



COMUNE DI SESTU

Città Metropolitana di Cagliari

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE

Numero 147 del 16.10.2024

COPIA

Oggetto: Approvazione in linea tecnica del progetto di fattibilità tecnico economica dei lavori di adeguamento e messa a norma dell'impianto sportivo comunale di Via Bologna angolo Corso Italia da candidare a finanziamento sul Bando RAS per la realizzazione di interventi di riqualificazione degli impianti sportivi. CUP H49F24000050002

L'anno duemilaventiquattro il giorno sedici del mese di ottobre, in Sestu, nella sede comunale, alle ore 13:36, si è riunita la Giunta Comunale. All'esame dell'argomento in oggetto risultano presenti i seguenti Assessori e Assessore:

SECCI MARIA PAOLA	SINDACO	A
ARGIOLAS ROBERTA	ASSESSORE	A
BULLITA MASSIMILIANO	ASSESSORE	P
MELONI EMANUELE	ASSESSORE	P
PETRONIO LAURA	ASSESSORE	P
SERRAU MARIO ALBERTO	ASSESSORE	A
TACCORI MATTEO	ASSESSORE	P

Totale presenti n. 4 Totale assenti n. 3

Assiste alla seduta la Segretario Generale CANNAS MARIA ANTONIETTA.

Assume la presidenza BULLITA MASSIMILIANO in qualità di Vicesindaco.

LA GIUNTA COMUNALE

Dato atto che:

- Il 13.09.2024 la RAS - Assessorato della pubblica Istruzione, Beni Culturali, Informazione, Spettacolo e Sport - Direzione Generale dei Beni Culturali, Informazione, Spettacolo e Sport - Servizio sport, spettacolo e cinema - ha provveduto alla pubblicazione dell'Avviso pubblico rivolto agli Enti Locali della Sardegna per la realizzazione di interventi di riqualificazione degli impianti sportivi;
- Il suddetto bando è rivolto a tutti gli Enti locali della Sardegna ed è finalizzato alla realizzazione di interventi di riqualificazione degli impianti sportivi di proprietà pubblica in termini di adeguamento, completamento, ristrutturazione e ampliamento volti al miglioramento e alla qualificazione dell'offerta di servizi di impianti sportivi del territorio;
- La dotazione finanziaria a disposizione per il perseguimento delle finalità del suddetto Bando è pari a Euro 50.000.000,00 di risorse regionali di cui alla L.R. 19.12.2023, n. 17, art. 22, comma 2 e sarà suddivisa in relazione alla popolazione del Comune in cui ricade l'impianto/complesso sportivo oggetto di finanziamento;
- il Comune di Sestu ricade nella Fascia 1 (dotazione massima di Euro 16.000.000,00 per gli impianti ricadenti in comuni con una popolazione con oltre 15.000 abitanti);
- L'importo massimo del finanziamento concedibile per singolo intervento è pari a:
 - Euro 1.000.000,00 per i complessi sportivi (impianti che comprendono più strutture contigue dedicate allo sport);
 - Euro 300.000,00 per gli impianti sportivi monovalenti (impianti nei quali può essere praticata un'unica disciplina sportiva);
- I Comuni rientranti nella Fascia 1 potranno presentare più domande di finanziamento riguardanti diversi impianti/complessi sportivi, ma l'importo complessivo del finanziamento non potrà comunque superare Euro 1.500.000,00;

Considerata la funzione sociale dello sport, quale strumento indispensabile di tutela psico-fisica del cittadino e di crescita culturale e civile della società;

Dato atto che:

- tra gli obiettivi strategici dell'Amministrazione Comunale di Sestu vi è la rimozione degli squilibri economici e sociali e l'innalzamento della qualità della vita della popolazione residente;
- l'Amministrazione Comunale di Sestu ha manifestato attraverso la Deliberazione di Giunta n. 146 del 16.10.2024 la volontà di partecipare al suddetto Bando di finanziamento:
 - dando mandato al Responsabile del Settore Edilizia Pubblica, Infrastrutture, Strade, Ambiente e Servizi Tecnologici di provvedere agli atti consequenziali e alle fasi successive correlate;
 - indicando quale intervento da candidare a finanziamento, fra gli altri, il seguente: Lavori di adeguamento e messa a norma dell'impianto sportivo comunale di Via Bologna angolo Corso Italia;

Considerato che:

- per l'intervento richiamato in oggetto, è stato generato il C.U.P. H49F24000050002;
- con l'incarico di Responsabile Unico del Procedimento all'Ing. Giuseppe Pinna in forza del Decreto Sindacale n. 12 del 07.07.2023;

Visto il Progetto di fattibilità tecnico – economica dei Lavori di adeguamento e messa a norma dell'impianto sportivo comunale di Via Bologna angolo Corso Italia, redatto dall'Ing. Giuseppe Pinna, composto dai seguenti elaborati:

R.01	RELAZIONE TECNICA GENERALE
R.02	RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA
R.03	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
R.04	QUADRO ECONOMICO
R.05	CRONOPROGRAMMA DELLE LAVORAZIONI
R.06	PRIME INDICAZIONI PER LA STESURA DEL PSC
R.07	CAPITOLATO DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
R.08	PIANO PRELIMINARE DI MANUTENZIONE DELL'OPERA
R.09	RELAZIONE DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO
R.10	APE ANTE INTERVENTO
R.11	APE POST INTERVENTO
T.01	INQUADRAMENTO TERRITORIALE E URBANISTICO
T.02	PLANIMETRIA STATO DI FATTO E RILIEVO PLANOALTIMETRICO
T.03	PLANIMETRIA STATO DI PROGETTO
T.04	PLANIMETRIA DRENAGGIO PROFONDO
T.05	PLANIMETRIA PENDENZE E DRENAGGIO SUPERFICIALE
T.06	PLANIMETRIA IMPIANTO DI IRRIGAZIONE
T.07	PARTICOLARI COSTRUTTIVI
T.08	SPOGLIATOIO ATLETI E ARBITRI – PIANTA, SEZIONE, PROSPETTI
T.09	SPOGLIATOIO ATLETI E ARBITRI – EFFICIENTAMENTO ENERGETICO
IE.R.01	RELAZIONE TECNICA IMPIANTO FOTOVOLTAICO
IE.R.02	RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ELETTRICO
IE T.01	IMPIANTO FOTOVOLTAICO

IE T.02 IMPIANTO ELETTRICO E DI ILLUMINAZIONE SPOGLIATOIO

Preso atto che, sulla base delle soluzioni progettuali proposte, il costo totale dell'opera è stato determinato nell'importo complessivo di Euro 1.000.000,00 di cui Euro 772.547,15 per lavori, Euro 8.000,00 per oneri relativi alla sicurezza ed Euro 219.452,85 per somme a disposizione dell'Amministrazione, ripartite secondo il seguente quadro economico:

A1	Lavori a base d'asta a misura	772.547,15 €	
A2	Lavori a base d'asta a corpo	0,00 €	
A3	Sub Totale A1 + A2	772.547,15 €	
A4	Oneri per la sicurezza	8.000,00 €	
A	Importo Totale		780.547,15 €
Somme a disposizione			
B1	Indagini, rilievi, accertamenti, prove - oneri omologazione campo L.N.D.	16.592,00 €	
B2	Imprevisti	12.583,37 €	
B3	Spese tecniche relative alla Progettazione esecutiva	19.269,08 €	
B4	Spese tecniche relative al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione	6.881,81 €	
B5	Spese tecniche relative alla direzione lavori, misura e contabilità, certificato di regolare esecuzione	32.465,68 €	
B6	Spese tecniche relative al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione.	17.204,54 €	
B7	Cassa Ingegneri	3.032,84 €	
B8	Incentivo per le funzioni tecniche ex art. 45 Dlgs 36/2023	15.610,94 €	
B9	Contributo ANAC	410,00 €	
B10	IVA sui lavori	78.054,72 €	
B11	IVA sulle spese tecniche	17.347,87 €	
B	Somme a disposizione		219.452,85 €
Totale Quadro Economico			1.000.000,00 €

Dato atto che:

- il progetto è stato predisposto nel rispetto di quanto previsto dall'art. 42 del D.Lgs. n. 36/23 concernenti le attività di progettazione;
- il progetto consiste nell'adeguamento e messa a norma dell'impianto sportivo "Campo Comunale" e che i lavori previsti consistono sommariamente in:
 - rifacimento e adeguamento del campo di calcio a 11 in erba sintetica;
 - interventi di efficientamento energetico degli spogliatoi dell'impianto sportivo;
 - interventi di abbattimento delle barriere architettoniche;
 - adeguamento degli accessi e delle recinzioni;
- la presente progettazione viene approvata in sola linea tecnica per permettere all'Amministrazione Comunale di candidare il presente intervento alla richiesta di finanziamento di cui al Bando pubblicato il 13.09.2024 dalla RAS - Assessorato della pubblica Istruzione, Beni Culturali, Informazione, Spettacolo e Sport - Direzione Generale dei Beni Culturali, Informazione, Spettacolo e Sport - Servizio sport, spettacolo e cinema, rivolto agli Enti Locali della Sardegna per la realizzazione di interventi di riqualificazione degli impianti sportivi;
- che la richiesta di finanziamento viene formulato sull'importo totale del Quadro Economico dei lavori, pari a Euro 1.000.000,00;

Vista:

- la deliberazione di Consiglio Comunale n. 3 del 31.01.2024 avente oggetto "Approvazione del bilancio di previsione finanziario 2024 - 2026 (art. 11 D.Lgs. n.118/2011)";
- la deliberazione di giunta comunale n. 21 del 06.02.2024 avente oggetto: "Approvazione del piano esecutivo di gestione (PEG) 2024/2026 e assegnazione delle risorse ai Responsabili dei Settori (art. 169 del D.Lgs. n. 267/2000);
- la deliberazione di giunta comunale n. 44 del 14.03.2024 avente oggetto: Piano Integrato di Attività e Organizzazione (PIAO) 2024/2026 – Approvazione;

Acquisito il parere favorevole di cui all'art. 49, comma 1, del D.Lgs. n. 267/2000, in ordine alla regolarità tecnica che si riporta in calce;

Attestata la regolarità e la correttezza dell'azione amministrativa ai sensi dell'art. 147/bis del D. Lgs. n. 267 del 18 agosto 2000.

Con voti unanimi,

DELIBERA

Di approvare il progetto di fattibilità tecnico – economica relativo all'intervento di adeguamento e messa a norma dell'impianto sportivo "Campo Comunale" predisposto dall'Ing. Giuseppe Pinna, per un costo totale dell'opera determinato nell'importo complessivo di Euro 1.000.000,00 di cui Euro 772.547,15 per lavori, Euro 8.000,00 per oneri relativi alla sicurezza ed Euro 219.452,85 per somme a disposizione dell'Amministrazione secondo le indicazioni del quadro economico riportato nelle premesse;

Di dare atto che:

- la presente progettazione viene approvata in sola linea tecnica per permettere all'Amministrazione Comunale di candidare il presente intervento alla richiesta di finanziamento di cui al Bando pubblicato il 13.09.2024 dalla RAS - Assessorato della pubblica Istruzione, Beni Culturali, Informazione, Spettacolo e Sport - Direzione Generale dei Beni Culturali, Informazione, Spettacolo e Sport - Servizio sport, spettacolo e cinema, rivolto agli Enti Locali della Sardegna per la realizzazione di interventi di riqualificazione degli impianti sportivi;
- la richiesta di finanziamento viene formulato sull'importo totale del Quadro Economico dei lavori, pari a Euro 1.000.000,00;

Di dichiarare, con separata votazione resa unanime, la presente deliberazione immediatamente eseguibile, ai sensi dell'articolo 134, comma 4, del citato decreto legislativo n.267/2000.



COMUNE DI SESTU

DELIBERA GIUNTA COMUNALE N. 147 del 16/10/2024

OGGETTO:

Approvazione in linea tecnica del progetto di fattibilità tecnico economica dei lavori di adeguamento e messa a norma dell'impianto sportivo comunale di Via Bologna angolo Corso Italia da candidare a finanziamento sul Bando RAS per la realizzazione di interventi di riqualificazione degli impianti sportivi. CUP H49F24000050002

Il presente verbale viene letto, approvato e sottoscritto come segue:

FIRMATO
IL VICESINDACO
F.to **BULLITA MASSIMILIANO**

FIRMATO
IL SEGRETARIO GENERALE
F.to **CANNAS MARIA ANTONIETTA**

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ.

La presente copia cartacea è conforme all'originale sottoscritto con firma digitale ai sensi dell'art. 23 del Decreto Legislativo 07.03.2005 n. 82 e successive modificazioni.

Sestu, Lì 28/10/2024



COMUNE DI SESTU

Oggetto proposta di delibera:

Approvazione in linea tecnica del progetto di fattibilità tecnico economica dei lavori di adeguamento e messa a norma dell'impianto sportivo comunale di Via Bologna angolo Corso Italia da candidare a finanziamento sul Bando RAS per la realizzazione di interventi di riqualificazione degli impianti sportivi. CUP H49F24000050002

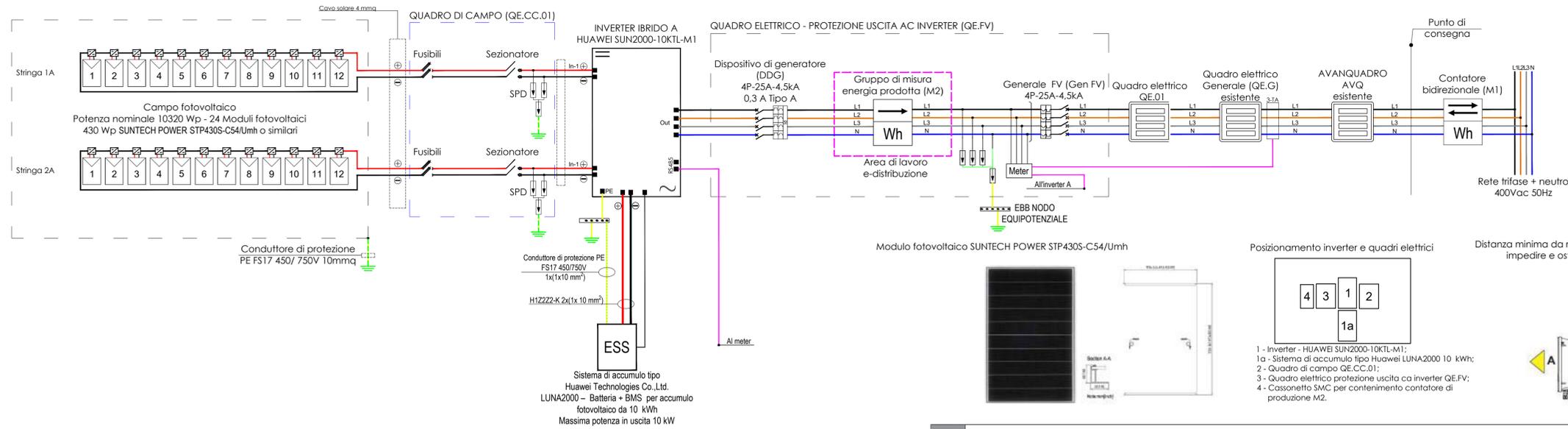
Parere ai sensi dell'art. 49 del Decreto Legislativo n. 267/2000

Si esprime parere **FAVOREVOLE** in ordine alla regolarità tecnica.

Sestu, 16.10.2024

IL RESPONSABILE

F.to Giuseppe PINNA



Defftaglio zoccolo in cemento armato

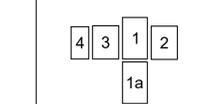
I moduli verranno montati su guide in alluminio in grado di consentire il montaggio e lo smontaggio di ciascun modulo in maniera indipendente dalla presenza o meno di quelli contigui. Le guide saranno fissate a dei zoccoli in cemento armato (altezza circa 30 cm) realizzati sul piano di copertura dell'edificio. La sopraelevazione dei moduli, rispetto al piano copertura, consente sia di evitare l'ombreggiamento dovuto al parapetto che la ventilazione dei moduli con il conseguente miglioramento dell'efficienza degli stessi.

Distanza minima da rispettare dagli oggetti circostanti che potrebbero impedire e ostacolare la circolazione dell'aria all'inverter

A = 70 cm - B = 50 cm
C = 20 cm - D = 20 cm
E = 50 cm

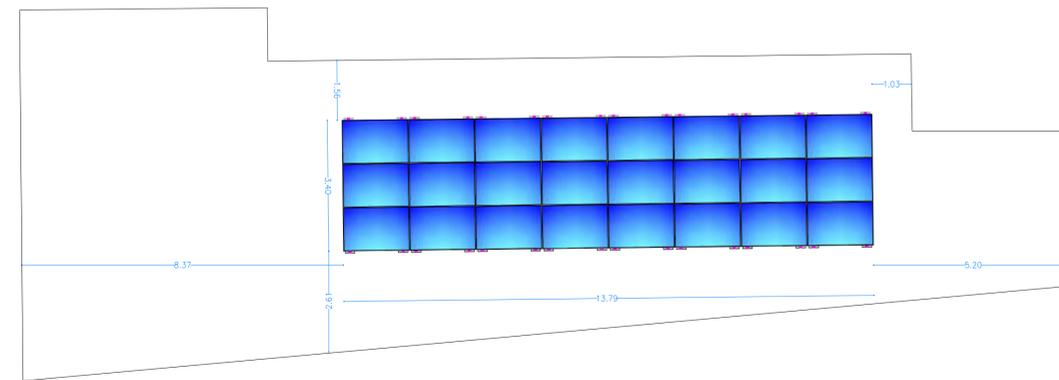


Posizionamento inverter e quadri elettrici

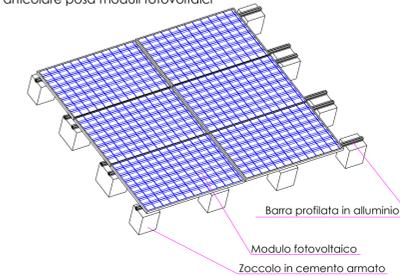


- 1 - Inverter - HUAWEI SUN2000-10KTL-M1;
- 1a - Sistema di accumulo tipo Huawei LUNA2000 10 kWh;
- 2 - Quadro di campo QE.CC.01;
- 3 - Quadro elettrico protezione uscita ca inverter QE.FV;
- 4 - Cassonetto SMC per contenimento contatore di produzione M2.

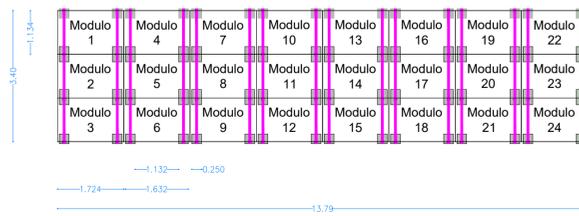
Planimetria copertura piana spogliati con posizionamento moduli fotovoltaici



Particolare posa moduli fotovoltaici



Posizionamento moduli fotovoltaici



Impianto fotovoltaico potenza totale di picco 10320 Wp	
Inverter A - HUAWEI SUN2000-10KTL-M1	
Stringa 1A	12 moduli
Tensione di MPP STC	389,2 V
Corrente nominale Imp	13,3 A
Potenza di picco stringa	5160 W
Stringa 1B	12 moduli
Tensione di MPP STC	389,2 V
Corrente nominale Imp	13,3 A
Potenza di picco stringa	5160 W

Caratteristiche tecniche campo fotovoltaico	
Inclinazione	1°
Azimut	44,53° Sud-Est
Area ingombro campo FV	46,92 m²

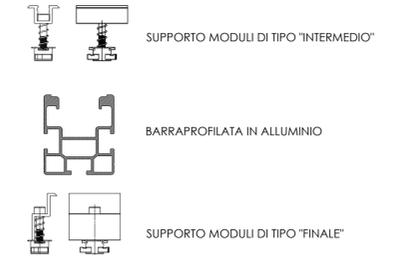
CARATTERISTICHE INVERTER			
Dati costruttivi		Huawei Technologies Co.,Ltd.	
Modello	SUN2000-10KTL-M1	Potenza di carica massima	10 kW
Modello	SUN2000-10KTL-M1	Potenza di scarica massima	10 kW
Tipologia	Ibrido	Caratteristiche elettriche lato AC	
Ingresso lato DC		Connessione alla rete elettrica	Trifase
Potenza massimo FV consigliata	15000 W	Potenza nominale AC	10000 W
Tensione massima d'ingresso	1100 V	Potenza massima AC	11000 VA
Tensione di attivazione	200 V	Tensione di uscita nominale	400Vac 3P+N+T
Tensione nominale d'ingresso	600 V	Corrente massima in uscita AC	16,9 A
Intervallo di tensione PPM	140...980 V	Frequenza rete	50 Hz
Corrente massima d'ingresso x MPPT	13,5 A	Comunicazione	RS485; WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE
Corrente di cortocircuito x MPPT	19,5 A	Certificazioni	EN 62109-1/-2, IEC 61000-1/-2, CEI 0-21, VDE 0-126-1-1 (DE)
Numero MPPT	2	Dimensioni (L x A x P)	525 x 470 x 146,5 mm
Numero massimo di stringhe x MPPT	1	Peso (compresa staffa di montaggio)	17 kg
Ingresso Batteria CC		Prestazione operative	
Tipo batteria	ioni di litio	Efficienza massima	98,4%
Intervallo tensione operativa	600-980 Vdc	Efficienza ponderata (Euro)	97,8%
Corrente di carica	16 A		
Corrente di scarica	16 A		

CARATTERISTICHE OTTIMIZZATORE	
Dati costruttivi	
Costruttore	Huawei
Modello	SUN2000-450W-P
Caratteristiche elettriche	
Ingresso	450 W
Potenza nominale Dc	80 V
Tensione di ingresso massima assoluta	8-80 V
Range di tensione di esercizio MPPT	13 A
Corrente massima di corto circuito (Isc)	99,5%
Efficienza max	99,0%
Efficienza ponderata	II
Categoria sovratensione	
Uscita	
Tensione uscita max	80 V
Corrente in uscita max	15A
Bypass uscita	si
Tensione in uscita per ottimizzatore	0V
Impedenza di uscita per ottimizzatore	1k ohm ±10 %
Dimensioni (L x L x A)	71 x138 x25 mm

CARATTERISTICHE BATTERIA	
Dati costruttivi	
Costruttore	Huawei Technologies Co.,Ltd.
Modello modulo potenza	LUNA2000-6KW-C0
Modello batteria	LUNA2000-5-E0
Caratteristiche elettriche	
Tecnologia celle	Litio-Ferro-Fosfato(Li-Fe-Po4)
Tensione Nominale	360 V
Capacità Nominale	10 kWh
Capacità Massima Utilizzabile	10 kWh
Range di tensione operativa	350 - 580 V
Dimensioni modulo potenza	670 * 150 * 240 mm
Peso	113,8 kg
Dimensioni batteria	670 * 150 * 960 mm
Peso	12 kg
Potenza di uscita di picco	7KW 10s
Comunicazione	RS485 - CAN
Temperatura di esercizio	-10°C-50°C
Tensione in uscita per ottimizzatore	5% - 95%
Umidità relativa	ip66
Rating di protezione	CE, IEC62619, UN38.3
Certificazioni	

CARATTERISTICHE PANNELLO FOTOVOLTAICO	
Dati costruttivi	
Costruttore	Suntech Power
Modello	STP415S-C54/Umh
Tecnologia costruttiva	
Silicio monocristallino N 182 mm	
Dimensioni	
Larghezza	1134 mm
Altezza	1724 mm
Spessore	30 mm
Peso	21 kg
Numero celle	108 (6x18)
Caratteristiche elettriche	
Potenza massima (Wp)	430 W
Efficienza del modulo	21,3 %
Tensione nominale (Vmp)	31,8 V
Tensione a vuoto (Voc)	37,7 V
Corrente nominale (Imp)	13,1 A
Corrente di corto circuito (Isc)	14 A
Tensione massima	1500 V
Certificazioni	IEC 61215-2:2017 - IEC 61730-2:2018

COMPONENTI SISTEMA DI FISSAGGIO MODULI FOTOVOLTAICI



COMUNE DI SESTU
CITTA' METROPOLITANA DI CAGLIARI

LAVORI DI ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA DELL'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE

La Sindaca:
dott.ssa Maria Paola Secci

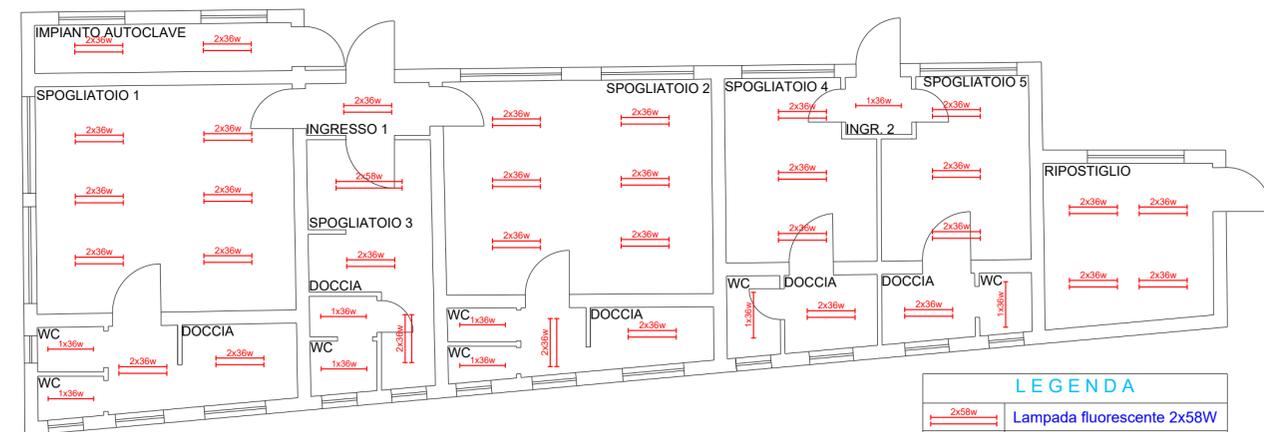
FASE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA	SCALA	DATA OTTOBRE 2024	ALLEGATO I.E.T.01
---	-------	-------------------------	----------------------

ELABORATO:
IMPIANTO FOTOVOLTAICO

IL PROGETTISTA:
ing. Giuseppe Pina

IL RUP:

Impianto di illuminazione stato attuale



LEGENDA	
	Lampada fluorescente 2x58W
	Lampada fluorescente 2x36W
	Lampada fluorescente 1x36W

APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

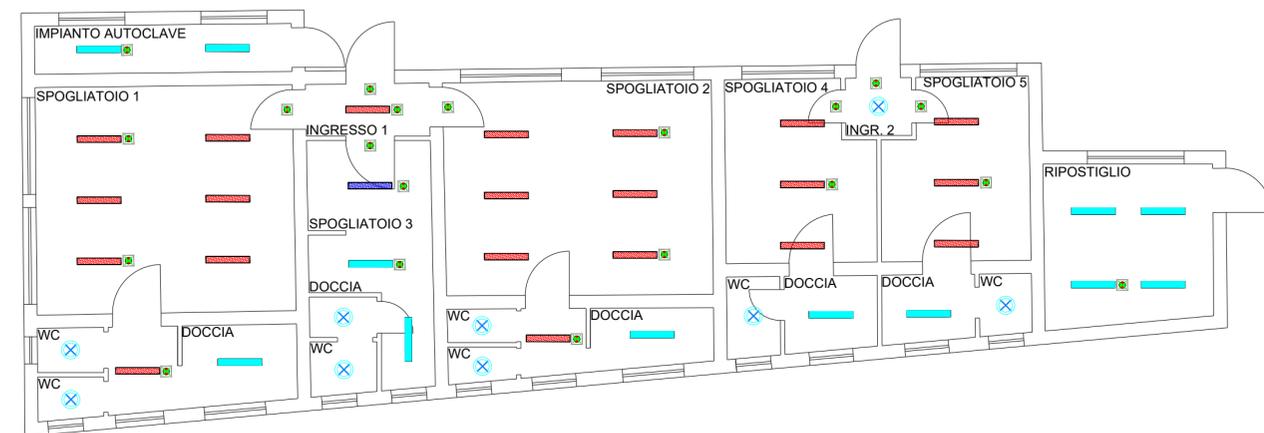
Corpo illuminante di emergenza, autonomo con sorgente luminosa LED, Funzionamento solo emergenza SE (illuminazione non permanente), Autonomia 1h. Completo di gruppo di emergenza con batteria del tipo Nichel Cadmio a ricarica automatica, tempo di ricarica massimo 12h. Possibilità di inibire il funzionamento dell'apparecchio.

Grado di protezione IP42. Classe di isolamento elettrico II. Fonte luminosa 20 LED. Fornito di lente appositamente studiata per una migliore diffusione e direzionalità del flusso luminoso. Temperatura di funzionamento da 0°C a +40°C. Conforme alle normative europee EN 60598-1, EN 60598-2-22, EN 61347-1, EN 61347-2-7, EN 61347-2-13, EN 62031, EN 62384. Rischio fotobiologico esente secondo EN 62471. Conforme a RoHS2 2011/65/UE. Versione con flusso luminoso da 600lm.

APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE A PLAFONE

Corpo illuminante a plafone, tipo OBLO' j 2.0 - 745 DISANO ILLUMINAZIONE o similare, versione in emergenza autonomia 1h., installata a plafone, di dimensioni diametro 330 mm, avente le seguenti caratteristiche: Corpo: in policarbonato infrangibile ed autoestinguente. Diffusore: policarbonato antiabbagliamento infrangibile ed autoestinguente. LED: Fattore di potenza: > 0,9. Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 33.000h (L80B20). Tecnologia LED di ultima generazione 2898 lm 4000K CRI80 21W Ta 0 +40°C vita utile 33.000h L80B20; Grado di protezione IP65; Fattore di potenza: 0,90.

Impianto di illuminazione stato di progetto



APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE A PLAFONE

APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE A PLAFONE tipo DISANO 601 Disanlens LED o similare. Corpo: in alluminio estruso con testate di chiusura. Diffusore: in policarbonato infrangibile ed autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV. Esternamente liscio e antipolvere, internamente multi righe per aumentare la diffusione luce. Verniciatura: verniciatura a polvere bianco liscio. Equipaggiamento: guarnizioni in gomma silconica; viterie esterne in acciaio Inox. Di serie IP44; Fattore di potenza: ≥0,9. Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 50.000h (L80B20). Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente. Dimensioni: 1000 mm x 133 mm x 75 mm. Alimentazione 230V/50Hz. Il modulo LED utilizzato consente di disporre 3894 lm con un'appropriata temperatura di colore (4000K) ed una buona resa cromatica (CRI 80) Potenza assorbita 29W.

APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE A PLAFONE

APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE A PLAFONE tipo DISANO 601 Disanlens LED o similare, versione in emergenza autonomia 1h, tempo di ricarica 12h. Corpo: in alluminio estruso con testate di chiusura. Diffusore: in policarbonato infrangibile ed autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV. Esternamente liscio e antipolvere, internamente multi righe per aumentare la diffusione luce. Verniciatura: verniciatura a polvere bianco liscio. Equipaggiamento: guarnizioni in gomma silconica; viterie esterne in acciaio Inox. Di serie IP44; Fattore di potenza: ≥0,9. Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 50.000h (L80B20). Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente. Dimensioni: 1000 mm x 133 mm x 75 mm. Alimentazione 230V/50Hz. Il modulo LED utilizzato consente di disporre 3894 lm con un'appropriata temperatura di colore (4000K) ed una buona resa cromatica (CRI 80) Potenza assorbita 32W.

APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE A PLAFONE

APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE A PLAFONE tipo DISANO 601 Disanlens LED o o similare versione in emergenza autonomia 1h, tempo di ricarica 12h. Corpo: in alluminio estruso con testate di chiusura. Diffusore: in policarbonato infrangibile ed autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV. Esternamente liscio e antipolvere, internamente multi righe per aumentare la diffusione luce. Verniciatura: verniciatura a polvere bianco liscio. Equipaggiamento: guarnizioni in gomma silconica; viterie esterne in acciaio Inox. Di serie IP44; Fattore di potenza: ≥0,9. Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 50.000h (L80B20). Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente. Dimensioni: 1480 mm x 133 mm x 75 mm. Alimentazione 230V/50Hz. Il modulo LED utilizzato consente di disporre 5517 lm con un'appropriata temperatura di colore (4000K) ed una buona resa cromatica (CRI 80) Potenza assorbita 43W.

APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE A SOFFITTO

APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE A SOFFITTO tipo DISANO 927 Echo o similare versione in emergenza autonomia 1h, tempo di ricarica 12h, con le seguenti caratteristiche: Corpo: stampato ad iniezione, in policarbonato grigio RAL 7035, infrangibile, stabilizzato ai raggi UV, di elevata resistenza meccanica grazie alla struttura rinforzata da nervature interne. Diffusore: stampato ad iniezione in policarbonato trasparente autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV, di estrema flessibilità e resistenza. La finitura liscia esterna facilita l'operazione di pulizia, necessaria per avere sempre la massima efficienza luminosa. Riflettore: in acciaio zincato preverniciato a forno con resina poliesteri stabilizzato ai raggi UV. Dimensioni: L 1300 x 152mm x 102mm; LED: 5752lm - 4000K - CRI>80 - 34W, Fattore di potenza: >= 0,9; Temperatura ambiente: -30°C a + 40°C; Cablaggio: cavetto rigido sezione 0.5 mmq.



COMUNE DI SESTU
CITTA' METROPOLITANA DI CAGLIARI

LAVORI DI ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA DELL'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE

La Sindaca:
dott.ssa Maria Paola Secci

FASE
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

SCALA

DATA
OTTOBRE 2024

ALLEGATO
IE.T.02

ELABORATO:
IMPIANTO ELETTRICO E DI ILLUMINAZIONE SPOGLIATOIO

IL PROGETTISTA:
ing. Giuseppe Pinna

IL RUP:



COMUNE DI SESTU

CITTA' METROPOLITANA DI CAGLIARI

LAVORI DI ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA DELL'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE

La Sindaca:

dott.ssa Maria Paola Secci

FASE
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO
ECONOMICA

SCALA

DATA

OTTOBRE
2024

ALLEGATO

IE.R.01

ELABORATO:

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO
FOTOVOLTAICO

IL PROGETTISTA:

ing. Giuseppe Pinna

IL RUP:

RELAZIONE TECNICA

IMPIANTO FOTOVOLTAICO

1 PREMESSA

Lo scopo del presente documento è quello di fornire le indicazioni tecniche e normative, per la realizzazione di un impianto fotovoltaico con potenza nominale pari a 10,32 kWp e sistema di accumulo da 10 kWh, destinato alla produzione di energia elettrica mediante la conversione diretta della radiazione solare e ad operare in parallelo alla rete elettrica di distribuzione pubblica, presso gli spogliatoi del campo sportivo nel Comune di Sestu (CA).

L'impianto funzionerà in parallelo alla rete di distribuzione dell'energia elettrica in bassa tensione in regime di "scambio sul posto", nella misura in cui l'energia prodotta in eccesso nelle ore solari di giornate terse, rispetto al proprio fabbisogno energetico, viene ritirata in regime di "scambio sul posto" delibera AEEG n. 280/07 versione integrata e modificata dalle deliberazioni ARG/elt 107/08, ARG/elt 5/10, ARG/elt 127/10, ARG/elt 103/11, 281/2012/R/efr, 343/2012/R/eel, 493/2012/R/efr, 618/2013/R/efr, 179/2014/R/efr, 404/2016/R/efr, 128/2017/R/eel e 96/2018/R/eel.

L'impianto Fotovoltaico sarà caratterizzato da una potenza di picco pari a 10 kWp e verrà ubicato, così come indicato nei relativi elaborati grafici, sulla copertura inclinata degli spogliatoi e la sede amministrativa del campo sportivo nel Comune di Gonnosfanadiga (SU). Il dispositivo per la conversione, dalla forma continua alla forma alternata, dell'energia elettrica prodotta dal generatore solare attraverso opportuni cavi in bassa tensione, saranno collegati al gruppo di misura a servizio della struttura; in tale punto di connessione verrà immessa l'energia prodotta, secondo quanto previsto dalle specifiche fornite dall'ente distributore (e-distribuzione Spa). Nel presente elaborato vengono riportate le caratteristiche dell'impianto di produzione fotovoltaico ed i calcoli necessari per il dimensionamento dei vari componenti.

Tale iniziativa è in accordo con gli impegni nazionali e internazionali volti alla riduzione delle concentrazioni di gas ad effetto serra nell'atmosfera.

In particolare, con questo intervento si intende utilizzare l'energia solare, in alternativa alle fonti tradizionali di energia, per la produzione di energia elettrica, attraverso la conversione fotovoltaica. Il progetto si pone come scopo anche la promozione e divulgazione dei risultati ai fini della diffusione della cultura del risparmio energetico,

dell'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia e, più in generale, della promozione dello sviluppo sostenibile.

Un impianto fotovoltaico è un sistema di produzione di energia elettrica mediante la conversione diretta della luce, cioè della radiazione solare, in elettricità (effetto fotovoltaico); esso è costituito dal generatore fotovoltaico e dal gruppo di conversione. Di seguito si enunciano le caratteristiche principali dell'impianto:

- il generatore fotovoltaico dell'impianto è l'insieme dei moduli fotovoltaici, collegati in serie/parallelo per ottenere la tensione/corrente desiderata;
- la potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) del generatore fotovoltaico è la potenza determinata dalla somma delle singole potenze nominali (o massime, o di picco, o di targa) di ciascun modulo costituente il generatore fotovoltaico, misurate nelle condizioni standard di riferimento;
- il gruppo di conversione è l'apparecchiatura elettrica/elettronica che converte la corrente continua (fornita dal generatore fotovoltaico) in corrente alternata per la connessione in rete;
- il distributore è il soggetto che presta il servizio di distribuzione e vendita dell'energia elettrica agli utenti;
- l'utente è la persona fisica o giuridica titolare di un contratto di fornitura dell'energia elettrica.

2 DIMENSIONAMENTO, PRESTAZIONI E GARANZIE

La taglia dell'impianto fotovoltaico, e di conseguenza la sua potenza di targa, deve essere scelta in relazione alle esigenze dell'utenza, in base ai consumi elettrici dell'utenza stessa e alle condizioni di irraggiamento solare del luogo di installazione dell'impianto.

Di conseguenza si è scelto un impianto di taglia pari a 10,32 kW con una produzione annua di 13383 kWh/anno che contribuirà al fabbisogno energetico dell'edificio.

La quantità di energia elettrica producibile sarà calcolata sulla base dei dati radiometrici di cui alla norma UNI 10349 (o dell'Atlante Europeo della Radiazione Solare) e utilizzando i metodi di calcolo illustrati nella norma UNI 8477-1.

Gli impianti di potenza compresa tra 1 kWp e 50 kWp vengono progettati per avere una potenza attiva, lato corrente alternata, superiore al 75% del valore della potenza nominale dell'impianto fotovoltaico, riferita alle condizioni STC.

L'efficienza del generatore fotovoltaico è numericamente data dal rapporto tra la potenza nominale del generatore stesso (espressa in kW) e la relativa superficie (espressa in m² ed intesa come somma della superficie dei moduli). Inoltre l'impianto deve essere progettato per avere:

- una potenza lato corrente continua superiore all'85% della potenza nominale del generatore fotovoltaico, riferita alle particolari condizioni di irraggiamento;

- o una potenza attiva, lato corrente alternata, superiore al 90% della potenza lato corrente continua (efficienza del gruppo di conversione); e pertanto una potenza attiva, lato corrente alternata, superiore al 75% della potenza nominale dell'impianto fotovoltaico, riferita alle particolari condizioni di irraggiamento.

Non è ammesso il parallelo di stringhe non perfettamente identiche tra loro per esposizione, e/o marca, e/o modello, e/o numero dei moduli impiegati. Ciascun modulo, infine, sarà dotato di diodo di by-pass. Sarà, inoltre, sempre rilevabile l'energia prodotta (cumulata) e le relative ore di funzionamento.

3 ANALISI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Il presente progetto è relativo alla realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica tramite conversione fotovoltaica, avente una **potenza di picco pari a 10,32 kWp**.

L'impianto interesserà la copertura inclinata del fabbricato e avrà un'inclinazione rispetto all'orizzontale di circa 1°. Il fattore di riduzione delle ombre è del 0,97, garantendo così che le perdite di energia derivanti da fenomeni di ombreggiamento non siano superiori al 3% su base annua. L'impianto fotovoltaico sarà costituito da 24 moduli, suddivisi in 2 stringhe 12 moduli, per una superficie totale dell'impianto di circa 46,92 m². Si prevede di adottare una conversione di stringa e quindi di utilizzare un convertitore statico e di utilizzare 2 stringhe in ingresso. Di seguito si riportano i dati relativi al committente, la località di realizzazione dell'intervento e i dati relativi al posizionamento del generatore fotovoltaico.

DATI RELATIVI AL COMMITTENTE	
Committente:	Comune di Sestu (CA)

LOCALITA' DI REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO	
Indirizzo	Via Bologna
Destinazione d'uso dell'immobile:	Spogliatoi campo sportivo
Tipologia fornitura:	Trifase + neutro

DATI RELATIVI AL POSIZIONAMENTO DEL GENERATORE FV	
Posizionamento del generatore FV:	Installazione su copertura piana
Esposizione l	44,53° sud-est
Angolo di tilt del generatore FV:	1°
Fattore di riduzione delle ombre Kombre:	0,97

RADIAZIONE SOLARE E ANALISI DELLE OMBRE

La radiazione solare incidente su una superficie si distingue in radiazione diretta, diffusa e riflessa, i valori percentuali delle singole componenti che costituiscono la radiazione globale dipendono dalle condizioni meteorologiche, dall'inclinazione della superficie e dalla presenza di superfici riflettenti.

La posizione dei moduli fotovoltaici rispetto al sole influisce notevolmente sulla quantità di energia captata e quindi sulla quantità di energia elettrica generata.

La valutazione della risorsa solare disponibile è stata effettuata in base alla Norma UNI 10349, prendendo come riferimento la località che dispone dei dati storici di radiazione solare nelle immediate vicinanze del Comune di Sestu (CA).

DIMENSIONAMENTO ENERGETICO

Il dimensionamento energetico dell'impianto fotovoltaico connesso alla rete del distributore è stato effettuato sulla base della:

- disponibilità della fonte solare;
- disponibilità di spazi sui quali installare il generatore fotovoltaico;
- guadagno energetico preventivato, nel caso di impianti di produzione, e/o di riduzione della spesa energetica desiderata, nel caso di impianti di autoproduzione.

IRRADIAZIONE GIORNALIERA MEDIA MENSILE

La disponibilità della fonte solare per il sito di installazione può essere verificata utilizzando i dati riportati nella Norma UNI 10349 relativi, fra l'altro, a valori giornalieri medi mensili della radiazione solare sul piano orizzontale di ciascuna provincia italiana.

Per la località sede dell'intervento nel Comune di Sestu (CA) avente latitudine 039°17'46"N e longitudine 009°05'54"E e altitudine di 55 m.s.l., i valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale stimati sono pari a:

Esposizione

TABELLA DI RADIAZIONE SOLARE

Mese	Radiazione Diretta [kWh/m ²]	Radiazione Diffusa [kWh/m ²]	Totale giornaliero [kWh/m ²]	Totale mensile [kWh/m ²]
Gennaio	0,949	0,956	1,904	59,027
Febbraio	1,636	1,2	2,836	79,406
Marzo	2,015	1,689	3,704	114,827
Aprile	2,428	2,3	4,728	141,838
Maggio	2,773	2,73	5,503	170,607
Giugno	3,321	2,983	6,304	189,109
Luglio	3,095	2,864	5,959	184,734
Agosto	2,886	2,68	5,566	172,556
Settembre	2,292	2,005	4,297	128,914
Ottobre	1,792	1,569	3,362	104,215
Novembre	1,057	1,025	2,082	62,469
Dicembre	0,621	0,894	1,515	46,965

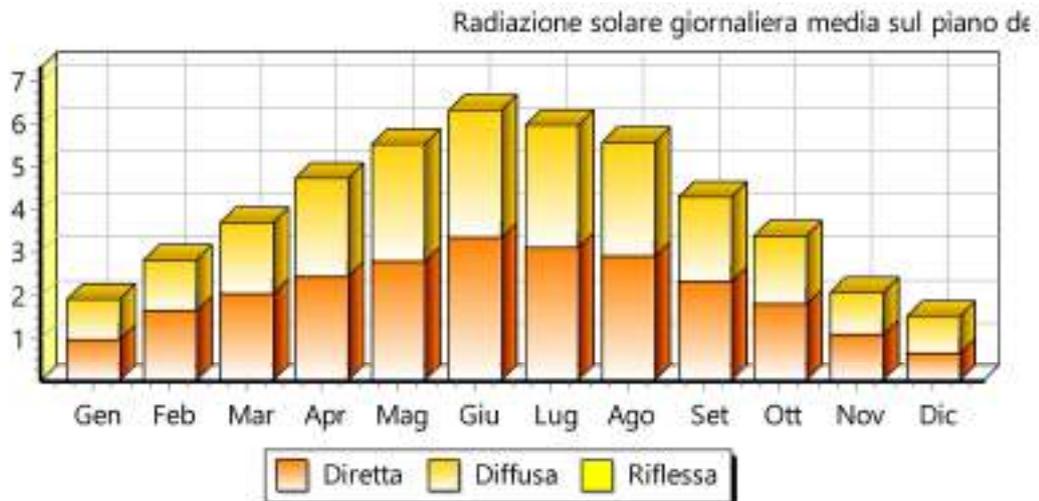
Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [kWh/m²] Fonte dei dati: UNI 10349

Quindi, i valori della irradiazione solare annua sul piano orizzontale sono pari a:

Irradiazione solare annua sul piano orizzontale [kWh/m ²]	
Esposizione 1	1455

Radiazione solare giornaliera media sul piano dei moduli (kWh/m²)

DIAGRAMMA RADIAZIONE SOLARE



Fonte dei dati: UNI 10349

4 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO

L'impianto funzionerà in parallelo alla rete di distribuzione dell'energia elettrica di bassa tensione e provvederà a coprire il fabbisogno energetico dell'utenza che andrà a servire. Parte dell'energia elettrica prodotta sarà quindi consumata in loco, secondo l'incrocio tra disponibilità di radiazione solare e richiesta di elettricità da parte dell'utenza. Il surplus di energia, sarà venduto alla rete elettrica, come da normative vigenti.

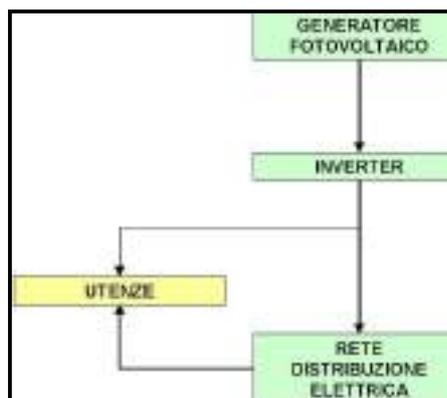


Figura 1: schema a blocchi generale dell'impianto

Nello schema generale è riportata una rappresentazione grafica a blocchi. I moduli fotovoltaici (FV) alimentano le utenze e/o la rete elettrica grazie alla presenza dell'inverter, dispositivo elettronico/statico che converte la corrente continua in corrente alternata. L'inverter sarà alloggiato dove sono alloggiati i quadri elettrici a servizio dell'abitazione. Essendo un sistema a conversione diretta dell'energia e non presentando quindi parti in movimento, l'impianto FV è caratterizzato da una notevole affidabilità (bassa manutenzione e fenomeni di usura assenti). Il maggiore e più evidente vantaggio di questo tipo di impianto resta, comunque, la produzione di energia elettrica senza rilascio di emissioni inquinanti nell'ambiente (stimata in 0,7 kg per kWh elettrico prodotto).

DATI DEL SISTEMA DI GENERAZIONE DELL'ENERGIA

Il generatore fotovoltaico risulterà suddiviso in numero due stringhe, composte da nr.12 moduli, ciascuna, con $P_p=430$ W/cad e collegati in serie tra di loro, secondo la configurazione di seguito riportata.

Potenza impianto fotovoltaico 10320 Wp						
Inverter	Stringa	N° moduli per stringa	Potenza stringa (Wp)	Tensione MPP (V)	Corrente MPP (A)	Voc (V)
Inverter A	1A	12	5160	389,2	13,3	500,8
	1B	12	5160	389,2	13,3	500,8
Numero totale dei moduli		24				

Dove: P_{str} : potenza di picco della stringa in condizioni standard; V_{mpp} : tensione alla massima potenza a 70°C; I_{mpp} : corrente alla massima potenza a 70°C; V_{oc} : tensione a vuoto a meno -10°C

DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

Esposizione

In base alle norme UNI 8477-1 e UNI 10349, l'irraggiamento calcolato su moduli esposti è riportato sulla seguente tabella:

Descrizione	Orient.	Inclin.	Irradiazione solare annua sul piano orizzontale [kWh/m ²]
Esposizione 1	-44,53°	1°	1455

La potenza alle condizioni STC (irraggiamento dei moduli di 1000 W/m² a 25°C di temperatura) risulta essere:

$$P_{STC} = P_{MODULO} \times N^{\circ}MODULI = 430 \times 24 = 10320 \text{ Wp}$$

Considerando un'efficienza del B.O.S. (Balance of system) dell'85%, che tiene conto delle perdite dovute a diversi fattori quali: maggiori temperature, superfici dei moduli polverose, differenze di rendimento tra i moduli, perdite dovute al sistema di conversione la potenza sul lato c.a. sarà uguale a:

$$P_{CA} = P_{STC} \times 85\% = 8772 \text{ Wp}$$

L'energia producibile su base annua dal sistema fotovoltaico è data da:

$$E \text{ [kWh/anno]} = (I \times A \times K_{\text{ombre}} \times R_{\text{MODULI}} \times R_{\text{BOS}})$$

in cui:

- o I = irraggiamento medio annuo netto = 1455 kWh/m²;
- o A = superficie totale dei moduli = 46,92 m²;
- o K_{ombre} = Fattore di riduzione delle ombre = 0,97;
- o R_{MODULI} = rendimento di conversione dei moduli = 22%;
- o R_{BOS} = rendimento del B.O.S. = 85%.

Pertanto, applicando la formula abbiamo:

$$E = (1455 \times 46.92 \times 0.97 \times 22\% \times 85\%) = 13383 \text{ kWh/anno}$$

Il valore di **13383** kWh/anno energia elettrica che il sistema fotovoltaico produrrà in un anno, se non vi sono interruzioni nel servizio.

I misuratori di energia prodotta saranno due:

- o un misuratore dell'energia totale prodotta dal sistema fotovoltaico, fornito e posato a cura dell'installatore dell'impianto, sul quadro della c.a. del sistema, oppure direttamente integrato nell'inverter (display);
- o un contatore di energia con visualizzazione della quantità di energia ceduta alla rete elettrica esterna, e sarà posto a cura del Distributore di Energia Elettrica. Le predisposizioni murarie saranno a cura dell'installatore dell'impianto FV.

TABELLA PRODUZIONE ENERGIA

Mese	Totale giornaliero [kWh]	Totale mensile [kWh]
Gennaio	15,85	491,21
Febbraio	23,94	670,33
Marzo	31,48	975,96
Aprile	40,38	1211,33
Maggio	47,12	1460,58
Giugno	54,07	1622,00
Luglio	51,07	1583,28
Agosto	47,66	1477,51
Settembre	36,64	1099,07
Ottobre	28,51	883,79
Novembre	17,39	521,81
Dicembre	12,47	386,43
		Totale 13383 kWh/anno

EMISSIONI

L'impianto riduce le emissioni inquinanti in atmosfera secondo la seguente tabella annuale:

Equivalenti di produzione termoelettrica	
Anidride solforosa (SO ₂):	8,86 kg
Ossidi di azoto (NO _x):	11,15 kg
Polveri:	0,40 kg
Anidride carbonica (CO ₂):	6,59 t

Equivalenti di produzione geotermica	
Idrogeno solforato (H ₂ S) (fluido geotermico):	0,39 kg
Anidride carbonica (CO ₂):	0,07 t
Tonnellate equivalenti di petrolio (TEP):	2,36 TEP

5 SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI

GENERATORE FOTOVOLTAICO

Il generatore fotovoltaico si comporrà di moduli del tipo "Suntech Power STP430S-C54/Umh" con una vita utile stimata di oltre 20 anni senza degrado significativo delle prestazioni.

Le caratteristiche del modulo fotovoltaico sono:

MODULO FOTOVOLTAICO

Potenza nominale	430 Wp
Celle:	Silicio monocristallino
Tensione circuito aperto V_{OC}	38,26 V
Corrente di corto circuito I_{SC}	14,17 A
Tensione V_{MP}	32,43 V
Corrente I_{MP}	13,26 A
Grado di efficienza:	22 %
Dimensioni:	1134 mm x 1724 mm x 30 mm

Modulo certificato IEC 61701 adatto per installazioni in zone costiere o in aree con concentrazioni elevate di nebbia salina.

La potenza complessiva da raggiungere sarà di $24 \times 430 \text{ Wp} = 10320 \text{ Wp}$. Pertanto il campo fotovoltaico sarà così configurato:

Numero di stringhe	2
Numero di moduli per stringa	12
Tensione V_{MP} stringa	389,2 V
Corrente $I_{MP} \text{ MA X}$	13,3A
Superficie complessiva moduli	$1134 \text{ mm} \times 1724 \text{ mm} \times 24 = 46,92 \text{ m}^2$

I valori di tensione alle varie temperature di funzionamento (minima, massima e d'esercizio) rientrano nel range di accettabilità ammesso dall'inverter.

I moduli saranno forniti di diodi di by-pass. Ogni stringa di moduli sarà munita di diodo di blocco per isolare ogni stringa dalle altre in caso di accidentali ombreggiamenti, guasti etc.

La linea elettrica proveniente dai moduli fotovoltaici sarà messa a terra mediante appositi scaricatori di sovratensione con indicazione ottica di fuori servizio, al fine di garantire la protezione dalle scariche di origine atmosferica.

GRUPPI DI CONVERSIONE

GENERALITÀ

Il sistema di conversione della corrente continua in corrente alternata attua il condizionamento e il controllo della potenza generata dal campo fotovoltaico e deve essere idoneo al trasferimento di questa verso la rete del distributore, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili.

Si è scelto di utilizzare un sistema di conversione dell'energia realizzato mediante l'utilizzo di ottimizzatori ed inverter, adottando apparecchiature marca Huawei o similare. La scelta è ricaduta su questo sistema perché permette di ottenere rendimenti energetici superiori rispetto ai classici sistemi stringa di moduli/inverter, maggiore semplicità e flessibilità installativa e presenta ottime garanzie.

È previsto l'utilizzo di un inverter, tale da consentire di avere una potenza nominale adeguata a gestire il corrispondente campo fotovoltaico. Relativamente agli ottimizzatori, il modello adottato è il Huawei Smart PV SUN2000-450W-P2 o similare, in configurazione con un singolo modulo in ingresso. Si riportano di seguito le caratteristiche degli stessi.

L'ottimizzatore di Potenza Huawei Smart PV SUN2000-450W-P2 Caratteristiche Principali: Potenza Ingresso Nominale 450 Wp; Tensione Ingresso max assoluta 80 Voc; Range Tensione MPPT 10 – 80V; Efficienza max 99,5%; Dimensioni 75x140x28 mm; Peso 0,6Kg; Connettori Ingresso e Uscita MC4; Grado di Protezione IP68. Riduzione di tensione a livello di modulo per la sicurezza di installatori e vigili del fuoco.

L'inverter Huawei SUN2000-10KTL-M1 ha ridotte dimensioni, leggero e facili da trasportare, può essere installato a parete con estrema facilità.

La garanzia sugli ottimizzatori e gli inverter, erogata direttamente dal produttore delle apparecchiature, è di 25 anni per gli ottimizzatori e 12 anni per gli inverter, e prevede l'intervento di sostituzione/riparazione/ripristino gratuito da parte dei tecnici autorizzati dallo stesso produttore.

I moduli fotovoltaici saranno connessi a degli ottimizzatori di potenza, questi poi organizzati in stringhe e connessi agli inverter. Tipicamente a ciascun ottimizzatore è collegato un modulo fotovoltaico.



Immagine ottimizzatore di potenza

L'utilizzo di ottimizzatori di potenza determina i seguenti benefici.

- ✓ MPPT (Maximum Power Point Tracking) per ogni coppia di moduli, ossia l'ottimizzatore è in grado di inseguire costantemente il punto di massima potenza che il modulo o la coppia di moduli è in grado di avere in quel momento, a seconda dell'irraggiamento solare.
- ✓ Maggiori rendimenti poiché ogni modulo sono indipendenti dai restanti costituenti la stringa: questo permette di minimizzare gli effetti di possibili cause di ridotta produzione, massimizzando il rendimento di ciascun modulo. Possibili cause di differenza di produzione tra un modulo fotovoltaico e l'altro possono essere: sporcizia e depositi; ombreggiamenti localizzati; tolleranze di produzione; differenze nel decadimento dei moduli nel tempo; guasti dei moduli.



Confronto tra il rendimento di un impianto tradizionale ed uno ottimizzato in caso di ombreggiamento

- ✓ Monitoraggio dell'impianto a livello di modulo: gli ottimizzatori comunicano con il sistema di monitoraggio e permettono di conoscere i valori istantanei (aggiornati ogni pochi minuti) delle grandezze elettriche (tensione, corrente, potenza) in ingresso e in uscita dall'ottimizzatore, permettendo di conoscere l'energia prodotta dai moduli sottesi al singolo ottimizzatore. Tutto ciò permette di eseguire facilmente delle analisi di funzionamento e una comparazione delle prestazioni permettendo di individuare tempestivamente eventuali cali di prestazioni dei moduli o anomalie.
- ✓ Sicurezza: il sistema scelto presenta una funzionalità di sicurezza integrata a livello di modulo, in grado di minimizzare il rischio di scariche elettriche. Per mantenere la tensione di stringa sotto i livelli di rischio, gli ottimizzatori di potenza sono progettati per passare automaticamente in modalità sicurezza, nella quale la tensione di uscita di ogni ottimizzatore viene ridotta ad 1V in uno di questi casi:
 - durante l'installazione, quando la stringa non è collegata all'inverter o l'inverter è spento;
 - durante manutenzioni o emergenze, quando l'inverter è spento o la rete CA è disconnessa;
 - quando i sensori termici dell'ottimizzatore rilevano una temperatura maggiore di 85°C.
 - Prestazioni ottimali in caso di sostituzione moduli: in caso di guasto ai moduli

fotovoltaici connessi ad un ottimizzatore, è possibile eseguirne la sostituzione con moduli con caratteristiche differenti rispetto ai precedenti, grazie al fatto che il funzionamento di ogni coppia di moduli è indipendente dal resto del campo fotovoltaico; inoltre verrà massimizzata la prestazione dei nuovi moduli anche se le prestazioni dei restanti sono decadute a causa del tempo.

- Il layout fisico del sistema nella piattaforma di monitoraggio consente di monitorare l'impianto a livello di modulo, e localizzare eventuali malfunzionamenti con precisione all'interno di una mappa virtuale e quindi individuare facilmente il modulo guasto nell'insieme dei moduli costituenti l'impianto fotovoltaico.

Gli inverter adottati assicurano un ottimo rendimento di conversione su tutto il loro range di funzionamento assicurando la massimizzazione dell'energia disponibile alla rete; inoltre sono conformi ai requisiti tecnici, normativi e di sicurezza applicabili.

I valori (potenza, tensione e corrente) in ingresso ai convertitori saranno compatibili con quelli del rispettivo campo fotovoltaico, inoltre i valori di tensione e frequenza di uscita saranno compatibili con i valori della rete alla quale l'impianto è connesso.

Si riporta di seguito la scheda tecnica di inverter e ottimizzatori pubblicata dal produttore.

CARATTERISTICHE TECNICHE INVERTER

Per l'impianto sono stati previsti n.1 gruppo di conversione, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

n.1 Inverter trifase tipo Huawei SUN2000-10KTL-M1

Specifiche Tecniche	SUN2000 -3KTL-M1	SUN2000 -4KTL-M1	SUN2000 -5KTL-M1	SUN2000 -6KTL-M1	SUN2000 -8KTL-M1	SUN2000 -10KTL-M1
Efficienza						
Efficienza massima	98.2%	98.2%	98.4%	98.6%	98.6%	98.6%
Efficienza ponderata (turbo)	98.7%	97.9%	97.5%	97.7%	98.0%	98.1%
Ingresso (FV)						
Potenza massima FV consigliata	4,500 Wp	6,000 Wp	7,500 Wp	9,000 Wp	12,000 Wp	15,000 Wp
Tensione di ingresso massima	1,100 V					
Intervallo di tensione operativo ¹	140 V – 980 V					
Tensione di Avvio	200 V					
Tensione di ingresso nominale	600 V					
Corrente di ingresso max. MPPT	13.5 A					
Corrente max. di corto circuito	19.5 A					
Numero di MPPT	2					
Massimo numero di ingressi per MPPT	1					
Ingresso (Batteria DC)						
Batterie Compatibile	HUAWEI Smart ESS LUNA2000 5kWh – 30kWh					
Intervallo di tensione operativo	600 V – 980 V					
Corrente massima operativa	15A					
Potenza di ricarica massima	10,000 W					
Potenza di scarico massima	3,000 W	4,000 W	5,000 W	6,000 W	8,000 W	10,000 W
Uscita (In Rete)						
Connessione alla rete elettrica	Trifase					
Potenza di uscita nominale	3,000 W	4,000 W	5,000 W	6,000 W	8,000 W	10,000 W
Potenza apparente massima	3,300 VA	4,400 VA	5,500 VA	6,600 VA	8,800 VA	11,000 VA ¹
Tensione di uscita nominale	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 5W / N+PE					
Freq. di rete AC nominale	50 Hz / 60 Hz					
Corrente di uscita massima	5.1 A	6.8 A	8.5 A	10.1 A	13.5 A	16.8 A
Fattore di potenza regolabile	0.8 leading ... 0.8 lagging					
Distorsione armonica max totale	≤ 3 %					
Uscita (Alimentazione di backup tramite Backup Box-B1)						
Massima Potenza apparente	3,300 VA					
Tensione di uscita nominale	220 V / 230 V					
Massima corrente di uscita	15 A					
Fattore di potenza	0.8 capac ... 0.8 induct					
Funzionalità e Protezioni						
Dispositivo di spegnimento in ingresso	SI					
Protezione Anti-Islanding	SI					
Protezione da polarità inversa DC	SI					
Monitoraggio dell'isolamento	SI					
Protezione da sovratensione DC	SI compatibile con le classi di protezione TIPO-II in conformità con la EN/IEC 61643-11					
Protezione da sovratensione AC	SI compatibile con le classi di protezione TIPO-II in conformità con la EN/IEC 61643-11					
Monitor della corrente residua	SI					
Protezione da sovracorrente AC	SI					
Protezione da corto circuito AC	SI					
Protezione da arco elettrico	SI					
Controllo del ricevitore di ripple	SI					
RD-Recovery incorporato ¹	SI					
Ricarica della batteria dalla rete	SI					
Dati Generali						
Intervallo di tempo operativo	-25 – +60 °C					
Umidità relativa di esercizio	0 %RH – 100 %RH					
Altitudine operativa	0 – 4,000 m (Operating sopra i 2000 m)					
Raffreddamento	Convezione naturale					
Display	Indicatori LED; WLAN incorporato + FusionSolar App					
Comunicazione	RS485; WLAN; Ethernet via Smart Dongle; WLAN-PE 4G / 3G / 2G via Smart Dongle 4G (Opzionale)					
Peso (con staffa di montaggio)	17 kg					
Dimensioni (con staffa)	525 x 470 x 146.5 mm					
Grado di protezione	IP65					
Consumo durante la notte	≤ 5.5 W ¹					
Ottimizzatore Compatibile						
DC MBUS compatibile optimizer	SUN2000-450W-P					
Conformità agli standard (più disponibile su richiesta)						
Certificati	EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2, IEC 62115					
Standard connessione alla rete	GBB, G99, EN 50438, CEI 0-21, VDE-AR-N-4105, AS 4777, C10715, ABNT, UTE C15-712, RD 1699, TCN D4, NRS, IEC61727, IEC62116, DEWA					

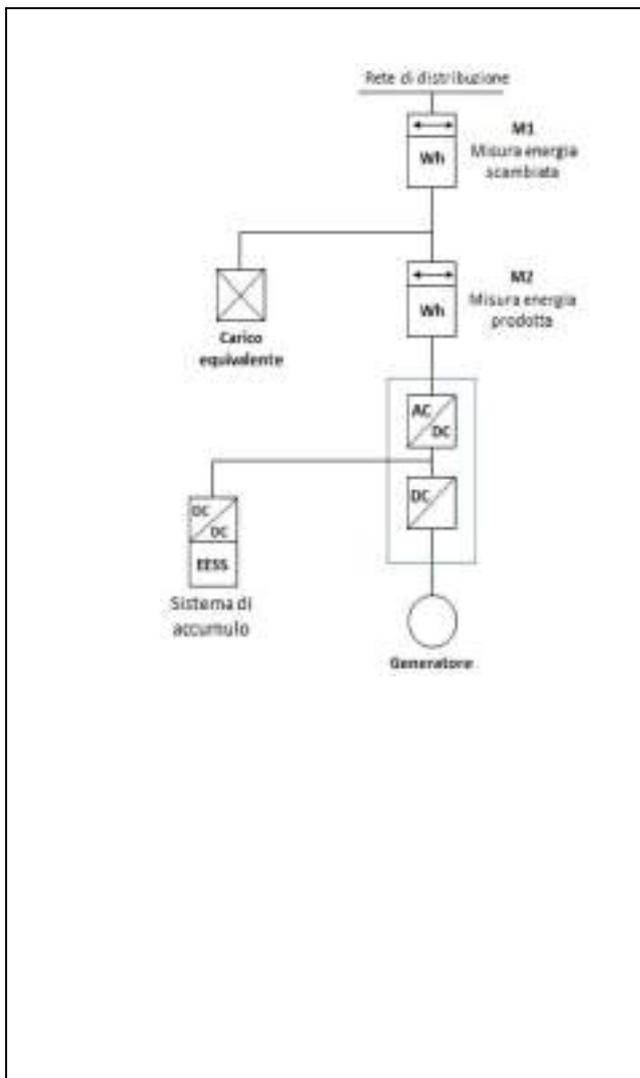
Ubicazione e caratteristiche del generatore fotovoltaico.

Negli elaborati di progetto sono individuate le aree destinate all'installazione dei moduli.

SISTEMA DI ACCUMULO

Il sistema di accumulo sarà installato all'interno del fabbricato tecnico di nuova realizzazione come indicato negli elaborati di progetto.

Il sistema di accumulo previsto è del tipo con collegamento lato corrente continua, definito sistema di accumulo lato produzione. Esso funzionerà in modo che i carichi saranno alimentati in via prioritaria dall'impianto fotovoltaico, in subordine dal sistema di accumulo e come ultima possibilità prelevando energia dalla rete.



Il sistema di accumulo presenta le seguenti caratteristiche principali:

- ✓ Sistema ibrido completo di inverter per impianti fotovoltaici trifase;
- ✓ Sistema integrato "all-in-one" con tutti gli elementi contenuti in un unico case (modulo), quindi estremamente compatto;
- ✓ Dotato di batterie al Litio con una capacità pari a 50 kWh (5x10).

Il sistema di accumulo è equipaggiato con un modulo di potenza - Sistema di Gestione dell'Energia, cioè un sistema logico per la gestione dell'energia elettrica. Lo stesso ha la finalità di ottimizzare l'utilizzo dell'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico.

Sistema di accumulo		
INVERTER Huawei Technologies Co.,Ltd. SUN2000-10KTL-M1	Q.tà batterie con capacità di accumulo pari a 5 kWh	Capacità di accumulo per singolo inverter
A	2	10
CAPACITÀ DI ACCUMULO TOTALE 10 kWh		

Caratteristiche del sistema di accumulo

Smart String Energy Storage System



Maggiore Energia Utilizzabile

Depth of Discharge (DoD) di 100%
 Ottimizzazione dell'efficienza di energia del pannello solare



Investimento Flessibile

Design Modulare 300W
 Adattabile da 3 a 30 kW



Sicuro & Affidabile

Cella Litio Ferro Fosforo (LFP)



Installazione Semplice

17 kg/Modulo di Potenza
 60 kg/Modulo Batteria



Messa in Servizio Rapida

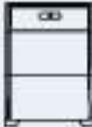
Alimentazione Automatica dell'App



Compatibilità Perfetta

Compatibile con inverter tradizionali
 Modulo e TTDan

LUNA2000-5/10/15-50 Specifiche Tecniche

	LUNA2000-5-50	LUNA2000-10-50	LUNA2000-15-50
Specifiche Tecniche			

	Prestazioni		
Modulo di potenza	LUNA2000-5KW-CD		
Numero di moduli di potenza	1		
Modulo batteria	LUNA2000-5-E0		
Energia del modulo batteria	5 kWh		
Numero di moduli batteria	1	2	3
Energia utilizzata della batteria ¹	5 kWh	10 kWh	15 kWh
Potenza di uscita max	2,5 kW	5 kW	5 kW
Potenza di uscita di picco	3,5 kW, 10 s	7 kW, 10 s	7 kW, 10 s
Tensione nominale (sistema monofase)	380 V		
Range di tensione operativa (Sistema monofase)	350 - 500 V		
Tensione nominale (sistema trifase)	600 V		
Range di tensione operativa (sistema trifase)	600 - 950 V		

	Comunicazione
Display	Indicatore dello stato di carica (SoC), indicatore LED
Comunicazione	RS485 / CAN (solo per operazioni in parallelo)

	Specifiche Generali		
Dimensioni (Larghezza*Profondità*Altezza)	670 * 150 * 660 mm	670 * 150 * 960 mm	670 * 150 * 1320 mm
Peso (incluso supporto verticale)	85,0 kg	113,0 kg	163,0 kg
Dimensioni del modulo di potenza (L*P*A)	670 * 150 * 240 mm		
Peso del modulo di potenza	13 kg		
Dimensioni del modulo batteria (L*P*A)	670 * 150 * 360 mm		
Peso del modulo batteria	50 kg		
Installazione	Supporto a pavimento (standard), A parete (opzionale)		
Temperatura di funzionamento	-10°C - +55°C ²		
Umidità relativa	5% - 95%		
Raffreddamento	Circolazione naturale		
Rating di protezione	IP 65		
Rumore	<29 dB		
Tecnologia della cella	Litio-ferro fosfato (LiFePO4)		
Garanzia	10 anni ³		
Scalabilità	Max. 3 sistemi in parallelo		
Inverter compatibili	SUN2000L-2/3/3.66/4/4.5/5KTL ⁴ , SUN2000-2/3/3.68/4/4.5/5/6KTL-L1, SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M0 ⁴ , SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M1		

	Conformità gli standard (altri disponibili su richiesta)
Certificati	CE, RoHS, CB, VDE2510-50, IEC62619, IEC 60730, UN38.3

STRUTTURE DI SOSTEGNO DEI MODULI

I moduli verranno montati su guide in alluminio in grado di consentire il montaggio e lo smontaggio di ciascun modulo in maniera indipendente dalla presenza o meno di quelli contigui. Le guide saranno fissate a dei zoccoli in cemento armato (altezza circa 30 cm) realizzati sul piano di copertura degli spogliatoi. La sopraelevazione dei moduli, rispetto al piano copertura, consente sia di evitare l'ombreggiamento dovuto al parapetto che la ventilazione dei moduli con il conseguente miglioramento dell'efficienza degli stessi.

Il piano dei moduli sarà complanare alla falda, disposti parallelamente al lato lungo, con un orientamento azimutale circa a 80,7 °rispetto al sud ed un'inclinazione rispetto all'orizzontale di 1° (tilt).

I moduli verranno montati su profili di alluminio. La scelta della tipologia della struttura di sostegno è stata effettuata in funzione dell'ubicazione.

L'alluminio, infatti, oltre ad essere un materiale leggero, il suo peso specifico è pari a circa 1/3 dell'acciaio e del rame, presenta una buona resistenza meccanica e non necessità di protezione contro l'azione dell'aria e dell'acqua.

La creazione di uno strato infinitesimale di allumina (ossido naturale di alluminio), per uno spessore che non supera i quattro millesimi di millimetro, permette all'alluminio di "auto proteggersi" contro diverse aggressioni, tra le quali la corrosione atmosferica.

I profili verranno fissati agli zoccoli, utilizzando dei vitoni a doppia filettatura con guarnizione staffe in acciaio Inox.

Tutti i collegamenti saranno realizzati con idonei materiali ed eseguiti a regola d'arte, al fine di rendere la struttura stabile alle pressioni esercitate dal vento sui moduli e trasmesse alla struttura.

DATI TECNICI SUI CABLAGGI

Il cablaggio elettrico avverrà per mezzo di cavi con conduttori isolati in rame con le seguenti prescrizioni:

- Sezione delle anime in rame calcolate secondo norme CEI-UNEL/IEC;
- Tipo H1Z2Z2-K se in esterno o FG16 se in cavidotti su percorsi interrati;
- Tipo FS17 se all'interno di cavidotti di edifici.

Inoltre i cavi saranno a norma CEI 20-13, CEI20-22II e CEI 20-37 I, marchiatura I.M.Q., colorazione delle anime secondo norme UNEL.

Per non compromettere la sicurezza di chi opera sull'impianto durante la verifica o l'adeguamento o la manutenzione, i conduttori avranno la seguente colorazione:

- Conduttori di protezione: giallo-verde (obbligatorio)

- Conduttore di neutro: blu chiaro (obbligatorio)
- Conduttore di fase: grigio / marrone
- Conduttore per circuiti in C.C.: chiaramente siglato con indicazione del positivo con "+" e del negativo con "-"

Come è possibile notare dalle prescrizioni sopra esposte, le sezioni dei conduttori degli impianti fotovoltaici sono sicuramente sovradimensionate per le correnti e le limitate distanze in gioco.

Con tali sezioni la caduta di potenziale viene contenuta entro il 2% del valore misurato da qualsiasi modulo posato al gruppo di conversione.

CONNESSIONE TRA I MODULI

I pannelli fotovoltaici sono generalmente già dotati di scatola di giunzione stagna e non apribile; in uscita dalla scatola sono collegati i cavi di lunghezza opportuna, terminati con spine di tipo MULTI-CONTACT. I collegamenti elettrici della singola stringa saranno realizzati utilizzando questi stessi cavi, già in dotazione ai pannelli fotovoltaici. I cavi tra i moduli a formare le stringhe saranno posati opportunamente e fissati alla struttura tramite fascette.

QUADRI ELETTRICI

- Quadro di campo lato corrente continua

Si prevede di installare un quadro a monte di ogni convertitore per il collegamento in parallelo delle stringhe, il sezionamento, la misurazione e il controllo dei dati in uscita dal generatore.

- Quadro di parallelo lato corrente alternata

Si prevede di installare un quadro di parallelo in alternata all'interno di in una cassetta posta a valle dei convertitori statici per la misurazione, il collegamento e il controllo delle grandezze in uscita dagli inverter. All'interno di tale quadro, sarà inserito il sistema di interfaccia alla rete e il contatore in uscita della Società distributrice dell'energia elettrica.

6 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

GENERALITÀ

Si ha un contatto diretto quando una parte del corpo umano viene a contatto con una parte dell'impianto elettrico normalmente in tensione (conduttori, morsetti, ecc.).

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI LATO CORRENTE ALTERNATA:

Si attua la protezione contro i contatti diretti ponendo in essere tutte quelle misure e accorgimenti idonei a proteggere le persone dal contatto con le parti attive di un circuito elettrico.

La protezione può essere parziale o totale.

La scelta tra la protezione parziale o totale dipende dalle condizioni d'uso e d'esercizio dell'impianto (può essere parziale solo dove l'accessibilità ai locali è riservata a persone addestrate).

La Norma CEI 64-8 prevede inoltre quale misura addizionale di protezione contro i contatti diretti l'impiego di dispositivi a corrente differenziale.

MISURE DI PROTEZIONE TOTALI

Sono destinate alla protezione di personale non addestrato e si ottengono mediante:

- Isolamento delle parti attive

Devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- parti attive ricoperte completamente con isolamento che può essere rimosso solo a mezzo di distruzione;
- altri componenti elettrici devono essere provvisti di isolamento resistente alle azioni meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto nell'esercizio.

- Involucri o barriere

Devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- parti attive contenute entro involucri o dietro barriere con grado di protezione almeno IP2X o IPXXB;
- superfici orizzontali delle barriere o involucri a portata di mano, con grado di protezione almeno IP4X o IPXXD;
- involucri o barriere saldamente fissati in modo da garantire, nelle condizioni di servizio prevedibili, la protezione nel tempo;
- barriere o involucri devono poter essere rimossi o aperti solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo speciale;

- il ripristino dell'alimentazione deve essere possibile solo dopo sostituzione o richiusura delle barriere o degli involucri.

MISURE DI PROTEZIONI PARZIALI

Sono destinate unicamente a personale addestrato; si attuano mediante ostacoli o distanziamento.

Impediscono il contatto non intenzionale con le parti attive. Nella pratica sono misure applicate solo nelle officine elettriche.

Devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- Ostacoli

Devono impedire:

- l'avvicinamento non intenzionale del corpo a parti attive;
 - il contatto non intenzionale con parti attive durante lavori sotto tensione nel funzionamento ordinario.
 - Gli ostacoli possono essere rimossi senza una chiave o un attrezzo speciale, ma devono essere fissati in modo da impedirne la rimozione accidentale.
- Distanziamento
 - Il distanziamento delle parti simultaneamente accessibili deve essere tale che esse non risultino a portata di mano.
 - La zona a portata di mano inizia dall'ostacolo (per es. parapetti o rete grigliata) che abbia un grado di protezione < IPXXB.

MISURA DI PROTEZIONE ADDIZIONALE MEDIANTE INTERRUTTORI DIFFERENZIALI

La protezione con interruttori differenziali con $I_{dn} = 300 \text{ mA}$, pur eliminando gran parte dei rischi dovuti ai contatti diretti, non è riconosciuta quale elemento unico di protezione completa e richiede comunque l'abbinamento con una delle misure di protezione di cui ai precedenti paragrafi.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI LATO CORRENTE CONTINUA

La protezione contro i contatti diretti deve essere realizzata utilizzando componenti con livello e classe di isolamento adeguati alla specifica applicazione, secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8. Anche l'installazione dei componenti e i relativi cablaggi devono essere effettuati in ottemperanza alle prescrizioni di detta norma.

Si ricorda, a questo proposito, che le misure di protezione contro i contatti diretti, in bassa tensione, possono essere tali da evitare qualsiasi rischio elettrico (protezione totale) oppure no (protezione parziale). Le prime vengono realizzate per proteggere

le persone prive di conoscenze dei fenomeni e dei rischi elettrici associati: cioè quelle che nella Norma CEI 11 27 vengono definite Persone Comuni (PEC) e che non eseguono lavori elettrici se non a determinate condizioni; le altre protezioni vengono attuate per le Persone Esperte (PES) o Persone Avvertite (PAV) anch'esse definite nella norma succitata, le quali sono in possesso di adeguate conoscenze dei fenomeni elettrici e vengono appositamente addestrate per eseguire i lavori elettrici.

E' importante ricordare che, nonostante l'intervento dei dispositivi di protezione, ai capi delle stringhe permangono tensioni pericolose.

In occasione delle operazioni di manutenzione, verificare l'eventuale presenza di allarmi sui dispositivi di controllo degli inverter e operare con la massima attenzione.

Il modulo fotovoltaico genera tensione non appena su di esso incide l'irraggiamento solare causando pericolo per le persone sia in fase di installazione, sia in caso di manutenzione su una parte di impianto non sezionabile.

Apporre un cartello monitore per ridurre al minimo il rischio d'incidenti.



7 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRECTI

GENERALITÀ:

Si attua la protezione contro i contatti diretti ponendo in essere tutte quelle misure e accorgimenti idonei a proteggere le persone dal contatto con le parti attive di un circuito elettrico.

La protezione può essere parziale o totale.

La scelta tra la protezione parziale o totale dipende dalle condizioni d'uso e d'esercizio dell'impianto (può essere parziale solo dove l'accessibilità ai locali è riservata a persone addestrate).

La Norma CEI 64-8 prevede inoltre quale misura addizionale di protezione contro i contatti diretti l'impiego di dispositivi a corrente differenziale.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI LATO CORRENTE ALTERNATA:

Per la protezione contro i contatti indiretti lato corrente alternata potranno essere adottate le seguenti misure:

a) protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione

Tale protezione è realizzata mediante l'impiego di interruttori differenziali coordinati con l'impianto di terra in modo da garantire una tensione di contatto presunta non superiore a 50 V per gli ambienti ordinari e 25 V per gli ambienti speciali.

Deve essere soddisfatta la seguente relazione: $R_a * I_a < 50 \text{ V}$ dove

R_a = resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione;

I_a = corrente che provoca il funzionamento automatico dei dispositivi di protezione;

b) Protezione mediante l'impiego di apparecchiature aventi componenti di classe II o isolamento

equivalente.

Il doppio isolamento è ottenuto aggiungendo all'isolamento principale o fondamentale (il normale isolamento delle parti attive) un secondo isolamento chiamato supplementare.

È altresì ammesso dalle Norme la realizzazione di un unico isolamento purché le caratteristiche elettriche e meccaniche non siano inferiori a quelle realizzate con il doppio isolamento; in questo caso l'isolamento è chiamato isolamento rinforzato.

Il tipo di protezione offerto dal doppio isolamento consiste nel diminuire fortemente la probabilità di guasti perché, in caso di cedimento dell'isolamento principale, rimane la protezione dell'isolamento supplementare.

Un'apparecchiatura elettrica dotata di doppio isolamento o di isolamento rinforzato è classificata di classe II.

Gli apparecchi elettrici vengono suddivisi dalle Norme CEI in quattro classi, in base al tipo di protezione offerta contro i contatti indiretti. In particolare:

Classe 0: apparecchio dotato di isolamento principale e sprovvisto del morsetto per il collegamento della massa al conduttore di protezione.

Classe I: apparecchio dotato di isolamento principale e provvisto del morsetto per il collegamento della massa al conduttore di protezione.

Classe II: apparecchio dotato di doppio isolamento o di isolamento rinforzato e sprovvisto del morsetto per il collegamento della massa al conduttore di protezione.

Classe III: apparecchio destinato ad essere alimentato a bassissima tensione di sicurezza.

L'isolamento può essere ridotto e non deve essere in alcun modo collegato a terra o al conduttore di protezione di altri circuiti.

c) protezione mediante separazione elettrica.

Questo tipo di protezione evita correnti pericolose nel caso di contatto con masse che possono andare in tensione a causa di un guasto all'isolamento principale del circuito.

Le prescrizioni da rispettare affinché la protezione sia assicurata sono quelle indicate nella Norma CEI 64 8 (Articoli da 413.5.1.1 fino a 413.5.1.6) ed anche da:

- quanto indicato, sempre dalla stessa Norma al punto 413.5.2, se il circuito separato alimenta un solo componente elettrico;
- quanto indicato al punto 413.5.3, se il circuito separato alimenta più di un componente elettrico.

Si raccomanda inoltre che il prodotto della tensione nominale, in volt, del circuito separato, per la lunghezza della conduttura elettrica in metri, non superi il valore di 100.000; la lunghezza della conduttura non deve inoltre essere > 500 m.

d) Protezione mediante bassissima tensione di sicurezza

Un sistema elettrico è a bassissima tensione se soddisfa le condizioni imposte dall'articolo 411.1.1 della Norma CEI 64 8; in particolare:

- la tensione nominale non supera 50 V, valore efficace in c.a., e 120 V in c.c. non ondulata;
- l'alimentazione proviene da una sorgente SELV o PELV;
- sono soddisfatte le condizioni di installazione specificatamente previste per questo tipo di circuiti elettrici.

SELV e PELV sono acronimi di:

- Safety Extra Low Voltage
- Protective Extra Low Voltage

e caratterizzano ciascuna specifici requisiti che devono possedere i sistemi a bassissima tensione.

Un circuito SELV ha le seguenti caratteristiche:

- 1) è alimentato da una sorgente autonoma o da una sorgente di sicurezza. Sono sorgenti autonome le pile, gli accumulatori, i gruppi elettrogeni. Sono considerate sorgenti di sicurezza le alimentazioni ottenute attraverso un trasformatore di sicurezza.
- 2) Non ha punti a terra. È vietato collegare a terra sia le masse sia le parti attive del circuito SELV.
- 3) Deve essere separato da altri sistemi elettrici. La separazione del sistema SELV da altri circuiti deve essere garantita per tutti i componenti; a tal fine i conduttori del circuito SELV o vengono posti in canaline separate o sono muniti di una guaina isolante supplementare.

Un circuito PELV possiede gli stessi requisiti di un sistema SELV ad eccezione del divieto di avere punti a terra; infatti nei circuiti PELV almeno un punto è sempre collegato a terra.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI LATO CORRENTE CONTINUA:

Le masse di tutte le apparecchiature devono essere collegate a terra, mediante il conduttore di protezione. Sul lato c.a. in bassa tensione, il sistema deve essere protetto mediante un dispositivo di interruzione differenziale di valore adeguato ad evitare l'insorgenza di potenziali pericolosi sulle masse, secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8.

Si precisa che, nel caso di generatori fotovoltaici costituenti sistemi elettrici in bassa tensione con moduli dotati solo di isolamento principale, è necessario mettere a terra le cornici metalliche dei moduli fotovoltaici, le quali in questo caso sono da considerare masse. Tuttavia è da notare come tale misura sia in grado di proteggere dal contatto indiretto solo contro tali parti metalliche, ma non dà nessuna garanzia contro il contatto diretto sul retro del modulo: un punto ove è possibile avere un cedimento dell'isolamento principale.

Una strada diversa e risolutiva ai fini di garantire la sicurezza contro il contatto indiretto può essere quella di introdurre involucri o barriere che impediscano contatti diretti con le parti munite solo di isolamento principale.

Nel caso invece in cui i moduli siano dotati di isolamento supplementare o rinforzato (Classe II), le norme prevedono che le cornici, se metalliche, non vengano messe a terra. Questa situazione può creare una difficoltà applicativa nel caso in cui le strutture di sostegno dei moduli, se metalliche, siano o debbano essere messe a terra, giacché se da un lato viene richiesto di isolare le cornici dei moduli dalla struttura (magari, introducendo involucri o barriere che ne impediscano il contatto elettrico), dall'altro l'esperienza acquisita in ambito internazionale nella gestione di impianti fotovoltaici consiglia di rendere equipotenziali le cornici dei moduli con la struttura. Quest'ultima soluzione infatti garantirebbe la sicurezza contro il contatto indiretto nel corso della vita utile dell'impianto fotovoltaico (superiore a 25 anni), nei casi nei quali non si possa escludere a priori l'eventualità che l'isolamento possa decadere nel tempo, specie nel caso di moduli installati in località vicino al mare.

L'equipotenzialità delle cornici dei moduli con la struttura di sostegno dei medesimi può essere ottenuta, previa opportuna valutazione del progettista, mediante il normale fissaggio meccanico dei moduli sulla struttura.

8 CRITERI GENERALI DI ALLACCIAMENTO ALLA RETE ENEL

Il funzionamento in parallelo della rete pubblica con un generatore è subordinato a precise condizioni tra le quali, in particolare, si richiamano le seguenti:

- il cliente produttore non deve causare disturbi alla tensione di alimentazione e alla continuità del servizio sulla rete. In caso contrario si dovrà interrompere il collegamento di parallelo dell'impianto di produzione immediatamente e automaticamente;
- in caso di mancanza di tensione sulla rete, l'impianto di produzione non deve alimenta-re la rete stessa.

Per regolamentare il funzionamento di tali impianti esiste la norma CEI 0-21 che richiede un dispositivo generale per la protezione e sezionamento dell'impianto (ad esempio un interruttore automatico magnetotermico oppure un interruttore di manovra sezionatore equipaggiato con fusibili). La CEI 0-21 subito a valle del punto di consegna della rete del distributore prevede:

- un dispositivo generale che separa la rete con l'utente e l'impianto fotovoltaico;
- un dispositivo di interfaccia installato nel punto di collegamento fra l'impianto del cliente produttore e quello della rete pubblica;
- un dispositivo di generatore per la protezione e sezionamento contro il sovraccarico sul lato inverter e generatore fotovoltaico.

Il dispositivo generale (DG)

Il dispositivo generale unico deve essere sempre presente e separa l'intero impianto utente dalla rete del distributore in caso di guasto a valle del punto di connessione. Il DG:

- non deve aprirsi per guasti a monte dell'impianto dell'utente;
- deve aprirsi per guasti sull'impianto dell'utente. Qualora l'utente chiedi al distributore il valore della corrente di cortocircuito minima, il DG deve aprirsi per valori di corto circuito che superino il valore comunicato dal distributore.

Il dispositivo di interfaccia (DDI)

Il dispositivo di interfaccia (DDI) separa l'impianto di produzione dalla rete di distribuzione.

Funzioni del DDI

Il DDI ha lo scopo di evitare che:

- in caso di mancanza dell'alimentazione sulla rete, l'utente possa alimentare la rete stessa;

- in caso di guasto o di valori anomali di tensione e frequenza sulla rete cui è connesso l'utente attivo, l'utente stesso possa continuare ad alimentare il guasto o la rete;
- in caso di richiuse automatiche o manuali di interruttori sulla rete del distributore, il generatore possa trovarsi in discordanza di fase con la rete con possibilità di danneggiamento.

Il potenziale danneggiamento dipende dalle caratteristiche del generatore elettrico. L'intervento del DDI non è in grado di assicurare totalmente l'assenza di richiuse con generatore in discordanza di fase, pertanto: nel caso di generatori statici l'assenza di danneggiamenti derivanti da richiuse in discordanza di fase deve essere assicurata dalle caratteristiche proprie dell'inverter, indipendentemente dal tempo di attesa alla eventuale richiusura da parte del distributore; in questi casi non è ammesso un intervento non coordinato tra il Sistema di Protezione d'Inter-faccia (SPI) e protezioni del generatore.

Il funzionamento in parallelo della rete pubblica con un generatore è subordinato a precise condizioni tra le quali, in particolare, si richiamano le seguenti:

- ✓ il cliente produttore non deve causare disturbi alla tensione di alimentazione e alla continuità del servizio sulla rete. In caso contrario si dovrà interrompere il collegamento di parallelo dell'impianto di produzione immediatamente e automaticamente;
- ✓ in caso di mancanza di tensione sulla rete, l'impianto di produzione non deve alimentare la rete stessa.

Per regolamentare il funzionamento di tali impianti esiste la norma CEI 0-21 che richiede un dispositivo generale per la protezione e sezionamento dell'impianto (ad esempio un interruttore automatico magnetotermico oppure un interruttore di manovra sezionatore equipaggiato con fusibili). La CEI 0-21 subito a valle del punto di consegna della rete del distributore prevede:

- ✓ un dispositivo generale che separa la rete con l'utente e l'impianto fotovoltaico;
- ✓ un dispositivo di interfaccia installato nel punto di collegamento fra l'impianto del cliente produttore e quello della rete pubblica;
- ✓ un dispositivo di generatore per la protezione e sezionamento contro il sovraccarico sul lato inverter e generatore fotovoltaico.

La figura 1 riporta la rappresentazione schematica delle configurazioni di sistemi di produzione in parallelo alla rete del distributore.

Nello schema sono presenti i seguenti dispositivi:

➤ **Il dispositivo generale (DG)**

Il dispositivo generale unico deve essere sempre presente e separa l'intero impianto utente dalla rete BT del distributore in caso di guasto a valle del punto di connessione. Il DG:

- ✓ non deve aprirsi per guasti a monte dell'impianto dell'utente;
- ✓ deve aprirsi per guasti sull'impianto dell'utente. Qualora l'utente chieda al distributore il valore della corrente di cortocircuito minima, il DG deve aprirsi per valori di corto circuito che superino il valore comunicato dal distributore.

➤ **Il dispositivo di interfaccia (DDI)**

Il dispositivo di interfaccia (DDI) separa l'impianto di produzione dalla rete di distribuzione.

Funzioni del DDI

Il DDI ha lo scopo di evitare che:

- ✓ in caso di mancanza dell'alimentazione sulla rete, l'utente possa alimentare la rete stessa;
- ✓ in caso di guasto o di valori anomali di tensione e frequenza sulla rete BT cui è connesso l'utente attivo, l'utente stesso possa continuare ad alimentare il guasto o la rete;
- ✓ in caso di richiuse automatiche o manuali di interruttori sulla rete del distributore, il generatore possa trovarsi in discordanza di fase con la rete con possibilità di danneggiamento.

Il potenziale danneggiamento dipende dalle caratteristiche del generatore elettrico. L'intervento del DDI non è in grado di assicurare totalmente l'assenza di richiuse con generatore in discordanza di fase, pertanto: nel caso di generatori statici l'assenza di danneggiamenti derivanti da richiuse in discordanza di fase deve essere assicurata dalle caratteristiche proprie dell'inverter, indipendentemente dal tempo di attesa alla eventuale richiusura da parte del distributore; in questi casi non è ammesso un intervento non coordinato tra il Sistema di Protezione d'Inter-faccia (SPI) e protezioni del generatore.

➤ **Il dispositivo di generatore (DDG)**

Il dispositivo di generatore (DDG) separa il generatore dall'impianto, assicurando:

- ✓ l'avviamento, l'esercizio e l'arresto dell'impianto di produzione in condizioni ordinarie cioè in assenza di guasti o di funzionamenti anomali del sistema di produzione;
- ✓ la protezione dell'impianto di produzione, quando si manifesti un guasto o un funzionamento anomalo dell'impianto di produzione;

- ✓ l'intervento coordinato del DDG e dei dispositivi di protezione dei carichi privilegiati (qualora presenti) per guasti dell'impianto durante il funzionamento in isola;
- ✓ l'intervento coordinato del dispositivo di generatore, di quello di interfaccia e del dispositivo generale in caso di guasti sulla rete del distributore. In particolare, in questi casi, il dispositivo di generatore può intervenire:
 - solo come ricalzo del dispositivo di interfaccia per generatori di qualsivoglia tipologia connessi alla rete mediante interposizione di sistemi di raddrizzamento/inversione (generatori statici);
 - per salvaguardare l'integrità del generatore sincrono/asincrono direttamente connesso alla rete (generatori tradizionali).

➤ Il sistema di protezione di interfaccia (SPI)

Per gli impianti con una potenza nominale fino a 11,08 kW, il sistema di protezione di interfaccia può essere integrato nell'inverter selezionando lo standard Italia CEI 0-21 all'atto di autotest dell'inverter i relè di massima e minima frequenza e le altre protezioni integrate nell'inverter sono regolate in modo coerente con quanto stabilito al § 8.2 dell'allegato A70 del codice di rete, con finestre di intervento più ampie di quelle permissive della protezione di interfaccia.

un interruttore automatico con bobina di apertura a mancanza di tensione manovrabile dall'operatore.

Per impianti fotovoltaici di potenza inferiore a 11,08 kW, la Norma CEI 0-21 prevede l'impiego di un dispositivo di interfaccia SPI integrato all'interno dell'inverter.

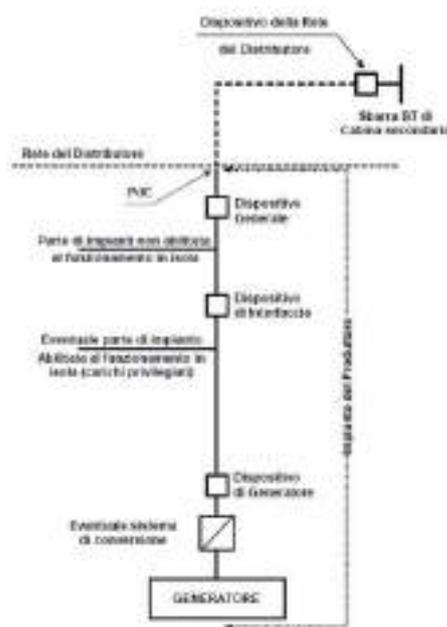


Figura 1. Schema per la connessione secondo la CEI 0-21 con evidenziati il dispositivo generale, di interfaccia e di generatore

Sono quindi previste le seguenti protezioni:

Soglia	Soglia imposta	Soglia imposta	Tempo di intervento
(59.S1)	1,1 Vn	253 V	≤ 3 s
(59.S2)	1,15 Vn	264,5 V	0,2 s
(27.S1)	0,85 Vn	195,5 V	1,5 s
(27.S2)	0,15 Vn	34,5 V	0,2 s
(81>.S1)	50,2 Hz	50,2 Hz	0,1 s
(81<.S1)	49,8 Hz	49,8 Hz	0,1 s
(81>.S2)	51,5 Hz	51,5 Hz	0,1 + 5 s
(81<.S2)	47,5 Hz	47,5 Hz	0,1 + 5 s

9 IMPIANTO DI MESSA A TERRA (MAT)

Il campo fotovoltaico sarà gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra. Le stringhe saranno costituite dalla serie di singoli moduli fotovoltaici e singolarmente sezionabili, provviste di protezioni contro le sovratensioni per mezzo di scaricatori di sovratensione di classe II.

Le cornici dei moduli fotovoltaici saranno rese equipotenziali con la struttura metallica di sostegno mediante una corretta imbullonatura (utilizzo di rondelle a punta che rimuovono lo strato passivato sulle cornici) è collegata a terra attraverso un conduttore di protezione che dovrà avere una sezione pari a 10 mm^2 , in quanto $1,25 \times I_{sc} \times \text{numero i stringhe} \text{ collegate all'impianto di messa a terra} = 35,42 \text{ A}$.

Nel collegamento a terra con un conduttore di rame, la giunzione rame-alluminio esposta alle intemperie è soggetta a corrosione elettrolitica (si corrode l'alluminio). Occorre quindi utilizzare appositi morsetti rame/ alluminio, oppure sottrarre la giunzione alle intemperie.

10 VALUTAZIONE RISCHI SCARICHE ATMOSFERICHE

In fase di progettazione si è proceduto alla valutazione dei rischi dovuti al fulmine, secondo quanto previsto dalle Norme 81-10. La struttura risulta autoprotetta contro le fulminazioni, secondo quanto previsto dalla Norma CEI EN CEI EN 62305-2 "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio - Febbraio 2013".

11 VERIFICHE E MANUTENZIONE

Il piano di manutenzione consiste in verifiche periodiche da effettuarsi con una cadenza di 6 mesi, salvo condizioni particolari.

In dette verifiche, si dovrà procedere con i seguenti esami:

- Verifica dello stato di usura della costruzione e del buon fissaggio dei moduli fotovoltaici alla stessa.
- Ispezione visiva dei moduli fotovoltaici per accertarsi di eventuali delaminazioni, danneggiamenti o accumulo sui vetri di copertura.
- Controllo delle cassette di terminazione dei moduli FV al fine di accertare: deformazioni, presenza di umidità interna, stato dei contatti elettrici e dei diodi di by-pass, corretto serraggio dei morsetti.
- Controllo delle parti elettriche, della segnalazione di eventuali guasti sugli inverter, dello stato degli interruttori e delle protezioni.
- Per le operazioni di controllo e manutenzione sugli inverter, si deve far riferimento al relativo manuale di uso e manutenzione.
- Controllo dello stato delle cassette di derivazione. Una volta all'anno le cassette andranno aperte per verificare che i cavi e le giunzioni siano in ordine e che non vi siano ristagni di acqua.
- Controllo di cavi e cavidotti interni ed esterni.

TIPOLOGIA DELLE VERIFICHE

La verifica tecnico funzionale dell'impianto, ai fini dell'ammissione al beneficio delle tariffe

incentivanti (Conto Energia), consiste nel verificare:

- a continuità elettrica e le connessioni tra moduli;
- la messa a terra di masse e scaricatori;
- l'isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;
- il corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, mancanza rete, ecc.);
- la condizione: $P_{cc} > 0,85 \cdot P_{nom} \cdot I / ISTC$, ove:
 - P_{cc} è la potenza in corrente continua (in kW) misurata all'uscita del generatore fotovoltaico, con precisione migliore del $\pm 2\%$;
 - P_{nom} è la potenza nominale (in kW) del generatore fotovoltaico;
 - I è l'irraggiamento (in W/m^2) misurato sul piano dei moduli, con precisione migliore del $\pm 3\%$;
 - $ISTC$, pari a $1000 W/m^2$, è l'irraggiamento in condizioni di prova standard;
- la condizione: $P_{ca} > 0,9 \cdot P_{cc}$, ove: P_{ca} è la potenza attiva in corrente alternata (in kW) misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente generata dai moduli fotovoltaici continua in corrente alternata, con precisione migliore del 2% ;

- la condizione: $P_{ca} > 0,75 \cdot P_{nom} \cdot I / I_{STC}$.

Le verifiche di cui sopra dovranno essere effettuate, a lavori ultimati, dall'installatore dell'impianto, che dovrà essere in possesso di tutti i requisiti previsti dalle leggi in materia, e dovrà emettere una dichiarazione, firmata e siglata in ogni parte, che attesti l'esito delle verifiche e la data in cui le predette sono state effettuate.

VERIFICHE INIZIALI

Prima di essere messo in servizio l'intero impianto elettrico deve essere sottoposto alle verifiche

iniziali previste dalle norme, con particolare riferimento a quanto indicato dal Capitolo 61 della

Norma CEI 64 8; per verifica si intende l'insieme delle operazioni mediante le quali si accerta la

rispondenza dell'intero impianto elettrico alle prescrizioni delle norme e leggi vigenti.

Le verifiche iniziali comprendono:

- Esame e vista
- Prove

L'esame a vista deve essere effettuato prima dell'esecuzione delle prove.

ESAME A VISTA

L'esame a vista deve precedere le prove e deve essere effettuato, di regola, con l'intero impianto

fuori tensione. L'esame a vista deve accertare che i componenti siano:

- Conformi alle prescrizioni di sicurezza delle relative norme
- Scelti correttamente e messi in opera secondo le prescrizioni delle relative norme e della
- regola dell'arte;
- Non danneggiati visibilmente in modo da comprometterne la sicurezza.

L'esame a vista deve riguardare le seguenti condizioni, per quanto applicabili:

- a) metodi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti, ivi compresa la misura delle distanze;
- b) presenza di barriere tagliafiama o altre precauzioni contro la propagazione del fuoco e metodi di protezione contro gli effetti termici;
- c) scelta dei conduttori per quanto concerne la loro portata e la caduta di tensione; si deve verificare che la scelta delle sezioni dei conduttori, la loro messa in opera e

la scelta dei dispositivi di protezione siano effettuate secondo quanto previsto dal progettista;

- d) scelta e taratura dei dispositivi di protezione;
- e) presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento o di comando;
- f) scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione idonei con riferimento alle influenze esterne;
- g) identificazione dei conduttori di neutro e di protezione;
- h) presenza di schemi, di cartelli monitori e di informazioni analoghe;
- i) identificazione dei circuiti, dei fusibili, dei morsetti, ecc.;
- j) idoneità delle connessioni dei conduttori;
- k) agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione

PROVE

Devono essere eseguite, per quanto applicabili, e preferibilmente nell'ordine indicato, le seguenti prove:

- a) continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari;
- b) resistenza di isolamento dell'impianto elettrico;
- c) protezione per separazione dei circuiti di sistemi SELV e PELV e nel caso di separazione elettrica;
- d) resistenza di isolamento del pavimento e delle pareti;
- e) protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- f) prove di polarità;
- g) prove di tensione applicata;
- h) prove di funzionamento;
- i) protezione contro gli effetti termici;
- j) caduta di tensione.

Nel caso in cui qualche prova indichi la presenza di un difetto, tale prova e ogni altra prova precedente che possa essere stata influenzata dal difetto segnalato, deve essere ripetuta dopo l'eliminazione del difetto stesso.

I metodi di prova più comuni sono descritti nel capitolo 61 della Norma CEI 64 8.

Al termine dei lavori l'installatore dell'impianto effettuerà le seguenti verifiche tecnico-funzionali:

- ✓ corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, mancanza rete, ecc.);
- ✓ continuità elettrica e connessioni tra moduli;

- ✓ messa a terra di masse e scaricatori;
- ✓ isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;

L'impianto deve essere realizzato con componenti che in fase di avvio dell'impianto fotovoltaico, il rapporto fra l'energia o la potenza prodotta in corrente alternata e l'energia o la potenza producibile in corrente alternata (determinata in funzione dell'irraggiamento solare incidente sul piano dei moduli, della potenza nominale dell'impianto e della temperatura di funzionamento dei moduli) sia almeno superiore a 0,78 nel caso di utilizzo di inverter di potenza fino a 20 kW e 0,8 nel caso di utilizzo di inverter di potenza superiore, nel rispetto delle condizioni di misura e dei metodi di calcolo descritti nella medesima Guida CEI 82-25.

Il generatore Generatore soddisfa le seguenti condizioni:

Limiti in tensione

Tensione minima V_n a 70,00 °C (335,5 V) maggiore di $V_{mpp \text{ min.}}$ (140,0 V)

Tensione massima V_n a -10,00 °C (430,9 V) inferiore a $V_{mpp \text{ max.}}$ (980,0 V)

Tensione a vuoto V_o a -10,00 °C (500,8 V) inferiore alla tensione max. dell'inverter (1100,0 V)

Tensione a vuoto V_o a -10,00 °C (500,8 V) inferiore alla tensione max. di isolamento (1500,0 V)

Limiti in corrente

Corrente massima di ingresso riferita a I_{sc} (14,2 A) superiore alla corrente massima inverter (15 A)

Limiti in potenza

Dimensionamento in potenza (101,4%) compreso tra 80,0% e il 120,0%

MANUTENZIONE MODULI FOTOVOLTAICI

La manutenzione ordinaria sui singoli moduli fotovoltaici non necessita della messa fuori servizio di parte o dell'intero impianto fotovoltaico.

Essa consiste in un'ispezione visiva e controllo delle cassette di terminazione.

L'ispezione visiva serve per verificare eventuali danneggiamenti dei vetri anteriori, verificare lo stato di pulizia dei moduli, verificare se presente un eventuale

deterioramento del materiale usato per l'isolamento interno dei moduli e se presenti microscariche per perdita di isolamento.

Nel caso in cui si noti la presenza evidente di sporcizia (polvere, sabbia, escrementi di uccelli, foglie etc.) è conveniente provvedere mediante getti di acqua possibilmente senza detergenti alla rimozione di questi.

Generalmente, quando i moduli sono sufficientemente inclinati, la semplice azione della pioggia è sufficiente a mantenerli puliti.

L'azione della pioggia riesce ad eliminare le leggere impurità come polvere o polline, mentre i residui più consistenti vanno tolti con un'azione di pulizia sopra indicata. Si consiglia di verificare la crescita di piante nell'area al contorno. Resta inteso che la manutenzione ordinaria deve essere effettuata da personale specializzato.

MANUTENZIONE QUADRI ELETTRICI

La manutenzione ordinaria sui quadri elettrici non richiede la messa fuori servizio dell'impianto.

Essa consiste nel:

- effettuare un'ispezione visiva il cui scopo è quello di identificare la presenza di eventuali danneggiamenti dell'armadio e dei componenti posti al suo interno;
- verificare che i diodi di blocco non abbiano subito danneggiamenti e in caso di rottura provvedere alla loro sostituzione;
- verificare il serraggio di tutti i componenti elettrici con prova di sfilamento (in questa fase è opportuno mettere fuori servizio l'impianto) e il serraggio dei morsetti;
- verificare l'efficienza degli scaricatori di sovratensione;
- verificare l'efficienza degli organi di manovra (interruttori, sezionatori, morsetti sezionabili).

Questo tipo di manutenzione preventiva va di norma eseguita una o più volte all'anno, possibilmente in seguito a condizioni meteorologiche di scirocco oppure in seguito a lunghi periodi di siccità.

MANUTENZIONE STRUTTURE DI SOSTEGNO

E' particolarmente importante il controllo delle strutture di sostegno dei moduli, verificando che non si abbiano deformazioni e/o formazione di ruggine, e che l'azione del vento non abbia provocato modifiche o piegature anche leggere alla geometria dei profili.

E' necessario controllare le strutture in acciaio verificando la formazione di ruggine, in tal caso è bene rimuovere lo strato di ossido idrato di ferro formatosi e provvedere ad una nuova zincatura a freddo eseguibile da personale specializzato.

CONTROLLO IMPIANTO DI TERRA

E' necessario procedere a controlli con frequenza annuale sulla continuità dei collegamenti equipotenziali, secondo le normative CEI dell'impianto di terra al quale è collegato l'impianto. Il controllo deve essere esteso a tutti i sistemi di protezione differenziali ove presenti.

MANUTENZIONE STRINGHE FOTOVOLTAICHE

La manutenzione ordinaria sulle stringhe viene realizzata dal quadro elettrico in continua, e così come per i moduli non richiede la messa fuori servizio di parte o tutto l'impianto.

Il suo scopo è quello di controllare le grandezze elettriche mediante l'ausilio di un multimetro.

Bisogna misurare la tensione a vuoto delle stringhe e confrontarla con i dati di progetto verificando che il valore rilevato sia pari alla somma delle tensioni a vuoto di ogni singolo modulo fotovoltaico presente nella stringa.

Se tutte le stringhe sono nelle stesse condizioni di esposizione, sono accettabili scostamenti nell'ordine del 10%.

Inoltre si dovrà controllare la corrente di corto circuito al fine di verificare che non ci siano interruzioni lungo una stringa, e che le correnti di corto circuito delle varie stringhe siano sensibilmente simili.

MANUTENZIONE INVERTER

E' preferibile eseguire la manutenzione ordinaria con impianto fuori servizio.

L'ispezione visiva consente di accertare l'assenza di:

- eventuali danneggiamenti all'armadio di contenimento;
- infiltrazioni d'acqua;
- formazioni di condensa.

E' importante inoltre controllare i vari parametri elettrici (tensione, corrente, potenza) e la produzione energetica soprattutto nei primi periodi successivi alla messa in servizio dell'impianto in modo da poterne verificare il suo corretto funzionamento. In occasione di ogni manutenzione periodica si consiglia di simulare il distacco dell'alimentazione di rete: l'inverter deve spegnersi istantaneamente, per riaccendersi dopo il ritorno del segnale di rete.

12 RIFERIMENTI NORMATIVI

La normativa e le leggi di riferimento da rispettare per la progettazione e realizzazione degli impianti fotovoltaici sono:

1) Moduli fotovoltaici

- CEI EN 61215 (CEI 82-8): Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
- CEI EN 61646 (CEI 82-12): Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo;
- CEI EN 62108 (CEI 82-30): Moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) - Qualifica di progetto e approvazione di tipo;
- CEI EN 61730-1 (CEI 82-27) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 1: Prescrizioni per la costruzione;
- CEI EN 61730-2 (CEI 82-28) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 2: Prescrizioni per le prove;
- CEI EN 60904: Dispositivi fotovoltaici – Serie;
- CEI EN 50380 (CEI 82-22): Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;
- CEI EN 50521 (CEI 82-31) Connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove;
- CEI UNI EN ISO/IEC 17025:2008 Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura.

2) Altri componenti degli impianti fotovoltaici

- CEI EN 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) – Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali;
- CEI EN 50524 (CEI 82-34) Fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici;
- CEI EN 50530 (CEI 82-35) Rendimento globale degli inverter per impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica;
- EN 62116 Test procedures of islanding prevention measures for utility-interconnected photovoltaic inverters;

3) Progettazione fotovoltaica

- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- UNI 10349-1:2016: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;

4) Impianti elettrici e fotovoltaici

- CEI EN 61724 (CEI 82-15): Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- EN 62446 (CEI 82-38) Grid connected photovoltaic systems - Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection;
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CEI EN 60445 (CEI 16-2): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 60555-1 (CEI 77-2): Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni;
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase);
- CEI 13-4: Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica;
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): Apparecchi per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2);
- CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): Apparecchi per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3);
- CEI EN 50470-1 (CEI 13-52) Apparecchi per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1: Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparecchio di misura (indici di classe A, B e C)
- CEI EN 50470-3 (CEI 13-54) Apparecchi per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3: Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C);
- CEI EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini, serie;
- CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;
- CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;

- CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT), serie;
- CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 20-91 Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.

5) Connessione degli impianti fotovoltaici alla rete elettrica

- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI EN 50438 (CEI 311-1) Prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione;

Per la connessione degli impianti fotovoltaici alla rete elettrica si applica quanto prescritto nella deliberazione n. 99/08 (Testi integrato delle connessioni attive) dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas e successive modificazioni. Si applicano inoltre, per quanto compatibili con le norme sopra citate, i documenti tecnici emanati dai gestori di rete.



COMUNE DI SESTU

CITTA' METROPOLITANA DI CAGLIARI

LAVORI DI ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA DELL'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE

La Sindaca:

dott.ssa Maria Paola Secci

FASE
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO
ECONOMICA

SCALA

DATA

OTTOBRE
2024

ALLEGATO

IE.R.02

ELABORATO:

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ELETTRICO

IL PROGETTISTA:

ing. Giuseppe Pinna

IL RUP:

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA

1 PREMESSA

La presente relazione tecnica è da considerarsi parte integrante della documentazione di progetto esecutivo ed ha lo scopo di fornire tutte le indicazioni necessarie per la corretta realizzazione di un intervento finalizzato alla messa a norma, adeguamento ed efficientamento energetico presso gli spogliatoi del campo sportivo nel Comune di Sestu (CA).

Tutti gli impianti in oggetto dovranno essere realizzati in osservanza alle norme vigenti alla data dell'ordine con preciso riferimento alle prescrizioni riportate sulla presente relazione tecnica ed ai dati indicati nella restante documentazione di progetto.

È inteso che la rispondenza alle normative non sarà limitata alla realizzazione dell'impianto elettrico, ma dovrà essere estesa anche a tutti i componenti dell'impianto stesso.

A tal fine dovranno essere rispettati nel modo più assoluto le caratteristiche tecniche indicate sulla documentazione di progetto.

Al termine dei lavori gli impianti elettrici dovranno rispecchiare esattamente quanto riportato sugli impianti di progetto, a meno di piccole varianti che verranno comunque riportate sulla documentazione aggiornata prima della verifica di fine lavori.

2 NORME, DECRETI, DISPOSIZIONI DI LEGGE, REGOLAMENTI

Tutti gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte, non solo per quanto riguarda le modalità di installazione, ma anche per la qualità e le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali.

In particolare dovranno essere osservate:

- il DPR 22 ottobre 2001 n°462;

- legge n° 186 del 1 marzo 1968 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- le vigenti Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI);
- eventuali progetti Norme CEI se citati nella presente specifica;
- le prescrizioni della Società Distributrice dell'energia elettrica competente della zona;
- le prescrizioni del locale Comando dei Vigili del Fuoco;
- le prescrizioni della Società Telefonica;
- le normative e raccomandazioni dell'Ispettorato del lavoro e dell'ASL;
- le prescrizioni delle Autorità Comunali e/o Regionali;
- le prescrizioni UTIF e le Norme riguardanti l'energia elettrica;
- le Norme e tabelle UNI e UNEL per i materiali già unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità di esecuzione e collaudo;
- le raccomandazioni AIDI;
- ogni altra prescrizione, regolamentazione e raccomandazione emanata da eventuali Enti ed applicabile agli impianti oggetto della presente specifica tecnica;
- Regolamento CPR 305/2011 - Tabella CEI UNEL 35016.
- Decreto ministeriale 22 gennaio 2008 n.37 "Regolamento concernente.....riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici e seguendo la guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici (Guida C.E.I. 0-2).
- D.lgs 9 aprile 2008 n.81 "Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro".
- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali
- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza;
- CEI 64-8; "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua";
- CEI 11-17 V1:2011- Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo;
- CEI 0-21 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;

- CEI 23-51 Prescrizione per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione dell'impianto sarà rispondente alle norme, ma altresì ogni singolo componente dell'impianto stesso.

3 PARAMETRI PROGETTUALI

Dati generali

L'alimentazione dei locali oggetto di intervento sarà realizzata in derivazione dal gruppo di misura ente fornitore.

Sistema di distribuzione TT

Tensione di alimentazione 400/230V

Frequenza 50Hz

Il valore di corrente di corto circuito è stato determinato in base alla norma CEI 0-21:

Potere di interruzione degli interruttori installati in prossimità del punto di consegna		
	Monofase	Trifase
Utenza trifase > 30 kW	6 kA	15 kA

Livello di illuminamento 100/300 lux

Massima caduta di tensione circuiti illuminazione 4%
Massima caduta di tensione circuiti F.M 4%

Classificazione dei locali

Prescrizioni generali

Le prese devono essere di tipo fisso ed è consigliabile che siano contenute in apposite scatole resistenti alla prova del filo incandescente a 850 °C.

Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti può essere realizzata utilizzando la struttura del mobile; occorre in tal caso che sia assicurato un grado di protezione almeno IPXXC (le parti in tensione non devono essere accessibili ad un filo di diametro 2,5 mm e lungo 100 mm).

Protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti può essere assicurata:

- ✓ da componenti e apparecchi utilizzatori in classe II (isolamento doppio o rinforzato); oppure
- ✓ collegando le masse, compreso il polo di terra delle prese a spina, ad un conduttore di protezione e installando un interruttore differenziale $I_{dn} \leq 30$ mA.

Linee Elettriche - Recepimento Regolamento CPR 305/2011

Tutti i conduttori elettrici impiegati saranno di tipo CPR6, saranno conformi al nuovo Regolamento Prodotti da Costruzione, secondo la tabella CEI UNEL 35016.

4 IMPIANTI ELETTRICI

Designazione delle opere da eseguire - Impianti Elettrici

Sotto la denominazione generica di impianti elettrici si vogliono intendere le seguenti componenti impiantistiche, tutte previste nel progetto in esame:

- Realizzazione nuovo quadro elettrico QE.01 per ampliamento quadro elettrico generale QE.G esistente, per l'alimentazione dell'impianto di climatizzazione, l'impianto solare termico e l'impianto fotovoltaico;
- Realizzazione di nuova linea elettrica di distribuzione principale per la realizzazione dell'alimentazione del nuovo quadro elettrico denominato QE.01, in partenza dal quadro elettrico generale esistente denominato QE.G, da interruttore di protezione magnetotermico differenziale di nuova installazione;
- Intervento di efficientamento dell'impianto di illuminazione spogliatoi;
- Alimentazione n.2 unità ventilante a recupero di calore centralizzata;
- Alimentazione n.1 unità esterna pompa di calore aria-aria;
- Alimentazione n.2 scaldacqua a pompa di calore;
- Impianto fotovoltaico.

5 ISOLAMENTO DEI CAVI, COLORI DISTINTIVI E SEZIONI MINIME

Le condutture dovranno essere realizzate in modo tale da non essere sorgente di innesco né via di propagazione preferenziale per l'incendio, in particolare saranno utilizzati:

- Cavo unipolare tipo FS17 U0/U= 450/750 V per energia isolato in PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

Condizioni di impiego

Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo.

Per installazioni entro tubazioni in vista o incassate o sistemi chiusi similari.

Adatti per installazione fissa e protetta in apparecchi di illuminazione ed apparecchiature di interruzione e comando.

La sezione di 1 mm² è prevista (in aggiunta alle rimanenti) soltanto per cablaggi interni di quadri elettrici per segnalamento e comando o per circuiti elettrici di ascensori e montacarichi. Per installazioni a rischio di incendio la temperatura massima di esercizio non deve superare i 55°C. (rif. CEI 20-40)

- ✓ Conduttore: Corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5;
- ✓ Isolante: Mescola di PVC di qualità S17;
- ✓ Colori Standard: giallo/verde, blu, marrone, nero, grigio;
- ✓ Marcatura a incisione: NOME PRODUTTORE FS17 450/750 V (sez) Cca-s3,d1,a3 IEMMEQU.

CARATTERISTICHE TECNICHE

- ✓ Tensione nominale U₀/U: 450/750 V;
- ✓ Temperatura massima di esercizio: 70°C;
- ✓ Temperatura minima di esercizio: -10°C;
- ✓ Temperatura minima di posa: 5°C;
- ✓ Temperatura massima di corto circuito: 160°C;
- ✓ Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm²;
- ✓ Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo.
- ✓ Regolamento Prodotti da Costruzione CPR (UE) CPR (UE) n°305/11 Cca - s3, d1, a3;
- ✓ Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014;
- ✓ Costruzione e requisiti CEI UNEL 35716;
- ✓ Propagazione fiamma CEI EN 60332-1-2;
- ✓ Direttiva Bassa Tensione 2014/35/UE;
- ✓ Direttiva RoHS 2011/65/CE.

- Cavo unipolare/multipolare tipo FG16(O)R16 U0/U= 0,6/1 kV per energia isolato in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo. Per impiego all'interno in locali anche bagnati o all'esterno. Adatto per posa fissa su murature e strutture metalliche in aria libera, in tubo o canaletta o sistemi similari. Ammessa anche la posa interrata. (rif. CEI 20-67)

- ✓ Corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5;
- ✓ Isolante: Mescola di gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16;
- ✓ Guaina esterna: Mescola di PVC di qualità R16;
- ✓ Colore anime: Normativa HD 308;
- ✓ Colore guaina: Grigio;
- ✓ Marcatura a inchiostro NOME PRODUTTORE FG16(O)R16 0,6/1 kV (sez) Cca-s3,d1,a3 IEMMEQU EFP (anno) (m) (tracciabilità).

CARATTERISTICHE TECNICHE

- ✓ Tensione nominale U₀/U: 0,6/1 kV;
- ✓ Temperatura massima di esercizio: 90°C;
- ✓ Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche);
- ✓ Temperatura minima di posa: 0°C;
- ✓ Temperatura massima di corto circuito: 250°C fino alla sezione 240 mm², oltre 220°C;
- ✓ Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm²;
- ✓ Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo;
- ✓ Regolamento Prodotti da Costruzione CPR (UE) CPR (UE) n°305/11 Cca - s3, d1, a3;
- ✓ Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014;
- ✓ Costruzione e requisiti CEI 20-13 - CEI UNEL 35318;
- ✓ Propagazione fiamma CEI EN 60332-1-2;
- ✓ Direttiva Bassa Tensione 2014/35/UE.

La stampigliatura, che dovrà essere eseguita sulla guaina esterna del cavo, dovrà riportare il nome del produttore o il suo marchio di fabbrica, la sigla di designazione, la classe di reazione al fuoco, l'anno di fabbricazione e l'eventuale nome commerciale. Inoltre i cavi CPR devono essere marcati CE ai sensi della direttiva bassa tensione (2014/35/UE) e del regolamento CPR

COLORAZIONE

I conduttori impiegati nella realizzazione degli impianti, devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI - UNEL 00722-74 e 00712.

In particolare i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase devono essere contraddistinti in modo univoco, per tutto l'impianto, dai colori nero, grigio cenere e marrone.

SEZIONI

a) Scelta delle sezioni impiegate.

La scelta delle varie sezioni impiegate per le linee presenti nell'impianto e di conseguenza il dimensionamento delle stesse, è stata effettuata prendendo in esame i seguenti parametri:

- ✓ potenza impiegata;
- ✓ coefficiente di contemporaneità e di utilizzazione;
- ✓ lunghezza dei circuiti;
- ✓ caduta di tensione massima consentita;
- ✓ massima temperatura ammissibile per l'isolante dei cavi.

b) Sezione minima dei conduttori neutri.

La sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm^2 , la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm^2 (per conduttori in rame), purché siano rispettate le condizioni dell'art. 524.3 delle norme CEI 64-8/5.

6 QUADRI ELETTRICI

I quadri devono rispondere alle norme CEI 23-51;V1. Per maggior sicurezza tutti i quadri saranno dotati di portelle con chiusura a chiave. All'interno di ciascun quadro dovrà essere depositato lo schema funzionale dello stesso.

I componenti utilizzati nei quadri elettrici saranno conformi alle relative norme di riferimento.

Ogni circuito sarà sezionabile dall'alimentazione su tutti i conduttori attivi e neutro.

Tutti i dispositivi usati per il sezionamento saranno:

- ✓ chiaramente identificabili;
- ✓ installati all'inizio della condotta elettrica;
- ✓ ubicati o protetti in modo da non essere soggetti allo stillicidio di liquidi;
- ✓ eserciti in maniera tale da non costituire pericolo d'innescio o di propagazione d'incendi sia in condizioni normali che di guasto;
- ✓ installati rispettando le istruzioni del Costruttore.

Inoltre elettricamente dovranno:

- ✓ interrompere le correnti di sovraccarico dei conduttori del circuito protetto prima che tali correnti provochino un riscaldamento nocivo dell'isolante;
- ✓ assicurare il coordinamento con la condotta elettrica protetta;
- ✓ interrompere le correnti di corto circuito prima che esse possano diventare pericolose per gli effetti termici e meccanici nei conduttori e nelle relative connessioni;
- ✓ rispondere ai requisiti prescritti sul potere d'interruzione e sull'integrale di Joule.

Le protezioni elettriche avranno taratura tale da eliminare le sovracorrenti in tempi brevissimi in modo che le caratteristiche dei componenti non siano danneggiate.

Le apparecchiature di comando e protezione saranno sistemate all'interno di custodie che assicurino il grado di protezione previsto. Per potere certificare i quadri l'assemblatore dovrà predisporre i certificati del Costruttore riferiti a singoli componenti costruiti in fabbrica quali:

- ✓ carpenteria metallica e involucri isolanti riguardanti la dissipazione del calore, la tenuta al corto circuito, la resistenza alla ruggine, il grado di protezione;
- ✓ sistemi prefabbricati di sbarre riguardanti la tenuta al corto circuito ed energia termica specifica dissipata;

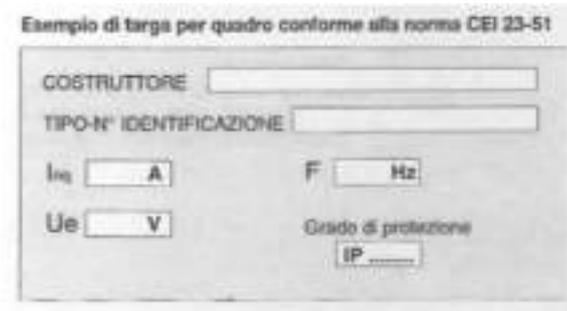
- ✓ apparecchi affiancabili su supporti prefabbricati riguardanti la dissipazione di calore, il sistema di collegamento in entrata e in uscita.

I dati ufficiali riportati nella documentazione tecnica di accompagnamento del prodotto saranno ritenuti validi documenti di certificazione.

I quadri dovranno essere corredati dei seguenti dati tecnici:

- ✓ nome del costruttore quadrista;
- ✓ numero di identificazione;
- ✓ natura della corrente e frequenza;
- ✓ tensioni nominali di funzionamento;
- ✓ grado di protezione;
- ✓ dimensioni;
- ✓ schema elettrico e di morsettiera.

Per i quadri elettrici che dovranno rispondere alla norma CEI 23-51 (vedi di seguito esempio della targa da esporre):



7 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

L'impianto di illuminazione esistente negli spogliatoi non garantisce i livelli di illuminamento minimi richiesti dalla norma UNI EN 12464: 2011.

L'impianto di illuminazione esistente, è realizzato con plafoniere rettangolari a 1 e 2 tubi neon da 36 W e tubi neon 2x58W, prevalentemente con diffusore in policarbonato ormai opacizzati, con installazione a plafone.

Tale impianto di illuminazione risulta obsoleto, poco efficiente e non garantisce i livelli minimi di illuminamento necessari.

L'impianto elettrico è prevalentemente sottotraccia con alcune derivazioni a vista in canaletta.

Verrà quindi dismesso l'attuale sistema di illuminazione a tubi fluorescenti e installate plafoniere a LED, al fine di limitare al minimo l'impatto sulla parte edilizia dell'edificio, i nuovi impianti elettrici di illuminazione ordinaria e di sicurezza saranno realizzati utilizzando le linee elettriche esistenti, con l'integrazione della

linea di alimentazione dell'illuminazione di sicurezza, utilizzando le tubazioni e/o canali porta cavi esistenti, ove non fosse possibile utilizzare le suddette canalizzazioni esistenti, si dovranno installare delle canalizzazioni porta cavi a vista, limitando così gli interventi edili alle semplici opere accessorie strettamente necessarie per l'esecuzione dei lavori.

Illuminazione generale

I corpi illuminanti previsti nei locali del fabbricato saranno relativi per tipologia e caratteristiche tecniche compatibili con le attività svolte negli ambienti dove verranno installati secondo quanto specificato nella norma UNI EN 12464: 2011.

Il nuovo impianto di illuminazione è costituito da corpi illuminanti (plafoniere) a led di ultima generazione, costituiti da pannelli led, a plafone tipo Disano o equivalente realizzata con corpo e cornice stampato ad iniezione in policarbonato bianco, infrangibile ed autoestinguente. Diffusore estruso in tecnopolimero opale ad alta trasmittanza. Dotata di cablaggio rapido senza necessità di aprire l'apparecchio. Prodotto in conformità alle vigenti norme EN60598-1 CEI 34-21, protetti con il grado di protezione IP20/IP43IK06 secondo le EN 60529. Installabili su superfici normalmente incombustibili. Tecnologia LED di ultima generazione, vita utile 50.000h L80B20. Esente da classificazione di rischio fotobiologico.

L'apparecchio non necessita di manutenzione e ha un fattore di abbagliamento UGR<19 in ogni situazione così come previsto dalle norme e un fattore di potenza ≥ 0.95 .

REQUISITI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE GENERALE

I requisiti che gli impianti di illuminazione devono possedere per soddisfare le esigenze degli ambienti in oggetto sono stati determinati fissando in maniera adeguata i valori relativi ai seguenti parametri:

- ✓ livelli di illuminamento;
- ✓ uniformità di illuminamento;
- ✓ ripartizione della luminanza;
- ✓ limitazione dell'abbagliamento;
- ✓ tonalità di colore;
- ✓ indice di resa cromatica.

Tali valori, sulla scorta delle prescrizioni fornite dalla norma UNI 12464-1, relativa all'illuminazione artificiale d'interni, sono:

Ambiente	Illuminamento medio mantenuto (lx)	UGRL	Ra
Zone di circolazione e corridoi	100	25	40
Spogliatoio	300	22	80
Servizi igienici	100	25	80

in cui:

- ✓ illuminamento medio mantenuto: valore di illuminamento medio mantenuto da ottenere in esercizio sul piano di lavoro;
- ✓ Ra: indice di resa del colore;
- ✓ UGRL: indice unificato dell'abbagliamento limite.

b) Uniformità di illuminamento.

In tutti gli ambienti il rapporto fra illuminamento minimo e medio nella zona del locale sede del compito visivo (piano di riferimento) non dovrà essere inferiore a 0,5. Nella zona di lavoro l'uniformità di illuminamento sarà di almeno 0,7 .

L'illuminamento medio in qualsiasi punto del locale non dovrà essere mai inferiore di un terzo del valore medio stabilito per il piano di riferimento.

Nel caso di due locali adiacenti il rapporto fra i rispettivi illuminamenti medi non dovrà mai essere superiore a 5.

c) Ripartizione della luminanza.

L'impianto dovrà essere costituito con componenti che consentiranno di mantenere i valori di luminanza entro i limiti prescritti dalla normativa.

d) Limitazione dell'abbagliamento.

In tutti i locali è previsto un compito che richiede un buon livello di qualità della limitazione dell'abbagliamento (UGRL da 19 a 25 in base tipologia del locale).

Per tale motivo la selezione dei corpi illuminanti deve essere effettuata tenendo in considerazione di tutti gli accorgimenti necessari per offrire le prestazioni sopra citate.

e) Tonalità di colore

Le sorgenti luminose (lampade) devono essere prescelte oltre che in funzione dell'efficienza luminosa anche tenendo in considerazione l'aspetto della confortevolezza che la luce artificiale deve garantire.

Tale requisito dovrà essere ottenuto selezionando, per i vari ambienti, sorgenti luminose con le tonalità di colore idonee all'attività svolta.

f) Indice di resa cromatica.

Le sorgenti luminose devono inoltre essere prescelte in funzione della resa dei colori.

ANALISI DEL CONSUMO E DESCRIZIONE DEGLI UTILIZZATORI ENERGETICI

E' stato eseguito un censimento sulle varie apparecchiature di illuminazione esistenti.

Per ciascun utilizzatore è stata annotata la potenza nominale, la quantità della stessa tipologia e valutate le ore di funzionamento giornaliero nell'arco dell'anno. Ciò ha consentito di poter ripartire indicativamente il consumo di energia elettrica globale annuo tra le varie apparecchiature di illuminazione, evidenziando le modalità di consumo della risorsa energetica.

Zona	Tipologia apparecchio	Potenza nominale unitaria	Q.tà	Potenza nominale totale	Utilizzo		Energia elettrica consumata
		W		W	h/g	g/anno	Wh/anno
Ingresso 1	NEON 2x36	72	1		5	150	
Spogliatoio 1	NEON 2x36	72	6		5	150	
Spogliatoio 1 – Docce/WC	NEON 2x36	72	2		5	150	
	NEON 1x36	36	2		5	150	
Spogliatoio 2	NEON 2x36	72	6		5	150	
Spogliatoio 2 – Docce/WC	NEON 2x36	72	2		5	150	
	NEON 1x36	36	2		5	150	
Spogliatoio 3	NEON 2x58	116	6		5	150	
Spogliatoio 3 – Docce/WC	NEON 2x36	72	2		5	150	
	NEON 1x36	36	2		5	150	
Ingresso 2	NEON 1x36	36	1		5	150	
Spogliatoio 4	NEON 2x36	72	3		5	150	
Spogliatoio 4 – Docce/WC	NEON 2x36	72	1		5	150	
	NEON 1x36	36	1		5	150	
Spogliatoio 5	NEON 2x36	72	3		5	150	
Spogliatoio 5 – Docce/WC	NEON 2x36	72	1		5	150	
	NEON 1x36	36	1		5	150	
Impianto autoclave	NEON 2x36	72	2		1	150	
Ripostiglio	NEON 2x36	72	4		1	150	
Totale kWh/anno 2287							

Tabella 1

I risultati ricavati dal modello di rappresentazione dei consumi riportato in tabella 1, sono stati ottenuti dal rilievo della potenza nominale di ogni utilizzatore, come già specificato precedentemente, e dalle indicazioni fornite da parte del personale in servizio presso lo spogliatoio in merito agli orari di funzionamento dell'impianto di illuminazione

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE LED

Lo scopo della presente progettazione è di adeguare alle normative vigenti e riqualificare l'impianto di illuminazione ordinaria e di sicurezza, utilizzando plafoniere tecnologia "LED", in modo da poter ridurre gestire i consumi.

Nella tabella si illustra uno schema di massima del potenziale risparmio annuo nei consumi derivanti dall'intervento in progetto.

Zona	Tipologia apparecchio	Potenza nominale unitaria	Q.tà	Potenza nominale totale	Utilizzo		Energia elettrica consumata
					h/g	g/anno	
		W		W			
Ingresso 1	LED 29W	29	1		5	150	
Spogliatoio 1	LED 29W	29	6		5	150	
Spogliatoio 1 – Docce/WC	LED 29W	29	2		5	150	
	LED 34W	34	1		5	150	
	LED 21W	21	2		5	150	
Spogliatoio 2	LED 29W	29	6		5	150	
Spogliatoio 2 – Docce/WC	LED 29W	29	2		5	150	
	LED 34W	34	1		5	150	
	LED 21W	21	2		5	150	
Spogliatoio 3	LED 43W	43	6		5	150	
Spogliatoio 3 – Docce/WC	LED 34W	34	2		5	150	
	LED 21W	21	2		5	150	
Ingresso 2	LED 21W	21	1		5	150	
Spogliatoio 4	LED 29W	29	3		5	150	
Spogliatoio 4 – Docce/WC	LED 34W	34	1		5	150	
	LED 21W	21	1		5	150	
Spogliatoio 5	LED 29W	29	3		5	150	
Spogliatoio 5 – Docce/WC	LED 34W	34	1		5	150	
	LED 21W	21	1		5	150	
Impianto autoclave	LED 34W	34	2		1	150	
Ripostiglio	LED 34W	34	4		1	150	
Totale kWh/anno 1019							

Tabella 2

Conclusioni

In conclusione, l'analisi dello stato di fatto fa emergere che l'intervento in oggetto porterà alla seguente riduzione della potenza assorbita e di conseguenza dei consumi di circa il 55%, oltre che un ulteriore vantaggio dei sistemi di illuminazione LED, la loro vita utile che è di oltre 50.000 ore e che permetterebbe di valutare in oltre 10 anni l'uso del nuovo impianto di illuminazione senza peraltro particolari interventi di manutenzione.

8 IMPIANTO DI CANTIERE

Per garantire la sicurezza complessiva per le fasi di realizzazione dei lavori elettrici e non, è fatto obbligo di realizzare un impianto elettrico provvisorio i cui conduttori d'alimentazione e per l'uso di cantiere dovranno uniformarsi a quanto definito nelle prescrizioni tecniche generali ed essere adeguatamente fissati e protetti per le parti esposte a possibili urti.

Il quadro generale degli impianti di cantiere dovrà essere rispondente alla normativa vigente, dotato dell'obbligatoria protezione contro i contatti indiretti per mezzo d'interruttori automatici magnetotermici differenziali aventi corrente di intervento non superiore a 30mA.

Nella pianificazione delle fasi di esecuzione lavori, l'impresa di concerto con i coordinatori per la progettazione e per l'esecuzione dell'opera, dovrà adattare il piano di sicurezza e salute alle proprie specificità.

9 VERIFICHE

Per ottemperare a quanto richiesto dalla norma CEI 64-8 par 6, al fine di accertare l'esecuzione a perfetta regola dell'arte degli impianti, dovranno essere effettuate, in presenza del progettista che avrà il solo compito di assistere, le verifiche. A lavori ultimati la ditta installatrice dovrà eseguire tutte le prove e le verifiche richieste dalla normativa vigente al fine di verificare l'idoneità dei dispositivi e componenti installati. In modo particolare si dovranno attestare:

- ✓ rispondenza alle disposizioni di Legge;
- ✓ rispondenza alle prescrizioni dei VV.F.;
- ✓ rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- ✓ rispondenza alle Norme CEI relative al tipo di impianto con esecuzione di tutte le prove richieste dalle norme stesse.

In modo particolare dovranno essere almeno eseguite:

a) Esame a vista, effettuato con impianto fuori tensione, consistente in:

- ✓ accertamento che i componenti risultino conformi alle prescrizioni di sicurezza;
- ✓ accertamento che i componenti risultino correttamente scelti ed installati in conformità alle norme UNI-CEI e alle indicazioni del costruttore;

- ✓ accertamento che i componenti non risultino visibilmente danneggiati in modo che ne risulti compromessa la sicurezza.
- ✓ controllo delle protezioni nei confronti dei contatti diretti ed indiretti;
- ✓ controllo delle protezioni delle condutture contro le sovracorrenti e loro coordinamento con la scelta dei dispositivi di protezione;
- ✓ controllo relativo alla scelta dei componenti in funzione dell'ambiente. Controllo dei gradi di protezione;
- ✓ controllo della posa delle condutture effettuata a campione. Verifica dei pressacavi e delle connessioni all'interno delle scatole;
- ✓ controllo delle siglature dei circuiti, di una loro rapida identificazione sia sul quadro sia nell'impianto;
- ✓ controllo per l'identificazione del conduttore di neutro e di terra.

b) Prove consistenti in:

- ✓ verifica della continuità dei conduttori di protezione, equipotenziali principali e supplementari;
- ✓ misura e verifica della resistenza di isolamento dell'impianto elettrico;
- ✓ verifica della protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione con relative misure;
- ✓ misura resistenza impianto di terra;
- ✓ prove di polarità;
- ✓ prove di funzionamento;
- ✓ verifica caduta di tensione.
- ✓ prova di continuità dei conduttori di protezione, EQS principali e supplementari;
- ✓ misura della resistenza di isolamento dell'impianto;
- ✓ prova di intervento dei dispositivi differenziali.

Se richiesto delle verifiche, prove e misure sopra dette dovrà essere redatto apposito verbale, opportunamente firmato dal tecnico verificatore e dal legale rappresentante dell'impresa, che dovrà essere consegnato alla direzione lavori.

Su richiesta della direzione lavori, le prove sugli impianti, quadri elettrici e quanto altro installato dovranno essere effettuate esclusivamente in presenza del direttore dei lavori o suoi assistenti tecnici.

Con il rilascio della dichiarazione di conformità dell'impianto tali prove si intendono effettuate e con esito positivo anche se non specificatamente riportate su apposito verbale.

10 MANUTENZIONE

La legge prescrive che l'impianto elettrico vada regolarmente mantenuto efficiente nel tempo. Il controllo periodico di un impianto per valutare i vari parametri che concorrono alla sicurezza è condizione essenziale per una lunga aspettativa di vita dell'impianto elettrico. Tra i vari interventi che si possono programmare si ritengono di particolare importanza i seguenti punti:

- ✓ un controllo dei quadri elettrici che comprenda il controllo del serraggio delle connessioni tra conduttori e apparecchi modulari, la misura del tempo di intervento degli interruttori differenziali, anche se non richiesto dalla norma CEI 64-8/7, entro i tempi stabiliti dalle norme CEI, la sostituzione di eventuali conduttori danneggiati.
- ✓ un controllo delle scatole di derivazione e degli apparecchi utilizzatori che permetta di valutare la tenuta delle connessioni tra conduttori e che rispetti il grado di protezione previsto in progetto.
- ✓ un controllo dell'impianto di terra che permetta di valutare l'integrità e la continuità dei conduttori di protezione (compresi i collegamenti equipotenziali supplementari) e il permanere del valore della resistenza di terra con relativo coordinamento con gli interruttori differenziali.

A tal proposito si dovranno controllare i seguenti punti:

- ✓ funzionamento dell'interruttore differenziale (ogni sei mesi premere il bottone del test);
- ✓ funzionamento delle luci d'emergenza (ogni due anni sostituire le pile)
- ✓ prese e tappi delle scatole di derivazione (sostituire all'occorrenza)

si consiglia inoltre un controllo completo biennale dell'impianto effettuato da un installatore abilitato.

Queste misure sono considerate di prevenzione, e come tali servono per evitare che problemi facilmente risolvibili possano provocare problemi più seri. E' da ricordare che tutti i lavori elettrici vanno eseguiti sezionando il circuito a monte e segnalando i lavori in corso con un apposito cartello sul quadro elettrico.

N.B. QUALORA NECESSARIO, PER OPERAZIONI DI INTERVENTO O MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO, IL SEZIONAMENTO COMPLETO DI TUTTO L'IMPIANTO DEVE ESSERE FATTO DAL QUADRO GENERALE, TRAMITE L'INTERRUTTORE GENERALE PRESENTE.

L'OPERAZIONE DEVE ESSERE OPPORTUNAMENTE SEGNALATA CON APPOSITO CARTELLO, E POSSIBILMENTE L'INTERRUTTORE GENERALE ANDRA' BLOCCATO IN POSIZIONE DI SICUREZZA ONDE EVITARNE L'AZIONAMENTO DURANTE GLI INTERVENTI.



COMUNE DI SESTU

CITTA' METROPOLITANA DI CAGLIARI

LAVORI DI ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA DELL'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE

La Sindaca:

dott.ssa Maria Paola Secci

FASE
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO
ECONOMICA

SCALA

DATA

OTTOBRE
2024

ALLEGATO

R.01

ELABORATO:

RELAZIONE TECNICA GENERALE

IL PROGETTISTA:

ing. Giuseppe Pinna

IL RUP:

RELAZIONE TECNICA GENERALE

PREMESSA

Con la presente proposta progettuale l'Amministrazione comunale di Sestu intende realizzare un intervento finalizzato alla riqualificazione, adeguamento alle norme e completamento dell'impianto sportivo comunale ubicato nella periferia est del centro abitato.

Lo stato attuale dell'impianto sportivo non trova rispondenza nel rispetto dei principali requisiti richiesti per questo tipo di strutture, pertanto l'Amministrazione intende operare in modo significativo al fine di garantire la messa a norma della struttura.

L'impianto si presenta come un'area interamente recintata di proprietà dell'Amministrazione Comunale all'interno della quale sono organizzate le diverse parti funzionali: è presente un campo di calcio a 11 su fondo in terra battuta, un locale spogliatoio, n. 3 tribune spettatori in cls, i servizi igienici per il pubblico e la biglietteria.

Con la seguente proposta progettuale si prevede il rifacimento del terreno di gioco del campo di calcio, con la trasformazione del fondo in terra battuta in pavimentazione in erba artificiale di ultima generazione.

Il campo di calcio a 11 sarà realizzato secondo le tecnologie più avanzate mediante materiali dell'ultima generazione ed in ottemperanza ai Regolamenti della Lega Nazionale Dilettanti (LND).

Sono previsti inoltre una serie di interventi di efficientamento energetico del locale spogliatoio esistente, l'adeguamento della tribuna est, l'abbattimento delle barriere architettoniche e l'accesso agli spogliatoi.

Il progetto è stato redatto dall'ing. Giuseppe Pinna del comune di Sestu.

1. DESCRIZIONE GENERALE

Localizzazione dell'area di intervento

L'area in oggetto ricade nel territorio del Comune di Sestu, nella periferia est, accessibile dal corso Italia e dalla via Bologna. Nella Carta Tecnica Regionale ricade nel foglio 557 - 100 Monserrato.

Disponibilità delle aree

Le aree di imposta dell'impianto sportivo sono interamente di proprietà del Comune di Sestu, e sono pertanto immediatamente disponibili.

Destinazione urbanistica

Le aree in cui ricadono gli interventi proposti nello strumento urbanistico vigente ricadono esclusivamente nella zona "S3 – aree per spazi e vere pubblico attrezzati", e si tratta di aree in cui non sussistono vincoli di natura storica e artistica.

Norme da rispettare

I documenti di cui al presente progetto sono stati redatti in conformità alle norme vigenti in ambito nazionale e regionale, di seguito le principali.

- Decreto legislativo 31 marzo 2023, n. 36 - Codice dei contratti pubblici in attuazione dell'articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al Governo in materia di contratti pubblici
- D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. – Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 e s.m.i. – Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia;
- D.M. 14 gennaio 2008 – Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni e s.m.i.;
- D.M. 14 giugno 1989, n. 236 – Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche;
- D.M. del 18/03/1996 "Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio di impianti sportivi";
- Norme tecniche C.O.N.I. n. 1379 del 25 giugno 2008;
- Norme di regolamentazione prevenzione incendi;
- Norme di regolamentazione impianti all'interno degli edifici;
- Norme e regolamenti tecnici applicabili all'opera;
- Piano Urbanistico Comunale.

Impatto sull'ambiente

Attualmente l'area oggetto di intervento risulta infrastrutturata ed urbanizzata. Con l'intervento progettuale si andranno a realizzare le nuove strutture andando a riqualificare il complesso e migliorando l'impatto visivo.

Dal punto di vista ambientale non sono presenti altri particolari impatti.

2. OBIETTIVI DELL'AMMINISTRAZIONE COMUNALE

L'intervento progettuale mira a realizzare una rigenerazione dell'impianto sportivo comunale, e punta all'accrescimento dei servizi necessari per la promozione della cultura dello sport e delle buone pratiche e stili di vita, fungendo da centro aggregatore capace di generare sviluppo di attività culturali, educative e sociali di primo livello.

Inoltre, il rifacimento del terreno di gioco del campo di calcio, con la trasformazione del fondo in terra naturale, in terreno di gioco in erba artificiale di ultima generazione come definito dal Regolamento LND vigente, consente di ottenere, rispetto a qualsiasi altra tipologia di campo i seguenti, vantaggi:

- Maggiore quantità di ore di utilizzo

Un campo di calcio con manto erboso artificiale può essere utilizzato 365 giorni o senza alcun tipo di problema, qualunque siano le condizioni atmosferiche presenti.

- Minor costo di manutenzione

Fatto questo non trascurabile, considerate le ristrettezze economiche in cui sono ad oggi costrette ad operare la proprietà della struttura e le società sportive.

- Maggiore prestazione per uso sportivo

L'utilizzabilità, praticamente illimitata dal punto di vista temporale, si unisce alle qualità prestazionali e funzionali dei campi in erba artificiali di ultima generazione, che non hanno nulla da invidiare a quelli in erba naturale o in terra.

Altro obiettivo di notevole importanza è l'ottenimento dell'idoneità dell'impianto allo svolgimento dell'attività sportiva al suo interno, realizzando gli interventi necessari ad avere l'agibilità per manifestazione di Pubblico Spettacolo.

3. STATO ATTUALE DEI LUOGHI

L'area oggetto del presente intervento si trova nella periferia est, e vi si accede dal corso Italia e dalla via Bologna.

L'impianto allo stato attuale comprende un campo di calcio a 11 su fondo in terra battuta, le tribune spettatori in cls, un locale adibito a spogliatoi atleti e arbitri, i servizi igienici per gli spettatori e la biglietteria.

L'area di giuoco del campo di calcio è illuminata mediante un impianto di illuminazione costituita da pali posti lungo i lati lunghi del terreno di giuoco.

Tutta l'area di giuoco risulta separata con rete metallica su cordolo in cls, la recinzione esterna è in blocchi di cls.

4. INTERVENTI IN PROGETTO

Il presente intervento prevede:

- il rifacimento e l'adeguamento del campo di calcio a 11 delle dimensioni di giuoco 99,00x57,60 metri in erba sintetica;
- una serie di interventi di efficientamento energetico degli spogliatoi dell'impianto sportivo;
- interventi di abbattimento delle barriere architettoniche
- l'adeguamento degli accessi e delle recinzioni;
- revisione del muro esterno

Il campo di calcio sarà realizzato secondo le tecnologie più avanzate mediante materiali dell'ultima generazione ed in ottemperanza al Regolamento LND Standard aggiornato al 2019.

4.1 Rifacimento manto in erba artificiale campo di calcio a 11

Il campo di calcio delle dimensioni del terreno di giuoco di 99,00x57,60, oltre alle relative aree per destinazione secondo regolamento, la segnaletica del campo, le porte di calcio, le bandierine del calcio d'angolo, le panchine per le squadre, viene realizzato sulla superficie di giuoco esistente in terra battuta.

Il campo presenterà le dimensioni richieste per disputare il Campionato Nazionale Dilettanti.

In particolare, considerato che è prevista la soluzione del sottofondo a drenaggio verticale con inerti come da tavola n. 2.5 sta del regolamento LND Standard, in sequenza si hanno le seguenti lavorazioni:

- realizzazione di cassonetto mediante scavo ed asporto fino ad una profondità massima di cm 21 circa del terreno esistente e comunque fino al raggiungimento della superficie di fondo scavo all'altezza prefissata, che deve essere rullata, corretta ed eventualmente consolidata secondo le regolari pendenze ottenute con

macchinari a controllo laser. Verranno anche eseguiti gli scavi a sezione obbligata per le tubazioni primarie perimetrali, per le tubazioni secondarie parallele tra loro distanti massimo 7,50 m e per il cordolo perimetrale in corrispondenza della recinzione;

- posa di geotessile di resistenza longitudinale e trasversale di minimo 45 kN/m, steso sul fondo dello scavo di sbancamento e negli scavi delle tubazioni in senso trasversale all'asse principale del campo, sormontato tra telo e telo di cm 30 al fine di rendere omogenea la resistenza ai carichi di pressione;
- posa delle tubazioni drenanti primarie (tubo fi 160 microforato a 180° nella parte superiore) e secondarie (tubo fi 90 microforato a 270° nella parte superiore) di smaltimento delle acque meteoriche e rinfiacco con pietrisco di pezzatura variabile tra cm 2,8 e cm 3,2 di inerte di cava;
- stesura di uno strato di pietrisco dello spessore finito di cm 14 con pezzatura variabile tra cm 2,0 e cm 4,0 di inerte di cava steso, rullato e compattato con rullo di peso adeguato, con le pendenze assegnate e realizzate mediante l'ausilio di macchinario a controllo laser;
- stesura di uno strato di graniglia dello spessore di cm 4 con pezzatura variabile tra cm 1,2 e cm 1,8 di inerte di cava steso, rullato e compattato con rullo di peso adeguato, con le pendenze assegnate e realizzate mediante l'ausilio di macchinario a controllo laser;
- stesura dello strato finale di sabbia di frantoio sino alla livelletta di progetto dello spessore finito di cm 3 con pezzatura variabile tra cm 0,2 e cm 2,0 in materiale inerte fine di cava steso, rullato e compattato con rullo di peso adeguato, con le pendenze assegnate e realizzate mediante l'ausilio di macchinario a controllo laser e finitura a mano dello strato superficiale consistente nell'annaffiatura, rullatura e spazzolatura;
- messa in opera dei pozzetti d'ispezione in cls di sezione interna cm 40x40, posti fuori dal campo per destinazione, alla confluenza delle due tubazioni (primaria e secondaria) per la raccolta delle acque. Il fondo del pozzetto dovrà essere riempito in cls magro per evitare il ristagno di materiali. L'ultimo pozzetto prima del collegamento alla rete disperdente sarà di dimensioni 100x100 cm diaframmato e sifonato per il recupero del materiale proveniente da tutto l'impianto drenante. La rete scarica sul compluvio naturale presente nell'area limitrofa;

- posizionamento di una canaletta perimetrale (fuori dal campo per destinazione) prefabbricata in cls vibrato o cls polimerico per la raccolta delle acque di drenaggio superficiale completa di griglia in acciaio zincato a feritoie antitacco di larghezza 8/9 mm antinfortunistica ad uso sportivo e classe B 125, allineata ai pozzetti d'ispezione del drenaggio principale;
- lo strato finito del sottofondo sarà realizzato a quattro falde fino alle canalette con pendenza unica del 0,4%;
- realizzazione dell'impianto di irrigazione con irrigatori a scomparsa posizionati all'esterno del campo per destinazione nella misura di tre per ogni lato lungo, con valvole all'irrigatore e stazione di pompaggio. L'alimentazione idrica dell'impianto verrà assicurata da una vasca dell'impianto di irrigazione esistente della capacità di circa 15 mc, alimentata a sua volta dalla rete idrica comunale presente;
- previo collaudo del sottofondo e benessere alla posa del manto artificiale dell'LND si procederà con la relativa posa del manto erboso sintetico, attestato dalla LND, in erba artificiale di ultima generazione. La fibra spessore totale 52 mm, con struttura monofilo monoestruso a sei filamenti con densità pari a 8.700 punti/mq, di cui tre con una sezione da 300 micron e gli altri tre con una sezione da 450 micron, composto da fili verdi dritti in due diverse tonalità di colore di h. 50,00 mm anti-abrasiva. Il manto così costituito sarà intasato con sabbia del tipo quarzifero naturale a spigolo arrotondato (minimo 95% di silicio), con funzione di stabilizzazione. Lo strato finale prestazionale, da stendere nel manto successivamente all'inserimento dello strato di sabbia stabilizzante, sarà composto da granuli di gomma incapsulata a forma prismatica SBR nobilitata RPU, colore verde o mix verde e marrone, forma irregolare, con curva granulometrica 0,8 ÷ 2.5 mm, da stendere nel manto per un quantitativo indicativo di Kg 14/mq. Tutto il sistema erba dovrà essere conforme al Regolamento LND Standard attualmente in vigore;
- per ultimo si procederà con la posa in opera delle porte e delle bandierine del calcio d'angolo, tutti conformi al regolamento LND e al capitolato di progetto.

4.2 INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPOGLIATOIO

Per realizzare l'intervento di efficientamento energetico degli spogliatoi si prevede di realizzare i seguenti interventi:

- **Impianto fotovoltaico**

L'intervento in progetto prevede l'utilizzo di fonti rinnovabili mediante la costruzione di un impianto fotovoltaico con potenza nominale complessiva pari a 10,32 kWp, destinato alla produzione di energia elettrica mediante la conversione diretta della radiazione solare e ad operare in parallelo alla rete elettrica di distribuzione pubblica. L'impianto funzionerà in parallelo alla rete di distribuzione dell'energia elettrica in bassa tensione in regime di "scambio sul posto", nella misura in cui l'energia prodotta in eccesso nelle ore solari di giornate terse, rispetto al proprio fabbisogno energetico, viene ritirata in regime di "scambio sul posto" come da delibera AEEG n. 280/07 versione integrata e modificata dalle deliberazioni ARG/elt 107/08, ARG/elt 5/10, ARG/elt 127/10, ARG/elt 103/11, 281/2012/R/efr, 343/2012/R/eel, 493/2012/R/efr, 618/2013/R/efr, 179/2014/R/efr, 404/2016/R/efr, 128/2017/R/eel e 96/2018/R/eel.

L'impianto Fotovoltaico sarà caratterizzato da una potenza di picco pari a 10,32 kWp e verrà ubicato, così come indicato nei relativi elaborati grafici, sul solaio di copertura dello spogliatoio. I dispositivi per la conversione, dalla forma continua alla forma alternata, dell'energia elettrica prodotta dal generatore solare attraverso opportuni cavi in bassa tensione, saranno collegati al gruppo di misura a servizio della struttura; in tale punto di connessione verrà immessa l'energia prodotta, secondo quanto previsto dalle specifiche fornite dall'ente distributore (e-distribuzione Spa).

- **Sostituzione impianto di acqua calda sanitaria con scaldacqua a pompa di calore ad integrazione solare**

L'attuale impianto di acqua calda sanitaria ,verrà sostituito con un sistema costituito da scaldacqua a pompa di calore ad integrazione solare. L'integrazione solare avverrà attraverso 4 pannelli solari di tipo vetrato. Il sistema è stato studiato per garantire il soddisfacimento del fabbisogno di acqua calda sanitaria non solo nei periodi di punta e di maggior affluenza di atleti ma anche durante una richiesta parziale, infatti essendo un sistema modulare, questo produrrà solo l'energia effettivamente richiesta, riducendo notevolmente i consumi di energia elettrica ed evitando inutili sperperi derivanti da accumuli inutilizzati di acqua calda sanitaria.

- **Relamping con tecnologia LED**

Il progetto prevede la sostituzione di tutto l'impianto illuminante esistente con nuove plafoniere con tecnologia a LED. I requisiti che gli impianti di illuminazione devono

possedere per soddisfare le esigenze degli ambienti in oggetto sono stati determinati fissando in maniera adeguata i valori relativi ai seguenti parametri:

- livelli di illuminamento;
- uniformità di illuminamento;
- ripartizione della luminanza;
- limitazione dell'abbagliamento;
- tonalità di colore;
- indice di resa cromatica.

Tali valori, sulla scorta delle prescrizioni fornite dalla norma UNI 12464-1, relativa all'illuminazione artificiale d'interni, sono:

a) livelli di illuminamento medio mantenuto (En):

- spogliatoio 200 lux UGRL 22 Ra 80;
- servizi igienici 200 lux UGRL 25 Ra 80;
- locali tecnici 200 lux UGRL 25 Ra 80.

- **Impianto di recupero delle acque meteoriche**

Si prevede la realizzazione di un impianto di recupero delle acque piovane provenienti dalla copertura dello spogliatoio e dalla rete delle acque meteoriche che saranno convogliate in un serbatoio in pvc da 12.500 litri, collegato ad un secondo serbatoio utilizzato per l'irrigazione del campo di calcio a 11. Le acque provenienti dalla rete di drenaggio acque meteoriche sono raccolte nella prima vasca di accumulo in polietilene monoblocco nervata da 12.500 litri tipo IRRIGA PLUS dalla quale un "troppo pieno" invia i volumi eccedenti alla rete di scarico, mentre una pompa ad immersione invia le acque raccolte alla rete di irrigazione.

L'impianto è dotato di un sistema idoneo al controllo e monitoraggio della distribuzione dell'acqua piovana raccolta: la centralina controlla eventuali carenze idriche nel serbatoio di accumulo e si regola per assicurare il funzionamento dell'impianto prelevando da uno o dall'altro serbatoio secondo la necessità e l'esigenza.

Caratteristiche e benefici:

- commutazione automatica tra il serbatoio del sistema e il serbatoio di raccolta;
- commutazione manuale tra il serbatoio del sistema e il serbatoio di raccolta;
- allarme acustico in caso di accumulo superiore alla capacità del serbatoio integrato;

- sensore di livello per il serbatoio di raccolta.

- **Realizzazione cappotto termico e sostituzione infissi**

Al fine di garantire un miglior comfort ambientale e una riduzione dei consumi energetici, si interverrà sulla superficie disperdente attraverso la coibentazione delle pareti esterne e la sostituzione delle attuali superfici trasparenti con infissi ad elevate prestazioni di isolamento termoacustico. Questo intervento consentirà al sistema edificio impianto di conseguire performance più elevate con una richiesta energetica per la climatizzazione sensibilmente inferiore rispetto allo stato di fatto.

Il pannello scelto per la coibentazione delle superfici opache verticali è in polistirene espanso sintetizzato grigio con aggiunta di grafite, Omologato ETICS secondo EAD040083-00-0404 e conforme alle norme UNI EN 13163 e UNI EN 13499. Conforme ai requisiti CAM (Criteri Ambientali Minimi).

Gli infissi esistenti saranno sostituiti con infissi in pvc con doppio vetro basso emissivo, certificati per il risparmio energetico.

- **Impianto di climatizzazione**

Gli ambienti saranno serviti da un sistema di termocondizionamento indipendente realizzato con pompe di calore aria-aria ad espansione diretta.

Questa soluzione idonea a garantire le condizioni termoigrometriche all'interno degli ambienti, è stata studiata per poter funzionare anche in modalità parziale e modulare durante una affluenza limitata di atleti.

La suddivisione in zone funzionali consentirà di poter gestire il funzionamento dell'impianto in modo razionale erogando così il calore solo nelle zone ove necessario.

- **Installazione di sistemi di ventilazione meccanica con recupero di calore (VMC):**

Si prevede la realizzazione di un impianto di ventilazione meccanica controllata, costituito da due unità centralizzate a flusso incrociato con recuperatore di calore ad alta efficienza che permetterà di controllare le condizioni termoigrometriche e di garantire i livelli di confort ambientale nelle zone dei servizi igienici e docce.

4.3 ADEGUAMENTO RECINZIONI E CANCELLI

A seguito dell'allargamento del campo di giuoco, verrà demolita la recinzione perimetrale lato est e verrà ricostruita, previa demolizione di del gradone inferiore della tribuna, con cordolo in cls e rete metallica romboidale plastificata.

4.4 ADEGUAMENTO TRIBUNA SPETTATORI

Tribuna lato est

In corrispondenza dell'allargamento del campo, la tribuna spettatori verrà revisionata e risanata nelle parti in cls, e verranno ricavati i posti per le persone diversamente abili.

Revisione muro esterno

La messa in sicurezza del muro esterno implica la revisione della muratura esistente, la rimozione degli elementi ammalorati, il trattamento dei ferri di armatura e la successiva posa in opera della recinzione a norma UNI.

5. RISPETTO DELLE NORME PER L'ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE (L.13/89)

Le opere ed i percorsi inseriti nella progettazione tengono conto delle indicazioni del regolamento di attuazione dell'articolo 1 legge 9-1-1989, n.13: prescrizione tecniche necessarie a garantire l'accessibilità l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica e sovvenzionata ed agevolata (modificata e integrata dalla successiva legge 27-2-198 n. 62 sull'abbattimento delle barriere architettoniche).

In riferimento all'immobile a destinazione d'uso per Attività Sociali (scuola, sanità, cultura, assistenza, sport), con riferimento all'art. 4 del D.M. 236/89 si specifica che per la struttura sarà soddisfatto il requisito dell'accessibilità richiesto per gli edifici sportivi, ovvero è garantita la possibilità di accedere agli a) gli spazi esterni; il requisito si considera soddisfatto se esiste almeno un percorso agevolmente fruibile anche da parte di persone con ridotte o impedito capacità motorie o sensoriali; b) le parti comuni.

Il progetto prevede la realizzazione di una rampa con pendenza pari a 8% per il superamento del dislivello presente tra lo spogliatoio e il campo da calcio.

Si prevede inoltre il rifacimento dei due bagni disabili presenti all'interno dello spogliatoio e la sostituzione delle docce esistenti con docce a filo pavimento.

Nella tribuna verranno realizzati gli spazi dedicati e attrezzati per le persone diversamente abili per la visione delle partite.

6. CENSIMENTO E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

Le interferenze riscontrabili nella fase di realizzazione possono essere ricondotte a due tipologie principali:

- Interferenze aeree. Fanno parte di questo gruppo tutte le linee elettriche ad alta tensione, parte delle linee elettriche a media e bassa tensione, l'illuminazione pubblica e parte delle linee telefoniche;
- Interferenze interrato. Fanno parte di questo gruppo le fognature, gli acquedotti e le reti idriche, parte delle linee elettriche a media e bassa tensione e parte delle linee telefoniche.

Perciò nello specifico saranno da valutare i seguenti aspetti riguardanti la presenza di impiantistiche interne ed esterne alle opere oggettivamente o potenzialmente interferenti, che sono:

- la presenza di linee elettriche in rilievo o interrato con conseguente rischio di elettrocuzione/folgorazione per contatto diretto o indiretto;
- il rischio di intercettazione nelle operazioni di scavo di linee o condotte e di interruzione del servizio idrico, di scarico, ecc;
- la eventuale adozione, a seconda del caso, di idonee misure preventive, protettive e/o operative, quali la richiesta all'ente erogatore di interruzione momentanea del servizio, qualora possibile.

Ne deriva la necessità, rilevata la presenza di impianti elettrici, idrici e di scarico di rete, di:

- utilizzare, in assenza di energia elettrica, attrezzature ad alimentazione a combustibile liquido e pneumatica;
- utilizzare servizi igienici del tipo chimico.

Inoltre l'ubicazione o il tracciato di linee elettriche, condotte idriche o di scarico, ecc., saranno elementi da valutare in relazione:

- al più conveniente posizionamento dei quadri generali o passaggio delle linee o condotte di alimentazione e distribuzione degli impianti di cantiere;
- al rischio di elettrocuzione/folgorazione per contatto diretto o indiretto (con attrezzature o mezzi meccanici) di linee elettriche aeree, in rilievo o interrato;
- al rischio di intercettazione delle linee o condotte del servizio idrico o di scarico, telefonico, ecc;

- al rischio di interferenza degli impianti stessi con le opere in costruzione o con le attività lavorative, in termini di intralcio oggettivo o distanza di sicurezza.

7. VERIFICA PREVENTIVA INTERESSE ARCHEOLOGICO

Poiché l'intervento proposto consiste sostanzialmente nella realizzazione della pavimentazione in erba artificiale oltre ad interventi di efficientamento energetico del locale spogliatoi esistente, interventi da realizzare in un'area già urbanizzata e in cui sono stati compiuti scavi e riporti per la realizzazione sia del terreno di giuoco sia dei fabbricati esistenti, non necessita effettuare la verifica preliminare archeologica, anche in considerazione del fatto che le aree interessate risultano non avere alcuna valenza storica e/o archeologica.



COMUNE DI SESTU

CITTA' METROPOLITANA DI CAGLIARI

LAVORI DI ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA DELL'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE

La Sindaca:

dott.ssa Maria Paola Secci

FASE
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO
ECONOMICA

SCALA

DATA

OTTOBRE
2024

ALLEGATO

R.02

ELABORATO:

RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA

IL PROGETTISTA:

ing. Giuseppe Pinna

IL RUP:

RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA

PREMESSA

La presente relazione accompagna il progetto di fattibilità tecnica economica relativo ai "Lavori di adeguamento e messa a norma dell'impianto sportivo comunale".

La relazione, allo scopo di fornire un quadro esaustivo della Sostenibilità dell'opera, riporta un'analisi dei diversi aspetti ambientali e sociali correlati alla fase di realizzazione e più in generale all'intero di ciclo di vita dell'opera, evidenziando le scelte progettuali volte alla salvaguardia delle risorse naturali, nell'ottica di dare un contributo concreto all'economia circolare per massimizzare l'utilità e il valore nel tempo dell'infrastruttura progettata e ha lo scopo di verificare la compatibilità del progetto e dell'intervento proposto con quanto previsto dagli strumenti urbanistici comunali, la conformità con il regime vincolistico esistente e lo studio dei prevedibili effetti che tali opere possono avere sull'ambiente e sulla salute dei cittadini.

Lo studio approfondisce e analizza dunque le misure atte a ridurre gli effetti negativi che l'intervento può avere sull'ambiente e sulla salute dei suoi abitanti e a migliorare la qualità ambientale e paesaggistica del contesto territoriale.

1. OBIETTIVI DELL'INTERVENTO PROPOSTO

L'intervento progettuale mira a realizzare una rigenerazione dell'impianto sportivo comunale, e punta all'accrescimento dei servizi necessari per la promozione della cultura dello sport e delle buone pratiche e stili di vita, fungendo da centro aggregatore capace di generare sviluppo di attività culturali, educative e sociali di primo livello.

Inoltre, il rifacimento del terreno di gioco del campo di calcio, con la trasformazione del fondo in terra naturale, in terreno di gioco in erba artificiale di ultima generazione come definito dal Regolamento LND vigente, consente di ottenere, rispetto a qualsiasi altra tipologia di campo i seguenti, vantaggi:

- Maggiore quantità di ore di utilizzo

Un campo di calcio con manto erboso artificiale può essere utilizzato 365 giorni o senza alcun tipo di problema, qualunque siano le condizioni atmosferiche presenti.

- Minor costo di manutenzione

Fatto questo non trascurabile, considerate le ristrettezze economiche in cui sono ad oggi costrette ad operare la proprietà della struttura e le società sportive.

- Maggiore prestazione per uso sportivo

L'utilizzabilità, praticamente illimitata dal punto di vista temporale, si unisce alle qualità prestazionali e funzionali dei campi in erba artificiali di ultima generazione, che non hanno nulla da invidiare a quelli in erba naturale o in terra.

Altro obiettivo di notevole importanza è l'ottenimento dell'idoneità dell'impianto allo svolgimento dell'attività sportiva al suo interno, realizzando gli interventi necessari ad avere l'agibilità per manifestazione di Pubblico Spettacolo.

2. VERIFICA DI COMPATIBILITA' DELL'INTERVENTO

Le aree di imposta dell'impianto sportivo sono interamente di proprietà del Comune di Sestu, e sono pertanto immediatamente disponibili.

L'area in oggetto ricade nel territorio del Comune di Sestu esclusivamente nella zona "S3 - aree per spazi e verde pubblico attrezzati" del Piano Urbanistico Comunale vigente, e si tratta di aree in cui non sussistono vincoli di natura storica e artistica.

In relazione a quanto sopra esposto vengono qui analizzati gli effetti significativi della realizzazione del progetto in riferimento alla portata, grandezza, complessità, durata e reversibilità degli impatti. Durante le fasi della progettazione dell'opera si dovrà porre grande attenzione all'ambiente e a tutte le misure di mitigazione finalizzate a ridurre o prevenire gli impatti.

Nel progetto di fattibilità tecnico economica sono stati considerati ed esaminati alcuni di questi aspetti e nella fase successiva della progettazione esecutiva si implementeranno le misure di mitigazione degli impatti dell'intervento, così da mettere in atto strategie progettuali per rendere la realizzazione sostenibile.

3. VERIFICA DEGLI EVENTUALI CONTRIBUTI SIGNIFICATIVI AGLI OBIETTIVI AMBIENTALI

3.1 Mitigazione dei cambiamenti climatici

L'opera non è adibita all'estrazione, allo stoccaggio, al trasporto o alla produzione di combustibili fossili.

3.2 Adattamento ai cambiamenti climatici

La soluzione progettuale adottata è conforme ai criteri di vaglio tecnico relativo a "non arrecare danno significativo" DNSH. L'intervento non comporta un incremento del rischio climatico e della vulnerabilità così come definita dall'Appendice A dell'allegato 1 del Regolamento delegato UE 2021 della Commissione del 4/06/2021 e non comporta incremento della superficie o variazione di destinazione d'uso.

L'opera non comporta ulteriori emissioni relative a gas effetto serra.

3.3 Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine

Il progetto non prevede opere che possano incidere negativamente sull'uso sostenibile e sulla protezione delle acque.

Si prevede inoltre la realizzazione di un impianto di recupero delle acque piovane provenienti dalla copertura dello spogliatoio e dalla rete delle acque meteoriche che saranno convogliate in un serbatoio in pvc, collegato ad un secondo serbatoio in c.a.v. utilizzato per l'irrigazione del campo di calcio a 11. Le acque provenienti dalla rete di drenaggio acque meteoriche sono raccolte nella prima vasca di accumulo in polietilene monoblocco nervata da 12.500 litri tipo IRRIGA PLUS dalla quale un "troppo pieno" invia i volumi eccedenti alla rete di scarico, mentre una pompa ad immersione invia le acque raccolte alla rete di irrigazione.

L'impianto è dotato di un sistema idoneo al controllo e monitoraggio della distribuzione dell'acqua piovana raccolta: la centralina controlla eventuali carenze idriche nel serbatoio di accumulo e si regola per assicurare il funzionamento dell'impianto prelevando da uno o dall'altro serbatoio secondo la necessità e l'esigenza.

3.4 Transizione verso un'economia circolare

La soluzione progettuale adottata garantisce un ridotto impatto ambientale sulle risorse naturali. I materiali da demolizione non possono essere riutilizzati in cantiere. I rifiuti generati dall'attività di cantiere saranno prioritariamente destinati ad impianti autorizzati ad attività di recupero previste dall'allegato C del Dlgs. 152/2006, nell'ottica dell'economia circolare.

Ameno il 70% in peso (calcolato rispetto al loro peso totale) dei rifiuti non pericolosi (Capitolo 17 Rifiuti delle attività di costruzione e demolizione) verrà inviato a recupero (R1-R13).

3.5 Prevenzione e riduzione dell'inquinamento;

I materiali in ingresso nel cantiere saranno privi di sostanze inquinanti di cui al "Authorization List" presente nel regolamento REACH e delle modalità di svolgimento delle lavorazioni in cantiere.

L'intervento non comporta l'utilizzo di nuovo suolo trattandosi di adeguamento e manutenzione straordinaria dell'impianto sportivo esistente.

Infine, sia la fase di cantiere sia l'attività al quale è adibita l'impianto, non generano emissioni rilevanti sulle matrici ambientali: aria, acqua e suolo.

3.6 Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi;

Non applicabile in quanto non interessa aree agricole, aree forestali, terreni vergini con elevato valore riconosciuto in termini di biodiversità e terreni che costituiscono habitat di specie in pericolo o siti natura 2000 (territori protetti, aree di particolare pregio naturalistico ovvero i Siti di Importanza Comunitaria).

4. STIMA DEL CARBON FOOTPRINT

Allo stato attuale non si hanno gli elementi minimi necessari per poter effettuare un calcolo delle emissioni di CO₂; pertanto, tale stima verrà eseguita nell'ambito di una fase progettuale più avanzata. Nelle fasi progettuali successive possono essere allo scopo individuate azioni (da applicare durante la realizzazione delle opere) volte a indirizzare gli appaltatori verso scelte più sostenibili finalizzate ad una riduzione delle emissioni di CO₂e. In particolare, il Capitolato speciale d'appalto potrà essere arricchito con specifiche prescrizioni contrattuali che richiedono agli appaltatori un impegno concreto per fornire un contributo alla realizzazione di opere sostenibili

tramite l'approvvigionamento di materiali da costruzione caratterizzati da minori emissioni di CO₂e (ad esempio materiali dotati di etichetta ambientale di prodotto), nonché l'individuazione di modalità di trasporto più sostenibili.

5. STIMA DELLA VALUTAZIONE DEL CICLO DI VITA DELL'OPERA IN OTTICA DI ECONOMIA CIRCOLARE

La stima della valutazione del ciclo di vita dell'opera va effettuata nell'ottica del principio di economia circolare e seguendo le metodologie e standard internazionali (Life Cycle Assessment – LCA), con particolare riferimento alla definizione e all'utilizzo dei materiali da costruzione ovvero dell'identificazione dei processi che favoriscono il riutilizzo di materia prima e seconda riducendo gli impatti in termini di rifiuti generati. In relazione all'intero di ciclo di vita dell'opera, la fase di realizzazione risulta essere la più determinante in termini di utilizzo di materiali da costruzione, gestione di materiali da scavo e produzione di rifiuti. Pertanto, l'attenzione a queste tematiche in fase di sviluppo del progetto diventa fondamentale per innescare processi legati all'economia circolare capaci di preservare il valore delle risorse nel tempo, favorendo la rigenerazione del capitale naturale e dell'ecosistema. Per quanto possibile il progetto in esame è stato sviluppato, in linea con i principi di sostenibilità, individuando soluzioni orientate alla salvaguardia ambientale, all'uso efficiente delle risorse e adottando misure volte alla tutela del lavoro dignitoso. In particolare:

- sono state identificate soluzioni progettuali atte a minimizzare le interferenze con l'ambiente naturale e antropico;
- sono state scelte modalità per una gestione sostenibile delle risorse naturali in un'ottica di economia circolare, con particolare riferimento al riutilizzo all'interno del cantiere dei materiali da scavo prodotti;
- sono state previste specifiche misure a tutela dei diritti dei lavoratori;
- verranno stimate le emissioni di CO₂ applicando la metodologia di calcolo dell'impronta climatica.

6. DEFINIZIONE DELLE MISURE PER RIDURRE LE QUANTITÀ DEGLI APPROVVIGIONAMENTI ESTERNI

Al fine di ridurre gli impatti derivanti dai trasporti correlati all'approvvigionamento dei materiali necessari alla realizzazione delle opere verranno individuati i cantieri di produzione prossimi alle aree di intervento.

Per i materiali del rilevato a rinterro dell'opera, per via caratterizzazione, verranno riutilizzati totalmente i materiali di risulta degli scavi.

7. STIMA DEGLI IMPATTI SOCIO-ECONOMICI DELL'OPERA

L'intervento progettuale punta all'accrescimento dei servizi necessari per la promozione della cultura dello sport e delle buone pratiche e stili di vita, fungendo da centro aggregatore capace di generare sviluppo di attività culturali, educative e sociali di primo livello. Altro obiettivo di notevole importanza è l'ottenimento dell'idoneità dell'impianto allo svolgimento dell'attività sportiva al suo interno, realizzando gli interventi necessari ad avere l'agibilità per manifestazione di Pubblico Spettacolo.

Inoltre, il rifacimento del terreno di gioco del campo di calcio, con la trasformazione del fondo in terra naturale, in terreno di gioco in erba artificiale di ultima generazione come definito dal Regolamento LND vigente, consente di ottenere, rispetto a qualsiasi altra tipologia di campo i seguenti, vantaggi:

- Minor costo di manutenzione

Fatto questo non trascurabile, considerate le ristrettezze economiche in cui sono ad oggi costrette ad operare la proprietà della struttura e le società sportive.

- Maggiore prestazione per uso sportivo

L'utilizzabilità, praticamente illimitata dal punto di vista temporale, si unisce alle qualità prestazionali e funzionali dei campi in erba artificiali di ultima generazione, che non hanno nulla da invidiare a quelli in erba naturale o in terra.

8. INDIVIDUAZIONE DELLE MISURE DI TUTELA DEL LAVORO DIGNITOSO

Il lavoro dignitoso non è solo un obiettivo, ma anche un motore per lo sviluppo sostenibile. Infatti, più persone con un lavoro dignitoso portano ad una crescita economica più inclusiva, e maggiore crescita produce per maggiori risorse alla creazione di lavoro dignitoso, in un ciclo virtuoso che l'Agenda 2030 per lo sviluppo

sostenibile indica come obiettivo sostanziale per creare vantaggio non solo per i singoli lavoratori e per le loro famiglie ma per tutta l'economia locale. Il potere di acquisto alimenta la crescita e lo sviluppo di imprese sostenibili, in particolare delle piccole imprese, che a loro volta sono in grado di assumere più lavoratori, migliorandone la retribuzione e le condizioni. Il lavoro dignitoso inoltre aumenta il gettito fiscale, che sono quindi in grado di finanziare politiche sociali per proteggere coloro che non riescono a trovare un lavoro o sono inabili al lavoro. La promozione dell'occupazione e delle imprese, la garanzia dei diritti sul lavoro, l'ampliamento della protezione sociale e lo sviluppo del dialogo sociale costituiscono i quattro pilastri dell'Agenda del lavoro dignitoso, assumendo la questione di genere quale tema trasversale. Il lavoro dignitoso per tutti riduce le disuguaglianze e accresce le capacità di resistenza. Le politiche sviluppate attraverso il dialogo sociale sostengono le comunità nel far fronte all'impatto dei cambiamenti climatici, agevolando la transizione verso un'economia più sostenibile. Non da ultimo, la dignità, la speranza e il senso di giustizia sociale che scaturiscono dalla possibilità di avere un lavoro dignitoso promuovono la costruzione e il mantenimento della pace sociale.

Nel caso in esame le misure di tutela del lavoro dignitoso verranno trattate nel Capitolato speciale d'Appalto.

9. SOLUZIONI TECNOLOGICHE INNOVATIVE

L'intervento in progetto prevede una serie di interventi per l'efficientamento energetico del locale spogliatoio, in particolare si prevede:

- la sostituzione di tutto l'impianto illuminante esistente con nuove plafoniere con tecnologia a LED;
- la realizzazione di un sistema di termocondizionamento indipendente realizzato con pompe di calore aria-aria ad espansione diretta;
- l'installazione di sistemi di ventilazione meccanica con recupero di calore (VMC);
- la sostituzione impianto di acqua calda sanitaria con un sistema costituito da scaldacqua a pompa di calore ad integrazione solare;
- l'installazione di impianto fotovoltaico;
- la realizzazione di una coibentazione termica esterna delle pareti verticali e la sostituzione degli infissi esistenti con infissi certificati per il consumo energetico.

- la realizzazione di un impianto di recupero delle acque piovane e riutilizzo ai fini irrigui.



COMUNE DI SESTU

CITTA' METROPOLITANA DI CAGLIARI

LAVORI DI ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA DELL'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE

La Sindaca:

dott.ssa Maria Paola Secci

FASE
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO
ECONOMICA

SCALA

DATA

OTTOBRE
2024

ALLEGATO

R.03

ELABORATO:

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

IL PROGETTISTA:

ing. Giuseppe Pinna

IL RUP:

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Comune di SESTU
Città Metropolitana di Cagliari

OGGETTO: LAVORI DI ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA
DELL'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE

COMMITTENTE: Amm.ne Comunale di Sestu

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

Sestu, li Ottobre 2024

Il Progettista:
ing. Giuseppe Pinna

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
1	PC.0001	<p>A.01 REALIZZAZIONE CAMPO IN ERBA ARTIFICIALE</p> <p>scavi, sottofondi</p> <p>Scavo di sbancamento per la formazione del cassonetto di profondità massima fino a 30 cm, mediante scavo ed asporto della parte superficiale del terreno esistente fino al raggiungimento della superficie di fondo scavo secondo l'altezza prefissata di progetto, che sarà rullata, corretta ed eventualmente consolidata, secondo le regolari pendenze ottenute con macchinari a controllo laser, compreso il carico, trasporto e scarico a deposito in aree verdi pubbliche per il successivo reimpiego; compreso la rimozione delle porte e delle panchine esistenti da spostare al di fuori del campo di giuoco.</p> <p>superficie terreno di gioco e campo di destinazione</p> <p>(2x3,50+99,00) x (2x2,50+57,60)</p> <p>sistemazione area di collegamento</p> <p>Sommano PC.0001</p>					
				6.635,60			
				700,00			
			metri quadra ti	7.335,60	€	1,70	€ 12.470,52
2	PC.0002	<p>Prezzo a corpo per la gestione, in conformità al D.P.R. 13 giugno 2017 - n. 120, di m3 2100 circa delle terre provenienti da sbancamenti e scavi interni al cantiere (provenienti quasi interamente dallo scotico/sbancamento delle attuali aree in erba naturale) da utilizzarsi come sottoprodotto per la sistemazione e riqualificazione di aree ad uso commerciale ed industriale in conformità all'art. 20, comma 1 del D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120, previa dichiarazione di utilizzo per i cantieri di piccole dimensioni di cui all'art. 21 del medesimo D.P.R..</p> <p>Compreso nel prezzo:</p> <ul style="list-style-type: none"> -- indagine esplorativa e individuazione di un'area idonea al riutilizzo delle terre di scavo provenienti dal cantiere; -- trasmissione della dichiarazione di utilizzo di cui all'art. 21 del D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120 almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori di scavo al comune del luogo di produzione e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente; -- trasporto dei materiali di risulta, <p>A Riportare:</p>					
							€ 12.470,52

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto: asciutti o bagnati, provenienti dagli scavi, fuori dall'area del cantiere in area indicata nella dichiarazione di utilizzo art. 21, stimata per una distanza di 25 Km. Il trasporto dovrà avvenire secondo le modalità dell'art. 6 del D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120; -- trasmissione alle autorità competenti della dichiarazione di avvenuto utilizzo di cui all'art. 7 del D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120, entro il termine di validità della dichiarazione di utilizzo. Compreso esecuzione dei test di cessione e caratterizzazione e piano di riutilizzo per modellazione e riempimenti all'interno del cantiere e nelle aree limitrofe, come da indicazione della DL. superficie terreno di gioco e campo di destinazione 1,50 x (2x3,50+99,00) x (2x2,50+57,60) x 0,20 sistemazione area di collegamento 700,00 x 0,08 Sommano PC.0002					€ 12.470,52
				1.990,68			
				56,00			
			metri cubi	2.046,68	€ 2,40		€ 4.912,03
3	PC.0003	Trattamento diserbante dell'intera massicciata mediante spandimento di erbicida ad alta concentrazione a carattere totale da eseguire con mezzo meccanico, campo e aree di collegamento esterne Sommano PC.0003		1,00			
			corpo	1,00	€ 1.500,00		€ 1.500,00
4	PC.0004	Fornitura e posa di pietrisco per la formazione della massicciata di sottofondo, dello spessore finito di cm 14 con pezzatura variabile tra cm 2,00 /4,00 di inerte di cava steso, rullato e compattato con rullo di peso adeguato, secondo le pendenze di progetto conformi al regolamento LND vigente, realizzate mediante l'ausilio di macchinario (motolivellatore) a controllo laser. superficie terreno di gioco e campo di destinazione (2x3,50+99,00) x (2x2,50+57,60) x 0,14 Sommano PC.0004		928,98			
			metri cubi	928,98	€ 38,00		€ 35.301,24
		A Riportare:					€ 54.183,79

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 54.183,79
5	PC.0005	Fornitura e posa di graniglia per la formazione dello strato di riempimento, dello spessore finito di cm 4 con pezzatura variabile tra cm 1,2/1,8 di inerte di cava steso, rullato e compattato con rullo di peso adeguato, secondo le pendenze di progetto conformi al regolamento LND vigente, realizzate mediante l'ausilio di macchinario (motolivellatore) a controllo laser. superficie terreno di gioco e campo di destinazione (2x3,50+99,00) x (2x2,50+57,60) x 0,04 sistemazione area di collegamento 700,00 x 0,04 Sommano PC.0005		265,42			
			metri cubi	28,00			
				<u>293,42</u>	€ 38,00		€ 11.149,96
6	PC.0006	Fornitura e posa di sabbia di frantoio per la formazione dello strato finale di riempimento della livelletta di progetto, dello spessore finito di cm 3 con pezzatura variabile tra mm 0,2/2,0 di inerte di cava steso, rullato e compattato con rullo di peso adeguato, secondo le pendenze di progetto conformi al regolamento LND vigente, realizzate mediante l'ausilio di macchinario (motolivellatore) a controllo laser. Compresa la finitura superficiale, consistente nell'annaffiatura, rullatura e spazzolatura per ottenere la superficie completamente liscia, compatta e idonea alla posa del tappeto in erba artificiale. superficie terreno di gioco e campo di destinazione (2x3,50+99,00) x (2x2,50+57,60) x 0,03 sistemazione area di collegamento 700,00 x 0,03 Sommano PC.0006		199,07			
			metri cubi	21,00			
				<u>220,07</u>	€ 40,00		€ 8.802,80
7	PC.0007	Fornitura e posa in opera di geotessile nontessuto costituito esclusivamente da fibre in 100% polipropilene a filamenti continui spunbonded, stabilizzato ai raggi UV; fornito con marcatura dei rotoli secondo la normativa EN ISO 10320 unitamente al marchio di conformità CE; avente resistenza alla trazione longitudinale e trasversale pari a kN/m 45,0 secondo EN ISO 10319; sormontato tra telo e telo di cm 30 al					
		A Riportare:					€ 74.136,55

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto: fine di rendere omogenea la resistenza ai carichi di pressione, valutata per la effettiva superficie coperta dai teli. superficie terreno di gioco e campo di destinazione (2x3,50+99,00) x (2x2,50+57,60) pareti scavo drenaggi 2 x (15,00+30,00+45,00+60,00+75,00+5x88,50+74,85+60,00+45,00+30,00+15,00) x 0,30 2 x ((2x3,50+99,00)+(2x2,50+57,60)) x 0,30 Sommano PC.0007		6.635,60			€ 74.136,55
			metri quadra ti	7.272,17	€ 2,70		€ 19.634,86
8	PC.0026	Prezzo a corpo per la rimozione e il riposizionamento della recinzione esistente consistente in: - demolizione del cordolo esistente; - realizzazione di nuovo cordolo in c.a; - rimozione e riposizionamento della recinzione metallica esistente. compreso scavo, trasporto, conferimento a discarica, la cassetta ed ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte;		1,00			
		Sommano PC.0026	corpo	1,00	€ 2.035,87		€ 2.035,87
		Importo netto scavi, sottofondi canalizzazione, drenaggi					€ 95.807,28
9	PC.0008	Fornitura e posa di drenaggi diagonali, eseguiti con tubi corrugati microforati a doppia parete diametro 90 mm drenanti a 270°, posati con pendenza di scolo pari a 1,5-2,0‰ ad interasse non superiore a 7,50 m e collegato con la tubazione perimetrale. Compreso lo scavo in sezione ristretta per l'alloggiamento della tubatura di larghezza cm 40 circa e profondità variabile secondo le indicazioni degli elaborati grafici, posa dei tubi microforati su letto di sabbia, riempimento della trincea drenante con pietrisco di pezzatura 2,8/3,2 cm. Compreso il carico ed il trasporto e scarico a deposito dei materiali di scavo in aree interne al cantiere per il successivo reimpiego. drenaggi secondari 15,00+30,00+45,00+60,00+75,00					

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		+5x88,50+74,85+60,00+45,00+30,00 +15,00		892,35			
		Sommano PC.0008	metri	<u>892,35</u>	€ 15,00		€ 13.385,25
10	PC.0009	Formazione di rete di scolo delle acque meteoriche posta sul perimetro del campo da gioco ottenuta mediante fornitura e posa di n° 2 collettori longitudinali e n° 2 collettori trasversali di drenaggio, eseguiti con tubi corrugati microforati a doppia parete diametro 160 mm drenanti a 180°, posati con pendenza di scolo pari a 1,5-2,0‰. Compreso lo scavo in sezione ristretta per l'alloggiamento della tubatura di larghezza cm 40 circa e profondità variabile secondo le indicazioni degli elaborati grafici, posa dei tubi microforati su letto di sabbia, riempimento della trincea drenante con pietrisco di pezzatura 2,8/3,2 cm. Compreso il carico ed il trasporto e scarico a deposito dei materiali di scavo in aree interne al cantiere per il successivo reimpiego. 2 x ((2x3,50+99,00)+(2x2,50+57,60))		337,20			
		Sommano PC.0009	metri	<u>337,20</u>	€ 25,00		€ 8.430,00
11	PC.0010	Fornitura e posa in opera di canaletta prefabbricata in cls vibrato o cls polimerico (sez.dim.12x15), con griglia superiore anti infortunistica ad uso sportivo, antitacco a feritoia classe B 125, di larghezza 8/9 mmin, in acciaio zincato asportabile per ispezione per la raccolta dell'acqua, compreso lo scavo a sezione obbligata, la fascia di appoggio e il relativo rinfiacco in cls; compreso nel prezzo la fornitura e posa del collegamento ai pozzetti di scarico preesistenti con tubazioni in PVC di opportuno diametro. canalette longitudinali 2 x ((99,00+2x3,50+57,60+2x2,50))		337,20			
		Sommano PC.0010	metri	<u>337,20</u>	€ 40,00		€ 13.488,00
12	PC.0011	Fornitura e posa di pozzetti in cls leggermente armato dimensioni interne 40x40 cm con coperchio in cls, profondità variabile secondo le indicazioni degli elaborati grafici, per ispezione e raccordo della rete drenante trasversale con i collettori longitudinali e per raccordo dei collettori longitudinali con la rete di scolo A Riportare:					€ 35.303,25

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto: esistente. Compresa: la griglia in acciaio zincato a feritoie antitacco (identica a quella del canale), classe di carico B 125, eventuale adeguamento dello scavo, il letto di posa, il rinfiacco in cls e il reinterro, la malta di allettamento nonché tutte le operazioni necessarie al raccordo dei pozzetti con la rete drenante.					€ 35.303,25
		pozzetti lungo il perimetro del campo per destinazione		36,00			
		Sommano PC.0011	cadaun o	<u>36,00</u>	€ 140,00		€ 5.040,00
13	PC.0012	Fornitura e posa di pozzetti in cls leggermente armato dimensioni interne 100x100 cm, profondità variabile secondo le indicazioni degli elaborati grafici, sifonato e diaframmato, per ispezione e raccordo alla rete fognaria. Compreso: la soletta con botola, classe di carico B 125, eventuale adeguamento dello scavo, il letto di posa, il rinfiacco in cls e il rinterro, la malta di allettamento nonché tutte le operazioni necessarie al raccordo del pozzetto al collettore fognario.					
		pozzetto terminale		1,00			
		Sommano PC.0012	cadaun o	<u>1,00</u>	€ 800,00		€ 800,00
14	PC.0013	Formazione di rete terminale di scolo delle acque meteoriche dei campi da gioco ottenuta mediante fornitura e posa di collettore realizzato con tubi corrugatia doppia parete diametro 200 mm, posato con pendenza di scolo pari a 1,5-2,0‰. Compreso il passaggio al di sotto della tubazione al di sotto della recinzione, la demolizione della pavimentazione in cls , il taglio a sezione obbligata nella muratura, lo scavo in sezione ristretta per l'alloggiamento della tubatura di larghezza e profondità variabile, posa dei tubi su letto di sabbia, riempimento della trincea drenante con pietrisco di pezzatura 2,8/3,2 cm. Compreso la realizzazione dell'innesto nel pozzetto di scarico esistente e il ripristino, il carico ed il trasporto e scarico a discarica dei materiali non più riutilizzabili.					
				1,00			
		Sommano PC.0013	corpo	<u>1,00</u>	€ 1.500,00		€ 1.500,00
		A Riportare:					€ 42.643,25

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 42.643,25
		Importo netto canalizzazione, drenaggi					€ 42.643,25
15	PC.0014	<p>manto in erba sintetica</p> <p>Fornitura e posa in opera di pavimentazione in erba artificiale drenante omologabile FIGC-LND di altezza 50 mm, costituita da teli prefabbricati, struttura monofilo monoestruso a sei filamenti con densità pari a 8.700 punti/mq, di cui tre con una sezione da 300 micron e gli altri tre con una sezione da 450 micron, composto da fili verdi dritti in due diverse tonalità di colore di h. 50,00 mm anti-abrasivi, dotati di elevata memoria dimensionale, estremamente resistenti all'usura e con speciale trattamento anti-UV, tessuti su rovescio 100% poliuretano, formazione delle linee di gioco eseguite ad intarsio con materiale dello stesso tipo di colore bianco, unite al manto mediante incollaggio su banda geotessile con speciali collanti poliuretanic, stesura di intaso stabilizzante in sabbia silicea, nella percentuale di 15 kg/mq, lavata a spigolo arrotondato di granulometria controllata. L'intasamento deve sempre essere effettuato all'asciutto, in più passaggi per non schiacciare il filato. Il passaggio ripetuto del macchinario deve essere effettuato in movimenti paralleli e non casuali, stesura di intaso prestazionale in granuli di gomma elastomerica nobilitata di colore verde o marrone, di granulometria controllata, proveniente dalla triturazione meccanica di pneumatici esausti opportunamente vagliati, selezionati e conformi dall'origine, indi depolverizzati, trattati preventivamente e successivamente ricoperti con un film di verniciatura a base di colorante poliuretano ad alta tenacità e durabilità, steso in uno strato di idoneo spessore in grado mantenere le caratteristiche di colorazione e tenuta inalterate nel tempo, nella misura di 14 kg/mq. Tutto il sistema erba dovrà essere conforme al Regolamento LND Standard 2018 attualmente in vigore e tale da superare la relativa omologazione e la posa in opera potrà avvenire successivamente al collaudo del sottofondo e alla relativa emissione dell'attestazione di conformità della FIGC.</p> <p>superficie terreno di gioco e campo di destinazione</p>					

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		(2x3,50+99,00) x (2x2,50+57,60)		6.635,60			
		Sommano PC.0014	metri quadra ti	<u>6.635,60</u>	€ 38,00		€ 252.152,80
16	PC.0015	Fornitura e posa in opera di manto in erba artificiale prodotto in teli da m 4 di larghezza e di lunghezza variabile a seconda delle dimensioni del campo composto da fibre in polipropilene di lunghezza 20 mm prefibrillizzate in superficie, antiabrasive ed estremamente resistenti all'usura e con speciale trattamento anti-UV, tessute su supporto drenante in polipropilene rivestito in lattice di gomma imputrescibile. Il manto così costituito sarà intasato con sabbia quarzifera di opportuna granulometria.					
		area esterna di collegamento		500,00			
		Sommano PC.0015	metri quadra ti	<u>500,00</u>	€ 20,00		€ 10.000,00
17	PC.0016	Platea di collegamento in cls. Prezzo a mq per la realizzazione di una pavimentazione di raccordo dell'area tra la recinzione e il campo di destinazione, da realizzare in in calcestruzzo a durabilita' garantita per opere strutturali avente classe di consistenza S4, con dimensione massima dell'aggregato inerte di 31,5 mm (Dmax 31,5), confezionato con cemento 32,5 fornito in opera con autobetoniera, compresa la fornitura e posa in opera di rete elettrosaldata maglia 20x20 fi 6 , compresa altresì la sistemazione del piano di posa, la finitura superficiale e quant'altro occorrente per dare l'opera finita, compreso la sistemazione della platea esistente: spessore cm 10.					
		area panchine		40,00			
		2 x 8,00 x 2,50					
		Sommano PC.0016	metri quadri	<u>40,00</u>	€ 40,00		€ 1.600,00
		Importo netto manto in erba sintetica					€ 263.752,80
18	PC.0017	impianto di irrigazione Costruzione di una rete d'irrigazione automatica, fissa, interrata, per campo di calcio così composta: - fornitura e posa in opera di tubo in polietilene AD PN 10 diametro 90 per					

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		<p>l'anello del campo e diametro 110 per l'adduzione dal locale pompe, compreso lo scavo, il letto di sabbia, pezzi speciali di raccordo e materiale di tenuta;</p> <ul style="list-style-type: none"> - fornitura e posa in opera di n. 6 irrigatori con valvola incorporata di cui: n. 4 del modello a rotazione parziale di 90° ubicati all'esterno del campo e n. 2 a rotazione parziale fino a di 180° ubicati all'esterno del campo, in resina sintetica anticorrosione, completamente interrati, con ugello in acciaio inox, completi di cilindretto elettrico che ne consente la completa scomparsa; - fornitura e posa in opera di programmatore ad 6 settori ad impulsi elettrici, completo di cavo di comando e controllo originale in polietilene per collegamento programmatore a valvole automatiche; adattatore in bronzo e verette di bloccaggio; - fornitura e posa in opera di valvola automatica a comando elettrico, con solenoide 24V 50 Hz, corpo in resina "Cycolac" funzionamento a membrana, per lo scarico dei sollevatori centrali; - fornitura e posa in opera di valvola automatica del tipo normalmente aperta, con solenoide 24V, corpo in ottone, funzionamento a membrana, per lo scarico dei sollevatori centrali; - fornitura e posa in opera di stazione di pompaggio costituita da una elettropompa centrifuga con motore trifase da 20 H motore 380 Vp , completa di quadro elettrico di protezione e comando; - formazione di due pozzetti per contenimento pompa e valvole di scarico, sez. cm 100x100 circa, realizzati in calcestruzzo o prisme di cemento, compreso chiusino superiore in lamiera striata, verniciata con zincante epossidico bicomponente e smalto sintetico; - fornitura e posa in opera di sensore di pioggia compreso collegamenti elettrici alla centralina; - fornitura e posa in opera di tubo in PVC diametro 100 per il contenimento dei cavi di comando e dei cavi elettrici di alimentazione delle valvole e della pompa, compreso scavo e reinterro; - fornitura e posa dei cavi elettrici di alimentazione e di comando di irrigatori, elettropompa e quadro programmatore da installare all'interno del locale tecnico 					

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		negli spogliatoi; - fornitura e posa in opera di serbatoio in CAV da 15.000 litri; - collegamento alla presa idrica da realizzarsi presso la parte posteriore degli spogliatoi esistenti, rubinetto a sfera di intercettazione e rubinetto di scarico a sfera per svuotamento impianto, raccordi, curve, pezzi speciali. Compreso inoltre ripristini, piccole opere murarie, assistenza muraria e quanto altro occorrente per una perfetta esecuzione a regola d'arte.		1,00			
		Sommano PC.0017	corpo	<u>1,00</u>	€ 28.000,00		€ 28.000,00
19	PC.0018	Linea adduzione rete idrica dal punto di consegna pozzo, fino al serbatoio in cav interrato, compreso lo scavo a sezione, la posa in opera di tubazione in PE.AD. d=50, la posa in opera di pozzetti di intercettazione in cls prefabbricati 40x40, il rinfilanco, il letto di posa, il compattamento, le opere murarie e i collegamenti e quant'altro necessario per dare l'opera finita.		1,00			
		Sommano PC.0018	corpo	<u>1,00</u>	€ 2.000,00		€ 2.000,00
		Importo netto impianto di irrigazione attrezzature campo di giuoco					€ 30.000,00
20	PC.0019	Fornitura e posa in opera di coppia porte di calcio regolamentari a norma UNI EN 748 e omologate FIGC, in profilato d'alluminio pesante, sezione ovoidale 120x100 mm, nervature interne antiflessione, angoli di giunzione traversa/montante ottenuti con moduli in alluminio e acciaio, smontabili, complete di bussole da interrare, occhielli per ancoraggio rete, paletti in acciai zincato a caldo per sostegno rete. Compreso l'onere della rimozione delle porte esistenti e smaltimento del materiale non recuperabile.		1,00			
		Sommano PC.0019	cadaun o	<u>1,00</u>	€ 2.500,00		€ 2.500,00
21	PC.0020	Formazione dei plinti in cls compreso l'onere di posizionamento delle bussole per la posa delle porte regolamentari da calcio. Compreso scavo ed ogni altro onere. Dimensioni 80x80x80 cm.					
		A Riportare:					€ 2.500,00

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:		4,00			€ 2.500,00
		Sommano PC.0020	cadaun o	4,00	€ 200,00		€ 800,00
22	PC.0021	Fornitura in opera di n.4 pali calcio d'angolo in polietilene tubolare antiurto diametro 30 mm, snodati, completo di bussole e plinti, drappi fluorescenti 60x40 cm con clip fermabandiera in plastica.		1,00			
		Sommano PC.0021	corpo	1,00	€ 100,00		€ 100,00
23	PC.0022	Panchine per allenatori e riserve bordo campo calcio esistenti avente struttura in tubolare d'acciaio zincato, copertura in policarbonato alveolare, telaio di seduta in tubolare d'acciaio zincato sezione, da ancorare su basamento in cls dello spessore di cm 20 armato con rete elettrosaldata 15x15 filo diam. 6, compreso tirafondi, fori di ancoraggio, regolarizzazione del pianto e quant'altro necessario.		1,00			
		Sommano PC.0022	corpo	1,00	€ 6.000,00		€ 6.000,00
		Sommano attrezzature campo di giuoco rete parapalloni					€ 9.400,00
24	PC.0024	Fornitura e posa in opera di reti parapalloni lungo tutto il perimetro del campo di giuoco secondo le esecuzione delle seguenti opere: - sistemazione dei pali esistenti e ritenuti idonei dalla DL, consistente nel riposizionamento dei pali precedentemente rimossi, la realizzazione di guaina di protezione, la messa in quota, la tinteggiatura di colore verde previo utilizzo di antiruggine; - rimozione e smaltimento dei pali esistenti e ritenuti non più idonei dalla DL; - formazione di plinti di dimensioni pari a 80x80x90 cm in calcestruzzo, idonei a ricevere i pali di sostegno di recinzione; - posa di rete in polietilene (13x13 mm) di colore verde, con filo di spessore mm 2, di altezza m 5,50, da posarsi a 2,00 metri dal piano di campagna e bloccata alla struttura principale con filo in acciaio tendirete. lato est					

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		70,00 x 4,00		280,00			
		Sommano PC.0024	metri quadra ti	280,00	€ 12,00		€ 3.360,00
25	PC.0027	Fornitura e posa di rete parapalloni h=6 m compresa la formazione di plinti (80x80x100cm) in cls per ricevere pali di sostegno (uno ogni 11,25 m, n.5 in totale) di recinzione leggera parapalloni 100% H.P.T.E maglia 13x13. con nodo, bordata perimetralmente con corda, cavetti di acciaio plastificato, fili di legatura spessore mm3, tiranti di ancoraggio, posata da terra e bloccata con n.4 fili di acciaio tendirete. Compresa la carpenteria di sostegno composta da n. 5 tubi zincati rastremati di diametro da mm 120 a mm 90, e n. 2 diagonali ai pali di estremità in tubo zincato di diametro 90 mm. Il tutto valutato a corpo. Larghezza complessiva 45 metri.					
		lato nord		1,00			
		lato sud		1,00			
		Sommano PC.0027	corpo	2,00	€ 6.415,48		€ 12.830,96
		Sommano rete parapalloni					€ 16.190,96
		Riepilogo					
		scavi, sottofondi					€ 95.807,28
		canalizzazione, drenaggi					€ 42.643,25
		manto in erba sintetica					€ 263.752,80
		impianto di irrigazione					€ 30.000,00
		attrezzature campo di giuoco					€ 9.400,00
		rete parapalloni					€ 16.190,96
		Importo netto REALIZZAZIONE CAMPO IN ERBA ARTIFICIALE					€ 457.794,29
		A.02 EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPOGLIATOI					
		Fotovoltaico					
26	EL.9800.56	Prezzo a corpo per la realizzazione di impianto fotovoltaico di potenza complessiva di 10,32 kWp, costituito da numero 24 moduli in silicio monocristallino con tecnologia di eterogiunzione ciascuno di potenza pari a 430 Wp comprese: le canalizzazioni, i cavi e i conduttori, le canalizzazioni, le					

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		<p>opere murarie, ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte, conforme alle norme CEI e perfettamente funzionante. Compresi le seguenti componentistiche: Struttura per montaggio moduli fotovoltaici realizzata con guide in alluminio in grado di consentire il montaggio e lo smontaggio di ciascun modulo in maniera indipendente dalla presenza o meno di quelli contigui. Le guide saranno fissate a dei zoccoli in cemento armato (altezza circa 30 cm) realizzati sul piano di copertura dell'edificio. La sopraelevazione dei moduli, rispetto al piano copertura, consente sia di evitare l'ombreggiamento dovuto al parapetto che la ventilazione dei moduli con il conseguente miglioramento dell'efficienza degli stessi. Il piano dei moduli sarà complanare alla falda, essi verranno disposti parallelamente al lato lungo, con un orientamento azimutale -44,50 ° rispetto al sud ed un'inclinazione rispetto all'orizzontale di 1° (tilt). La scelta della tipologia della struttura di sostegno è stata effettuata in funzione dell'ubicazione, infatti, l'alluminio oltre ad essere un materiale leggero, il suo peso specifico è pari a circa 1/3 dell'acciaio e del rame, presenta una buona resistenza meccanica e non necessita di protezione contro l'azione dell'aria e dell'acqua. La creazione di uno strato infinitesimale di allumina (ossido naturale di alluminio), per uno spessore che non supera i quattro millesimi di millimetro, permette all'alluminio di "auto proteggersi" contro diverse aggressioni, tra le quali la corrosione atmosferica. I profili verranno fissati agli zoccoli, utilizzando dei vitoni a doppia filettatura con guarnizione staffe in acciaio Inox. Tutti i collegamenti saranno realizzati con idonei materiali ed eseguiti a regola d'arte, al fine di rendere la struttura stabile alle pressioni esercitate dal vento sui moduli e trasmesse alla struttura. e' inoltre compreso ogni altro onere e magistero per dare l'opera realizzata a</p>					

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		<p>regola d'arte. Fornitura e posa in opera di: N.24 Modulo fotovoltaico con potenza di picco di 430 Wp tipo monocristallino tipo "SUNTECH POWER STP430S-C54/Umh" equivalente. Il Modulo fotovoltaico dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche: Potenza nominale 430 Wp; Tolleranza potenza 0/+10%; Efficienza modulo 22%; Wafer di silicio monocristallino HALF-CELL MONOFACIAL MODULE; Tensione massima $V_{pm} = 32,43$ V; Corrente massima $I_{pm} = 13,26$ A; Tensione circuito aperto $V_{oc} = 38,26$V; Corrente di corto circuito $I_{sc} = 14,17$ A; Coefficiente Temperatura $P_{mpp} -0,32\%/^{\circ}C$; Coefficiente Temperatura $I_{sc} +0,046\%/^{\circ}C$, Coefficiente Temperatura $U_{oc} -0,26 \%/^{\circ}C$; Temperatura d'esercizio nominale della cella (NOCT) $42\pm 2^{\circ}C$; Max di sistema 1500 V; Dimensioni Modulo 1.724 x 1.134 x 30 mm; Peso Modulo 21,1 kg. Il Modulo fotovoltaico dovrà essere dotato di scatola con diodi by-pass (IP68) n. 4 diodi bypass e cavi con connettori preconfezionati; cavi di collegamento preconfezionati con connettori ad innesto MC4, grado di protezione II. Normative: IEC 61215, EN 61730-1, EN 61730-2, Certificazione di Classe II. Il modulo fotovoltaico deve essere dotato di certificazione di conformità alla norma CEI EN 61215 (moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri – qualifica del progetto ed omologazione del tipo), da consegnare alla D.LL.. I moduli fotovoltaici devono essere provati e verificati da laboratori accreditati, per le specifiche prove necessarie alla verifica dei moduli, in</p>					

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		<p>conformità alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025. Tali laboratori dovranno essere accreditati EA (European Accreditation Agreement) o dovranno aver stabilito con EA accordi di mutuo riconoscimento. Il Modulo fotovoltaico dovrà avere garanzia del produttore non inferiore a 25 anni, dopo i 25 anni la potenza erogata garantita è del 86,2%. 86,2%. N.24 Ottimizzatore di Potenza Huawei Smart PV SUN2000-450W-P2 Caratteristiche Principali: Potenza Ingresso Nominale 450 Wp; Tensione Ingresso max assoluta 80 Voc; Range Tensione MPPT 10 – 80V; Efficienza max 99,5%; Dimensioni 75x140x28 mm; Peso 0,6Kg; Connettori Ingresso e Uscita MC4; Grado di Protezione IP68. Riduzione di tensione a livello di modulo per la sicurezza di installatori e vigili del fuoco. N.1 Fornitura e posa in opera di batteria per fotovoltaico tipo HUAWEI LUNA2000-10-E, con tecnologia litio-ferro-fosfato e design modulare da 10 kWh, con le seguenti caratteristiche: Energia del modulo batteria 10 kWh, Energia utilizzabile della batteria 10 kWh , Potenza di uscita max 5 kW Potenza di uscita di picco 3.5 kW, 10 s, Tensione nominale (sistema trifase) 600 V, Range di tensione operativa (sistema trifase) 600 – 980 V. Comunicazione Display Indicatore dello stato di carica (SoC), indicatore LED, Comunicazione: RS485 / CAN (solo per operazione in parallelo). Dimensioni del modulo batteria 670 x 150 x 360 mm, Peso del modulo batteria 50 kg, Installazione Supporto a pavimento (standard), A parete, Raffreddamento: Convezione naturale, Rating di protezione IP 65,</p>					

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		<p>Rumorosità <29dB, tecnologia della cella: Litio-ferro fosfato (LiFePO4), Scalabilità: Max. 2 sistemi in parallelo. Certificati: CE, RCM, CEC, VDE2510-50, IEC62619, IEC 60730, UN38.3. N.1 Fornitura e posa in opera di inverter fotovoltaico trifase 10Kw ibrido con struttura completamente sigillata e rinforzata per soddisfare il grado di protezione IP65 e sopportare le più avverse condizioni ambientali, doppio canale di ingresso, funzionamento senza trasformatore di isolamento per ottenere un elevato rendimento, unità di conversione trifase, massima efficienza di concentrata nei range di tensione di ingresso e potenza di uscita per prestazioni ottimali alle effettive condizioni di lavoro, modello SUN2000-10KTL-M1, con le seguenti caratteristiche: Corrente di ingressomax. MPPT 11A, Corrente max. di cortocircuito 15A, - Range tensione in ingresso: 140-980 V - Tensione di ingresso max 1100 Vdc- Numero di MPPT indipendenti: 2 - Potenza massima in ingresso: 15000 W - Numero ingressi in continua: 2 (1 per ciascun MPPT) - Potenza di uscita nominale: 10000 W - Potenza massima di uscita: 11000 W - Tensione di uscita nominale: 400 Vac trifase + neutro - Frequenza di uscita nominale: 50 Hz - Fattore di potenza sulla linea: 0.8 capac... 0.8 indut - Corrente massima di linea lato alternata: 16,9 A - Temperatura di esercizio: -40°C +60°C - Interruttore AC e DC integrato -Indicatori LED; WLAN integrate + FusionSolar App RS485; Comunicazione: WLAN / Ethernet tramite Smart Dongle-WLAN-FE (opzionale)- Raffreddamento: Convezione naturale-Grado di protezione ambientale: IP65</p>					

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		<p>- Dimensioni: 525x470x146,5 mm - Peso: 17 Kg. Funzioni e protezioni: Dispositivo di disconnessione lato ingresso, Protezione anti-islanding, Protezione da sovracorrente CA, Protezione da cortocircuiti CA, Protezione da sovratensione CA, Protezione da polarità inversa CC, Protezione da sovratensione CC Tipo II, Protezione da sovratensione CA, Classe di protezione TYPE II compatibile secondo EN/IEC 61643 -11, Monitoraggio corrente residua, Protezione da guasto arco, Controllo remoto dell'ondulazione, Integrated PID recovery. Ingresso(BatteriaDC) Batteria Compatibile HUAWEI Smart ESS LUNA2000 5kWh -30kWh, Intervallo di tensione operativo 600 V ~ 980 V, Corrente massima operative 16A, Potenza di ricarica massima 10000 W, Potenza di scarico massima 10000 W. Conforme alle normative vigenti per il funzionamento in connessione alla rete, la sicurezza e la compatibilità elettromagnetica, G98, G99, EN 50549, CEI 0-21, CEI 0-16, VDE -AR-N-4105, VDE-AR-N-4110, AS 4777.2, C10/11, ABNT, VFR 2019, RD 1699, RD 661, PO 12.3, TOR D4, IEC61727, IEC62116, DEWA;</p> <p>- N.01 Fornitura e posa in opera di QUADRO ELETTRICO PROTEZIONE USCITA CA INVERTER (QE.FV). Il quadro dovrà essere dato in opera, cablato e completo in tutte le sue parti, conforme alle Norme CEI con la seguente componentistica fornita e posta in opera:</p> <p>- N° 1 Fornitura trasporto e posa in opera di QUADRO ELETTRICO PROTEZIONE USCITA CA INVERTER (QE.FV) con la seguente componentistica fornita e posta in opera: - N° 1 QUADRO da parete in resina termoplastica isolante IP65 completo di guide DIN 35 per il fissaggio a scatto degli apparecchi, dimensioni scatola 425x610x120</p>					

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		<p>BxHxP (mm) a 54 moduli con portello trasparente. Il quadretto dovrà essere dato in opera a parete, cablato e completo in tutte le sue parti. - N° 1 INTERRUTTORE (C25-6kA) magnetotermico 4P, 4 moduli, con tensione nominale 230/400 V, corrente nominale 25 A, potere d'interruzione 6kA, curva C, dotato di doppio sistema di serraggio per cavi fino a 25A; N°1 INTERRUTTORE (C25-6 kA-0,3A tipo A) magnetotermico - differenziale 4P, 6 moduli, con tensione nominale 230/400 V, corrente nominale 40 A, potere d'interruzione 6 kA, curva C, dotato di doppio sistema di serraggio per cavi fino a 25 mmq con corrente differenziale 0.3 A tipo A; N° 4 LIMITATORE DI SOVRATENSIONI CLASSE II , Uc=320 V, In=20 kA 8/20, I_{max}=40 kA 8/20 μs, U_p < 1,7 kV con In, connettori equipotenziali; N.01 Fornitura trasporto e posa in opera di QUADRO DI CAMPO (QE.CC.01) n. 2 coppie di stringhe in ingresso: tensione massima (Voc) 417,9; corrente massima per stringa in ingresso (AC) 10,4 A; numero di uscite verso inverter: 2, corrente max per uscita (Acc) 22 A per stringa. Quadro per sezionamento linee in corrente continua provenienti dalle singole stringhe (4 stringhe) ed in ingresso all'inverter da ubicarsi in copertura, come da elaborati grafici e comunque in accordo con la Direzione Lavori, dato in opera a parete compreso il collegamento delle linee in entrata e in uscita, i materiali accessori per il montaggio ed i collegamenti. Il quadro dovrà essere dato in opera installato a parete, cablato e completo in tutte le sue parti, conforme alle Norme CEI e completo della seguente componentistica e seguenti apparecchi per il montaggio su guide DIN 35 dati in opera e cablati a regola d'arte: -N° 1 QUADRO da parete in materiale termoplastico stampato in coiniezione, grado di protezione IP66, completo di guide DIN 35 per il fissaggio a scatto degli apparecchi, pannelli ciechi, dimensioni esterne 460x550x260 BxHxP (mm) a 54 moduli (18 x 3 file)</p>					

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		<p>con portello trasparente. Il quadro dovrà essere dato in opera a parete, cablato e completo in tutte le sue parti. -N° 2 Sezionatore modulare per fotovoltaico categoria DC21B - In= 32A - Vn= 800Vd.c.; -N° 2 PORTAFUSIBILE PER SISTEMI FOTOVOLTAICI 2P; tensione nominale 1000V, corrente nominale fino a 25A; utilizza fusibili cilindrici 10,3 x 38 mm, morsetti da 25mmq con gabbie dei morsetti zigrinate per un miglior serraggio del cavo, viti Pozidriv per cacciaviti a taglio e a croce, camere di raffreddamento e feritoie di aereazione per favorire lo smaltimento del calore; - N° 4 FUSIBILI 10x38 gG, corrente nominale 12A; - N° 2 LIMITATORE DI SOVRATENSIONI CON VARISTORE CLASSE II , Ucpv=1000 V, In=20 kA 8/20, Imax=40 kA 8/20 µs, Up < 2,10 kV con In, connettori equipotenziali con sistema per il contenimento delle possibili conseguenze derivanti dal rischio d'incendio in caso di guasto dell'SPD; Resta inteso che nell'opera devono considerarsi inclusi l'assemblaggio dei dispositivi secondo le indicazioni del progetto esecutivo, qualsiasi onere per i collegamenti elettrici, gli accessori, le giunzioni, compresi: scatole di derivazione, i collegamenti elettrici con le linee elettriche in ingresso e uscita, in morsetti componibili, l'indicazione delle linee con cartellini, gli accessori, le giunzioni, i supporti per montaggio a parete o su struttura campo fotovoltaico, il collaudo finale, conforme alle norme CEI e qualsiasi altro onere e magistero, apparecchio e accessorio necessari per dare il quadro installato perfettamente funzionante a perfetta regola d'arte. Sono altresì comprese opere murarie eventualmente necessarie con tutti i ripristini e le rifiniture e qualunque onere per la raccolta ed il trasporto di macerie e materiali di risulta o quant'altro attinente a deposito o a rifiuto e l'indennità di scarica autorizzata. Il tutto sino a dare l'opera finita e pronta all'uso secondo la regola dell'arte e conforme alla normativa vigente in materia e perfettamente</p>					

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		<p>funzionante. Fornitura e posa in opera di CAVO UNIPOLARE FLESSIBILE H1Z2Z2-K (vari colori) per impianti fotovoltaici, isolati con gomma Z2, sotto guaina Z2, con conduttori flessibili stagnati. Tensione massima: 1,8 kV in c.c. anche verso terra 1,2 kV in c.a.; Norme: CEI EN 50618 (CEI 20-91); CEI EN IEC 60228 (CEI 20-29); CEI EN 50395; CEI EN 50396; CEI EN 60811-403; EN 60062-2-78; CEI EN 60216-1; CEI EN 60216-2; CEI EN 61034-2; CEI EN 60332-1-2 (CEI 20-35); CEI EN 50525-1; EN 50575:2014 +A1:2016; Direttive Europee: 2014/35 /UE (B.T.) - 2011/65/CE e 2015/863 /EU (RoHS); Conduttore: a corda flessibile di rame stagnato ricotto, classe 5 CEI EN IEC 60228; Isolante: gomma etilenpropilenica ad alto modulo, di qualità Z2, senza alogeni (LSOH); Colore dell'isolante: neutro; Guaina: Mescola elastomerica reticolata Z2 senza alogeni (LSOH), resistente ai raggi UV secondo la norma CEI EN 60811-403; Colori della guaina: nero, blu o rosso; Contrassegni: marcatura continua sulla guaina « ICEL allSun (sigla del cavo e sezione nominale) IEMMEQU <HAR> ECOGAMMA data di fabbricazione Made in Italy Eca». Marcatura metrica progressiva; Temperatura minima di installazione e manipolazione: -25 °C; Temperatura massima di esercizio: 90 °C sul conduttore; Temperatura minima di esercizio: -40 °C se il cavo non è sottoposto ad urti, vibrazioni, movimenti o altre sollecitazioni meccaniche. Se poi il cavo è utilizzato a corrente costante e quindi non è sottoposto a dilatazioni dovute a variazioni di temperatura del conduttore, si ritiene che possa essere utilizzato a temperature anche più basse; Temperatura massima di sovraccarico: 120 °C sul conduttore; Temperatura ambiente: -40 °C +90 °C; Temperatura massima di corto circuito: 250 °C sul conduttore (durata massima 5 secondi); Raggio minimo di curvatura: 6 volte il diametro esterno; Sforzo massimo di trazione: 5 kg/mm² di sezione del rame. Cavo per applicazione in impianti</p>					

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		<p>fotovoltaici, adatto per l'installazione fissa all'interno e all'esterno, senza protezione o entro tubazione, sezione 6 mmq. Reazione al Fuoco CPR: Eca. Fornitura e posa in opera di cassetto in SMC (vetroresina) per gruppi di misura, materiali stampati in SMC (vetroresina), colore grigio RAL 7040. Caratteristiche: coperchio rigato e incernierato al corpo cassetto completo di chiusura mediante serratura unificata ENEL agibile con doppia chiave: triangolare ad uso esclusivo ENEL e con cilindro di sicurezza a cifratura diversa ad uso utente. Aerazione interna ottenuta mediante labirinto sul perimetro del coperchio. Fissaggio diretto del gruppo di misura; con interposizione di tavoletta unificata ENEL per il nuovo contatore elettronico. Grado di protezione IP44 secondo CEI EN 60529; IK 10 secondo CEI EN 62262. Per gruppo di misura fino a 30 kW. Resta inteso che nell'opera devono considerarsi inclusi l'assemblaggio dei dispositivi secondo le indicazioni del progetto esecutivo, qualsiasi onere per i collegamenti elettrici, gli accessori, le giunzioni, compresi: le canalizzazioni, le scatole di derivazione, i conduttori, i collegamenti elettrici con le linee elettriche in ingresso e uscita, l'indicazione delle linee con cartellini, la programmazione, le prove del sistema di protezione di interfaccia, gli accessori, le opere murarie, il collaudo finale conforme alle norme CEI e qualsiasi altro onere e magistero, apparecchio e accessorio necessari per dare il quadro installato perfettamente funzionante a perfetta regola d'arte.</p> <p>Impianto fotovoltaico 10,32 kWp</p> <p>Sommano EL.9800.56</p> <p>Sommano Fotovoltaico</p> <p>Produzione di acqua calda sanitaria con solare termico</p>					
				1,00			
			a				
			corpo	1,00	€ 35.000,00		€ 35.000,00
							€ 35.000,00
27	PE.02	<p>Fornitura e posa in opera di scaldacqua a pompa di calore monoblocco a basamento tipo "DUCTED - TWMB5 4502 HEA", POTENZA 3,8 kW,</p>					

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		capacità 500 l. Gas refrigerante R134A - Anodo al titanio - Resistenza elettrica integrativa da 1,5 kW - Acqua calda sino a 60° C con il solo compressore; sino a 70° C con integrazione resistenza elettrica - COP 500L = 2,66* Compreso nel prezzo le opere murarie per il collegamento, l'alimentazione idrica in tubo multistrato, la realizzazione della platea in cls di alloggiamento dello spessore di cm 20, l'allacciamento, la messa in funzione e quant'altro necessario		2,00			
		Sommano PE.02	corpo	2,00	€ 3.376,50		€ 6.753,00
28	PE.12	Fornitura e posa in opera di SISTEMA SOLARE PER ACS costituito da n.4 Pannelli solari tipo HEWALEX KS 2000 TLP ACR Dimensione pannello 1037x2018 mm, superficie 2,09 mq, peso 35 kg, compreso 1 kit di montaggio su tetto a falda. Dato in opera completo di tubazioni, fascette di fissaggio dei tubi, raccordi ed ogni altro onere ed accessorio.		1,00			
		Sommano PE.12	corpo	1,00	€ 6.446,02		€ 6.446,02
		Sommano Produzione di acqua calda sanitaria con solare termico					€ 13.199,02
29	EL.5601	Relamping con tecnologia LED IMPIANTO ELETTRICO DI ILLUMINAZIONE SPOGLIATOI Prezzo a corpo per la sostituzione delle plafoniere impianto elettrico di illuminazione ordinaria esistente, comprendente la fornitura e posa in opera di: - n. 1 Oneri omnicomprensivi per lo smontaggio delle plafoniere esistenti. Lo smontaggio dovrà attuarsi in accordo con la D.L., dovrà provvedere alla rimozione delle plafoniere esistenti. Compreso l'onere per il carico e trasporto su automezzo e scarico a discarica autorizzata. Fornitura e posa in opera di Apparecchio di illuminazione a plafone tipo DISANO 601 Disanlens LED o similare. Corpo: in alluminio estruso con testate di chiusura. Diffusore: in					

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		<p>policarbonato infrangibile ed autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV. Esternamente liscio e antipolvere, internamente multi righe per aumentare la diffusione luce. Verniciatura: verniciatura a polvere bianco liscio. Equipaggiamento: guarnizioni in gomma siliconica; viterie esterne in acciaio Inox. Di serie IP44; Fattore di potenza: $\geq 0,9$. Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 50.000h (L80B20). Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente. Dimensioni: 1000 mm x 133 mm x 75 mm. Alimentazione 230V/50Hz. Il modulo LED utilizzato consente di disporre 5517 lm con un'appropriata temperatura di colore (4000K) ed una buona resa cromatica (CRI 80) Potenza assorbita 29W.</p> <p>Spogliatoio 1 Q.tà 4 Spogliatoio 2 Q.tà 4 Spogliatoio 4 Q.tà 2 Spogliatoio 5 Q.tà 2</p> <p>Fornitura e posa in opera di Apparecchio di illuminazione Installazione a plafone tipo DISANO APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE A PLAFONE tipo DISANO 601 Disanlens LED o similare, versione in emergenza autonomia 1h, tempo di ricarica 12h. Corpo: in alluminio estruso con testate di chiusura. Diffusore: in policarbonato infrangibile ed autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV. Esternamente liscio e antipolvere, internamente multi righe per aumentare la diffusione luce. Verniciatura: verniciatura a polvere bianco liscio. Equipaggiamento: guarnizioni in gomma siliconica; viterie esterne in acciaio Inox. Di serie IP44; Fattore di potenza: $\geq 0,9$. Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 50.000h (L80B20). Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente. Dimensioni: 1480 mm x 133 mm x 75 mm. Alimentazione 230V/50Hz. Il modulo LED utilizzato consente di disporre 5517 lm con un'appropriata temperatura di colore (4000K) ed una buona resa cromatica (CRI 80) Potenza assorbita 32W.</p> <p>Ingresso 1 Q.tà 1 Spogliatoio 1 Q.tà 2 Spogliatoio 1 – Docce/WC Q.tà 1 Spogliatoio 2 Q.tà 2</p>					

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		<p>Spogliatoio 2 – Docce/WC Q.tà 1 Spogliatoio 4 Q.tà 1 Spogliatoio 5 Q.tà 1</p> <p>Fornitura e posa in opera di Apparecchio di illuminazione Installazione a plafone tipo DISANO APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE A PLAFONE tipo DISANO 601 Disanlens LED o similare, versione in emergenza autonomia 1h, tempo di ricarica 12h. Corpo: in alluminio estruso con testate di chiusura. Diffusore: in policarbonato infrangibile ed autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV. Esternamente liscio e antipolvere, internamente multi righe per aumentare la diffusione luce. Verniciatura: verniciatura a polvere bianco liscio. Equipaggiamento: guarnizioni in gomma siliconica; viterie esterne in acciaio Inox. Di serie IP44; Fattore di potenza: $\geq 0,9$. Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 50.000h (L80B20). Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente. Dimensioni: 1480 mm x 133 mm x 75 mm. Alimentazione 230V/50Hz. Il modulo LED utilizzato consente di disporre 5517 lm con un'appropriata temperatura di colore (4000K) ed una buona resa cromatica (CRI 80) Potenza assorbita 43W.</p> <p>Spogliatoio 3 Q.tà 1</p> <p>Fornitura e posa in opera di Apparecchio di illuminazione Installazione a plafone, tipo DISANO 927 Echo o similare, con le seguenti caratteristiche: Corpo: stampato ad iniezione, in policarbonato grigio RAL 7035, infrangibile, stabilizzato ai raggi UV, di elevata resistenza meccanica grazie alla struttura rinforzata da nervature interne. Diffusore: stampato ad iniezione in policarbonato trasparente autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV, di estrema flessibilità e resistenza. La finitura liscia esterna facilita l'operazione di pulizia, necessaria per avere sempre la massima efficienza luminosa. Riflettore: in acciaio zincato preverniciato a forno con resina poliestere stabilizzato ai raggi UV. Dimensioni: L 1300 x 152mm x 102mm; LED: 5752lm - 4000K - CRI>80 - 34W,</p>					

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		<p>Fattore di potenza: >= 0,9; Temperatura ambiente: -30°C a + 40°C; Cablaggio: cavetto rigido sezione 0.5 mmq. Spogliatoio 1 – Docce/WC Q.tà 1 Spogliatoio 2 – Docce/WC Q.tà 1 Spogliatoio 3 – Docce/WC Q.tà 1 Spogliatoio 4 – Docce/WC Q.tà 1 Spogliatoio 5 – Docce/WC Q.tà 1 Impianto autoclave Q.tà 1 Ripostiglio Q.tà 3</p> <p>Fornitura e posa in opera di Apparecchio di illuminazione Installazione a plafone, tipo DISANO 927 Echo o similare versione in emergenza autonomia 1h, tempo di ricarica 12h, con le seguenti caratteristiche: Corpo: stampato ad iniezione, in policarbonato grigio RAL 7035, infrangibile, stabilizzato ai raggi UV, di elevata resistenza meccanica grazie alla struttura rinforzata da nervature interne. Diffusore: stampato ad iniezione in policarbonato trasparente autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV, di estrema flessibilità e resistenza. La finitura liscia esterna facilita l'operazione di pulizia, necessaria per avere sempre la massima efficienza luminosa. Riflettore: in acciaio zincato preverniciato a forno con resina poliesteri stabilizzato ai raggi UV. Dimensioni: L 1300 x 152mm x 102mm; LED: 5752lm - 4000K - CRI>80 - 34W, Fattore di potenza: >= 0,9; Temperatura ambiente: -30°C a + 40°C; Cablaggio: cavetto rigido sezione 0.5 mmq. Spogliatoio 3 – Docce/WC Q.tà 1 Impianto autoclave Q.tà 1 Ripostiglio Q.tà 1</p> <p>Fornitura e posa in opera di Apparecchio di illuminazione Installazione a plafone, tipo tipo OBLO' j 2.0 - 745 DISANO ILLUMINAZIONE o similare, versione in emergenza autonomia 1h, installata a plafone, di dimensioni diametro 330 mm, avente le seguenti caratteristiche: Corpo: in policarbonato infrangibile ed autoestinguente. Diffusore: policarbonato antiabbagliamento infrangibile ed autoestinguente. LED: Fattore di potenza: > 0,9. Mantenimento</p>					

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		<p>del flusso luminoso al 80%: 33.000h (L80B20). Tecnologia LED di ultima generazione 2898 lm 4000K CRI80 21W Ta 0 +40°C vita utile 33.000h L80B20; Grado di protezione IP65; Fattore di potenza: 0,90.</p> <p>Spogliatoio 1 – Docce/WC Q.tà 2 Spogliatoio 2 – Docce/WC Q.tà 2 Spogliatoio 3 – Docce/WC Q.tà 2 Ingresso 2 Q.tà 1 Spogliatoio 4 – Docce/WC Q.tà 1 Spogliatoio 5 – Docce/WC Q.tà 1</p> <p>Fornitura e posa in opera di Apparecchio di illuminazione di emergenza 600lm, autonomo con sorgente luminosa LED, Funzionamento solo emergenza SE (illuminazione non permanente). Autonomia 1h. Completo di gruppo di emergenza con batteria del tipo Nichel Cadmio (Ni-Cd 6V 1,3Ah) a ricarica automatica, tempo di ricarica massimo 12h. Possibilità di inibire il funzionamento dell'apparecchio. Grado di protezione IP65. Classe di isolamento elettrico II. Fonte luminosa 20 LED. Flusso luminoso 600lm. Fornito di lente appositamente studiata per una migliore diffusione e direzionalità del flusso luminoso. Temperatura di funzionamento da 0°C a +40°C. Apparecchio con garanzia di 5 anni. Conforme alle normative europee EN 60598-1, EN 60598-2-22, EN 61347-1, EN 61347-2-7, EN 61347-2-13, EN 62031, EN 62384. Rischio fotobiologico esente secondo EN 62471. Conforme a RoHS2 2011/65/UE.</p> <p>Ingresso 1 Q.tà 1 Spogliatoio 1 Q.tà 1 Spogliatoio 2 Q.tà 1 Spogliatoio 3 Q.tà 1 Ingresso 2 Q.tà 1 Spogliatoio 4 Q.tà 1 Spogliatoio 5 Q.tà 1</p> <p>Il tutto in opera comprese le opere murarie, il ripristino dei fori lasciati dai tasselli delle plafoniere rimosse, i collegamenti elettrici, gli accessori, il trasporto ed il conferimento a discarica autorizzata e quant'altro per completare l'opera a regola d'arte, conforme alle norme CEI e perfettamente funzionante.</p>					

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
30	PE.055	Impianto di illuminazione spogliatoi		1,00			
		Sommano EL.5601	a corpo	1,00	€ 15.278,47		€ 15.278,47
		Sommano Relamping con tecnologia LED					€ 15.278,47
		Realizzazione di cappotto termico					
		Fornitura e posa in opera di sistema di isolamento termico esterno "A CAPPOTTO", rispondente alla normativa tecnica ETAG 004, costituito dal seguente pacchetto e dalle seguenti lavorazioni:					
		A) RASATURA IN MALTA PREMISCELATA con rasante di colore grigio, a base di cemento, calce, inerti selezionati ed additivi specifici, applicato su qualsiasi superficie per qualsiasi spessore minimi ;					
		B) strato di regolarizzazione realizzato mediante malta premiscelata esente da cemento, fibrata con fibre minerali, da impastare con sola acqua, conforme alla norma UNI-EN 998-1, con un consumo di 13 kg/mq per cm di spessore;					
		C) adesivo rasante in polvere per l'incollaggio dei pannelli isolanti da impastare con sola acqua in ragione del 19 %, da applicare manualmente nella misura di 3 Kg/mq;					
		D)Pannello isolante in polistirene espanso sintetizzato grigio con aggiunta di grafite tagliato da blocco a bordo dritto specifico per isolamento termico in edilizia. Omologato ETICS secondo EAD040083-00-0404 e conforme alle norme UNI EN 13163 e UNI EN 13499. Conforme ai requisiti CAM (Criteri Ambientali Minimi). Misure: 1000x500 mm					
		densità 15 +/- 5% kg/m3, conducibilità termica dichiarata pari a 0,031 W/mK, con classe di Reazione al Fuoco E secondo la UNI EN 13501 e diffusione del vapore $\mu=30$ secondo la DIN 4108, omologato ETAG 004/2000, conforme alle norme EN 13163 e 13499 e rispondente ai requisiti CAM.					
		E) tassello ad espansione in PVC con chiodo in PVC per supporti resistenti e compatti per il fissaggio meccanico di pannelli isolanti in EPS;					
		F) adesivo rasante in polvere per l'incollaggio dei pannelli isolanti, da impastare con sola acqua in ragione del 19 %, steso sulle lastre, da applicare in					

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		<p>due mani, con interposta la rete alcali-resistente nella misura di 4 Kg/mq;</p> <p>G) rete di armatura in fibra di vetro tessuta ed apprettata, alcaliresistente per sistemi a cappotto, da annegare tra prima e seconda mano della rasatura, sovrapponendo di almeno 10 cm i teli contigui, peso 160 g/mq, consumo pari a 1,10 mq/mq;</p> <p>H) preparatore di fondo a base d'acqua per superfici da trattare con rivestimenti organici, consumo pari 0.04 litri/mq;</p> <p>I) rivestimento organico colorato resistenti a muffe ed alghe, finitura fine, altamente protettiva, spessore 1.5-2 mm, consumo medio 2/3 Kg/mq, colorazione da concordare con la D.L.;</p> <p>L) accessori complementari quali paraspigolo in PVC con rete in fibra di vetro, profili di partenza, angolari in alluminio, profili di terminali di chiusura, pezzi speciali, scossaline, giunti di dilatazione, profili gocciolatoi, reti di rinforzo, profili sottodavanzale, tasselli fissa guida, rondelle per tasselli, distanziatori, connettori, elementi terminali di raccordo, siliconi e quant'altro necessario a dare il lavoro perfettamente realizzato a regola d'arte. I pannelli dovranno essere posati con il lato lungo orizzontale, dal basso verso l'alto a giunti strettamente accostati e applicati sfalsati, facendo una costante verifica della planarità delle superfici. Eventuali giunti aperti tra i pannelli superiori ai 2 mm dovranno essere riempiti con materiale isolante e non con malta rasante. Anche in corrispondenza degli angoli dell'edificio, i pannelli dovranno essere accoppiati in modo alternato. In corrispondenza di angoli di finestre e porte dovranno essere utilizzati pannelli interi, ritagliati a misura al fine di evitare che i giunti verticali o orizzontali coincidano con gli angoli delle aperture. Eventuali piccole irregolarità di planarità tra i pannelli andranno eliminate mediante levigatura prima della rasatura armata.</p> <p>L'operazione di tassellatura dovrà essere eseguita dopo almeno 48-72 ore dalla posa dell'isolante e comunque in a collante indurito. Per l'esecuzione vanno impiegati esclusivamente sistemi collaudati ed omologati ETA in conformità ai requisiti previsti dalle linea guida europea ETAG</p>					

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		<p>004. Tutti i componenti del sistema dovranno essere forniti, senza alcuna esclusione, dal detentore dell'omologazione e da accessori da esso consigliati. Rispettare le indicazioni presenti nelle schede tecniche dei prodotti. La lavorazione deve essere effettuata da parte di personale qualificato in conformità alle direttive di lavorazione stabilite dal detentore del sistema.</p> <p>(9,60+27,50+4,00+4,15+2,00+16,70+1,40+6,45) x 3,85</p> <p>a detrarre infissi</p> <p>Sommano PE.055</p>					
				276,43			
				-33,52			
			metri quadri	242,91	€ 100,00		€ 24.291,00
		Sommano Realizzazione di cappotto termico					€ 24.291,00
		Sostituzione infissi					
31	PE.044	<p>Fornitura e posa in opera di serramenti monoblocco in pvc con colore a scelta della D.L., per realizzazione di finestre e porte da esterno, con apertura ad una o più ante, a vasistas o a scorrere. I serramenti devono essere realizzati con profili tipo R 50/60, per le porte deve intendersi compensato l'onere per la realizzazione del fascione orizzontale di separazione delle specchiature di tamponamento e per le finestre deve intendersi compensato l'onere per la suddivisione del serramento in più specchiature come da abaco serramenti. Le finestre devono essere dotate di parti apribili a vasistas comandati da dispositivo meccanizzato forza di spinta 150 N, questo compreso, con meccanismo di comando posto a m. 1.35 da terra, realizzato con profilati in lega di alluminio estruso UNI 9006-1-1988, assemblate meccanicamente con lamelle di poliammide formanti il taglio termico, di sezione adeguata alle dimensioni ed alle funzioni del serramento, con trattamento superficiale di ossidazione anodica di colore naturale satinato dello spessore da 15 a 18 micron, vetri compresi, con sistema di tenuta a giunto aperto con guarnizione, valvola intermedia, completo di controtelaio scossalina in alluminio per l'eliminazione della condensa, coprifili in lamiera di alluminio anodizzato, fermavetro a scatto in lega leggera,</p>					

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		<p>cerniere, scodelline, scrocco, cremonese in alluminio e ogni altro accessorio, con vetro camera basso emissivo 6/7-12-6/7, montati e sigillati, compreso pulitura e sfridi. Infisso dato in opera compresi tutti gli oneri: per superfici fino a m² 1.75. Compreso ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. Compresi certificazioni di attestazione delle prestazioni termiche e acustiche del serramento</p> <p>infissi esterni</p> <p>7 x 2,20 x 0,80</p> <p>2 x 1,50 x 0,80</p> <p>6 x 0,80 x 0,80</p> <p>4 x 1,00 x 0,80</p> <p>3 x 1,40 x 0,80</p> <p>Sommano PE.044</p>					
			metri quadri	12,32			
				2,40			
				3,84			
				3,20			
				3,36			
				<u>25,12</u>	€ 692,75		€ 17.401,88
32	PE.088	<p>Uscita di sicurezza. Serramento di porta per uscita di sicurezza a due partite, dimensioni 1.20x2,10 m, in pvc, con taglio termico, costituito: porta interna, a due battenti, completa di guarnizioni a tutto giro sull'anta e di accessori di movimento e chiusura, opportunamente irrigidita con profilati ad omega verticali e trasversali nel medesimo materiale, compreso controtelaio di spessore minimo 30/10 in acciaio speciale da fissare solidamente a muro mediante opportuna zancatura, con serratura di sicurezza con profilo codificato speciale a doppia mappa, sostituibile, maniglione antipanico su entrambe le partite, con almeno tre catenacci mobili del diametro minimo di mm 18, equamente distribuiti nel lato di chiusura, un catenaccio superiore e inferiore e opportuni parastrappi fissi sul lato verticale delle cerniere, anch'esso del tipo anti scasso; con rivestimento plastico satinato in colori a scelta della D.L., compreso ogni onere ed ogni assistenza muraria per il montaggio, dimensioni come da disegno esecutivi.</p> <p>Sommano PE.088</p>					
				4,00			
			cadauno	<u>4,00</u>	€ 1.977,07		€ 7.908,28
33	SAR24_PF.0012.0014.0	<p>Rimozione di infissi in ferro o alluminio, inclusa l'eventuale parte vetrata,</p> <p align="right">A Riportare:</p>					
							€ 25.310,16

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
	007	Riporto: compreso telaio, controtelaio, smuratura delle grappe o dei tasselli di tenuta ed eventuale taglio a sezione degli elementi. Compresi i trasporti orizzontali, il carico su automezzo o il deposito provvisorio dei materiali (ritenuti recuperabili dalla D.L. e riservati all'amministrazione), in apposito luogo individuato all'uopo entro l'ambito del cantiere escluso il trasporto a deposito o a rifiuto, nonché l'eventuale onere per il conferimento a impianto autorizzato. Valutata per la superficie effettiva rimossa e per una superficie fino a 3 m2					€ 25.310,16
		infissi esterni					
		7 x 2,20 x 0,80		12,32			
		2 x 1,50 x 0,80		2,40			
		6 x 0,80 x 0,80		3,84			
		4 x 1,00 x 0,80		3,20			
		3 x 1,40 x 0,80		3,36			
		4 x 1,00 x 2,10		8,40			
		Sommano SAR24_PF.0012.0014.0007	m²	33,52	€ 21,90300		€ 734,19
		Sommano Sostituzione infissi					€ 26.044,35
34	PE.0011	Impianto di recupero acque meteoriche Prezzo a corpo per la realizzazione di un impianto di recupero delle acque meteoriche tipo IRRIGA PLUS 12500 o simile, specificatamente indicato per impianti automatici per il recupero e riutilizzo delle acque piovane per uso irriguo, è costituito da una vasca di accumulo in polietilene con capienza volumetrica pari a 12.500 litri, una tubazione di by-pass per troppo pieno in pvc, un filtro a cestello estraibile per grigliatura in pvc, un tubo di aspirazione con valvola di fondo, una centralina elettronica con elettropompa per la distribuzione dell'acqua e una valvola a tre vie integrata per il controllo automatico. Il sistema è inoltre collegato ad un ulteriore serbatoio di accumulo con capienza di 20 mc, utilizzato per l'irrigazione del campo di calcio a 11. Caratteristiche: potenza 1kW; tensione 220V; innesco fino ad una profondità massima di aspirazione di 8m in funzione della lunghezza del tubo; diametro di aspirazione e mandata 1". Caratteristiche nominali: portata da 0 a 4 m3/h, prevalenza da 44 a 12 metri. Compreso lo scavo, il collegamento dei					

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		pozzetti dai pluviali, la posa della tubazione, il trasporto, i collegamenti e ogni onere e magistero a dare l'opera finita a regola d'arte.		1,00			
		Sommano PE.0011	corpo	1,00	€ 4.325,70		€ 4.325,70
		Sommano Impianto di recupero acque meteoriche					€ 4.325,70
35	PE.13	<p>Impianto di riscaldamento /raffrescamento, ventilazione meccanica</p> <p>Prezzo a corpo per la realizzazione di un impianto di riscaldamento e raffrescamento a servizio del locale spogliatoio, costituito da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - n.1 pompa di calore a espansione diretta tipo LG "MU4R27U42", Potenza di riscaldamento 9,09 kW, potenza in raffrescamento 7,91 kW compresa la fornitura e posa di: - n.1 terminali di emissione unità interna a console per sistemi multisplit tipo LG UQ12F.NA0 potenza frigorifera 4,00 kW, potenza di riscaldamento 3,5 kW; - n.2 terminali di emissione unità interna a console per sistemi multisplit tipo LG AC09SQ NSJ potenza frigorifera 2,6 kW, potenza di riscaldamento 2,9 kW; - n.1 pompa di calore a espansione diretta tipo LG "MU3R21U22", Potenza di riscaldamento 7,00 kW, potenza in raffrescamento 6,20 kW compresa la fornitura e posa di: - n.1 terminali di emissione unità interna a console per sistemi multisplit tipo LG UQ12F.NA0 potenza frigorifera 4,00 kW, potenza di riscaldamento 3,5 kW; - n.1 terminali di emissione unità interna a console per sistemi multisplit tipo LG AC09SQ NSJ potenza frigorifera 2,6 kW, potenza di riscaldamento 2,9 kW; <p>Compreso nel prezzo le opere murarie, la messa in esercizio e quant'altro necessario per dare l'opera finita e funzionante, compreso linea di collegamento al QE</p>		1,00			
		Sommano PE.13	corpo	1,00	€ 9.960,52		€ 9.960,52
36	PE.14	Fornitura e posa in opera impianto di ventilazione meccanica controllata					
		A Riportare:					€ 9.960,52

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 9.960,52
		costituito da recuperatore di calore e entalpico ERV. Portata aria 800 mc/h, tipo LG modello LZ-H080GBA5. Compreso nel prezzo le opere murarie, la messa in esercizio e quant'altro necessario per dare l'opera finita e funzionante, compreso linea di collegamento al QE		2,00			
		Sommano PE.14	corpo	<u>2,00</u>	€ 1.981,76		€ 3.963,52
		Sommano Impianto di riscaldamento /raffrescamento, ventilazione meccanica					€ 13.924,04
		Quadri elettrici					
37	EL.10232	FORNITURA E POSA IN OPERA DI N. 1 INTERRUTTORE DI PROTEZIONE DA INSTALLARSI SU QUADRO ELETTRICO QE.G ESISTENTE compresa la seguente componentistica fornita e posta in opera: - N° 1 INTERRUTTORE (40-6kA - I _{dn} 0,3 tipo S) magnetotermico-differenziale 4P, con tensione nominale 230/400 V, corrente nominale 40A, potere d'interruzione 6kA, curva C, modulo differenziale laterale I _n =40A I _{dn} =0,3A tipo S. Completo di: organi di fissaggio, supporti, cavi, indicazioni serigrafate dei circuiti protetti ed ogni altro accessorio, compreso il cablaggio delle apparecchiature e dei cavi, la scatola di derivazione, le canalizzazioni, i collegamenti elettrici con le linee elettriche di alimentazione, gli accessori, le giunzioni, l'indicazione delle linee con cartellini, il collaudo finale, opere murarie, conforme alle norme CEI e qualsiasi altro onere ed accessorio per dare il quadro installato perfettamente funzionante e a perfetta regola d'arte. Intervento su quadro elettrico generale esistente QE.G					
		Sommano EL.10232	a corpo	<u>1,00</u>	€ 1.086,89		€ 1.086,89
38	EL.10240	FORNITURA E POSA IN OPERA DI QUADRO ELETTRICO QE.01. Il quadro dovrà essere dato in opera, cablato e completo in tutte le sue parti, conforme alle Norme CEI con la					
		A Riportare:					€ 1.086,89

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		<p>Riporto:</p> <p>seguente componentistica fornita e posta in opera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - N° 1 Quadro da incasso in resina termoplastica isolante IP40 completo di guide DIN 35 per il fissaggio a scatto degli apparecchi, scatola da incasso, dimensioni scatola 493x800x111mm a 72 moduli con portello, compresi i materiali accessori; - N° 1 INTERRUTTORE (C50-6 kA) magnetotermico 4P, 4 moduli, con tensione nominale 230/400 V, corrente nominale 32A, potere d'interruzione 6 kA, curva C, dotato di doppio sistema di serraggio per cavi fino a 25 mmq; - N° 1 Portafusibile sezionatore 3P+N + fusibili - N° 3 Spia di segnalazione con diffusore rosso 230V; - N° 1 Scaricatore di sovratensioni tetrapolare, assemblato con quattro SPD a limitazione, n. 4 SPD con funzionamento a limitazione, ciascuno aventi le seguenti caratteristiche: <ul style="list-style-type: none"> - Tensione massima continuativa Uc: 335 V c.a.; - Classe di prova sec .IEC 61643-1+A1: II, - Corrente nominale di scarica In: 10 kA (8/20 µs), - Corrente max. di scarica: 20 kA (8/20 µs), - Livello di protezione Up: ≤ 1,3 kV; - Tempo di risposta: ≤ 25 ns; - Segnalazione ottica locale dell'eventuale guasto dell' SPD. - N° 4 INTERRUTTORE (C10-4,5 kA -0,03A) magnetotermico - differenziale 1P+N, 2 moduli, con tensione nominale 230/400 V, corrente nominale 10A, potere d'interruzione 4,5 kA, curva C, dotato di doppio sistema di serraggio per cavi fino a 25 mmq con corrente differenziale 0.03 A (Unità 1 ventilante a recupero di calore centralizzata, Unità 2 ventilante a recupero di calore centralizzata, ACS 1, ACS 2); N° 1 INTERRUTTORE (C40-6kA) magnetotermico 4P, con tensione nominale 230/400V, corrente nominale 40A, potere d'interruzione 4.5 kA, curva C, dotato di doppio sistema di serraggio per cavi fino a 25 mmq; (Impianto fotovoltaico) N° 1 INTERRUTTORE (C16-4,5kA - Idn 0,3A tipo A) magnetotermico - differenziale 4P, con tensione nominale 230/400V, corrente nominale 16A, potere d'interruzione 4,5 kA, curva C, dotato di doppio sistema di serraggio <p>A Riportare:</p>					€ 1.086,89
							€ 1.086,89

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto: per cavi fino a 25 mmq con Idn 0,3A tipo A; (Impianto clima 1) Completo di cavallotti equipotenziali, organi di fissaggio, supporti, cavi, indicazioni serigrafate dei circuiti protetti ed ogni altro accessorio, compreso il cablaggio delle apparecchiature e dei cavi, la scatola di derivazione, le canalizzazioni, i collegamenti elettrici con le linee elettriche di alimentazione, gli accessori, le giunzioni, l'indicazione delle linee con cartellini, le opere murarie, i ripristini, la barra equipotenziale, il collaudo finale, conforme alle norme CEI e qualsiasi altro onere ed accessorio per dare il quadro installato perfettamente funzionante e a perfetta regola d'arte.					€ 1.086,89
		Quadro elettrico QE.01		1,00			
		Sommano EL.10240	a corpo	1,00	€ 3.713,48		€ 3.713,48
		Sommano Quadri elettrici					€ 4.800,37
		Riepilogo					
		Fotovoltaico					€ 35.000,00
		Produzione di acqua calda sanitaria con solare termico					€ 13.199,02
		Relamping con tecnologia LED					€ 15.278,47
		Realizzazione di cappotto termico					€ 24.291,00
		Sostituzione infissi					€ 26.044,35
		Impianto di recupero acque meteoriche					€ 4.325,70
		Impianto di riscaldamento /raffrescamento, ventilazione meccanica					€ 13.924,04
		Quadri elettrici					€ 4.800,37
		Sommano A.02					
		EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPOGLIATOI					€ 136.862,95
		A.03 ADEGUAMENTO RECINZIONI E CANCELLI CAMPO					
		demolizioni e rimozioni					
39	SP.0020	Realizzazione di rasatura di strutture in c.a. con malta premiscelata polimero modificaa monocomponente tixotropica in spessori da 1 a 3 mm, del tipo MasterEmaco N405 FC della ditta Basf, da eseguirsi a spruzzo o manualmente a spatola, compresa la preparazione del fondo mediante pulizia con spazzolatura					

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		meccanica o manuale per l'asportazione delle polveri o materiali incoerenti, compreso l'eventuale ripristino di parti in cls fortemente degradato, compresa la rifinitura superficiale a fratazzo fine, compreso ogni onere e magistero per dare l'opera finita a regola d'arte. cordoli perimetrali campo da calcio (99,40+60,70+129,30+21,20+24,00) x 0		0,00			
		Sommano SP.0020	metri	<u>0,00</u>	€	38,51	
40	SP.1001	Rimozione di recinzione in rete metallica e paletti in acciaio zincato, compresi i trasporti orizzontali e l'accatastamento in cantiere dei materiali ritenuti recuperabili dalla DL e riservati all'amministrazione, compresi gli oneri per la rimozione del cordolo di fondazione (compresa rottura per estrazione paletto), inclusi il calo in basso e il trasporto a deposito in luogo indicato dalla D.L. o a discarica in impianto autorizzato compresi i relativi oneri		1,00			
		Sommano SP.1001	corpo	<u>1,00</u>	€	1.486,65	€ 1.486,65
		Sommano demolizioni e rimozioni					€ 1.486,65
		recinzioni e cancelli					
41	SP.1002	Realizzazione di cordolo perimetrale in calcestruzzo armato di contenimento e perimetrazione del campo di calcio delle dimensioni di 30x60 cm, classe di consistenza di consistenza del calcestruzzo S4, con dimensione massima dell'aggregato inerte di 31,5 mm (Dmax 31,5), confezionato con cemento 32,5 e fornito in opera con autobetoniera con l'impiego di pompe. Compreso l'onere per le casseforme in legname e il ferro di armatura. Avente resistenza caratteristica RCK pari a 30 N/mm2 e classe di esposizione XC1 - XC2 norma UNI EN 206-1. Compresa lo scavo a sezione obbligata e ristretta e la sottofondazione in calcestruzzo e la demolizione della pavimentazione esistente e la sistemazione dell'area laterale.		55,00			
		cordolo recinzione UNI		55,00			
		Sommano SP.1002	m	<u>55,00</u>	€	103,81	€ 5.709,55
42	SP.1003	Fornitura e posa di recinzione elastica H 2200 mm tipo Betafence o similare per A Riportare:					€ 5.709,55

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		<p>Riporto:</p> <p>qualità e caratteristiche costituita da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rete a maglia sciolta con filo zincato (in accordo alla EN10244-2) e successivamente rivestito in PVC (in accordo con la EN 10233-4). Maglia 50 x 50 mm (interasse filo). Filo verticale ed orizzontale con diametro interno 3.5 mm ed esterno 4.2 mm. Altezza 2200 mm. - Pali con profilo circolare zincato sia internamente che esternamente a caldo e successivamente rivestito in poliestere. Sezione 114 x 3.3 mm. Altezza 2700 mm. - Corrente con profilo circolare zincato sia internamente che esternamente e successivamente rivestito in poliestere. Sezione 42,4 x 3 mm. Lunghezza 1824 mm. Dotato di asole per fissaggio accessori. - Collari di fissaggio in ferro zincati e successivamente rivestiti in poliestere. - Innesti per corrente in alluminio e successivamente rivestiti in poliestere. - Filo di legatura D24 zincato e successivamente rivestito in PVC (per il fissaggio della rete al palo). - Filo di tensione D37 zincato e successivamente rivestito in PVC (per l'irrigidimento del sistema). - Accessori per il corretto tensionamento e messa in opera della rete (tenditori di tensione e bacchette di fissaggio). <p>Sistema di recinzione secondo Decreto Ministeriale N. 61 del 18 Marzo 1996, Legge Pisanu 2005, NORME UNI 10121 parte 1a e parte 2a del Giugno 1992 UNI EN 13200-3 e EN 13241-1. Compresa di tutti gli oneri ed accessori per dare il lavoro finito a regola d'arte.</p> <p>0 x 55,00</p> <p>a detrarre varchi di sicurezza</p> <p>-2 x 2,40 x 0</p> <p>Sommano SP.1003</p>					€ 5.709,55
				0,00			
				0,00			
			m	0,00	€ 245,97		
43	SP.1004	<p>Fornitura e posa in opera di nuova recinzione campo di calcio costituita da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pali sostegno rete Ø 48 mm: fornitura e posa di pali in ferro zincato a caldo, da 48 mm di diametro, spessore 2,6 mm, della lunghezza di 2,50/2,80 m (altezza sopra cordolo o sopra muro 2,20/2,30 m), posti ad interasse non superiore a 2,50 m, lungo tutto il perimetro della recinzione. Compresa la verniciatura a due mani con smalto sintetico specifico <p>A Riportare:</p>					€ 5.709,55

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		<p>Riporto:</p> <p>per superfici zincate, compresi i fili di tensione in acciaio zincato e plastificato di colore verde, i tenditori in acciaio zincato e verniciato verde (posti lungo il palo di sostegno ad un interasse di 100 cm), il filo di legatura in acciaio zincato e plastificato di colore verde per le legature e il fissaggio della rete metallica plastificata, la chiusura superiore con tappi in plastica o con piastra di ferro saldata.</p> <p>La recinzione è costituita da:</p> <p>- saette : fornitura e posa di pali in ferro zincato a caldo, da 48 mm di diametro, spessore 2,6 mm, della lunghezza variabile, inclinate rispetto al palo di sostegno verticale, e poste a formare angoli di 90° e 180° rispettivamente in corrispondenza degli angoli e nella mezzeria della recinzione lungo il lato lungo. Compresa la verniciatura a due mani con smalto sintetico specifico per superfici zincate.</p> <p>- rete zincata plastificata: fornitura e posa in opera di recinzione costituita da rete in acciaio zincata plastificato, maglia 50x50 filo 2,6 mm, compreso ogni onere per legature, sfridi.</p> <p>Compresa la legatura in filo di ferro zincato e plastificato diametro 2 mm, morsetti zincati mm 5, tenditori zincati a due occhi mm 9, cavo zincato diametro 4 mm, ed ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.</p> <p>nuova recinzione campo 55,00 x 2,20</p>					€ 5.709,55
		Sommano SP.1004	m ²	121,00	€ 34,73		€ 4.202,33
44	SP.1027	<p>Fornitura e posa di cancello carraio plastificato giallo (RAL 1012), con telaio perimetrale delle ante e pali di sostegno, dimensioni H2230 X L3540 mm, due ante secondo Decreto Ministeriale N. 61 del 18 Marzo 1996, Legge Pisanu 2005, NORME UNI 10121 parte 1a e parte 2a del Giugno 1992 UNI EN 13200-3 e EN 13241-1, composto da montanti verticali, anta e maniglia speciale. Anta doppia, luce di passaggio 3140 mm, altezza 2230 mm, profili dell'anta e dei pali sono in sendzimir, quantità minima di zinco: 275 g/m² (2 lati combinati – secondo norme EN EN10326). Quantità minima di poliestere: 60 micron. Colori: Giallo</p> <p>A Riportare:</p>					€ 9.911,88

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 9.911,88
		RAL 1012. Riquadro anta: 60 x 80 x 3 mm, Specchiatura anta: pannello Nylofor 2D Super saldato su riquadro anta. Maglia: 200 x 50 mm, orizzontale: 2 tondini diam. 8 mm, Verticale: 1 tondino diam. 6 mm, Piantane: 120 x 120 x 3 mm, altezza piantane 2900 mm, interasse piantane: 3260 mm, con cerniere metalliche regolabili. Con maniglia speciale di sicurezza manuale. Completo di plinti in cls 50x50x50 cm, scavo ed ogni altro onere.					
		ingressi					
		2 x 0		0,00			
		Sommano SP.1027	cad.	0,00	€ 5.470,95		
45	SP.10273	Fornitura e posa di cancello carraio plastificato giallo (RAL 1012), con telaio perimetrale delle ante e pali di sostegno, dimensioni H2230 X L2400 mm, due ante secondo Decreto Ministeriale N. 61 del 18 Marzo 1996, Legge Pisanu 2005, NORME UNI 10121 parte 1a e parte 2a del Giugno 1992 UNI EN 13200-3 e EN 13241-1, composto da montanti verticali, anta e maniglia speciale. Anta doppia, luce di passaggio 3140 mm, altezza 2230 mm, profili dell'anta e dei pali sono in sendimir, quantità minima di zinco: 275 g/m2 (2 lati combinati – secondo norme EN EN10326). Quantità minima di poliestere: 60 micron. Colori: Giallo RAL 1012. Riquadro anta: 60 x 80 x 3 mm, Specchiatura anta: pannello Nylofor 2D Super saldato su riquadro anta. Maglia: 200 x 50 mm, orizzontale: 2 tondini diam. 8 mm, Verticale: 1 tondino diam. 6 mm, Piantane: 120 x 120 x 3 mm, altezza piantane 2900 mm, interasse piantane: 3260 mm, con cerniere metalliche regolabili. Con maniglia speciale di sicurezza manuale. Completo di plinti in cls 50x50x50 cm, scavo ed ogni altro onere.					
		varchi di sicurezza					
		2 x 0		0,00			
		Sommano SP.10273	cad.	0,00	€ 3.970,60		
		Sommano recinzioni e cancelli					€ 9.911,88
		Riepilogo					
		demolizioni e rimozioni					€ 1.486,65
		recinzioni e cancelli					€ 9.911,88
		A Riportare:					€ 11.398,53

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 11.398,53
		Sommano A.03 ADEGUAMENTO RECINZIONI E CANCELLI CAMPO					€ 11.398,53
		A.04 ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE adeguamento servizi igienici					
46	PE.1012	Fornitura e posa in opera di accessori per disabili, corrimani ed impugnature di sicurezza in tubazioni di acciaio inox d.30 mm, fissaggio alle pareti con tasselli ad espansione, compreso ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte. servizi igienici disabili		2,00			
		Sommano PE.1012	cad.	2,00	€ 308,10		€ 616,20
47	PE.1013	Impianto idrico-sanitario. Prezzo a corpo per la realizzazione dell'impianto idrico-sanitario dei servizi igienici spettatori costituita da: - n.2 vasi con funzioni di bidet per persone con ridotte capacità motorie; -n.2 lavabo per accostamento laterale per persone con ridotte capacità motorie; -n.10 docce a pavimento - rubinetterie ed apparecchiature di scarico e raccordo ed esterne circa 80x80x11. Compreso nel prezzo le tubazioni di raccordo e collegamento allo scarico, cassetta da incasso e portello di chiusura dei collettori complanari, n.6 collettore complanare, accessori e rubinetteria, n.26 punti idrici di alimentazione e di scarico di un singolo apparecchio igienico-sanitario, dato finito in opera completo di: quota parte della rete interna principale, con tubazioni da 3/4 o equivalente, dalla colonna montante fino al locale di utilizzo e da tubazioni da 1/2, o equivalente, dalla diramazione della rete principale fino al punto di utilizzo; per gli scarichi: quota parte della tubazione, diametro 100-120 mm, di raccordo alla colonna di scarico più prossima e tubazioni da 35-40 mm, dall'apparecchio di utilizzo al predetto raccordo. Compresi rubinetteria, materiali di consumo, pezzi speciali, apertura e chiusura di tracce al grezzo, assistenze murarie; compresa fornitura e montaggio dei sanitari o degli apparecchi utilizzatori con relative rubinetterie e raccorderie, nonché collettori					
		A Riportare:					€ 616,20

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto: complanari e saracinesche di intercettazione, compreso l'allaccio alla linea idrica esistente. Compresa la realizzazione del sistema di raccolta delle acque delle docce degli spogliatoi, consistente nella fornitura e posa in opera di canaletta in vetroresina compreso di griglia a feritoia antitacco, lo scavo a sezione obbligatoria, la fornitura e posa in opera di pozzetto di raccolta e convogliamento compreso di copertina in pvc, il collegamento al pozzetto esterno di scarico, la stuccatura e quant'altro necessario per dare l'opera finita e funzionante.					€ 616,20
				1,00			
		Sommano PE.1013	corpo	1,00	€ 19.271,35		€ 19.271,35
		Sommano adeguamento servizi igienici accessibilità spogliatoio					€ 19.887,55
48	SAR24_PF.0001.0002.0006	PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA DEI RILEVATI compreso lo scavo di scoticamento per una profondità media di cm 20, previo taglio degli alberi e dei cespugli, estirpazione ceppaie, carico, trasporto e scarico a deposito in zona limitrofa per il successivo reimpiego, escluso il trasporto a discarica delle materie non idonee al reimpiego compreso il compattamento del fondo dello scavo fino a raggiungere la densità e il modulo di deformazione prescritti dalle norme tecniche, il riempimento dello scavo con idonei materiali appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3, e il loro compattamento fino a raggiungere le quote del terreno preesistente con materiali provenienti dagli scavi rampa di accesso 20,00 x 1,50		30,00			
		Sommano SAR24_PF.0001.0002.0006	m ²	30,00	€ 3,36438		€ 100,93
49	SAR24_PF.0001.0002.0081	Fornitura e posa della massicciata stradale, eseguito con tout-venant ottenuto da impianti di recupero rifiuti derivanti dall'attività di costruzione e demolizione conforme al test di cessione previsto dal D.M. 05/04/2006 e certificazione ai sensi della norma, avente granulometria 0/63 mm, dimensione massima degli elementi mm 63, prelevato da impianti posti a distanza non superiore ai 20 Km, limite					
		A Riportare:					€ 100,93

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 100,93
		di fluidità non maggiore di 25 ed indice di plasticità nullo, incluso l'eventuale inumidimento od essiccamento per portarlo all'umidità ottima ed il costipamento fino a raggiungere almeno il 95% della massima densità AASHO modificata nonché una portanza espressa da un modulo di deformazione Md non inferiore a 80 N/mm ² ricavato dalle prove con piastra avente diametro di cm 30 valutato per ogni metro cubo misurato a spessore finito dopo il costipamento					
		rampa di accesso 20,00 x 1,50 x ((0,10+0,40)/2)		7,50			
		Sommano SAR24_PF.0001.0002.0081	m ³	7,50	€ 27,96188		€ 209,71
50	SAR24_PF.0013.0013.0135	PAVIMENTO TIPO INDUSTRIALE A SPOLVERO con strato portante in calcestruzzo opportunamente additivato, armato con rete elettrosaldata e spolvero superficiale a fresco CON MISCELA DI POLVERE DI QUARZO E CEMENTO dato in opera compresa la fornitura e posa in opera del calcestruzzo, della rete elettrosaldata e della polvere di granuli di quarzo sferoidale in ragione di 3-4 kg/m ² miscelata con altrettanto cemento R 42,5 compresa altresì la finitura superficiale con lisciatrice/frattazzatrice meccanica a pale rotanti, la realizzazione dei giunti superficiali tagliati con macchina disco diamantato, stuccati con bitume ossidato, a formare riquadri di 9-10 m ² la formazione dei giunti profondi di dilatazione e di isolamento dalle pareti perimetrali e dai pilastri, realizzati con sponde in legname e/o lastre di polistirolo, stuccati con bitume con strato portante in calcestruzzo Rck30 dello spessore di cm 15 armato con rete elettrosaldata FI6 maglia 15x15					
		rampa di accesso 20,00 x 1,50		30,00			
		Sommano SAR24_PF.0013.0013.0135	m ²	30,00	€ 49,34804		€ 1.480,44
		Sommano accessibilità spogliatoio					€ 1.791,08
		Riepilogo					
		adeguamento servizi igienici					€ 19.887,55
		accessibilità spogliatoio					€ 1.791,08
		Sommano A.04 ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE					€ 21.678,63

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		A.05 ADEGUAMENTO TRIBUNA SPETTATORI E RECINZIONI tribuna lato est					
51	SAR24_PF.0012.0010.0002	Demolizione completa di solai misti in travetti di calcestruzzo armato e laterizi o blocchi di qualsiasi tipo, forma e luce, escluso pavimento e sottofondo, comprese le puntellature necessarie delle parti da demolire adeguatamente dimensionate, l'onere delle cautele da adottare per demolire a piccoli tratti le strutture collegate a ridosso di fabbricati o a loro parti escluse dalla demolizione, la riparazione dei danni arrecati a terzi. Compresi l'innaffiamento, la formazione di canali e scivoli per il carico del materiale di risulta su autocarro esclusi il trasporto al luogo di deposito provvisorio, in attesa del trasporto ad impianto autorizzato, ed il calo in basso dei materiali di risulta valutata per la superficie effettiva rimossa e per il seguente tipo: spessore da 17 a 20 cm compresa la caldana 45,00 x 1,00		45,00			
		Sommano SAR24_PF.0012.0010.0002	m ²	45,00	€ 43,86580		€ 1.973,96
52	SAR24_PF.0012.0024.0003	Risanamento di calcestruzzo mediante le seguenti lavorazioni: demolizioni di tutte le parti friabili, incoerenti o in fase di distacco spazzolatura manuale o meccanica delle armature ossidate con rimozioni di tutte le parti copriferro anche leggermente ammalorate e sfarinanti pulizia del sottofondo per eliminare polveri, tracce di olii grassi e disarmanti applicazione di malta cementizia anticorrosiva per il trattamento anticorrosivo e la protezione di ferri di armatura da applicare a pennello dopo accurata spazzolatura, rispettando tutte le prescrizioni previste nelle schede tecniche allegate al prodotto accurato lavaggio della zona di intervento e successivo ripristino volumetrico e strutturale con malta cementizia pronta all'uso per riprese e stuccature a spessore, fibrorinforzata con microfibre sintetiche priva di componenti metallici tixotropica con elevate caratteristiche meccaniche idonea per ripristini di travi, pilastri, ecc. e per ricostruzioni volumetriche su pareti verticali e su soffitti, posto in opera a cazzuola, rispettando tutte le prescrizioni previste nelle schede					
		A Riportare:					€ 1.973,96

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 1.973,96
		tecniche allegate al prodotto. Per spessori fino a 5 cm e trattamenti isolati di superfici superiori a 3 dm2					
		45,00 x 2,40		108,00			
		Sommano SAR24_PF.0012.0024.0003	m ²	108,00	€ 108,69030		€ 11.738,55
53	SAR24_PF.0012.0024.0005	Pulizia superficiale del calcestruzzo, per spessori massimi limitati al copriferro, da eseguirsi nelle zone leggermente degradate mediante sabbiatura e/o spazzolatura, allo scopo di ottenere superfici pulite in maniera da renderle prive di elementi estranei ed eliminare zone corticalmente poco resistenti di limitato spessore, ed ogni altro elemento che possa fungere da falso aggrappo ai successivi trattamenti					
		45,00 x 2,40		108,00			
		3 x 45,00 x 0,50		67,50			
		Sommano SAR24_PF.0012.0024.0005	m ²	175,50	€ 11,40745		€ 2.002,01
		Sommano tribuna lato est					€ 15.714,52
		revisione muro esterno					
54	SAR24_PF.0001.0002.0044	TRASPORTO a discarica e/o da cava dei materiali con percorrenza entro i limiti di 20 km compreso il ritorno a vuoto					
		1,20 x 400,00 x 0,20 x 2,00		192,00			
		Sommano SAR24_PF.0001.0002.0044	m ³	192,00	€ 9,51600		€ 1.827,07
55	SAR24_PF.0001.0009.0005	CONFERIMENTO A DISCARICA AUTORIZZATA DI MATERIALE COD. CER. 17.01.07 - Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alle voci 17 01 06. Conferimento dei rifiuti presso impianto autorizzato al recupero, con rilascio di Copia del Formulario di identificazione dei rifiuti, debitamente vidimato dall'impianto, attestanti l'avvenuto conferimento presso lo stesso, da presentare in copia conforme alla Direzione dei Lavori in sede di emissione dello Stato d'Avanzamento dei Lavori.					
		(1,20x1,50) x 400,00 x 0,20 x 2,00		288,00			
		Sommano SAR24_PF.0001.0009.0005	t	288,00	€ 16,77937		€ 4.832,46
56	SAR24_PF.0006.0001.0091	Fornitura e posa in opera di recinzione in grigliato elettrofuso da circa 10 kg /mq zincata a caldo a norma UNI EN ISO 1461:2009 composta da pannelli in acciaio S 235 JR (UNI 10025:2005) in					
		A Riportare:					€ 6.659,53

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 6.659,53
		un solo pezzo (non giuntati) di altezza circa mm 1500 con cornici saldate per elettrofusione, maglia circa mm 62 x 132, piatto mm 25 x 2 e tondo diametro mm 5 Piantane ad interasse mm 2000 in piatto mm 25x4 opportunamente forate e da bulloni in acciaio INOX M 10x28 per l'assemblaggio il tutto fornito e messo in opera su muretti in calcestruzzo (questi ultimi esclusi) compresa la sigillatura dei fori con malta cementizia per suggellare le piantane infisse e quanto altro necessario per dare il lavoro a perfetta regola d'arte. 400,00 x 1,50		600,00			
		Sommano SAR24_PF.0006.0001.0091	m ²	600,00	€ 86,33194		€ 51.799,16
57	SAR24_PF.0012.0005.005	Demolizione di muratura in mattoni pieni, anche voltata, di spessore fino a una testa, eseguita a mano o con l'ausilio di idonei attrezzi elettromeccanici (con la massima cautela e senza compromettere la stabilità di strutture o partizioni limitrofe), su manufatti di qualsiasi forma e spessore. Compresi la cernita e l'accantonamento del materiale di recupero da riutilizzare ed ove necessarie, le eventuali puntellature delle parti da demolire adeguatamente dimensionate, il carico dei materiali su automezzo ed ogni onere e magistero per assicurare l'opera eseguita a regola d'arte secondo le normative esistenti. Con esclusione del trasporto del materiale di risulta ad impianto autorizzato e degli oneri relativi. Valutata per l'effettiva superficie di struttura demolita. 400,00 x 2,00		800,00			
		Sommano SAR24_PF.0012.0005.0005	m ²	800,00	€ 38,29942		€ 30.639,54
58	SP.1028	Prezzo a corpo per la revisione e messa in sicurezza del muro di recinzione esterno, tramite la rimozione di elementi ammalorati il trattamento dei ferri di armatura e la sostituzione degli elementi demoliti di qualsiasi spessore e tipo, aventi funzione portante o di tamponamento, da eseguirsi con l'ausilio di attrezzi elettromeccanici a qualsiasi altezza (martello demolitore, etc.), adottando ogni precauzione per evitare danni alle restanti parti di muratura eventualmente adiacenti. Il tutto compreso il carico su automezzo, il trasporto dei materiali di risulta in					
		A Riportare:					€ 89.098,23

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto: discarica autorizzata a qualsiasi distanza, l'indennità di conferimento in discarica e ogni altro onere necessario.		400,00			€ 89.098,23
		Sommano SP.1028	m	400,00	€ 100,00		€ 40.000,00
		Sommano revisione muro esterno					€ 129.098,23
		Riepilogo tribuna lato est					€ 15.714,52
		revisione muro esterno					€ 129.098,23
		Sommano A.05 ADEGUAMENTO TRIBUNA SPETTATORI E RECINZIONI					€ 144.812,75
		OS ONERI DELLA SICUREZZA					
59	SIC	Oneri della sicurezza		1,00			
		Sommano SIC	corpo	1,00	€ 8.000,00		€ 8.000,00
		Sommano OS ONERI DELLA SICUREZZA					€ 8.000,00
		Riepilogo A.01 REALIZZAZIONE CAMPO IN ERBA ARTIFICIALE					€ 457.794,29
		A.02 EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPOGLIATOI					€ 136.862,95
		A.03 ADEGUAMENTO RECINZIONI E CANCELLI CAMPO					€ 11.398,53
		A.04 ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE					€ 21.678,63
		A.05 ADEGUAMENTO TRIBUNA SPETTATORI E RECINZIONI					€ 144.812,75
		OS ONERI DELLA SICUREZZA					€ 8.000,00
	ImpC	Sommano					€ 780.547,15
	TOS	Oneri della sicurezza (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)					-€ 8.000,00
	IBA	Importo soggetto a ribasso					€ 772.547,15
	RC	Ribasso contrattuale del ...%					€ 0,00
	IN	Importo netto dei lavori					€ 780.547,15

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

TOTALI PER CATEGORIA

CODICE	DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO	IMPORTO CATEGORIE	IMPORTO MISURE	IMPORTO LORDO	IMPORTO NETTO	% CORPO	%
A.01	REALIZZAZIONE CAMPO IN ERBA ARTIFICIALE	€ 457.794,29		€ 457.794,29	€ 457.794,29		58,65%
	scavi, sottofondi	(€ 95.807,28)	€ 95.807,28	(€ 95.807,28)	(€ 95.807,28)		12,27%
	canalizzazione, drenaggi	(€ 42.643,25)	€ 42.643,25	(€ 42.643,25)	(€ 42.643,25)		5,46%
	manto in erba sintetica	(€263.752,80)	€ 263.752,80	(€ 263.752,80)	(€263.752,80)		33,79%
	impianto di irrigazione	(€ 30.000,00)	€ 30.000,00	(€ 30.000,00)	(€ 30.000,00)		3,84%
	attrezzature campo di giuoco	(€ 9.400,00)	€ 9.400,00	(€ 9.400,00)	(€ 9.400,00)		1,20%
	rete parapalloni	(€ 16.190,96)	€ 16.190,96	(€ 16.190,96)	(€ 16.190,96)		2,07%
A.02	EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPOGLIATOI	€ 136.862,95		€ 136.862,95	€ 136.862,95		17,53%
	Fotovoltaico	(€ 35.000,00)	€ 35.000,00	(€ 35.000,00)	(€ 35.000,00)		4,48%
	Produzione di acqua calda sanitaria con solare termico	(€ 13.199,02)	€ 13.199,02	(€ 13.199,02)	(€ 13.199,02)		1,69%
	Relamping con tecnologia LED	(€ 15.278,47)	€ 15.278,47	(€ 15.278,47)	(€ 15.278,47)		1,96%
	Realizzazione di cappotto termico	(€ 24.291,00)	€ 24.291,00	(€ 24.291,00)	(€ 24.291,00)		3,11%
	Sostituzione infissi	(€ 26.044,35)	€ 26.044,35	(€ 26.044,35)	(€ 26.044,35)		3,34%
	Impianto di recupero acque meteoriche	(€ 4.325,70)	€ 4.325,70	(€ 4.325,70)	(€ 4.325,70)		0,55%
	Impianto di riscaldamento /raffrescamento, ventilazione meccanica	(€ 13.924,04)	€ 13.924,04	(€ 13.924,04)	(€ 13.924,04)		1,78%
	Quadri elettrici	(€ 4.800,37)	€ 4.800,37	(€ 4.800,37)	(€ 4.800,37)		0,62%
A.03	ADEGUAMENTO RECINZIONI E CANCELLI CAMPO	€ 11.398,53		€ 11.398,53	€ 11.398,53		1,46%
	demolizioni e rimozioni	(€ 1.486,65)	€ 1.486,65	(€ 1.486,65)	(€ 1.486,65)		0,19%
	recinzioni e cancelli	(€ 9.911,88)	€ 9.911,88	(€ 9.911,88)	(€ 9.911,88)		1,27%
A.04	ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE	€ 21.678,63		€ 21.678,63	€ 21.678,63		2,78%
	adeguamento servizi igienici	(€ 19.887,55)	€ 19.887,55	(€ 19.887,55)	(€ 19.887,55)		2,55%
	accessibilità spogliatoio	(€ 1.791,08)	€ 1.791,08	(€ 1.791,08)	(€ 1.791,08)		0,23%
A.05	ADEGUAMENTO TRIBUNA SPETTATORI E RECINZIONI	€ 144.812,75		€ 144.812,75	€ 144.812,75		18,55%
	tribuna lato est	(€ 15.714,52)	€ 15.714,52	(€ 15.714,52)	(€ 15.714,52)		2,01%
	revisione muro esterno	(€129.098,23)	€ 129.098,23	(€ 129.098,23)	(€129.098,23)		16,54%
OS	ONERI DELLA SICUREZZA	€ 8.000,00	€ 8.000,00	€ 8.000,00	€ 8.000,00		1,02%

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**TOTALI PER CATEGORIA**

CODICE	DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO	IMPORTO CATEGORIE	IMPORTO MISURE	IMPORTO LORDO	IMPORTO NETTO	% CORPO	%
	TOTALE	€ 780.547,15	€ 780.547,15	€ 780.547,15	€ 780.547,15		100,00%

Indice categorie

A.01 - REALIZZAZIONE CAMPO IN ERBA ARTIFICIALE	pag.	1
scavi, sottofondi	pag.	1
canalizzazione, drenaggi	pag.	4
manto in erba sintetica	pag.	7
impianto di irrigazione	pag.	8
attrezzature campo di giuoco	pag.	10
rete parapalloni	pag.	11
A.02 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPOGLIATOI	pag.	12
Fotovoltaico	pag.	12
Produzione di acqua calda sanitaria con solare termico	pag.	21
Relamping con tecnologia LED	pag.	22
Realizzazione di cappotto termico	pag.	27
Sostituzione infissi	pag.	29
Impianto di recupero acque meteoriche	pag.	31
Impianto di riscaldamento/raffrescamento, ventilazione meccanica	pag.	32
Quadri elettrici	pag.	33
A.03 - ADEGUAMENTO RECINZIONI E CANCELLI CAMPO	pag.	35
demolizioni e rimozioni	pag.	35
recinzioni e cancelli	pag.	36
A.04 - ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE	pag.	40
adeguamento servizi igienici	pag.	40
accessibilità spogliatoio	pag.	41
A.05 - ADEGUAMENTO TRIBUNA SPETTATORI E RECINZIONI	pag.	43
tribuna lato est	pag.	43
revisione muro esterno	pag.	44
OS - ONERI DELLA SICUREZZA	pag.	46



COMUNE DI SESTU

CITTA' METROPOLITANA DI CAGLIARI

LAVORI DI ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA DELL'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE

La Sindaca:

dott.ssa Maria Paola Secci

FASE
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO
ECONOMICA

SCALA

DATA

OTTOBRE
2024

ALLEGATO

R.04

ELABORATO:

QUADRO ECONOMICO

IL PROGETTISTA:

ing. Giuseppe Pinna

IL RUP:

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Comune di SESTU
Città Metropolitana di Cagliari

OGGETTO: LAVORI DI ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA
DELL'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE

COMMITTENTE: Amm.ne Comunale di Sestu

QUADRO ECONOMICO

Sestu, lì Ottobre 2024

Il Progettista:
ing. Giuseppe Pinna

QUADRO ECONOMICO

N.R.	Codice	Descrizione	Quantità	Prezzo	Parziale	Importo	%
	A.01	REALIZZAZIONE CAMPO IN ERBA ARTIFICIALE			€ 457.794,29		58,65%
		scavi, sottofondi			(€ 95.807,28)		12,27%
		canalizzazione, drenaggi			(€ 42.643,25)		5,46%
		manto in erba sintetica			(€ 263.752,80)		33,79%
		impianto di irrigazione			(€ 30.000,00)		3,84%
		attrezzature campo di giuoco			(€ 9.400,00)		1,20%
		rete parapalloni			(€ 16.190,96)		2,07%
	A.02	EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPOGLIATOI			€ 136.862,95		17,53%
		Fotovoltaico			(€ 35.000,00)		4,48%
		Produzione di acqua calda sanitaria con solare termico			(€ 13.199,02)		1,69%
		Relamping con tecnologia LED			(€ 15.278,47)		1,96%
		Realizzazione di cappotto termico			(€ 24.291,00)		3,11%
		Sostituzione infissi			(€ 26.044,35)		3,34%
		Impianto di recupero acque meteoriche			(€ 4.325,70)		0,55%
		Impianto di riscaldamento /raffrescamento, ventilazione meccanica			(€ 13.924,04)		1,78%
		Quadri elettrici			(€ 4.800,37)		0,62%
	A.03	ADEGUAMENTO RECINZIONI E CANCELLI CAMPO			€ 11.398,53		1,46%
		demolizioni e rimozioni			(€ 1.486,65)		0,19%
		recinzioni e cancelli			(€ 9.911,88)		1,27%
	A.04	ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE			€ 21.678,63		2,78%
		adeguamento servizi igienici			(€ 19.887,55)		2,55%
		accessibilità spogliatoio			(€ 1.791,08)		0,23%
	A.05	ADEGUAMENTO TRIBUNA SPETTATORI E RECINZIONI			€ 144.812,75		18,55%
		tribuna lato est			(€ 15.714,52)		2,01%
		revisione muro esterno			(€ 129.098,23)		16,54%
	OS	ONERI DELLA SICUREZZA			€ 8.000,00		1,02%
	ImpC	Sommano			€ 780.547,15	€ 780.547,15	
1	TOS	Oneri della sicurezza (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)				-€ 8.000,00	
2	IBA	Importo soggetto a ribasso				€ 772.547,15	
3	RC	Ribasso contrattuale del ...%				€ 0,00	
4	IN	Importo netto dei lavori				€ 780.547,15	
5	B	Somme B					
6	B1	Indagini, rilievi, accertamenti, prove - oneri omologazione campo L.N.D.				€ 16.592,00	
7	B2	Imprevisti				€ 12.583,37	

QUADRO ECONOMICO

N.R.	Codice	Descrizione	Quantità	Prezzo	Parziale	Importo	%
8	B3	Spese tecniche relative alla Progettazione esecutiva				€ 19.269,08	
9	B4	Spese tecniche relative al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione				€ 6.881,81	
10	B5	Spese tecniche relative alla direzione lavori, misura e contabilità, certificato di regolare esecuzione.				€ 32.465,68	
11	B6	Spese tecniche relative al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione.				€ 17.204,54	
12	B7	Cassa ingegneri 4%				€ 3.032,84	
13	B8	Oneri art.45 D.Lgs 36/2023				€ 15.610,94	
14	B9	Contributo ANAC				€ 410,00	
15	B10	I.V.A sui lavori 10%				€ 78.054,72	
16	B11	I.V.A sulle spese tecniche 22%				€ 17.347,87	
17	TB	Totale somme a disposizione dell'Amministrazione				€ 219.452,85	
18	ICO	Prezzo complessivo dell'opera				€ 1.000.000,00	



COMUNE DI SESTU

CITTA' METROPOLITANA DI CAGLIARI

LAVORI DI ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA DELL'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE

La Sindaca:

dott.ssa Maria Paola Secci

FASE
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO
ECONOMICA

SCALA

DATA

OTTOBRE
2024

ALLEGATO

R.05

ELABORATO:

CRONOROGRAMMA DELLE LAVORAZIONI

IL PROGETTISTA:

ing. Giuseppe Pinna

IL RUP:

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Comune di SESTU
Città Metropolitana di Cagliari

OGGETTO: LAVORI DI ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA
DELL'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE

COMMITTENTE: Amm.ne Comunale di Sestu

CRONOPROGRAMMA DELLE LAVORAZIONI

Sestu, lì Ottobre 2024

Il Progettista:
ing. Giuseppe Pinna



COMUNE DI SESTU

CITTA' METROPOLITANA DI CAGLIARI

LAVORI DI ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA DELL'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE

La Sindaca:

dott.ssa Maria Paola Secci

FASE
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO
ECONOMICA

SCALA

DATA

OTTOBRE
2024

ALLEGATO

R.06

ELABORATO:

PRIME INDICAZIONI PER LA STESURA DEL PSC

IL PROGETTISTA:

ing. Giuseppe Pinna

IL RUP:

PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEL PIANO DI SICUREZZA

1 PREMESSA

Nella predisposizione del Piano di Sicurezza e di Coordinamento, previsto dal D.Lgs. 9 Aprile 2008 n.81 da redigere in sede di elaborazione del progetto esecutivo, dovranno essere rispettate le seguenti indicazioni generali.

La relazione del Piano di Sicurezza e di Coordinamento dovrà contenere l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi e le conseguenti procedure esecutive, gli apprestamenti e le attrezzature atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori. Il progettista dovrà anche individuare i mezzi di protezione collettiva ed individuale necessari per eliminare o diminuire i rischi.

Nella predisposizione del PSC dovranno essere seguite le seguenti fasi:

- individuazione delle fasi di lavoro e delle diverse attività che richiede la realizzazione dell'opera;
- analisi dettagliata dei rischi che presentano le diverse operazioni da eseguire;
- individuazione dei provvedimenti di sicurezza da adottare per eliminare i rischi esistenti;
- individuazione dei mezzi di protezione collettiva e/o individuale necessari per rimediare ai rischi esistenti nell'impossibilità di predisporre adeguate misure di sicurezza;
- individuazione di eventuali provvedimenti di igiene da adottare a tutela dell'integrità fisica dei lavoratori.

Ai fini della sua elaborazione dovranno essere valutati l'organizzazione del lavoro, le tecniche di lavorazione da utilizzare per la realizzazione delle opere, le condizioni ambientali nelle quali si dovrà svolgere l'attività lavorativa, i macchinari, le attrezzature ed i materiali d'impiego.

Le situazioni di rischio connesse all'esecuzione dei lavori in progetto dipendono, tra l'altro, dalle caratteristiche del sito in cui devono essere eseguiti i lavori. Per tutte le

lavorazioni dovranno inoltre essere valutati anche i seguenti aspetti, applicando le considerazioni relative al contesto specifico.

2 CONDIZIONI AMBIENTALI E NATURA DEL SITO

In particolare devono essere considerati la struttura fisica del terreno, la struttura orografica e geologica, la presenza di acqua, la presenza di essenze arboree o di altri elementi naturali che possono disturbare le lavorazioni nel loro svolgimento.

3 INQUINAMENTO

Devono essere considerate le condizioni di inquinamento ambientale, sia atmosferico sia acustico. Non potendo eliminare il rischio alla fonte, dovranno essere adottati mezzi collettivi e individuali di protezione.

4 CONDIZIONI CLIMATICHE

Influenzano in modo diverso le differenti lavorazioni. A parte gli aspetti riguardanti le temperature estreme, che sono fortemente collegati alla salute degli operatori, grande influenza anche dal punto di vista infortunistico possono avere la presenza di vento (per la movimentazione di carichi), le precipitazioni (per cui è sempre opportuno quando si opera in esterno sospendere la lavorazione), la possibilità, anche se remota, della presenza di neve o di ghiaccio (che rendono problematici i movimenti), ecc.

5 ILLUMINAZIONE

Un'illuminazione insufficiente del posto di lavoro aumenta notevolmente le probabilità di rischio: per questo è necessario dotare la zona di adeguato impianto di illuminazione, compatibile con la lavorazione.

6 ELEMENTI DI INTERFERENZA ESTERNI

Sono da considerare tutte le presenze limitrofe, con particolare riguardo alle infrastrutture ed agli impianti a vista o presenti nel sottosuolo.

In relazione ad ognuno di questi fattori dovranno essere considerati e individuati, già in fase progettuale, i necessari interventi da effettuare, le precauzioni da adottare

per salvaguardare la sicurezza e la salute di tutti gli operatori del cantiere e di eventuali terze persone.

7 ALLESTIMENTO DEL CANTIERE

Il cantiere dovrà essere allestito tenendo conto dell'interazione dello stesso con l'ambiente circostante, considerando sia i rischi intrinseci al cantiere, sia quelli trasmessi dal cantiere all'ambiente circostante.

L'inserimento di un cantiere in un qualunque ambiente produce infatti notevoli ripercussioni sullo stesso; in fase progettuale dovrà essere prevista una preventiva valutazione di tali effetti, al fine di individuare tutti i possibili interventi atti ad attutire l'impatto del cantiere sull'ambiente circostante.

L'allestimento del cantiere dovrà essere effettuato tenendo conto della sicurezza del sito, della sicurezza degli impianti che vi verranno temporaneamente installati (raccolta acque, gas, energia elettrica, ecc.), dell'igiene dei posti di lavoro, dei servizi e prevedendo, infine, la recinzione dell'intero sito e la sua segnalazione, le vie di circolazione interne e quelle di accesso ed evacuazione in caso di emergenza.

L'ubicazione degli impianti, delle attrezzature e dei macchinari fissi dovrà essere attentamente curata al fine di limitare i rischi connessi al loro uso. L'ubicazione e l'accesso ai posti di lavoro dovrà essere preventivamente studiata, onde evitare di esporre il personale ai rischi derivanti da un non corretto posizionamento degli stessi.

Le zone di carico e scarico, stoccaggio dei materiali e delle sostanze da utilizzare dovranno essere individuate in maniera tale da risultare congruenti con le altre scelte effettuate per l'allestimento del cantiere e facilmente raggiungibili dai mezzi di trasporto; particolare attenzione dovrà essere prestata allo stoccaggio di sostanze o materiali pericolosi.

Le zone di stoccaggio dei materiali di risulta delle lavorazioni dovranno essere individuate in aree di cantiere preferibilmente ubicate alla necessaria distanza dalle altre installazioni, facilmente accessibili ai mezzi di trasporto ed adeguatamente segnalate; nel caso in cui tra i materiali di risulta vi fossero sostanze inquinanti, la zona di stoccaggio provvisorio dovrà essere adeguatamente segregata al fine di evitare la dispersione degli inquinanti nell'ambiente circostante.

L'illuminazione del cantiere (vie di transito veicolari e pedonali, posti di lavoro, servizi, ecc.) dovrà essere preventivamente progettata al fine di evitare rischi conseguenti ad una insufficiente visibilità.

L'ubicazione dei servizi di cantiere quali gli uffici, gli spogliatoi, il refettorio, i servizi igienici dovrà essere prevista seguendo le relative norme di igiene e gli altrettanto importanti criteri di funzionalità.

Infine, oltre all'adozione di sistemi e/o procedure di emergenza, il progettista può prevedere le vie di fuga dal cantiere, in modo da facilitare l'allontanamento del personale dai posti di lavoro.

8 IDENTIFICAZIONE DEI RISCHI INTRINSECHI AL CANTIERE O PROVENIENTI DALL'AMBIENTE ESTERNO

Note generali

In relazione alle caratteristiche dell'ambiente ed alla natura dei lavori, si adotteranno provvedimenti per la protezione contro i rischi prevedibili di danni per gli addetti ai lavori.

L'analisi dei rischi ambientali legati alla presenza del cantiere nel suo particolare sito porta all'identificazione di una serie di parametri sintetizzati nella seguente tabella:

SCHEDA	PARAMETRI PER L'ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE
Collocazione del sito:	urbano
Presenza di edifici	si
Presenza di alberi adiacenti:	si
Presenza di linee elettriche aeree:	no
Presenza di linee elettriche interrato:	si
Presenza di rete acquedotto:	si
Presenza di rete fognaria:	si
Presenza di rete gas:	no
Presenza di pozzi:	no
Presenza di altri cantieri:	no

9 LAVORI DI SCAVO

Durante l'esecuzione dei lavori in terra quali scavi di sbancamento e splateamento, scavo di trincee, ecc., il pericolo maggiore, nonché più evidente, è quello derivante dai movimenti accidentali del terreno che provocano scoscendimenti, frane del terreno stesso, cedimenti delle opere di sostegno e contenimento e seppellimento del personale addetto.

L'intervento del progettista non può che mirare ad evitare, mediante precise previsioni progettuali, l'insorgere di queste situazioni di rischio.

Una prima misura preventiva è quella relativa allo studio accurato delle caratteristiche del terreno al fine di definire le caratteristiche geomeccaniche ed adottare, di conseguenza, le necessarie cautele quali ad esempio inclinazione dello scavo, definizione dei volumi di scavo, opere di contenimento.

È importante, inoltre, prevedere le possibili variazioni delle condizioni al contorno quali le variazioni climatiche ed il loro influsso sull'equilibrio del terreno, i possibili carichi aggiuntivi e così via, tutti elementi in grado di alterare una situazione di "normalità".

La sicurezza del personale addetto deve essere garantita anche mediante interventi miranti a ridurre l'influenza dell'ambiente circostante sul cantiere: per esempio la necessità di prevedere un sistema di immissione semaforizzato nel traffico per i mezzi di trasporto del materiale di scavo, la caduta di oggetti contundenti dagli edifici adiacenti, ecc.

Particolare attenzione deve essere riservata all'indagine mirante ad accertare l'eventuale presenza, nella zona interessata dallo scavo, di eventuali sottoservizi (gas, linee elettriche e telefoniche, ecc.) o linee elettriche aeree.

La sicurezza del personale nelle zone di circolazione all'interno del cantiere deve essere garantita prevedendo in fase progettuale, in presenza delle aree di scavo preventivamente individuate, vie di transito interne dei mezzi e degli addetti (separate da quelle di transito dei mezzi o prevedendo apposite nicchie di ricovero) ed, infine, idonee pendenze per le rampe di accesso allo scavo.

Infine, nel caso di lavorazioni in trincee, è necessario prevedere in fase di progettazione definitiva, l'adozione di un sistema di armatura dello scavo in grado di resistere alle spinte di quel particolare tipo di terreno in cui vengono eseguiti i lavori,

tenendo conto, come già detto, anche dei possibili carichi aggiuntivi o dell'influenza delle condizioni atmosferiche o di quant'altro in grado di provocare l'insorgere di una situazione pericolosa.

Ai fini della sicurezza è necessaria una corretta organizzazione del cantiere mediante il coordinamento delle diverse attività. A questo proposito si riportano alcune semplici prescrizioni da seguire durante l'esecuzione dell'opera: le operazioni di scavo, sfilamento, posa della tubazione e rinterro lungo uno stesso tratto di condotta devono avvenire secondo una sequenza ben precisa, senza sovrapposizioni nelle attività, che potrebbero aumentare il rischio per la sicurezza e la salute dei lavoratori. Va esclusa inoltre la presenza di personale all'interno dello scavo durante le operazioni di rinterro.

Per la tipologia di intervento non si è ritenuto necessario redigere una specifica relazione geotecnica né effettuare ulteriori indagini conoscitive sulla portanza dei terreni.

Le modalità di esecuzione delle opere saranno ampiamente descritte negli allegati di progetto. Preliminarmente si evince che gli scavi saranno effettuati ad altezze sempre inferiori od uguali a 1,50 m dal piano di campagna.

10 MISURE DI PREVENZIONE

Rilevazione rumore

Durante l'esecuzione di alcune fasi lavorative si verificherà l'emissione di rumore piuttosto elevato.

Nell'allegato "Livelli di rumore in edilizia" saranno riportati i valori del Livello Equivalente (Leq) di esposizione al rumore durante alcune operazioni lavorative elementari.

Tali valori sono ricavati da raccolte di studi statistici ed hanno quindi valore indicativo, tuttavia i lavoratori impegnati nella esecuzione delle attività indicate (ed anche quelli che operano nelle vicinanze) dovranno utilizzare i Dispositivi di Protezione dell'udito messi a disposizione dal Datore di Lavoro.

Spetta a quest'ultimo ogni ulteriore valutazione sulle conseguenze per la salute derivante dall'esposizione al rumore e sulle contromisure da adottare, nel rispetto di quanto previsto dal D.Lgs. n. 277 del 15 agosto 1991.

Il Datore di Lavoro dovrà prevenire il rischio fin dalle prime fasi dell'organizzazione del cantiere, innanzitutto nell'acquisto dei macchinari e delle attrezzature scelte in base a criteri di efficienza e rendimento nonché di basso coefficiente di rumorosità.

Dovrà inoltre programmare una opportuna manutenzione degli organi in movimento e quindi soggetti a vibrazioni in modo da evitare il più possibile i danni provocati dall'usura e il pericolo di azionare apparecchi inutilizzabili.

Si dovrà in generale prevedere l'ubicazione dei macchinari rumorosi nelle zone più isolate cioè dove è minore la concentrazione delle maestranze e contemporaneamente lontana da abitazioni.

All'occorrenza effettuare opportuni interventi di isolamento sulle attrezzature rumorose.

Prevenzione contro le vibrazioni

Occorre prestare particolare attenzione al macchinario al momento dell'acquisto verificando l'isolamento della cabina rispetto al resto della macchina e l'esistenza di sistemi ammortizzanti applicati al sedile.

Occorre scegliere gli utensili manuali non eccessivamente pesanti e a basso numero di colpi e comunque forniti di dispositivi di presa ammortizzati tali da assorbire l'energia dell'attrezzo.

Operare una frequente sostituzione dei pezzi usurati cercando di seguire modalità d'uso quali: non mettere mai in moto lo strumento non ancora a contatto col materiale e usare guanti imbottiti in modo da attutire i movimenti dello strumento.

Prevenzione contro le polveri

Dovranno in generale essere scartati materiali che possano far insorgere il rischio durante la lavorazione (cementi con alto contenuto di silice, materiali contenenti amianto,...).

Adottare modalità di lavoro che impediscano nei limiti del possibile lo sviluppo delle polveri, ad esempio bagnando il materiale in lavorazione o usando di preferenza utensili manuali o meccanici a bassa velocità.

Nel caso in cui non sia possibile impedire lo sviluppo delle polveri si rende necessario provvedere alla loro aspirazione.

Dispositivi di protezione individuale - DPI

I dispositivi di protezione individuali ricopriranno un ruolo sostanziale nella prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali.

Come indicato dai predetti Decreti i Lavoratori che svolgeranno operazioni e lavorazioni che li esporranno a rischi di infortunio o malattia professionale saranno dotati di mezzi di protezione individuale appropriati al rischio specifico, opportunamente contrassegnati allo scopo di evitare promiscuità antigieniche. I DPI non saranno mai considerati come sostitutivi di altre misure di prevenzione individuali.

Ai Lavoratori, cui saranno consegnati, con ricevuta scritta e controfirmata, i mezzi di protezione individuale, sarà fatto obbligo di usarli con cura segnalando immediatamente ai Preposti l'eventuale perdita della idoneità dei mezzi stessi.

La scelta e l'assegnazione dei mezzi di protezione individuale dovrà essere fatta dal Capo Cantiere in relazione ai rischi specifici presenti nella lavorazione in atto. La scelta, dovrà anche tenere conto dei requisiti di efficienza, funzionalità e tollerabilità, effettuata secondo le procedure di idoneità emanate dagli Enti preposti.

L'abbigliamento dovrà risultare comodo, e caldo nei mesi invernali, non eccessivamente attillato ovvero eccessivamente largo, non dovrà presentare fronzoli pendenti, non si potranno indossare sciarpe per evitare il rischio che si impiglino nelle attrezzature mobili ed immobili, dovrà comunque, garantire la piena libertà di movimento in condizioni confortevoli durante eventuali fasi lavorative disagiati e/o a forte rischio.

Sarà cura del Datore di Lavoro, attraverso suoi incaricati, istruire i lavoratori in merito all'uso dei dispositivi di sicurezza e alle motivazioni di tale uso in modo tale che gli stessi adottino un comportamento di auto tutela.

Prescrizioni particolari

Nell'ambito dell'area del cantiere sarà posta in opera tutta la cartellonistica di segnalazione dei pericoli delle varie fasi lavorative in corso (scavi, divieti di transito, carichi sospesi, ecc.)

Tutti i macchinari e le attrezzature in uso dovranno avere, ben in vista, obbligatoriamente, le segnalazioni di divieto e di pericolo.

Gli utensili portatili non dovranno superare la tensione di 220V e in particolare in luoghi umidi o bagnati la tensione dovrà essere inferiore a 50V.

Nell'area del cantiere, e più precisamente nelle baracche e nel magazzino, dovranno essere ubicati gli estintori a polvere che periodicamente saranno soggetti a verifica e ricarica.

Il Capo Cantiere periodicamente, verificherà la conformità delle schede redatte per la manutenzione ordinaria di ogni attrezzatura congiuntamente alla persona incaricata.

11 VALUTAZIONE PRELIMINARE PER LA STIMA DEI COSTI

Di seguito si riporta la valutazione preliminare a corpo delle spese prevedibili per l'attuazione delle misure di sicurezza, per "LAVORI DI ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA DELL'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE" da eseguirsi nel Comune di Sestu.

La predetta valutazione è stata effettuata tenendo in considerazione i seguenti elementi:

- la programmazione degli interventi;
- le specifiche tecniche degli interventi;
- lavorazioni similari precedentemente stimate.

I costi dei dispositivi di protezione individuale, i mezzi e servizi di protezione collettiva; gli apprestamenti, le infrastrutture ed i mezzi e servizi di protezione collettiva, gli impianti tecnici per la sicurezza del cantiere nonché la segnaletica sono stati estrapolati da prezziari standard ufficiali.

In ogni caso, sarà compito dei Coordinatori in fase di progetto, redigere la valutazione specifica dei costi della sicurezza, attenendosi alle indicazioni di cui al D.Lgs 81/08 il quale prevede, per tutta la durata delle lavorazioni previste in fase preliminare, la stima dei seguenti costi:

- degli apprestamenti da prevedere nel PSC;
- delle misure preventive e protettive e dei dispositivi di protezione individuale eventualmente da prevedere nel PSC per lavorazioni interferenti;
- degli impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche;
- dei mezzi e servizi di protezione collettiva;

- delle procedure contenute nel PSC e da prevedere per specifici motivi di sicurezza;
- degli eventuali interventi finalizzati alla sicurezza e richiesti per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti;
- delle misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva.

La stima dovrà essere congrua, analitica per voci singole, a corpo o a misura, riferita ad elenchi prezzi standard o specializzati, oppure basata su prezziari o listini ufficiali vigenti nell'area interessata, o sull'elenco prezzi delle misure di sicurezza del committente; nel caso in cui un elenco prezzi non sia applicabile o non disponibile, si farà riferimento ad analisi costi complete e desunte da indagini di mercato. I costi della sicurezza così individuati, saranno compresi nell'importo totale dei lavori, ed individuano la parte del costo dell'opera da non assoggettare a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici.

RIEPILOGO COSTI

Totale costi della sicurezza prevedibili per le attività oggetto del presente intervento:

TOTALE	€ 8.000,00
---------------	-------------------



COMUNE DI SESTU

CITTA' METROPOLITANA DI CAGLIARI

LAVORI DI ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA DELL'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE

La Sindaca:

dott.ssa Maria Paola Secci

FASE
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO
ECONOMICA

SCALA

DATA

OTTOBRE
2024

ALLEGATO

R.07

ELABORATO:

CAPITOLATO DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

IL PROGETTISTA:

ing. Giuseppe Pinna

IL RUP:

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Comune di SESTU
Città Metropolitana di Cagliari

OGGETTO: LAVORI DI ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA
DELL'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE

COMMITTENTE: Amm.ne Comunale di Sestu

CAPITOLATO DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

Sestu, lì Ottobre 2024

Il Progettista:
ing. Giuseppe Pinna

Sommario:

- Art.1 Preparazione del sottofondo
- Art.2 Posa dello strato di geotessile
- Art.3 Raccolta delle acque superficiali di scorrimento
- Art.4 Manto in erba sintetica
- Art.5 Impianto di irrigazione e distribuzione
- Art.6 Impianto elettrico
- Art.7 Impianti fotovoltaici
- Art.8 Impianto di riscaldamento
- Art.9 Impianto di climatizzazione
- Art.10 Impianti solari termici
- Art.11 Lavori in ferro
- Art.12 Lavori in ferro
- Art.13 Preparazione del sottofondo
- Art.14 Pavimentazioni in conglomerato cementizio

Titolo 1 CAPITOLATO DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

Parte 1 Campo di calcio a 11

Art.1 Preparazione del sottofondo

Dovrà essere posta particolare cura nella formazione del piano di posa dei materiali di sottofondo del campo, mediante la fornitura e posa di pietrisco per la formazione della massiciata di sottofondo, dello spessore di cm 14 con pezzatura variabile tra cm 2,00/4,00 di inerte di cava steso, rullato e compattato con rullo di peso adeguato, secondo le pendenze di progetto conformi al regolamento LND vigente, realizzate mediante l'ausilio di macchinario (motolivellatore) a controllo laser. Posa di graniglia per la formazione dello strato di riempimento, dello spessore di cm 4 con pezzatura variabile tra cm 1,2/1,8 di inerte di cava steso, rullato e compattato con rullo di peso adeguato, secondo le pendenze di progetto conformi al regolamento LND vigente, realizzate mediante l'ausilio di macchinario (motolivellatore) a controllo laser. Posa di sabbia di frantoio per la formazione dello strato finale di riempimento della livelletta di progetto, dello spessore di cm 3 con pezzatura variabile tra mm. 0,2/0,8 di inerte di cava steso, rullato e compattato con rullo di peso adeguato, secondo le pendenze di progetto conformi al regolamento LND vigente, realizzate mediante l'ausilio di macchinario (motolivellatore) a controllo laser. Compresa la finitura superficiale, consistente nell'annaffiatura, rullatura e spazzolatura per ottenere la superficie completamente liscia, compatta e idonea alla posa del tappeto in erba artificiale.

Art.2 Posa dello strato di geotessile

Posa in opera di geotessile nontessuto costituito esclusivamente da fibre in 100% polipropilene a filamenti continui spunbonded, stabilizzato ai raggi UV; fornito con marcatura dei rotoli secondo la normativa EN ISO 10320 unitamente al marchio di conformità CE; avente resistenza alla trazione longitudinale e trasversale pari a kN/m 45,0 secondo EN ISO 10319; sormontato tra telo e telo di cm 30 al fine di rendere omogenea la resistenza ai carichi di pressione, valutata per la effettiva superficie coperta dai teli.

Art.3 Raccolta delle acque superficiali di scorrimento

Posa di drenaggi diagonali, eseguiti con tubi corrugati microforati a doppia parete diametro 90 mm drenanti a 270°, posati con pendenza di scolo pari a 1,5-2,0‰ ad interasse non superiore a 7,50 m e collegato con la tubazione perimetrale. Compreso lo scavo in sezione ristretta per l'alloggiamento della tubatura di larghezza cm 40 circa e profondità variabile secondo le indicazioni degli elaborati grafici, posa dei tubi microforati su letto di sabbia, riempimento della trincea drenante con pietrisco di pezzatura 2,8/3,2 cm. Compreso il carico ed il trasporto e scarico a deposito in aree interne al cantiere per il successivo reimpiego.

Formazione di rete di scolo delle acque meteoriche posta sul perimetro del campo da gioco ottenuta mediante fornitura e posa di n° 2 collettori longitudinali e n° 2 collettori trasversali di drenaggio, eseguiti con tubi corrugati microforati a doppia parete diametro 160 mm drenanti a 180°, posati con pendenza di scolo pari a 1,5-2,0‰. Compreso lo scavo in sezione ristretta oppure la demolizione del cls delle fondazioni delle torri faro per l'alloggiamento della tubatura di larghezza cm 40 circa e profondità variabile secondo le indicazioni degli elaborati grafici, posa dei tubi microforati su letto di sabbia, riempimento della trincea drenante con pietrisco di pezzatura 2,8/3,2 cm. Compreso il carico ed il trasporto e scarico a deposito in aree interne al cantiere per il successivo reimpiego.

Fornitura e posa in opera di pozzetti e canaletta prefabbricata in cls (sez.dim.12x15), con griglia superiore anti infortunistica, anti tacco a feritoia in acciaio zincato asportabile per ispezione (maglia 25x76 - piatto 30x2) per la raccolta dell'acqua, compreso lo scavo a sezione obbligatoria, la fascia di appoggio e il relativo rinfiacco in cls; compreso nel prezzo la fornitura e posa del collegamento ai pozzetti di scarico preesistenti con tubazioni in PVC di opportuno diametro.

Non sono consentiti in ogni caso pozzetti o canalette o altre opere che superino il livello del terreno o che siano al di sotto del livello medesimo formando buche o avvallamenti e costituendo quindi un pericolo per l'incolumità degli atleti.

Le opere saranno eseguite secondo i particolari di progetto e con l'impiego dei materiali previsti o che verranno prescritti dalla Direzione Lavori.

Art.4 Manto in erba sintetica

Campo calcio a 11

Manto in erba artificiale monofilo di colore verde di altezza 60 mm, costituita da teli prefabbricati, struttura monofilo monoestruso a sei filamenti con densità pari a 8.700 punti/mq, di cui tre con una sezione da 300 micron e gli altri tre con una sezione da 450 micron, composto da fili verdi dritti in due diverse tonalità di colore di h. 50,00 mm anti-abrasivi, dotati di elevata memoria dimensionale, estremamente resistenti all'usura e con speciale trattamento anti-UV, tessuti su rovescio 100% poliuretano, formazione delle linee di gioco eseguite ad intarsio con materiale dello stesso tipo di colore bianco, unite al manto mediante incollaggio su banda geotessile con speciali

collanti poliuretanic, stesura di intaso stabilizzante in sabbia silicea, nella percentuale di 15 kg/mq, lavata a spigolo arrotondato di granulometria controllata. L'intasamento deve sempre essere effettuato all'asciutto, in piú passaggi per non schiacciare il filato. Il passaggio ripetuto del macchinario deve essere effettuato in movimenti paralleli e non casuali, stesura di intaso prestazionale in granuli di gomma elastomerica nobilitata di colore verde o marrone, di granulometria controllata, proveniente dalla triturazione meccanica di pneumatici esausti opportunamente vagliati, selezionati e conformi dall'origine, indi depolverizzati, trattati preventivamente e successivamente ricoperti con un film di verniciatura a base di colorante poliuretano ad alta tenacità e durabilità, steso in uno strato di idoneo spessore in grado mantenere le caratteristiche di colorazione e tenuta inalterate nel tempo, nella misura di 14 kg/mq. Tutto il sistema erba dovr  essere conforme al Regolamento LND Standard 2019 attualmente in vigore e tale da superare la relativa omologazione e la posa in opera potr  avvenire successivamente al collaudo del sottofondo e alla relativa emissione dell'attestazione di conformit  della FIGC.

Erba di arredo

Manto in erba artificiale prodotto in teli da m 4 di larghezza e di lunghezza variabile a seconda delle dimensioni del campo composto da fibre in polipropilene di lunghezza 20 mm prefibrillizzate in superficie, antiabrasive ed estremamente resistenti all'usura e con speciale trattamento anti-UV, tessute su supporto drenante in polipropilene rivestito in lattice di gomma imputrescibile. Il manto cos  costituito sar  intasato con sabbia quarzifera di opportuna granulometria.

Art.5 Impianto di irrigazione e distribuzione

Art.5.1 Sistemi di sopraelevazione della pressione

Il sistema di sopraelevazione deve essere in grado di fornire la portata massima di calcolo alla pressione richiesta. A tale scopo possono essere usati:

- autoclavi;
- idroaccumulatori;
- surpressori;
- serbatoi sopraelevati alimentati da pompe.

La scelta del tipo di sistema sar  determinata dalla tipologia d'uso dell'edificio e dal tipo di alimentazione dell'acqua fredda.

Le caratteristiche dei sistemi di sopraelevazione sopra indicati sono riportate nelle norme UNI 9182.

Art.5.2 Tubazioni

Per la realizzazione delle distribuzioni dell'acqua fredda e calda possono essere usati tubi:

- polietilene ad alta densit .

È vietato l'uso di tubi di piombo.

I tubi di acciaio zincato dovranno essere conformi alle indicazioni delle norme UNI EN 10255, UNI EN 10224.

I tubi di rame dovranno essere conformi alla norma UNI EN 1057.

I tubi di PVC dovranno essere conformi alla norma UNI EN 1452 del tipo PN 10.

I tubi di polietilene ad alta densit  dovranno essere conformi alla norma UNI EN 12201 e del tipo PN 10.

Il percorso delle tubazioni deve essere tale da consentirne il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria.

Ove necessario, sulle tubazioni percorse da acqua calda dovranno essere installati compensatori di dilatazione e relativi punti fissi.

Le tubazioni di adduzione acqua non devono essere collocate all'interno di cabine elettriche e sopra quadri e apparecchiature elettriche.

Nei tratti interrati, le tubazioni di adduzione dell'acqua devono essere collocate ad una distanza minima di 1 m e ad un livello superiore rispetto ad eventuali tubazioni di scarico.

Le tubazioni metalliche interrate devono essere protette dalla azione corrosiva del terreno e da eventuali correnti vaganti.

Nell'attraversamento di strutture verticali e orizzontali, le tubazioni dovranno essere installate entro controtubi in materiale plastico o in acciaio zincato. I controtubi sporgeranno di 25 mm dal filo esterno delle strutture e avranno diametro superiore a quello dei tubi passanti, compreso il rivestimento coibente.

Lo spazio tra tubo e controtubo sar  riempito con materiale incombustibile e le estremit  dei controtubi saranno sigillate con materiale adeguato.

Il collegamento delle tubazioni delle apparecchiature sar  eseguito con flange o con bocchettoni a tre pezzi.

Le tubazioni di qualsiasi tipo dovranno essere opportunamente supportate secondo quanto indicato nelle norme UNI 9182, punto 2.3.8.

Le tubazioni dovranno essere contrassegnate con colori distintivi, secondo la norma UNI 5634.

Art.5.3 Valvolame ed accessori

Il valvolame e gli accessori in genere dovranno essere conformi alle rispettive norme UNI, secondo l'uso specifico.

Per i collegamenti alle tubazioni saranno usati collegamenti filettati per diametri nominali fino a 50 mm, e flangiati

per diametri superiori.

Parte 2

Capo A

Efficientamento energetico spogliatoi

Efficientamento energetico spogliatoi

Art.6

Impianto elettrico

Art.6.1

Disposizioni generali

Art.6.1.1

Direzione dei Lavori

Il Direttore dei Lavori per la pratica realizzazione dell'impianto, oltre al coordinamento di tutte le operazioni necessarie alla realizzazione dello stesso, deve prestare particolare attenzione alla verifica della completezza di tutta la documentazione, ai tempi della sua realizzazione ed a eventuali interferenze con altri lavori.

Verificherà inoltre che i materiali impiegati e la loro messa in opera siano conformi a quanto stabilito dal progetto.

Al termine dei lavori si farà rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto elettrico, come precisato nella "Appendice G" della Guida CEI 64-50, che attesterà che lo stesso è stato eseguito a regola d'arte. Raccoglierà inoltre la documentazione più significativa per la successiva gestione e manutenzione.

Art.6.1.2

Norme e Leggi

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati a regola d'arte, in rispondenza alla Legge 1° marzo 1968 n. 186 e D.M. 37/08. Si considerano a regola d'arte gli impianti elettrici realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto specifico oggetto del progetto e precisamente:

- CEI 11-17. Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI 64-8. Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata a 1500V in corrente continua.
- CEI 64-2: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio.
- CEI 64-12: Raccomandazioni per l'esecuzione degli impianti di terra negli edifici civili.
- CEI 103-1. Impianti telefonici interni.
- CEI 64-50: Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.

Inoltre vanno rispettate le disposizioni del D.M. 16 febbraio 1982 e del D.Lgs. 139/06 per quanto applicabili.

Art.6.1.3

Qualità dei materiali elettrici

Ai sensi dell'Art. 2 della Legge n. 791 del 18 ottobre 1977 e dell'Art. 6 del D.M. 37/08, dovrà essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte, ovvero che sullo stesso materiale sia stato apposto un marchio che ne attesti la conformità (per esempio IMQ), ovvero abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea, oppure sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.

I materiali non previsti nel campo di applicazione della Legge n. 791/1977 e per i quali non esistono norme di riferimento dovranno comunque essere conformi alla Legge n. 186/1968.

Tutti i materiali dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

Art.6.1.4

Protezione delle persone contro i contatti diretti e indiretti

In accordo a quanto prescritto dalla norma CEI 64-8, nel caso di sistemi di prima categoria (con tensione nominale da oltre 50 fino a 1000 V, compresi in corrente alternata) dove l'Ente è proprietario della cabina di trasformazione (da AT o MT a BT), si attuerà la protezione prevista per il sistema TN (collegamento a terra del neutro e collegamento delle masse al neutro). Tale sistema richiede che sia soddisfatta in qualsiasi punto del circuito la condizione:

$$I = U_0 / Z_g$$

dove:

U_0 è la tensione nominale dell'impianto verso terra, in volt;

Z_g è l'impedenza totale, in ohm, del circuito di guasto, per guasto franco a massa;

I è il valore in Ampere della corrente di intervento della protezione, effettuata con dispositivi di massima corrente a tempo inverso, come interruttori magnetotermici, o con dispositivi differenziali.

Tale protezione dovrà interrompere il circuito entro 5 secondi, in generale, e, in aggiunta a quanto precisato nella norma CEI 64-8, entro 0,4 s per tutti i circuiti terminali.

Art.6.1.5

Impianto di terra

In accordo con quanto prescritto dalla norma CEI 64-8, nel caso di sistemi di prima categoria (con tensione nominale da oltre 50 fino a 1000 V compresi in CA) dove gli impianti elettrici utilizzatori sono alimentati da rete pubblica a tensione nominale verso terra sino a 220 V, la distribuzione è effettuata con sistema TT (collegamento a

terra del neutro e collegamento a terra locale delle masse).

Pertanto, in ogni edificio o complesso di edifici contigui, va previsto un impianto di terra locale cui devono essere collegati i conduttori di protezione relativi alle masse e i conduttori di equipotenzialità principali e secondari relativi alle masse estranee (tubazioni metalliche per l'acqua, gas, riscaldamento, strutture metalliche, ecc.).

L'impianto di terra dovrà, quindi, rispondere alla norma CEI 64-8 e sarà composto principalmente da:

- sistema di dispersione, costituito da uno o più elementi metallici, posti in intimo contatto con il terreno (ad esempio, corde, nastri, tondini o picchetti a tubo, in profilato di rame, acciaio zincato o acciaio ramato);
- conduttore di terra, che collega il dispersore al collettore di terra;
- collettore di terra, ubicato solitamente al piano interrato, generalmente in corrispondenza di ciascun vano scala; è costituito da una piastra o barra dotata di appositi morsetti e a esso vanno collegati anche tutti i conduttori di protezione e di equipotenzialità;
- conduttore di protezione principale (collegato al collettore di terra), che sale (solitamente nel vano scala) per il collegamento ai conduttori di protezione delle varie utenze.

Si raccomanda che l'esecuzione del sistema di dispersione abbia luogo durante la prima fase delle opere edili nella quale è ancora possibile interrare i dispersori stessi senza particolari opere di scavo o di infissione e, inoltre, possono essere eseguiti, se necessario, i collegamenti dello stesso ai ferri dei plinti di fondazione, utilizzando così dispersori naturali. I collegamenti di equipotenzialità principali (tra i tubi metallici dell'impianto idrico, di riscaldamento, del gas e il collettore di terra) dovranno essere eseguiti in base alle prescrizioni della norma CEI 4-8, osservando le seguenti modalità:

- di regola, vanno eseguiti a valle dei contatori generali dell'acqua al fine di evitare interferenze con i gestori dell'acquedotto;
- se i rispettivi gestori non rilasciano il benessere e i tubi dell'acqua a monte dei contatori non vanno collegati, devono essere eseguiti alla base dell'edificio e connessi direttamente al collettore di terra.

Il sistema più semplice e razionale per realizzare il necessario coordinamento tra i dispositivi di protezione e la resistenza di terra è l'adozione della protezione a mezzo di interruttori differenziali.

Art.6.2 Caratteristiche tecniche degli impianti e dei componenti

Art.6.2.1 Criteri per la dotazione e predisposizione degli impianti

Nel caso più generale gli impianti elettrici utilizzatori prevedono: punti di consegna ed eventuale cabina elettrica; circuiti montanti, circuiti derivati e terminali; quadro elettrico generale e/o dei servizi, quadri elettrici locali o di unità immobiliari; alimentazioni di apparecchi fissi e prese; punti luce fissi e comandi; illuminazione di sicurezza, ove prevedibile.

Con impianti ausiliari si intendono:

- l'impianto citofonico con portiere elettrico o con centralino di portineria e commutazione al posto esterno;
- l'impianto videocitofonico;
- l'impianto centralizzato di antenna TV e MF.

L'impianto telefonico generalmente si limita alla predisposizione delle tubazioni e delle prese.

È indispensabile per stabilire la consistenza e dotazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici la definizione della destinazione d'uso delle unità immobiliari (ad uso abitativo, ad uso uffici, ad altri usi) e la definizione dei servizi generali (servizi comuni: portinerie, autorimesse, box auto, cantine, scale, altri; servizi tecnici: cabina elettrica; ascensori; centrali termiche, idriche e di condizionamento; illuminazione esterna ed altri).

Quali indicazioni di riferimento per la progettazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici, ove non diversamente concordato e specificato, si potranno assumere le indicazioni formulate dalla Guida CEI 64-50 per la dotazione delle varie unità immobiliari e per i servizi generali.

Sulla necessità di una cabina elettrica e sulla definizione del locale dei gruppi di misura occorrerà contattare l'Ente distributore dell'energia elettrica. Analogamente per il servizio telefonico occorrerà contattare la società erogatrice del servizio.

Per tutto ciò che non è precisato nelle norme citate, valgono le prescrizioni e le descrizioni contenute nel progetto specifico dell'impianto e nel Capitolato Speciale ad esso allegato.

Art.6.2.2 Criteri di progetto dell'impianto elettrico e di comunicazione interna

Per gli impianti elettrici, nel caso più generale, è indispensabile l'analisi dei carichi previsti e prevedibili per la definizione del carico convenzionale dei componenti e del sistema.

Con riferimento alla configurazione e costituzione degli impianti, che saranno riportate su adeguati schemi e planimetrie, è necessario il dimensionamento dei circuiti sia per il funzionamento normale a regime, che per il funzionamento anomalo per sovracorrente.

Ove non diversamente stabilito, la caduta di tensione nell'impianto non deve essere superiore al 4% del valore nominale.

È indispensabile la valutazione delle correnti di corto circuito massimo e minimo delle varie parti dell'impianto.

Nel dimensionamento e nella scelta dei componenti occorre assumere per il corto circuito minimo valori non superiori a quelli effettivi presumibili, mentre per il corto circuito massimo valori non inferiori ai valori minimali

eventualmente indicati dalla normativa e comunque non inferiori a quelli effettivi presumibili.

È opportuno:

- ai fini della protezione dei circuiti terminali dal corto circuito minimo, adottare interruttori automatici con caratteristica L o comunque assumere quale tempo d'intervento massimo per essi 0,4s;
- ai fini della continuità e funzionalità ottimale del servizio elettrico, curare il coordinamento selettivo dell'intervento dei dispositivi di protezione in serie, in particolare degli interruttori automatici differenziali.

Per gli impianti ausiliari e telefonici saranno fornite caratteristiche tecniche ed elaborati grafici (schemi o planimetrie).

Art.6.2.3 **Criteri di scelta dei componenti**

I componenti devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive Norme e scelti e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche di ciascun ambiente (ad esempio gli interruttori automatici rispondenti alle Norme CEI 23-3, le prese a spina rispondenti alle Norme CEI 23-5 e CEI 23-50, gli involucri di protezione rispondenti alle Norme CEI 70-1 (CEI EN 60529)).

Art.7 **Impianti fotovoltaici**

Dovranno essere progettati, realizzati e collaudati secondo le prescrizioni del D.M. 19 febbraio 2007 con particolare riferimento all'allegato A.

Art.7.1 **Moduli fotovoltaici**

Dovranno essere in silicio mono o policristallino o amorfo, provati e verificati da laboratori accreditati per le specifiche prove necessarie alla verifica dei moduli, in conformità alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025. Tali laboratori dovranno essere accreditati EAA (European Accreditation Agreement) o dovranno aver stabilito accordi di mutuo riconoscimento.

Dovranno essere dichiarate dal costruttore le seguenti caratteristiche minime:

Celle in silicio mono o poli cristallino

- Superficie anteriore: vetro solare termicamente precompresso, in grado di resistere alla grandine (Norma CEI 82-8 (CEI EN 61215));
- Incapsulamento delle celle: EVA (Etil – Vinil Acetato);
- Cornice: Lega di alluminio; sigillatura mediante foglio di poliestere – hybrid;
- Terminali di uscita: cavi precablati a connessione rapida impermeabile (multi-contact);
- Presenza di diodi di bypass per minimizzare la perdita di potenza dovuta ad eventuali fenomeni di ombreggiamento.
- Potenza elettrica nominale in condizioni standard, 1000 W/m², 25 °C, AM 1,5;
- Il decadimento delle prestazioni deve essere garantito non superiore al 10% nell'arco di 10 anni e non superiore al 20% nell'arco di 25 anni.
- La tolleranza sulla potenza deve essere compresa nel range $\pm 3\%$
- Caratteristiche meccaniche: Temperatura: -40 ÷ + 80°C.

Triplo strato di silicio amorfo calpestabile ed autopulente

- Terminali di uscita: cavi precablati a connessione rapida impermeabile;
- Presenza di diodi di bypass per minimizzare la perdita di potenza dovuta ad eventuali fenomeni di ombreggiamento.
- Potenza elettrica nominale in condizioni standard, 1000 W/m², 25 °C, AM 1,5;
- Il decadimento delle prestazioni deve essere garantito non superiore al 10% nell'arco di 10 anni e non superiore al 20% nell'arco di 20 anni.
- La tolleranza sulla potenza deve essere compresa nel range $\pm 3\%$
- Caratteristiche meccaniche: Temperatura: -40 ÷ + 80°C.

Art.7.2 **Inverter**

Dovranno essere dimensionati in modo da consentire il funzionamento ottimale dell'impianto e rispettare la norma ENEL DK5940;

dovranno avere almeno 20 anni di garanzia e rendimento europeo non inferiore al 94%.

Dovranno essere dichiarate dal costruttore le seguenti caratteristiche minime:

- inverter a commutazione forzata con tecnica PWM (pulse-width modulation), senza clock e/o riferimenti interni di tensione o di corrente, assimilabile a "sistema non idoneo a sostenere tensione e frequenza nel campo normale", in conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 11-20;
- funzione MPPT (Maximum Power Point Tracking) di inseguimento del punto a massima potenza sulla caratteristica I-V del campo;
- ingresso cc da generatore fotovoltaico gestibile con poli non connessi a terra, ovvero con sistema IT;
- sistema di misura e controllo d'isolamento della sezione cc; scaricatori di sovratensione lato cc; rispondenza alle norme generali su EMC: Direttiva Compatibilità Elettromagnetica (Direttiva 2004/108/CE);
- trasformatore di isolamento, incorporato o non, in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 11-20;
- protezioni di interfaccia integrate per la sconnessione dalla rete in caso di valori fuori soglia di tensione e frequenza e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 11-20 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale (certificato ENEL DK5940).
- conformità marchio CE; grado di protezione IP65, se installato all'esterno, o IP45 ;
- dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto;
- possibilità di monitoraggio, di controllo a distanza e di collegamento a PC per la raccolta e l'analisi dei dati di impianto (interfaccia seriale RS485 o RS232)

Art.7.3 **Impianto elettrico**

Dovrà essere, per quanto riguarda l'impianto in corrente continua, del tipo isolato classe II sistema IT, mentre quello in corrente alternata dovrà essere dello stesso tipo dell'impianto elettrico utilizzatore esistente. Il grado di protezione minimo di quadri e apparecchiature elettriche è IP54 se posti

all'esterno, IP21 se collocati all'interno di edifici.

Normativa di riferimento:

Gli impianti elettrici devono essere conformi alla regola dell'arte: il rispetto delle norme CEI nell'esecuzione degli stessi ne è garanzia ai termini di legge. In particolare, le normative da rispettare per la progettazione e realizzazione a regola d'arte degli impianti elettrici sono:

- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- CEI 82-9 (CEI EN 61727): Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete;
- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;
- CEI 82-24 (CEI EN 62093): Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali; (CEI, ASSOSOLARE);
- CEI 110-31 (CEI EN 61000-3-2): Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase);
- CEI 77-2 (CEI EN 60555-1): Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni;
- CEI 17-113 (CEI EN 61439-1): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT),
- CEI 17-13/2 (CEI EN 60439-2): Prescrizioni particolari per i condotti sbarre;
- CEI 17-13/3 (CEI EN 60439-3): Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD);
- CEI 16-2 (CEI EN 60445): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Identificazione dei morsetti degli apparecchi e delle estremità dei conduttori;
- CEI 70-1 (CEI EN 60529): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI 37-1 (CEI EN 60099-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;
- CEI 20-19: Cavi con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 20-20: Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 81-10 (CEI EN 62305): Protezione contro i fulmini, ed in particolare:
- CEI 81-10/4 (CEI EN 62305-4): Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture;
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, purché vigenti al momento della pubblicazione della presente specifica, anche se non espressamente richiamate, si considerano applicabili.

Qualora le sopra elencate norme tecniche siano modificate o aggiornate, si applicano le norme più recenti. Si applicano inoltre, per quanto compatibili con le norme sopra elencate, i documenti tecnici emanati dalle società di distribuzione di energia elettrica riportanti disposizioni applicative per la connessione di impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica.

In particolare si considera il documento ENEL DK 5940 *Criteri di allacciamento di impianti di produzione alla rete BT di ENEL Distribuzione*.

Art.7.4 Quadri elettrici per impianto fotovoltaico

La realizzazione dell'impianto prevede diversi quadri elettrici:

- un quadro di campo fotovoltaico;
- un quadro di protezione inverter lato ca;
- un quadro corrente alternata.

L'allacciamento dell'impianto fotovoltaico alla rete di distribuzione deve avvenire presso il quadro elettrico esistente e comunque a valle del contatore ENEL di consegna.

Il fissaggio dei quadri sarà effettuato mediante opportuno staffaggio alla muratura esistente. Il fornitore dei quadri dovrà attenersi a quanto sopra specificato e dovrà corredare il quadro elettrico di una o più targhe, marcate in maniera indelebile e poste in maniera da essere visibili, con riportate le informazioni delle norme CEI 17-113 (CEI EN 61439-1).

Assieme al quadro il fornitore dovrà allegare:

- Schemi elettrici del quadro con tutte le caratteristiche delle apparecchiature.
- Dichiarazione di conformità della costruzione ed assemblaggio delle apparecchiature alle prescrizioni delle relative norme CEI con particolare riferimento alle norme CEI 44-5 (CEI EN 60204-1), CEI 17-113 (CEI EN

Quadro di campo fotovoltaico

Il quadro deve consentire il sezionamento di ciascuna stringa di moduli fotovoltaici, proteggere da sovracorrenti, proteggere il generatore fotovoltaico e gli inverter da sovratensioni impulsive lato cc.

Specifiche tecniche del quadro:

- ◆ sistema IT
- ◆ caratteristiche della tensione continua di alimentazione, tensione di stringa compresa fra 150 e 800Vcc.
- ◆ corrente nominale dei dispositivi di apertura, in categoria d'impiego minima DC21B, pari a 1,5 volte la somma delle correnti nominali di ciascuna apparecchiatura collegata
- ◆ tenuta al cortocircuito del quadro superiore al valore di corrente nominale ammissibile di picco del quadro
- ◆ all'interno del quadro e sulla faccia interna delle porte, tutte le parti attive dei circuiti, apparecchiature, terminali e morsettiere comprese, indipendentemente dalla tensione di esercizio, devono essere protette con un grado di protezione non inferiore ad IPXXB CEI 70-1 (CEI EN 60529). Se per la protezione contro i contatti diretti delle sbarre o di altri dispositivi vengono utilizzati appositi profilati di copertura, questi devono coprire interamente la sbarra o il dispositivo su tutti i lati.
- ◆ dovranno essere utilizzati sistemi, sbarre, supporti, connessioni, apparecchi di protezione e manovra ed assiemi che siano già stati sottoposti a prove di tipo conforme a quanto prescritto dalle norme CEI 17-113 (CEI EN 61439-1).
- ◆ Tutti i circuiti, barrature e componenti del quadro dovranno essere idonei ed assemblati in modo da resistere alle sollecitazioni termiche e dinamiche dovute al valore di picco della corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione della macchina (tale valore dovrà essere ottenuto moltiplicando il valore efficace della corrente di cortocircuito nel punto di installazione per il fattore "n" ricavato dalla tabella delle norme CEI 17-113 (CEI EN 61439-1).
- ◆ Tutti i dispositivi di protezione da sovracorrente dovranno avere un potere d'interruzione superiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione del quadro.

Quadro corrente alternata

Il quadro seziona l'intero impianto fotovoltaico dalla rete di distribuzione ed utenze e protegge i dispositivi lato ca dalle sovratensioni impulsive.

Specifiche tecniche del quadro

- ◆ sistema TT
- ◆ caratteristiche della tensione di alimentazione, sottolineando che questa sarà in corrente alternata con frequenza 50Hz, a tensione 380 V trifase con neutro.
- ◆ tenuta al cortocircuito superiore al valore di corrente nominale ammissibile di picco (I_{pk}) del quadro.
- ◆ all'interno del quadro e sulla faccia interna delle porte, tutte le parti attive dei circuiti, apparecchiature, terminali e morsettiere comprese, indipendentemente dalla tensione di esercizio, devono essere protette con un grado di protezione non inferiore ad IP2X o IPXXB (CEI 70-1 (CEI EN 60529)). Se per la protezione contro i contatti diretti delle sbarre o di altri dispositivi vengono utilizzati appositi profilati di copertura, questi devono coprire interamente la sbarra o il dispositivo su tutti i lati.
- ◆ Dovranno essere utilizzati sistemi, sbarre, supporti, connessioni, apparecchi di protezione e manovra ed assiemi che siano già stati sottoposti a prove di tipo conforme a quanto prescritto dalle norme CEI 17-113 (CEI EN 61439-1).
- ◆ Tutti i circuiti, barrature e componenti del quadro dovranno essere idonei ed assemblati in modo da resistere alle sollecitazioni termiche e dinamiche dovute al valore di picco della corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione della macchina (tale valore dovrà essere ottenuto moltiplicando il valore efficace della corrente di cortocircuito nel punto di installazione per il fattore "n" ricavato dalla tabella delle norme CEI 17-113 (CEI EN 61439-1).
- ◆ Tutti i dispositivi di protezione da sovracorrente dovranno avere un potere d'interruzione superiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione del quadro.

Art.7.5

Cavi elettrici per impianto fotovoltaico

Il cablaggio dei vari componenti dell'impianto fotovoltaico deve avvenire con cavi di provata qualità, ed opportunamente scelti e dimensionati in base all'utilizzo specifico.

In particolare, si dovranno utilizzare questi tipi di cavo elettrico: **FG7(O)R – 0.6/1KV**

Il cavo è a conduttore a corda flessibile di rame rosso ricotto, isolante in miscela elastomerica, ad alto modulo di qualità G7, guaina in PVC speciale di qualità RZ

Caratteristiche:

- Cavo adatto per alimentazione e trasporto di comandi e/o segnali nell'industria/artigianato e nell'edilizia

- residenziale, adatto per posa fissa all'interno e all'esterno, per installazione su murature
- e strutture metalliche, passerelle, tubazioni e canalette. Può essere direttamente interrato
- Conforme ai requisiti essenziali delle direttive BT73/23 e 93/68 CE
- Massima temperatura di esercizio: +90°C
- Massima temperatura di cortocircuito: +250°C
- Tensione nominale: 0,6/1kV

Art.7.6 **Impianto di messa a terra – protezione scariche atmosferiche per impianto fotovoltaico**

La realizzazione della messa a terra consiste nel collegamento all'impianto di terra esistente delle masse dell'impianto fotovoltaico.

L'impianto di messa a terra deve essere completo di capicorda, targhette di identificazione, eventuali canaline aggiuntive, e quant'altro per la realizzazione dell'impianto a regola d'arte.

Inoltre l'efficienza dell'impianto di terra deve essere garantita nel tempo, e le correnti di guasto devono essere sopportate senza danno.

Normativa

- D.M. 37/08: "Installazione impianti all'interno degli edifici".
- Norma CEI 64-8 : "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua".
- Norma CEI 64-12: "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario".
- Norma CEI 64-14: "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori".
- Norma CEI 81-10 (CEI EN 62305): "Protezione di strutture contro i fulmini".

Art.7.7 **Tubi e canale per impianto fotovoltaico**

Tutti i cavi elettrici di energia, di messa a terra, di segnale, ed altri cablaggi, ad esclusione del cavo in rame nudo di messa a terra e dei cavi di stringa idoneamente fissati alla struttura di sostegno dei moduli, dovranno esser posati in opportune guaine, tubi e canale di materiale plastico, fissati opportunamente alla copertura e alla muratura dell'edificio mediante opportuni accorgimenti, e dotati di tutti gli accessori e pezzi speciali per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Le caratteristiche principali delle canalizzazioni dell'impianto elettrico sono di seguito riassunte:

Canalina in pvc:

PVC rigido, marchiata, autoestinguenta, resistente agli acidi, olii, grassi, indeformabile per temperature comprese tra -20 e +60 °C, reazione al fuoco classe 1, conforme alle prescrizioni CEI 23-93 (CEI EN 50082-2-1); tipo porta cavi e porta apparecchi, per posa a parete e/o sospesa, compreso coperchio, angoli, giunti, con idoneo sistema di aggancio, scatole di derivazione, IP40 minimo, coperchio apribile solo con attrezzo o possibilità di rinforzo con apposite traversine di contenimento cavi fino all'altezza di 2.25 m; dimensioni standard od equivalenti DIN; bianca o grigia RAL 7035;

Tubo in pvc rigido:

tubo protettivo, isolante a base di PVC, IP40 minimo, con collante, conforme alle prescrizioni CEI 23-81 (CEI EN 61386-21) e relative varianti; marchiato, medio, rigido, liscio, autoestinguenta, dimensioni standard o equivalenti DIN (preferibilmente 60x40mm), bianco o grigio RAL 7035.

Art.7.8 **Carpenterie di supporto per impianto fotovoltaico**

Le carpenterie di supporto dovranno consentire la messa in opera dei moduli su guide in alluminio o acciaio inox. Dovranno essere depositate presso la stazione appaltante le relazioni di calcolo, a firma di professionista abilitato, di tutti i componenti formanti il reticolo statico, inclusi nodi, sostenente i moduli fotovoltaici.

Art.7.9 **Sistema di monitoraggio per impianto fotovoltaico**

L'impianto dovrà essere dotato di sistema di monitoraggio sia in remoto, via Web, che tramite dedicato schermo indicatore di produzione. Il sistema per il monitoraggio dell'impianto fotovoltaico globale indicherà la potenza istantaneamente prodotta, la produzione energetica giornaliera e la produzione energetica totale degli impianti, a partire dalla loro attivazione.

Il display, che indicherà in tempo reale tali dati, deve possedere le seguenti caratteristiche minime:

- Struttura: profilo esterno in alluminio verniciato a polvere.
- Dimensioni indicative: (L x H x P): 640 x 520 x 55 mm
- Peso: circa 7 kg
- Alimentazione: 230 V, 50 Hz
- Consumo medio: circa 1,5 Watt
- Display: LCD a 7 segmenti, retroriflettente, altezza carattere circa 40 mm
- Montaggio: a parete

- Il display deve essere posto in area ben visibile e in luogo protetto dalle intemperie.
Il sistema dovrà comprendere inoltre la seguente componentistica o equivalente:
- schede di interfaccia dati RS485, da installare internamente in ogni inverter.
 - centrale di comunicazione.
 - adattatore Ethernet – RS232 e relativo alimentatore
 - cavo di segnale RS 485 e cablaggi relativi.
 - cavo di segnale Ethernet incrociato (cross cable) di cat. 6 minimo, e cablaggi relativi.
 - cavo di segnale RS 232 e cablaggi relativi..

Art.8 Impianto di riscaldamento

In conformità al D.M. 37/08, gli impianti di riscaldamento devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI e CEI sono considerate norme di buona tecnica.

§ 2.4.2.13 DM 11/10/2017 (CAM)

Gli impianti a pompa di calore devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2007/742/CE (32) e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Gli impianti di riscaldamento ad acqua devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2014/314/UE (33) e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Se é previsto il servizio di climatizzazione e fornitura di energia per l'intero edificio, dovranno essere usati i criteri previsti dal decreto ministeriale 7 marzo 2012 (Gazzetta Ufficiale n. 74 del 28 marzo 2012) relativo ai CAM per «Affidamento di servizi energetici per gli edifici - servizio di illuminazione e forza motrice - servizio di riscaldamento/raffrescamento».

In fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio secondo le modalità descritte nel decreto.

Art.8.1 Generalità

L'impianto di riscaldamento deve assicurare il raggiungimento, nei locali riscaldati, della temperatura indicata in progetto, compatibile con le vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici. Detta temperatura deve essere misurata al centro dei locali e ad un'altezza di 1,5 m dal pavimento. Quanto detto vale purché la temperatura esterna non sia inferiore al minimo fissato in progetto. Nell'esecuzione dell'impianto dovranno essere scrupolosamente osservate, oltre alle disposizioni per il contenimento dei consumi energetici, le vigenti prescrizioni concernenti la sicurezza, l'igiene, l'inquinamento dell'aria, delle acque e del suolo.

Art.8.2 Sistemi di riscaldamento

Sistemi di riscaldamento.

I sistemi di riscaldamento degli ambienti si intendono classificati come segue:

- a) mediante "corpi scaldanti" (radiatori, convettori, piastre radianti e simili) collocati nei locali e alimentati da un fluido termovettore (acqua, vapore d'acqua, acqua surriscaldata);
- b) mediante "pannelli radianti" posti in pavimenti, soffitti, pareti, a loro volta riscaldati mediante tubi, in cui circola acqua a circa 50 °C;
- c) mediante "pannelli sospesi" alimentati come i corpi scaldanti di cui in a);
- d) mediante l'immissione di aria riscaldata per attraversamento di batterie. Dette batterie possono essere:
 - quelle di un apparecchio locale (aeroterma, ventilconvettore, convettore ventilato, ecc.);
 - quelle di un apparecchio unico per unità immobiliare (condizionatore, complesso di termoventilazione);
- e) mediante l'immissione nei locali di aria riscaldata da un generatore d'aria calda a scambio diretto.

Dal punto di vista gestionale gli impianti di riscaldamento si classificano come segue:

- autonomo, quando serve un'unica unità immobiliare;
- centrale, quando serve una pluralità di unità immobiliari di un edificio, o di più edifici raggruppati;
- di quartiere, quando serve una pluralità di edifici separati;
- urbano, quando serve tutti gli edifici di un centro abitato.

Art.8.3 Componenti degli impianti di riscaldamento

In base alla regolamentazione vigente tutti i componenti degli impianti di riscaldamento destinati vuoi alla produzione, diretta o indiretta, del calore, vuoi alla utilizzazione del calore, vuoi alla regolazione automatica e contabilizzazione del calore, debbono essere provvisti del certificato di omologazione rilasciato dagli organi competenti.

I dispositivi automatici di sicurezza e di protezione debbono essere provvisti di certificato di conformità rilasciato, secondo i casi, dall'ISPESL o dal Ministero degli Interni (Centro Studi ed Esperienze).

Tutti i componenti degli impianti debbono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza ai fini della loro revisione o della eventuale sostituzione.

Il Direttore dei Lavori dovrà accertare che i componenti impiegati siano stati omologati e/o che rispondano alle prescrizioni vigenti.

Art.8.4 Generatori di calore

Secondo il combustibile impiegato i generatori di calore possono essere alimentati:

- con combustibili solidi, caricati manualmente o automaticamente nel focolare;
- con combustibili liquidi mediante apposito bruciatore;
- con combustibili gassosi mediante apposito bruciatore.

Secondo il fluido riscaldato i generatori di calore possono essere:

- ad acqua calda;
- a vapore con pressione inferiore a 98067 Pa;
- ad acqua surriscaldata con temperatura massima corrispondente alla pressione di cui sopra;
- ad aria calda.

- 1) Il generatore di calore deve essere in grado di fornire il calore necessario con il rendimento previsto ai vari carichi e di esso dovrà essere precisato il tipo e la pressione massima di esercizio, il materiale impiegato, lo spessore della superficie di scambio e il volume del fluido contenuto (nel caso di generatori di vapore d'acqua il contenuto d'acqua a livello).
- 2) Per i generatori con camera di combustione pressurizzata bisogna assicurarsi, nel caso in cui il camino sia a tiraggio naturale e corra all'interno dell'edificio, che all'uscita dei fumi non sussista alcuna pressione residua.
- 3) Il generatore sarà dotato degli accessori previsti dalla normativa ed in particolare:
 - dei dispositivi di sicurezza;
 - dei dispositivi di protezione;
 - dei dispositivi di controllo; previsti dalle norme ISPEL.

In particolare:

- a) dispositivi di sicurezza:
 - negli impianti ad acqua calda a vaso aperto, la sicurezza del generatore verrà assicurata mediante un tubo aperto all'atmosfera, di diametro adeguato;
 - negli impianti ad acqua calda a vaso chiuso, la sicurezza verrà assicurata, per quanto riguarda le sovrappressioni, dalla o dalle valvole di sicurezza e, per quanto riguarda la sovratemperatura, da valvole di scarico termico o da valvole di intercettazione del combustibile;
 - negli impianti a vapore a bassa pressione o ad acqua surriscaldata, la sicurezza dei generatori verrà assicurata dalle valvole di sicurezza.
- b) dispositivi di protezione sono quelli destinati a prevenire l'entrata in funzione dei dispositivi di sicurezza, ossia termostati, pressostati e flussostati (livellostatici nei generatori di vapore) essi devono funzionare e rispondere alle normative vigenti.
- c) dispositivi di controllo sono: il termometro con l'attiguo pozzetto per il termometro di controllo e l'idrometro con l'attacco per l'applicazione del manometro di controllo.
Nei generatori di vapore: il livello visibile ed il manometro dotato di attacco per il manometro di controllo. Questi dispositivi devono rispondere alle normative vigenti.

Art.8.4.1 Generatori d'aria calda a scambio diretto

Dei generatori d'aria calda, a scambio diretto, ove ne sia consentito l'impiego per il riscaldamento di locali di abitazione ed uffici, dovrà essere dichiarata la natura e spessore della superficie di scambio, la pressione della camera di combustione e del circuito dell'aria, la potenza assorbita dal ventilatore.

Ai fini della sicurezza sarà verificata la tenuta del circuito di combustione e la pressione nel circuito dell'aria calda che deve mantenersi superiore alla pressione massima rilevata nel circuito di combustione.

Art.8.4.2 Generatori di calore a scambio termico

Comprendono scambiatori di calore in cui il circuito primario è alimentato da acqua calda o vapore od acqua surriscaldata, prodotti da un generatore di calore ed il circuito secondario è destinato a fornire acqua calda a temperatura minore.

Tali apparecchi, se alimentati da un fluido a temperatura superiore a quella di ebollizione alla pressione atmosferica, devono essere provvisti, sul circuito secondario, di valvole di sicurezza e di valvole di scarico termico, oltre alle apparecchiature di protezione (termostati, pressostati) che operano direttamente su generatore che alimenta il circuito primario, oppure sul circuito primario.

Devono disporre altresì degli apparecchi di controllo come i generatori d'acqua calda (termometro, idrometro con attacchi).

Art.8.5 Circolazione del fluido termovettore

Art.8.5.1 Pompe di circolazione

Nel caso di riscaldamento ad acqua calda, la circolazione, salvo casi eccezionali in cui si utilizza la circolazione naturale per gravità, viene assicurata mediante elettropompe centrifughe la cui potenza elettrica assorbita non deve essere, di massima, maggiore di 1/500 della potenza termica massima dell'impianto.

Le pompe, provviste del certificato di omologazione, dovranno assicurare portate e prevalenze idonee per alimentare tutti gli apparecchi utilizzatori e debbono essere previste per un servizio continuo senza sensibile surriscaldamento del motore.

La tenuta sull'albero nelle pompe, accoppiato al motore elettrico con giunto elastico, potrà essere meccanica o con premistoppa, in quest'ultimo caso la perdita d'acqua dovrà risultare di scarsa rilevanza dopo un adeguato periodo di funzionamento.

Ogni pompa dovrà essere provvista di organi di intercettazione sull'aspirazione e sulla mandata e di valvole di non ritorno.

Sulla pompa, o sui collettori di aspirazione e di mandata delle pompe, si dovrà prevedere una presa manometrica per il controllo del funzionamento.

Art.8.5.2 Ventilatori

Nel caso di riscaldamento ad aria calda, l'immissione dell'aria nei vari locali si effettua mediante elettroventilatori centrifughi, o assiali, la cui potenza elettrica assorbita non deve essere, di massima, maggiore di 1/50 della potenza termica massima dell'impianto.

I ventilatori, provvisti di certificato di omologazione, dovranno assicurare portate e prevalenze idonee per l'immissione nei singoli locali della portata d'aria necessaria per il riscaldamento e debbono essere previsti per un servizio continuo senza sensibile surriscaldamento del motore.

Art.8.6 Distribuzione del fluido termovettore

Art.8.6.1 Rete di tubazioni di distribuzione

Comprende:

- a) le tubazioni della Centrale Termica;
- b) le tubazioni della Sottocentrale Termica allorché l'impianto sia alimentato dal secondario di uno scambiatore di calore;
- c) la rete di distribuzione propriamente detta che comprende:
 - una rete orizzontale principale;
 - le colonne montanti che si staccano dalla rete di cui sopra;
 - le reti orizzontali nelle singole unità immobiliari;
 - gli allacciamenti ai singoli apparecchi utilizzatori;
- d) la rete di sfiato dell'aria.
 - 1) Le reti orizzontali saranno poste, di regola, nei cantinati o interrati: in quest'ultimo caso, se si tratta di tubi metallici e non siano previsti cunicoli accessibili aerati, si dovrà prevedere una protezione tale da non consentire alcun contatto delle tubazioni con terreno.
 - 2) Le colonne montanti, provviste alla base di organi di intercettazione e di rubinetto di scarico, saranno posti possibilmente in cavedi accessibili e da esse si dirameranno le reti orizzontali destinate alle singole unità immobiliari.

Debbono restare accessibili sia gli organi di intercettazione dei predetti montanti, sia quelli delle singole reti o, come nel caso dei pannelli radianti, gli ingressi e le uscite dei singoli serpentini.

- 3) Diametri e spessori delle tubazioni debbono corrispondere a quelli previsti nelle norme UNI: in particolare per i tubi di acciaio neri si impiegheranno, sino al diametro di 1", tubi gas secondo la norma UNI EN 10255 e per i diametri maggiori, tubi lisci secondo le norme UNI EN 10216 e UNI EN 10217. Per i tubi di rame si impiegheranno tubi conformi alla norma UNI EN 1057.
- 4) Le tubazioni di materiali non metallici debbono essere garantite dal fornitore per la temperatura e pressione massima di esercizio e per servizio continuo.
- 5) Tutte le tubazioni debbono essere coibentate secondo le prescrizioni della L. 10/91 e decreti di attuazione, salvo il caso in cui il calore da esse emesso sia previsto espressamente per il riscaldamento, o per l'integrazione del riscaldamento ambiente.
- 6) I giunti, di qualsiasi genere (saldati, filettati, a flangia, ecc.) debbono essere a perfetta tenuta e là dove non siano accessibili dovranno essere provati a pressione in corso di installazione.
- 7) I sostegni delle tubazioni orizzontali o sub-orizzontali dovranno essere previsti a distanze tali da evitare incurvamenti.
- 8) Il dimensionamento delle tubazioni, sulla base delle portate e delle resistenze di attrito ed accidentali, deve essere condotto così da assicurare le medesime perdite di carico in tutti i circuiti generali e particolari di ciascuna utenza.

La velocità dell'acqua nei tubi deve essere contenuta entro limiti tali da evitare rumori molesti, trascinarsi d'aria, perdite di carico eccessive e fenomeni di erosione in corrispondenza alle accidentalità.

- 9) Il percorso delle tubazioni e la loro pendenza deve assicurare, nel caso di impiego dell'acqua, il sicuro sfogo dell'aria e, nel caso dell'impiego del vapore, lo scarico del condensato oltre che l'eliminazione dell'aria.

Occorre prevedere, in ogni caso, la compensazione delle dilatazioni termiche; dei dilatatori, dovrà essere fornita la garanzia che le deformazioni rientrano in quelle elastiche del materiale e dei punti fissi che l'ancoraggio è commisurato alle sollecitazioni.

Gli organi di intercettazione, previsti su ogni circuito separato, dovranno corrispondere alle temperature e pressioni massime di esercizio ed assicurare la perfetta tenuta, agli effetti della eventuale segregazione dall'impianto di ogni

singolo circuito.

Sulle tubazioni che convogliano vapore occorre prevedere uno o più scaricatori del condensato così da evitare i colpi d'ariete e le ostruzioni al passaggio del vapore.

Art.8.6.2 **Canali di distribuzione dell'aria calda**

Negli impianti ad aria calda, in cui questa viene immessa in una pluralità di ambienti, o in più punti dello stesso ambiente, si devono prevedere canali di distribuzione con bocche di immissione, singolarmente regolabili per quanto concerne la portata e dimensionati, come le tubazioni, in base alla portata ed alle perdite di carico.

I canali debbono essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza, non soggetti a disgregazione, o a danneggiamenti per effetto dell'umidità e, se metallici, irrigiditi in modo che le pareti non entrino in vibrazione.

I canali dovranno essere coibentati per l'intero loro sviluppo a meno che il calore da essi emesso sia espressamente previsto per il riscaldamento, o quale integrazione del riscaldamento dei locali attraversati.

La velocità dell'aria nei canali deve essere contenuta, così da evitare rumori molesti, perdite di carico eccessive e fenomeni di abrasione delle pareti, specie se non si tratta di canali metallici.

Le bocche di immissione debbono essere ubicate e conformate in modo che l'aria venga distribuita quanto più possibile uniformemente ed a velocità tali da non risultare molesta per le persone; al riguardo si dovrà tener conto anche della naturale tendenza alla stratificazione.

In modo analogo si dovrà procedere per i canali di ripresa, dotati di bocche di ripresa, tenendo conto altresì che l'ubicazione delle bocche di ripresa deve essere tale da evitare la formazione di correnti preferenziali, a pregiudizio della corretta distribuzione.

Art.8.7 **Apparecchi utilizzatori**

Tutti gli apparecchi utilizzatori debbono essere costruiti in modo da poter essere impiegati alla pressione ed alla temperatura massima di esercizio, tenendo conto della prevalenza delle pompe di circolazione che può presentarsi al suo valore massimo qualora la pompa sia applicata sulla mandata e l'apparecchio sia intercettato sul solo ritorno.

Art.8.7.1 **Corpi scaldanti statici**

Qualunque sia il tipo prescelto, i corpi scaldanti debbono essere provvisti di un certificato di omologazione che ne attesti la resa termica, accertata in base alla norma UNI EN 442.

Essi debbono essere collocati in posizione e condizioni tali che non ne risulti pregiudicata la cessione di calore all'ambiente. Non si debbono impiegare sullo stesso circuito corpi scaldanti dei quali sia notevolmente diverso l'esponente dell'espressione che misura la variazione della resa termica in funzione della variazione della differenza tra la temperatura del corpo scaldante e la temperatura ambiente (esempio radiatori e convettori).

Sulla mandata e sul ritorno del corpo scaldante si debbono prevedere organi atti a consentire la regolazione manuale e, ove occorra, l'esclusione totale del corpo scaldante, rendendo possibile la sua asportazione, senza interferire con il funzionamento dell'impianto.

Art.8.7.2 **Corpi scaldanti ventilati**

Di tali apparecchi costituiti da una batteria percorsa dal fluido termovettore e da un elettroventilatore che obbliga l'aria a passare nella batteria, occorre, oltre a quanto già esposto per i corpi scaldanti statici, accertare la potenza assorbita dal ventilatore e la rumorosità dello stesso.

La collocazione degli apparecchi deve consentire una distribuzione uniforme dell'aria evitando altresì correnti moleste.

Art.8.7.3 **Pannelli radianti**

Costituiscono una simbiosi tra le reti di tubazioni in cui circola il fluido termovettore e le strutture murarie alle quali tali reti sono applicate (pannelli riportati) o nelle quali sono annegate (pannelli a tubi annegati). I tubi per la formazione delle reti, sotto forma di serpentini, o griglie, devono essere di piccolo diametro (20 mm al massimo) ed ove non si tratti di tubi metallici, dovrà essere accertata l'idoneità relativamente alla temperatura ed alla pressione massima di esercizio per un servizio continuo.

Prima dell'annegamento delle reti si verificherà che non vi siano ostruzioni di sorta ed è indispensabile una prova a pressione sufficientemente elevata per assicurarsi che non si verifichino perdite nei tubi e nelle eventuali congiunzioni.

1) Nel caso di pannelli a pavimento la temperatura media superficiale del pavimento finito non deve superare il valore stabilito al riguardo dal progettista e la distanza tra le tubazioni deve essere tale da evitare che detta temperatura media si consegua alternando zone a temperatura relativamente alta e zone a temperatura relativamente bassa.

Nel prevedere il percorso dei tubi occorre tener presente altresì che (anche con cadute di temperatura relativamente basse: 8-10 °C) le zone che corrispondono all'ingresso del fluido scaldante emettono calore in misura sensibilmente superiore a quelle che corrispondono all'uscita.

Le reti di tubi devono essere annegate in materiale omogeneo (di regola: calcestruzzo da costruzione) che assicuri la totale aderenza al tubo e ne assicuri la protezione da qualsiasi contatto con altri materiali e da qualsiasi liquido

- eventualmente disperso sul pavimento.
- 2) Nel caso di pannelli a soffitto, ricavati di regola annegando le reti nei solai pieni, o nelle nervature dei solai misti, la temperatura media superficiale non deve superare il valore stabilito dal progettista.
 - 3) Il collegamento alle reti di distribuzione, deve essere attuato in modo che sia evitato qualsiasi ristagno dell'aria e che questa, trascinata dal fluido, venga scaricata opportunamente; per lo stesso motivo è opportuno che la velocità dell'acqua non sia inferiore a 0,5 m/s.
 - 4) Nel caso di reti a griglia, costituite da una pluralità di tronchi o di serpentini, collegati a due collettori (di ingresso e di uscita), occorre che le perdite di carico nei vari tronchi siano uguali, così da evitare circolazioni preferenziali. In concreto occorre che i vari tronchi, o serpentini, abbiano la stessa lunghezza (e, possibilmente, lo stesso numero di curve) e che gli attacchi ai collettori avvengano da parti opposte così che il tronco con la mandata più corta abbia il ritorno più lungo e il tronco con la mandata più lunga, il ritorno più corto.
 - 5) Nei pannelli, cosiddetti "riportati", di regola a soffitto e talvolta a parete, ove le reti di tubazioni sono incorporate in uno strato di speciale intonaco, applicato alla struttura muraria, o anche separato dalla stessa, si dovrà prevedere un'adeguata armatura di sostegno, una rete portaintonaco di rinforzo e l'ancoraggio del pannello, tenendo conto delle dilatazioni termiche. Qualunque sia il tipo di pannello impiegato, si deve prevedere un pannello, od un gruppo di pannelli, per ogni locale dotato di una valvola di regolazione, collocata in luogo costantemente accessibile.
 - 6) È utile l'applicazione di organi di intercettazione sull'ingresso e sull'uscita così da poter separare dall'impianto il pannello od il gruppo di pannelli senza interferenze con l'impianto stesso.

Art.8.7.4 Riscaldatori d'acqua

Sono destinati alla produzione di acqua calda per i servizi igienici e possono essere:

- ad accumulo con relativo serbatoio;
- istantanei;
- misti ad accumulo ed istantanei.

Il tipo di riscaldatore ed il volume di accumulo deve essere rispondente alla frequenza degli attingimenti: saltuari, continui, concentrati in brevi periodi di tempo.

Qualora il fluido scaldante presenti una temperatura superiore a quella di ebollizione alla pressione atmosferica occorre applicare al serbatoio di accumulo la valvola di sicurezza e la valvola di scarico termico.

Nei serbatoi d'accumulo è altresì indispensabile prevedere un vaso di espansione, o una valvola di sfioro, onde far fronte alla dilatazione dell'acqua in essi contenuta nel caso in cui non si verificino attingimenti durante il riscaldamento dell'acqua stessa.

Secondo le prescrizioni della L. 10/91 l'acqua deve essere distribuita a temperatura non superiore a 50 °C, è comunque opportuno, nel caso dell'accumulo, mantenere l'acqua a temperatura non superiore a 65 °C onde ridurre la formazione di incrostazioni, nel caso in cui l'acqua non venga preventivamente trattata.

Il Regolamento di attuazione della Legge 10/91 prescrive che l'acqua dovrà essere distribuita alla temperatura prescritta, vale a dire che non dovrà superare, nel punto di immissione della rete di distribuzione, i 48°C, con una tolleranza massima di 5 °C. E' comunque opportuno, nel caso dell'accumulo, mantenere all'acqua a una temperatura non superiore a 65°C onde ridurre la formazione di incrostazioni, nel caso in cui l'acqua non venga preventivamente trattata.

Il generatore di calore destinato ad alimentare il riscaldatore d'acqua durante i periodi in cui non si effettua il riscaldamento ambientale deve essere di potenza non superiore a quella richiesta effettivamente dal servizio a cui è destinato.

Art.8.7.5 Complessi di termoventilazione

Sono costituiti, come i corpi scaldanti ventilati, da una batteria di riscaldamento alimentata dal fluido termovettore e da un elettroventilatore per la circolazione dell'aria nella batteria.

Dovendo provvedere al riscaldamento di una pluralità di locali mediante l'immissione di aria calda, l'apparecchio dovrà essere in grado di fornire la potenza termica necessaria.

Dell'elettroventilatore, dotato di un motore elettrico per servizio continuo, dovranno essere verificati: la portata, la prevalenza, la potenza assorbita ed il livello di rumorosità nelle condizioni di esercizio.

L'apparecchio può essere provvisto di filtri sull'aria di rinnovo e/o sull'aria di circolazione (mentre la presenza di dispositivi di umidificazione lo farebbe annoverare tra gli apparecchi di climatizzazione invernale).

Art.8.8 Espansione dell'acqua dell'impianto

Negli impianti ad acqua calda, o surriscaldata, occorre prevedere un vaso di espansione in cui trovi posto l'aumento di volume del liquido per effetto del riscaldamento. Il vaso può essere aperto all'atmosfera o chiuso, a pressione.

Il vaso aperto deve essere collocato a quota maggiore del punto più alto dell'impianto ed occorre assicurarsi che esso non sia in circolazione per effetto dello scarico del tubo di sicurezza (allacciato scorrettamente) o della rete di sfiato dell'aria (sprovvista di scaricatore idoneo). Ove si utilizzi un vaso chiuso la pressione che vi deve regnare deve essere: nel caso di acqua calda, superiore alla pressione statica dell'impianto, nel caso di acqua surriscaldata superiore alla pressione del vapore saturo alla temperatura di surriscaldamento.

Il vaso chiuso può essere del tipo a diaframma (con cuscino d'aria prepressurizzato), autopressurizzato (nel quale la

pressione, prima del riempimento, è quella atmosferica), prepressurizzato a pressione costante e livello variabile, prepressurizzato a pressione e livello costanti.

Questi ultimi richiedono per la pressurizzazione l'allacciamento ad una rete di aria compressa (o ad un apposito compressore) o a bombole di aria compressa o di azoto. I vasi chiusi collegati ad una sorgente esterna debbono essere dotati di valvola di sicurezza e se la pressione della sorgente può assumere valori rilevanti, occorre inserire una restrizione tarata sul tubo di adduzione cosicché la portata massima possa essere scaricata dalla valvola di sicurezza senza superare la pressione di esercizio per la quale il vaso è previsto.

In ogni caso, qualora la capacità di un vaso chiuso sia maggiore di 25 l, il vaso stesso è considerato apparecchio a pressione a tutti gli effetti.

Art.8.9 **Regolazione automatica**

Secondo la L. 10/91 Ogni impianto centrale deve essere provvisto di un'apparecchiatura per la regolazione automatica della temperatura del fluido termovettore, in funzione della temperatura esterna e del conseguente fattore di carico.

Il regolatore, qualunque ne sia il tipo, dispone di due sonde (l'una esterna e l'altra sulla mandata generale) ed opera mediante valvole servocomandate.

Il regolatore deve essere suscettibile di adeguamento del funzionamento del diagramma di esercizio proprio dell'impianto regolato. Debbono essere previste regolazioni separate nel caso di circuiti di corpi scaldanti destinati ad assicurare temperature diverse e nel caso di circuiti che alimentano corpi scaldanti aventi una risposta diversa al variare della differenza tra la temperatura dell'apparecchio e la temperatura ambiente.

È indispensabile prevedere un sistema di regolazione automatica della temperatura ambiente per ogni unità immobiliare e di una valvola termostatica su ciascun corpo scaldante ai fini di conseguire la necessaria omogeneità delle temperature ambiente e di recuperare i cosiddetti apporti di calore gratuiti, esterni ed interni.

La regolazione locale deve essere prevista per l'applicazione di dispositivi di contabilizzazione del calore dei quali venisse decisa l'adozione.

Art.8.10 **Alimentazione e scarico dell'impianto**

Art.8.10.1 **Alimentazione dell'impianto**

Può avvenire secondo uno dei criteri seguenti:

- negli impianti a vapore, mediante elettropompe che prelevano l'acqua dalla vasca di raccolta del condensato, vasca in cui il livello è assicurato da una valvola a galleggiante allacciata all'acquedotto o ad un condotto di acqua trattata;
- negli impianti ad acqua calda, con vaso di espansione aperto, o mediante l'allacciamento all'acquedotto (o ad un condotto di acqua trattata) del vaso stesso, in cui il livello è assicurato da una valvola a galleggiante come sopra; oppure mediante un allacciamento diretto dell'acquedotto (o del predetto condotto di acqua trattata) al generatore di calore o ad un collettore della centrale termica, allacciamento dotato di una valvola a perfetta tenuta da azionare manualmente;
- negli impianti ad acqua calda con vaso chiuso, mediante l'allacciamento diretto all'acquedotto (od al predetto condotto dell'acqua trattata) attraverso una valvola di riduzione;
- negli impianti ad acqua surriscaldata, mediante elettropompe che prelevano l'acqua dall'acquedotto o dal serbatoio dell'acqua trattata.

Occorrono ovviamente pompe di sopraelevazione della pressione qualora la pressione dell'acquedotto, o quella del condotto dell'acqua trattata, non fosse in grado di vincere la pressione regnante nel punto di allacciamento.

Nel caso di valvole a galleggiante collegate all'acquedotto, la bocca di ingresso dell'acqua deve trovarsi ad un livello superiore a quello massimo dell'acqua così che, in caso di eventuali depressioni nell'acquedotto non avvenga il risucchio in esso dell'acqua del vaso. Nel caso di allacciamenti diretti all'acquedotto è prescritta l'applicazione di una valvola di non ritorno così da evitare ogni possibile rientro nell'acquedotto dell'acqua dell'impianto.

Sulla linea di alimentazione occorre inserire un contatore d'acqua al fine di individuare tempestivamente eventuali perdite e renderne possibile l'eliminazione.

Art.8.10.2 **Scarico dell'impianto**

Deve essere prevista la possibilità di scaricare, parzialmente o totalmente, il fluido termovettore contenuto nell'impianto.

Se si tratta di acqua fredda, questa può essere scaricata direttamente nella fognatura; se si tratta di acqua calda, o addirittura caldissima (per esempio nel caso di spurghi di caldaia a vapore), occorre raffreddarla in apposita vasca prima di immetterla nella fognatura.

Art.8.11 **Quadro e collegamenti elettrici**

Si dovrà prevedere un quadro elettrico per il comando e la protezione di ogni singolo motore da corto circuiti, abbassamenti di tensione, mancanza di fase e sovraccarichi prolungati.

Quadro e collegamenti elettrici, nonché la messa a terra di tutte le parti metalliche, dovranno essere conformi alle norme CEI ed in particolare a quella prevista espressamente per le centrali termiche nella CEI 64/2 appendice B.

Art.8.12 Compiti del Direttore dei Lavori

Il Direttore dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di riscaldamento opererà come segue:

- a) Prima dell'inizio dei lavori, procederà alla verifica della completezza del progetto, concordando e definendo con l'esecutore le prescrizioni inizialmente mancanti circa la soluzione costruttiva da eseguire, comprese le procedure, i materiali, le attrezzature, i tempi di cantiere, e le interferenze con le altre opere. In via rapida, si potrà fare riferimento alle soluzioni costruttive conformi descritte nelle norme UNI e, in subordine, a quelle descritte nei codici di pratica, nella letteratura tecnica, ecc.
- b) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).
- c) Al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente Capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate.

Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta, consumo di combustibile (correlato al fattore di carico), ecc., per comprovare il rispetto della Legge n. 10/91 e della regolamentazione esistente.

Il Direttore dei Lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

Art.9 Impianto di climatizzazione

In conformità al D.M. 37/08, gli impianti di riscaldamento devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI e CEI sono considerate norme di buona tecnica.

§ 2.4.2.13 DM 11/10/2017 (CAM)

Gli impianti a pompa di calore devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2007/742/CE (32) e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Gli impianti di riscaldamento ad acqua devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2014/314/UE (33) e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Se è previsto il servizio di climatizzazione e fornitura di energia per l'intero edificio, dovranno essere usati i criteri previsti dal decreto ministeriale 7 marzo 2012 (Gazzetta Ufficiale n. 74 del 28 marzo 2012) relativo ai CAM per «Affidamento di servizi energetici per gli edifici - servizio di illuminazione e forza motrice - servizio di riscaldamento/raffrescamento».

In fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio secondo le modalità descritte nel decreto.

Art.9.1 Generalità

L'impianto di climatizzazione è destinato ad assicurare negli ambienti:

- una determinata temperatura;
- una determinata umidità relativa;
- un determinato rinnovo dell'aria.

L'aria immessa, sia essa esterna di rinnovo o ricircolata, è di regola filtrata.

La climatizzazione può essere:

- soltanto invernale, nel qual caso la temperatura ambiente è soggetta alle limitazioni previste dalle vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici;
- soltanto estiva;
- generale, ossia estiva ed invernale.

Qualunque sia il sistema di climatizzazione, deve essere assicurata la possibilità di una regolazione locale, almeno della temperatura e per i locali principali.

Qualora l'impianto serva una pluralità di unità immobiliari, ciascuna di tali unità deve essere servita separatamente, ai fini della possibilità della contabilizzazione dell'energia utilizzata.

Per quanto concerne le prescrizioni in vigore e le normative da osservare si fa espresso riferimento all' Riferimento non valido.

Art.9.2 Sistemi di climatizzazione

- a) I sistemi di climatizzazione si distinguono in:
 - 1) *impianti a tutt'aria*, in cui l'aria, convenientemente trattata centralmente, viene immessa nei singoli locali con caratteristiche termoigrometriche tali da assicurare le condizioni previste;

- 2) *impianti* in cui l'aria viene *trattata localmente* nella/e batteria/e di apparecchi singoli; tali batterie, se riscaldanti, sono alimentate con acqua calda o con vapore, se raffreddanti, sono alimentate con acqua refrigerata o raffreddate mediante evaporazione di un fluido frigorifero;
- 3) *ventilconvettori*, nei quali l'aria ambiente viene fatta circolare mediante un elettroventilatore; nei cosiddetti *induttori*, l'aria ambiente viene richiamata attraverso le batterie per l'effetto induttivo creato dall'uscita dell'aria da appositi ugelli (eiettori), cosiddetta *aria primaria*, immessa nell'apparecchio ad alta velocità. Il rinnovo dell'aria negli impianti con ventilconvettori può avvenire:
- per ventilazione naturale dell'ambiente e quindi in misura incontrollabile;
 - per richiamo diretto dall'esterno, da parte di ciascun apparecchio, attraverso un'apposita apertura praticata nella parete;
 - con l'immissione, mediante una rete di canalizzazioni, di aria cosiddetta 'primaria' trattata centralmente.
- Negli impianti con induttori il rinnovo avviene mediante aria ad alta velocità trattata centralmente che dà luogo all'effetto induttivo e che, in parte o totalmente, è aria esterna.
- Negli impianti con aria primaria, questa di regola soddisfa essenzialmente le esigenze igrometriche, mentre gli apparecchi locali operano di regola sul solo calore sensibile.
- b) L'impianto di climatizzazione può essere dal punto di vista gestionale distinto in:
- autonomo, quando serve un'unica unità immobiliare;
 - centrale, quando serve una pluralità di unità immobiliari di un edificio o di un gruppo di edifici.
- Gli *impianti* e i *condizionatori autonomi* destinati alla climatizzazione di singoli locali devono rispondere alle norme CEI e UNI loro applicabili.

Art.9.3 Componenti degli impianti di climatizzazione

Tutti i componenti destinati al riscaldamento dei locali debbono avere attestato di conformità (vedere Riferimento non valido).

I componenti degli impianti di condizionamento dovranno comunque essere conformi alle norme UNI, mentre gli apparecchi di sicurezza e di protezione dovranno essere provvisti di certificato di conformità come indicato all' Riferimento non valido.

Inoltre i componenti degli impianti in questione:

- debbono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza, ai fini della loro revisione, o della eventuale sostituzione;
- debbono essere in grado di non provocare danni alle persone, o alle cose, se usati correttamente ed assoggettati alla manutenzione prescritta.

La rumorosità dei componenti, in corso di esercizio, deve essere contenuta, eventualmente con l'ausilio di idonei apprestamenti, entro limiti tali da non molestare: né gli utilizzatori, né i terzi.

Di tutti i dispositivi di sicurezza, di protezione e di controllo, debbono essere rese chiaramente individuabili le cause di intervento onde renderne possibile l'eliminazione.

Art.9.4 Gruppi frigoriferi

Possono essere del tipo:

- che forniscono all'evaporatore acqua refrigerata da far circolare nelle batterie di raffreddamento dell'aria;
- che prevedono l'espansione nella batterie di raffreddamento del fluido frigorifero (batterie ad espansione diretta).

I gruppi frigoriferi possono essere:

- azionati meccanicamente (di regola mediante motori elettrici) e si tratta di compressori alternativi, di compressori a vite, di compressori centrifughi, oppure possono utilizzare energia termica, sotto forma di vapore o acqua surriscaldata, e si tratta dei cosiddetti gruppi frigoriferi;
- ad assorbimento (di regola al bromuro di litio) nei quali la potenza meccanica assorbita è trascurabile rispetto alla potenza frigorifera prodotta.

In ogni caso la potenza frigorifica resa deve corrispondere alla potenza massima richiesta dall'impianto e la potenza meccanica o termica assorbita deve essere compatibile con quella sicuramente disponibile.

Salvo il caso di piccole potenze (5 kW) la potenza frigorifica deve essere parzializzabile così da far fronte alla variabilità del carico.

Oltre alle valvole di sicurezza, applicate al condensatore e all'evaporatore, prescritte per tutti gli apparecchi a pressione di capacità superiore a 25 l (e pertanto provviste di certificato di conformità) ogni refrigeratore deve essere provvisto di idonei apparecchi per il controllo del funzionamento (manometri sull'alta e sulla bassa pressione, manometro per la misura della pressione dell'olio, termometri sulla mandata e sul ritorno dell'acqua refrigerata, nonché sull'ingresso e sull'uscita del fluido di raffreddamento) ed altresì di apparecchiature di protezione atte ad arrestare il gruppo in caso di:

- pressione temperatura troppo alta (pressostato di massima);
- pressione temperatura troppo bassa (pressostato di minima);
- pressione troppo bassa dell'olio lubrificante (pressostato sul circuito dell'olio);
- temperatura troppo bassa dell'aria refrigerata (termostato antigelo);

- arresto nella circolazione del fluido raffreddante.

Nei gruppi " ad assorbimento " a bromuro di litio l'apparecchiatura deve essere idonea ad intervenire in tutti i casi in cui può verificarsi la cristallizzazione della soluzione.

Art.9.5 Raffreddamento del gruppo frigorifero

Qualunque sia il tipo del gruppo frigorifero è indispensabile l'impiego di un fluido per il raffreddamento del "condensatore" nei gruppi azionati meccanicamente, del "condensatore" e dell'"assorbitore" nei gruppi di assorbimento.

Si deve impiegare a tale scopo acqua fredda, proveniente dall'acquedotto, od altre fonti, oppure acqua raffreddata per evaporazione nelle cosiddette " torri di raffreddamento ".

Nel caso di gruppi frigoriferi azionati meccanicamente il raffreddamento per evaporazione può avvenire all'interno dello stesso condensatore (condensatore evaporativo). Occorre in ogni caso assicurarsi della portata disponibile e, se si tratta di acqua prelevata dall'acquedotto o da altre sorgenti, occorre poter contare su temperature determinate.

L'acqua proveniente da fonti esterne quali sorgenti, fiumi, laghi, mare, deve essere assoggettata ad accurata filtrazione e ad eventuali trattamenti onde evitare fenomeni di corrosione, incrostazioni e intasamenti.

È necessario in ogni caso:

- prevedere un adeguato spurgo dell'acqua in circolazione onde evitare eccessiva concentrazione di sali disciolti;
- prevedere la protezione invernale dal gelo delle torri (vuotamento del bacino o riscaldamento dell'acqua in esso contenuta).

Il raffreddamento del condensatore può essere attuato mediante circolazione di aria esterna (condensatore ad aria), nel qual caso occorre assicurarsi che l'aria esterna possa affluire nella misura necessaria e che l'aria espulsa possa defluire senza mescolarsi con la prima e senza arrecare danni in conseguenza del notevole contenuto di vapore acqueo.

Deve avvenire l'arresto automatico del gruppo frigorifero ogni qualvolta venisse meno la circolazione del fluido raffreddante.

Art.9.6 Circolazione dei fluidi

Art.9.6.1 Pompe di circolazione

L'acqua di raffreddamento, nei gruppi frigoriferi raffreddati ad acqua, deve circolare in quanto condotta sotto pressione oppure per opera di pompe; sempre per opera di pompe nel caso di condensatori evaporativi e torri di raffreddamento.

L'acqua refrigerata deve circolare unicamente per opera di pompe. Tenendo conto della temperatura dell'acqua, della caduta di temperatura (circa 5 °C) e dell'attraversamento, rispettivamente, del condensatore e dell'evaporatore, la potenza assorbita dovrebbe essere contenuta in 1/150 della potenza frigorifera resa per le pompe di raffreddamento ed in 1/100 per le pompe dell'acqua refrigerata.

Per quanto concerne caratteristiche ed accessori delle pompe si rimanda all'Riferimento non valido.

Per quanto concerne le pompe impiegate per il refrigerante e per la soluzione, nei gruppi ad assorbimento, si devono usare pompe ermetiche speciali che fanno parte integrante del gruppo.

Art.9.6.2 Ventilatori

Negli impianti di climatizzazione a tutt'aria i ventilatori impiegati per la distribuzione, per la ripresa e per l'espulsione dell'aria e negli impianti con apparecchi locali a ventilazione (ventilconvettori) dove ogni apparecchio dispone di un proprio ventilatore, oltre al ventilatore centrale nel caso in cui sia prevista l'immissione di aria primaria trattata devono essere utilizzati ventilatori rispondenti alle norme tecniche secondo quanto riportato nell'Riferimento non valido.

Negli impianti ad induzione il ventilatore centrale deve inoltre fornire aria a pressione sufficientemente elevata per vincere la resistenza nei condotti, percorsi ad alta velocità, e per determinare l'effetto induttivo uscendo dagli appositi eiettori. La potenza assorbita varia ovviamente secondo la portata e prevalenza necessarie;

in impianti a tutt'aria la potenza assorbita dovrebbe essere contenuta in un valore dell'ordine di 1/50 della potenza frigorifera.

Art.9.7 Distribuzione dei fluidi termovettori

Art.9.7.1 Tubazioni

Per quanto concerne il riscaldamento si rimanda all' Riferimento non valido.

Per quanto concerne la climatizzazione estiva la rete di tubazioni comprende:

- a) le tubazioni della centrale frigorifica;
 - b) la rete dell'acqua di raffreddamento nel caso in cui il gruppo frigorifero sia raffreddato ad acqua;
 - c) le tubazioni di allacciamento alle batterie dei gruppi condizionatori;
- e, nel caso di apparecchi locali:

- d) la rete di distribuzione dell'acqua refrigerata che comprende:
 - la rete orizzontale principale;
 - le colonne montanti;
 - eventuali reti orizzontali;
 - gli allacciamenti ai singoli apparecchi locali;
- e) la rete di scarico di eventuali condensazioni;
- f) la rete di sfogo dell'aria.

Di regola la temperatura dell'acqua refrigerata che alimenta le batterie raffreddanti dei gruppi condizionatori è più bassa di quella dell'acqua che alimenta gli apparecchi locali, qualora alla deumidificazione dei locali serviti da tali apparecchi si provveda con aria primaria; in tal caso vi sono reti separate, a temperatura diversa.

Le reti di distribuzione possono essere:

- a 4 tubi (di cui due per il riscaldamento e due per il raffreddamento);
- oppure a due tubi, alimentati, alternativamente, con acqua calda e con acqua refrigerata, secondo le stagioni.

Ferme restando le prescrizioni di cui all' Riferimento non valido, le tubazioni di acqua fredda per il raffreddamento del gruppo frigorifero e le tubazioni di acqua refrigerata debbono essere coibentate affinché l'acqua giunga agli apparecchi alla temperatura prevista e non si verifichino fenomeni di condensazione; va inoltre applicata una valida barriera al vapore, senza soluzioni di continuità, onde evitare che la condensazione si verifichi sulla superficie dei tubi con conseguenti danneggiamenti ai tubi stessi ed alla coibentazione.

Tubazioni particolari sono quelle impiegate per il collegamento alle batterie ad espansione diretta in cui circola il fluido frigorifero liquido, fornite di regola dai produttori degli apparecchi già precaricate, debbono essere: a perfetta tenuta, coibentate e sufficientemente elastiche affinché le vibrazioni del gruppo non ne causino la rottura.

Art.9.7.2 Canalizzazioni

Salvo il caso in cui si impieghino apparecchi locali a ventilazione (ventilconvettori) senza apporto di aria primaria, le reti di canali devono permettere:

1) negli impianti a tutt'aria: la distribuzione dell'aria trattata; la ripresa dell'aria da ricircolare e/o espellere.

Le canalizzazioni di distribuzione possono essere costituite:

- a) da un unico canale;
 - b) da due canali con terminali per la miscelazione;
 - c) da due canali separati.
- 2) negli impianti con apparecchi locali a ventilazione: la distribuzione di aria primaria.
- 3) negli impianti con apparecchi locali ad induzione: alta velocità per l'immissione dell'aria primaria destinata altresì a determinare l'effetto induttivo.

Per ciò che concerne le caratteristiche delle canalizzazioni e delle bocche di immissione e di ripresa si rimanda all' Riferimento non valido.

I canali di distribuzione dell'aria debbono essere coibentati nei tratti percorsi in ambienti non climatizzati per evitare apporti o dispersioni di calore; i canali che condottano aria fredda debbono essere coibentati anche nei locali climatizzati e completati con barriera al vapore allo scopo di impedire fenomeni di condensazione che oltre tutto danneggiano i canali stessi e la coibentazione.

Di massima l'aria non deve essere immessa a temperatura minore di 13 °C o maggiore di 16 °C rispetto alla temperatura ambiente.

Art.9.8 Apparecchi per la climatizzazione

Art.9.8.1 Gruppi di trattamento dell'aria (condizionatori)

Sono gli apparecchi, allacciati alle reti di acqua calda e di acqua refrigerata, nei quali avviene il trattamento dell'aria, sia quella destinata alla climatizzazione dei locali, negli impianti a tutt'aria, sia quella cosiddetta primaria impiegata negli impianti con apparecchi locali.

Il gruppo di trattamento comprende:

- filtri;
- batteria, o batterie, di pre- e/o post-riscaldamento;
- dispositivi di umidificazione;
- batteria, o batterie, di raffreddamento e deumidificazione;
- ventilatore, o ventilatori, per il movimento dell'aria.

Se destinato a servire più zone (gruppo multizone) il gruppo potrà attuare due diversi trattamenti dell'aria ed alimentare i vari circuiti di canali previa miscelazione all'ingresso mediante coppie di serrande.

Se destinato a servire un impianto "a doppio canale" la miscela dell'aria prelevata dai due canali avverrà mediante cassette miscelatrici terminali.

Dei filtri occorre stabilire il grado di filtrazione richiesto che può essere assai spinto nei cosiddetti filtri assoluti.

I filtri devono poter essere rimossi ed applicati con facilità e se ne deve prescrivere tassativamente la periodica pulizia, o sostituzione.

Le batterie debbono avere la potenza necessaria tenendo conto di un adeguato fattore di "sporramento" e devono essere dotate di organi di intercettazione e di regolazione.

Il complesso di umidificazione può essere del tipo ad ugelli nebulizzatori alimentati direttamente da una condotta in pressione, oppure (umidificazione adiabatica) con acqua prelevata da una bacinella all'interno del gruppo e spinta con una pompa ad hoc.

In tal caso deve essere reso agevole l'accesso agli ugelli ed alla bacinella per le indispensabili operazioni periodiche di pulizia.

Nel caso di impiego di vapore vivo, questo deve essere ottenuto da acqua esente da qualsiasi genere di additivi. In corrispondenza ad eventuali serrande, automatiche o manuali, deve essere chiaramente indicata la posizione di chiuso ed aperto.

A monte ed a valle di ogni trattamento (riscaldamento, umidificazione, raffreddamento, deumidificazione) si debbono installare termometri o prese termometriche ai fini di controllare lo svolgimento del ciclo previsto.

Art.9.8.2 Ventilconvettori

Possono essere costituiti da una batteria unica alimentata alternativamente da acqua calda e acqua refrigerata secondo le stagioni, oppure da due batterie: l'una alimentata con acqua calda e l'altra con acqua refrigerata. Il ventilatore deve poter essere fatto funzionare a più velocità così che nel funzionamento normale la rumorosità sia assolutamente trascurabile.

La regolazione può essere del tipo "tutto o niente" (col semplice arresto o messa in moto del ventilatore), oppure può operare sulla temperatura dell'acqua.

In ogni caso l'apparecchio deve poter essere separato dall'impianto mediante organi di intercettazione a tenuta.

Art.9.9 Espansione dell'acqua nell'impianto

Anche nel caso di acqua refrigerata occorre prevedere un vaso di espansione per prevenire i danni della sia pure limitata dilatazione del contenuto passando dalla temperatura minima ad una temperatura maggiore, che può essere quella dell'ambiente. Al riguardo del vaso di espansione si rimanda all' Riferimento non valido.

Art.9.10 Regolazioni automatiche

Per quanto concerne il riscaldamento si rimanda all' Riferimento non valido.

Per quanto concerne la climatizzazione, le regolazioni automatiche impiegate debbono essere in grado di assicurare i valori convenuti entro le tolleranze massime espressamente previste.

Si considerano accettabili tolleranze:

- di 1 °C, soltanto in più, nel riscaldamento;
- di 2 °C, soltanto in meno, nel raffreddamento;
- del 20 % in più o in meno per quanto concerne l'umidità relativa, sempre che non sia stato previsto diversamente nel progetto.

Ove occorra la regolazione deve poter essere attuata manualmente con organi adeguati, accessibili ed agibili

Art.9.11 Alimentazione e scarico dell'impianto

Si rimanda all' Riferimento non valido con l'aggiunta concernente lo "scarico del condensato": a servizio delle batterie di raffreddamento ovunque installate (nei gruppi centrali o negli apparecchi locali) va prevista una rete di scarico del condensato.

Negli apparecchi locali con aria primaria la temperatura dell'acqua destinata a far fronte a carichi di solo calore sensibile è abbastanza elevata (circa 12 °C) e l'aria primaria mantiene un tasso di umidità relativa abbastanza basso, tuttavia la rete di scarico si rende parimenti necessaria in quanto, soprattutto all'avviamento, si presentano nei locali condizioni atte a dar luogo a fenomeni di condensazione sulle batterie.

Art.9.12 Compiti del Direttore dei Lavori

Il Direttore dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di climatizzazione opererà come segue:

- a) Prima dell'inizio dei lavori, procederà alla verifica della completezza del progetto, concordando e definendo con l'esecutore le prescrizioni inizialmente mancanti circa la soluzione costruttiva da eseguire, comprese le procedure, i materiali, le attrezzature, i tempi di cantiere, e le interferenze con le altre opere. In via rapida, si potrà fare riferimento alle soluzioni costruttive conformi descritte nelle norme UNI e, in subordine, a quelle descritte nei codici di pratica, nella letteratura tecnica, ecc.
- b) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre per le parti destinate a non restare in vista, o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata.
- c) Al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente Capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate.

Il Direttore dei Lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e

frequenza delle operazioni.

Art.10 **Impianti solari termici**

L'impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria (ACS), sarà in grado di servire un serbatoio di accumulo della capacità di 750 litri.

Di norma è meglio mettere prima in posizione il serbatoio e poi portare le condutture fino al serbatoio e collegarle.

Se il serbatoio viene posizionato sulla soletta di un piano è necessario verificarne prima la portata di carico. La disposizione di travi sotto al serbatoio può aiutare a distribuire il carico. Serbatoi smaltati devono essere trasportati con cura fino alla loro dislocazione, perché lo smalto può saltare.

Durante il posizionamento è importante controllare che vi sia ancora spazio sufficiente per l'applicazione della coibentazione e per i successivi lavori di manutenzione (per esempio la sostituzione dell'anodo anticorrosione)

L'impianto dovrà essere del tipo a circolazione forzata e costituito da collettori solari architettonicamente integrati, installati secondo le modalità previste dal progettista.

L'impianto sarà composto dai collettori, dal "gruppo pompe e sicurezza" e dalle tubazioni di collegamento.

La pompa di circolazione del circuito solare sarà attivata da un regolatore differenziale di temperatura quando la temperatura all'interno del collettore supererà quella di riferimento impostata nel serbatoio di accumulo.

Al serbatoio di accumulo dovrà essere integrato uno scambiatore di calore cui collegare il circuito solare e una resistenza elettrica che avrà la funzione di mantenere sempre in temperatura l'acqua calda a disposizione. Il riscaldamento ausiliario sarà attivato da un termostato quando nel serbatoio la temperatura dell'acqua nella parte a disposizione scenderà sotto la temperatura nominale impostata; per evitare dispersioni di calore il riscaldamento ausiliario dovrà essere gestito da un timer programmabile. L'acqua sanitaria sarà prelevata direttamente dal serbatoio di accumulo.

Dal punto di utenza (rubinetto) più lontano dovrà essere previsto una linea di ricircolo fino al serbatoio assicurando che la pompa di circolazione relativa entri e rimanga in funzione solo per il tempo strettamente necessario: a tale fine potrà essere previsto un dispositivo a tempo associato ad un termostato che escluda la pompa quando si raggiungerà la temperatura nominale impostata.

Art.10.1 **Circuito solare**

Il liquido termovettore all'interno del circuito solare sarà costituito da una miscela di acqua e propilenglicolo atossico, secondo le concentrazioni indicate dal produttore e tali comunque che la sicurezza antigelo sia assicurata fino ad una temperatura di 10 gradi inferiore alla temperatura minima media assunta come riferimento per il calcolo progettuale dell'impianto.

La portata del flusso all'interno del circuito solare dovrà essere sufficientemente grande da garantire un buon asporto del calore dal collettore (indicativamente sarà compresa tra 30 e 40 l/(m² h).

Art.10.2 **Tubature**

Nell'impianto non dovranno essere utilizzati materiali zincati. Per le tubature del circuito solare potranno essere impiegati tubi di rame o tubi corrugati flessibili in acciaio inossidabile, del tipo "lifeline" già coibentati e a coppie con il cavo per il sensore della temperatura del collettore già montato.

Il diametro dei tubi dovrà essere dimensionato in relazione al flusso scelto.

Art.10.3 **Pompe di circolazione**

Le pompe di circolazione dovranno essere calcolate in modo tale da evitare tanto il rendimento troppo basso del collettore quanto consumi energetici inutilmente elevati.

I valori delle perdite di pressione da considerare saranno quelli di tutte le componenti dell'impianto (tubazioni, collettori, fluido termovettore, raccordi, valvole, etc...) secondo i dati indicati nelle tabelle di calcolo.

Art.10.4 **Pressione di esercizio, vaso di espansione e valvola di sicurezza**

La pressione di esercizio dovrà essere determinata tenendo conto di:

- pressione iniziale **pI**, intesa come pressione all'interno del circuito che deve essere raggiunta durante il riempimento del circuito a freddo, uguale a quella che si raggiunge quando non è in funzione la pompa del circuito solare (per esempio durante la notte); essa dipende dal dislivello tra il punto più alto del circuito e la sede del vaso di espansione, con un margine di sicurezza di circa 0,5 bar;
- pressione finale **pF** intesa come pressione teorica all'interno del circuito solare che non deve essere mai superata, calcolata sulla tenuta a pressione delle componenti l'impianto;
- pressione del vaso di espansione pVE tale che anche a freddo la membrana del vaso di espansione sia leggermente in tensione, e quindi con un valore di 0,3-0,5 bar al di sotto della pressione iniziale;
- pressione d'intervento della valvola di sicurezza pVS tale che la valvola di sicurezza non entri mai in gioco, e perciò di almeno 0,5 bar superiore alla pressione finale.

Il vaso di espansione sarà atto a contenere l'aumento di volume all'aumento della temperatura del fluido termovettore e a recepire tutto il fluido contenuto all'interno del collettore in caso di stagnazione dell'impianto. Il fattore di pressione Df del vaso di espansione non dovrà mai superare il valore di 0,5.

Parte 3 **Adeguamento recinzioni e cancelli**

Art.11 **Lavori in ferro**

Il ferro e l'acciaio dolce delle qualità prescritte all'Riferimento non valido dovranno essere lavorati diligentemente, con maestria, regolarità di forme, precisione di dimensioni e con particolare attenzione nelle saldature e bullonature. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentassero il più leggero indizio d'imperfezione. Per le ferramenta di qualche rilievo, l'Impresa dovrà preparare e presentare alla Direzione dei lavori un campione, il quale, dopo essere stato approvato dalla Direzione dei lavori stessa, dovrà servire da modello per tutta la provvista.

Per tutti i lavori in ferro, salvo contrarie disposizioni della Direzione dei lavori, dovrà essere eseguita la coloritura a due mani di minio e a due mani successive ad olio di lino cotto con biacca e tinta a scelta.

Per i ferri da impiegare nella costruzione di opere in cemento armato vengono richiamate le norme contenute nella L. 5 novembre 1971, n. 1086 e nel D.M. 9 gennaio 1996, avvertendo che la lavorazione dovrà essere fatta in modo che l'armatura risulti esattamente corrispondente per dimensioni ed ubicazione, alle indicazioni di progetto.

Parte 4 **Adeguamento tribuna spettatori**

Art.12 **Lavori in ferro**

Il ferro e l'acciaio dolce delle qualità prescritte all'Riferimento non valido dovranno essere lavorati diligentemente, con maestria, regolarità di forme, precisione di dimensioni e con particolare attenzione nelle saldature e bullonature. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentassero il più leggero indizio d'imperfezione. Per le ferramenta di qualche rilievo, l'Impresa dovrà preparare e presentare alla Direzione dei lavori un campione, il quale, dopo essere stato approvato dalla Direzione dei lavori stessa, dovrà servire da modello per tutta la provvista.

Per tutti i lavori in ferro, salvo contrarie disposizioni della Direzione dei lavori, dovrà essere eseguita la coloritura a due mani di minio e a due mani successive ad olio di lino cotto con biacca e tinta a scelta.

Per i ferri da impiegare nella costruzione di opere in cemento armato vengono richiamate le norme contenute nella L. 5 novembre 1971, n. 1086 e nel D.M. 9 gennaio 1996, avvertendo che la lavorazione dovrà essere fatta in modo che l'armatura risulti esattamente corrispondente per dimensioni ed ubicazione, alle indicazioni di progetto.

Parte 5 **Sistemazione aree esterne**

Art.13 **Preparazione del sottofondo**

Il terreno interessato dalla costruzione del corpo stradale che dovrà sopportare direttamente o la sovrastruttura o i rilevati, verrà preparato asportando il terreno vegetale per tutta la superficie e per la profondità fissata dal progetto o stabilita dalla Direzione dei lavori.

I piani di posa dovranno anche essere liberati da qualsiasi materiale di altra natura vegetale, quali radici, cespugli, alberi.

Per l'accertamento del raggiungimento delle caratteristiche particolari dei sottofondi qui appresso stabilite, agli effetti soprattutto del grado di costipamento e dell'umidità in posto, l'Impresa, indipendentemente dai controlli che verranno eseguiti dalla Direzione dei lavori, dovrà provvedere a tutte le prove e determinazioni necessarie.

A tal uopo dovrà quindi, a sue cure e spese, installare in cantiere un laboratorio con le occorrenti attrezzature.

Le determinazioni necessarie per la caratterizzazione dei terreni ai fini della loro possibilità e modalità d'impiego, verranno preventivamente fatte eseguire dalla Direzione dei lavori presso un laboratorio pubblico, cioè uno dei seguenti laboratori; quelli delle Università, delle Ferrovie dello Stato o presso il laboratorio dell'A.N.A.S.

Rimosso il terreno costituente lo strato vegetale, estirpate le radici fino ad un metro di profondità sotto il piano di posa e riempite le buche così costituite si procederà, in ogni caso, ai seguenti controlli:

- a) determinazione del peso specifico apparente del secco del terreno in sito e di quello massimo determinato in laboratorio;
- b) determinazione dell'umidità in sito in caso di presenza di terre sabbiose, ghiaiose o limose;

c) determinazione dell'altezza massima delle acque sotterranee nel caso di terre limose.

Art.14 Pavimentazioni in conglomerato cementizio

Valgono per le pavimentazioni tutte le norme indicate nel precedente articolo per le fondazioni in calcestruzzo di cemento.

In questo caso però il calcestruzzo sarà costituito con inerti di almeno tre pezzature e sarà dosato con tre quintali di cemento per metro cubo di calcestruzzo vibrato in opera.

La superficie della pavimentazione, a vibrazione ultimata, dovrà presentare un leggero affioramento di malta, sufficiente per la perfetta chiusura e lisciatura del piano del pavimento.

Non saranno assolutamente permesse aggiunte in superficie di malta cementizia anche se questa fosse confezionata con una più ricca dosatura di cemento. Prima che il calcestruzzo inizi la presa e quando il piano sia sufficientemente asciutto si dovrà striare trasversalmente la pavimentazione con una scopa di saggina, così da renderla sicuramente scabra.

Si avrà particolare cura affinché i bordi dei giunti longitudinali e trasversali siano leggermente arrotondati con una curva di raggio di un centimetro e siano rifiniti in piano perfetto con la rimanente pavimentazione.

Indice:

Titolo 1 CAPITOLATO DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE	pag. 2
Parte 1 Campo di calcio a 11	pag. 2
Art.1 Preparazione del sottofondo	pag. 2
Art.2 Posa dello strato di geotessile	pag. 2
Art.3 Raccolta delle acque superficiali di scorrimento	pag. 2
Art.4 Manto in erba sintetica	pag. 2
Art.5 Impianto di irrigazione e distribuzione	pag. 3
Art.5.1 Sistemi di sopraelevazione della pressione	pag. 3
Art.5.2 Tubazioni	pag. 3
Art.5.3 Valvolame ed accessori	pag. 3
Parte 2 Efficientamento energetico spogliatoi	pag. 4
Capo A Efficientamento energetico spogliatoi	pag. 4
Art.6 Impianto elettrico	pag. 4
Art.6.1 Disposizioni generali	pag. 4
Art.6.1.1 Direzione dei Lavori	pag. 4
Art.6.1.2 Norme e Leggi	pag. 4
Art.6.1.3 Qualità dei materiali elettrici	pag. 4
Art.6.1.4 Protezione delle persone contro i contatti diretti e indiretti	pag. 4
Art.6.1.5 Impianto di terra	pag. 4
Art.6.2 Caratteristiche tecniche degli impianti e dei componenti	pag. 5
Art.6.2.1 Criteri per la dotazione e predisposizione degli impianti	pag. 5
Art.6.2.2 Criteri di progetto dell'impianto elettrico e di comunicazione interna	pag. 5
Art.6.2.3 Criteri di scelta dei componenti	pag. 6
Art.7 Impianti fotovoltaici	pag. 6
Art.7.1 Moduli fotovoltaici	pag. 7
Art.7.2 Inverter	pag. 7
Art.7.3 Impianto elettrico	pag. 7
Art.7.4 Quadri elettrici per impianto fotovoltaico	pag. 8
Art.7.5 Cavi elettrici per impianto fotovoltaico	pag. 9
Art.7.6 Impianto di messa a terra – protezione scariche atmosferiche per impianto fotovoltaico	pag. 10
Art.7.7 Tubi e canale per impianto fotovoltaico	pag. 10
Art.7.8 Carpenterie di supporto per impianto fotovoltaico	pag. 10
Art.7.9 Sistema di monitoraggio per impianto fotovoltaico	pag. 10
Art.8 Impianto di riscaldamento	pag. 11
Art.8.1 Generalità	pag. 11
Art.8.2 Sistemi di riscaldamento	pag. 11
Art.8.3 Componenti degli impianti di riscaldamento	pag. 11
Art.8.4 Generatori di calore	pag. 11
Art.8.4.1 Generatori d'aria calda a scambio diretto	pag. 12
Art.8.4.2 Generatori di calore a scambio termico	pag. 12
Art.8.5 Circolazione del fluido termovettore	pag. 12
Art.8.5.1 Pompe di circolazione	pag. 12
Art.8.5.2 Ventilatori	pag. 13
Art.8.6 Distribuzione del fluido termovettore	pag. 13
Art.8.6.1 Rete di tubazioni di distribuzione	pag. 13
Art.8.6.2 Canali di distribuzione dell'aria calda	pag. 14
Art.8.7 Apparecchi utilizzatori	pag. 14
Art.8.7.1 Corpi scaldanti statici	pag. 14
Art.8.7.2 Corpi scaldanti ventilati	pag. 14
Art.8.7.3 Pannelli radianti	pag. 14
Art.8.7.4 Riscaldatori d'acqua	pag. 15
Art.8.7.5 Complessi di termoventilazione	pag. 15
Art.8.8 Espansione dell'acqua dell'impianto	pag. 15
Art.8.9 Regolazione automatica	pag. 16
Art.8.10 Alimentazione e scarico dell'impianto	pag. 16
Art.8.10.1 Alimentazione dell'impianto	pag. 16
Art.8.10.2 Scarico dell'impianto	pag. 16
Art.8.11 Quadro e collegamenti elettrici	pag. 16
Art.8.12 Compiti del Direttore dei Lavori	pag. 17
Art.9 Impianto di climatizzazione	pag. 17
Art.9.1 Generalità	pag. 17
Art.9.2 Sistemi di climatizzazione	pag. 17

Art.9.3 Componenti degli impianti di climatizzazione	pag. 18
Art.9.4 Gruppi frigoriferi	pag. 18
Art.9.5 Raffreddamento del gruppo frigorifero	pag. 19
Art.9.6 Circolazione dei fluidi	pag. 19
Art.9.6.1 Pompe di circolazione	pag. 19
Art.9.6.2 Ventilatori	pag. 19
Art.9.7 Distribuzione dei fluidi termovettori	pag. 19
Art.9.7.1 Tubazioni	pag. 19
Art.9.7.2 Canalizzazioni	pag. 20
Art.9.8 Apparecchi per la climatizzazione	pag. 20
Art.9.8.1 Gruppi di trattamento dell'aria (condizionatori)	pag. 20
Art.9.8.2 Ventilconvettori	pag. 21
Art.9.9 Espansione dell'acqua nell'impianto	pag. 21
Art.9.10 Regolazioni automatiche	pag. 21
Art.9.11 Alimentazione e scarico dell'impianto	pag. 21
Art.9.12 Compiti del Direttore dei Lavori	pag. 21
Art.10 Impianti solari termici	pag. 22
Art.10.1 Circuito solare	pag. 22
Art.10.2 Tubature	pag. 22
Art.10.3 Pompe di circolazione	pag. 22
Art.10.4 Pressione di esercizio, vaso di espansione e valvola di sicurezza	pag. 22
Parte 3 Adeguamento recinzioni e cancelli	pag. 23
Art.11 Lavori in ferro	pag. 23
Parte 4 Adeguamento tribuna spettatori	pag. 23
Art.12 Lavori in ferro	pag. 23
Parte 5 Sistemazione aree esterne	pag. 23
Art.13 Preparazione del sottofondo	pag. 23
Art.14 Pavimentazioni in conglomerato cementizio	pag. 24



COMUNE DI SESTU

CITTA' METROPOLITANA DI CAGLIARI

LAVORI DI ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA DELL'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE

La Sindaca:

dott.ssa Maria Paola Secci

FASE
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO
ECONOMICA

SCALA

DATA

OTTOBRE
2024

ALLEGATO

R.08

ELABORATO:

PIANO PRELIMINARE DI MANUTENZIONE
DELL'OPERA

IL PROGETTISTA:

ing. Giuseppe Pinna

IL RUP:

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Comune di SESTU
Città Metropolitana di Cagliari

OGGETTO: LAVORI DI ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA
DELL'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE

COMMITTENTE: Amm.ne Comunale di Sestu

PIANO DI MANUTENZIONE

Documenti:

- I. Relazione**
- II. Schede tecniche**
- III. Manuale d'uso**
- IV. Manuale di manutenzione**
- V. Programma di manutenzione**

Sestu, lì Ottobre 2024

Il Progettista:
ing. Giuseppe Pinna

I. RELAZIONE GENERALE

SCOMPOSIZIONE DELL'OPERA

CODICE	DESCRIZIONE CLASSI OMOGENEE
SP	Scomposizione spaziale dell'opera
SP.01	Parti interrato
SP.02	Piano di campagna o stradale
SP.03	Parti aeree
SP.04	Interrato e visibile all'esterno

CLASSI, UNITÀ, ELEMENTI TECNOLOGICI E COMPONENTI

CODICE	TIPOLOGIA ELEMENTO	U.M.	NUMERO	DESCRIZIONE
13.2	ET			Impianti sportivi
13.2.1	C			Appoggi e ancoraggi
13.2.16	C			Attrezzatura di integrazione alle pavimentazioni
13.2.19	C			Delimitazioni
13.2.25	C			Pavimentazione cementizia
13.2.27	C			Pavimentazione sintetica
13.2.32	C			Segnature
18.2.6	C			Attrezzatura da calcio
18.2.3	C			Attrezzatura da basket
18.2.15	C			Attrezzatura da tennis
18.2.12	C			Attrezzatura da pallavolo
3.1.12	ET			Recinzioni e cancelli
3.1.12.6	C			Cancelli in ferro
3.1.12.16	C			Paletti per recinzione in ferro zincati
3.1.12.29	C			Recinzioni in rete elettrosaldata
3.1.12.30	C			Recinzioni in rete plastificata
3.1.12.31	C			Recinzioni in rete zincata metallica annodata
13.3	ET			Impianto elettrico
13.3.1	C			Alternatore
13.3.3	C			Canalizzazioni in PVC
13.3.4	C			Contattore
13.3.5	C			Disgiuntore di rete
13.3.7	C			Fusibili
13.3.10	C			Interruttori
13.3.14	C			Prese e spine
13.3.15	C			Quadri di bassa tensione
13.3.16	C			Quadri di media tensione
13.3.19	C			Sezionatore
13.3.20	C			Sistemi di cablaggio
13.3.23	C			Contatore di energia
13.6.87	C			Pompe di calore
13.6.105	C			Scaldacqua solari
13.6.103	C			Scaldacqua a pompa di calore
13.11	ET			Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.1	C			Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica
13.11.4	C			Collettori di scarico
13.11.5	C			Pozzetti e caditoie
13.11.6	C			Scossaline
29.1.3	C			Apparecchio a parete a led

CODICE	TIPOLOGIA ELEMENTO	U.M.	NUMERO	DESCRIZIONE
32.6	ET			Impianto fotovoltaico
32.6.4	C			Cella solare
32.6.5	C			Conduttori di protezione
32.6.9	C			Dispositivo generale
32.6.10	C			Inverter
32.6.15	C			Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino
32.6.21	C			Quadro elettrico
32.6.22	C			Regolatore di carica
32.6.23	C			Scaricatori di sovratensione
32.6.34	C			Strutture di sostegno
32.7	ET			Impianto solare termico
32.7.1	C			Accumulo acqua calda
32.7.5	C			Collettore solare
32.7.19	C			Gruppo di circolazione
32.7.21	C			Gruppi di scambio termico
32.7.22	C			Miscelatore
32.7.24	C			Pompa di circolazione
32.7.25	C			Regolatore differenziale di temperatura
32.7.27	C			Rubinetto di scarico
32.7.28	C			Scambiatori di calore
32.7.29	C			Sfiato
32.7.32	C			Telaio
32.7.34	C			Termometro - termostato
32.7.37	C			Tubi isolati per impianti a pannelli solari
32.7.40	C			Vaso di espansione
32.7.43	C			Centralina solare
16.3.12	C			Pavimentazioni in calcestruzzo

II. SCHEDE TECNICHE

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.2.1

IDENTIFICAZIONE

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
13.2.1	Componente	Appoggi e ancoraggi

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Appoggi e ancoraggi

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.2.16

IDENTIFICAZIONE

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
13.2.16	Componente	Attrezzatura di integrazione alle pavimentazioni

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Attrezzatura di integrazione alle pavimentazioni

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.2.19

IDENTIFICAZIONE

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
13.2.19	Componente	Delimitazioni

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Delimitazioni

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.2.25

IDENTIFICAZIONE

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
13.2.25	Componente	Pavimentazione cementizia

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Pavimentazione cementizia

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.2.27

IDENTIFICAZIONE

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
13.2.27	Componente	Pavimentazione sintetica

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Pavimentazione sintetica

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.2.32

IDENTIFICAZIONE

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
13.2.32	Componente	Segnature

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Segnature

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

18.2.6

IDENTIFICAZIONE

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
18.2.6	Componente	Attrezzatura da calcio

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Attrezzatura da calcio

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

18.2.3

IDENTIFICAZIONE

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
18.2.3	Componente	Attrezzatura da basket

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Attrezzatura da basket

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

18.2.15

IDENTIFICAZIONE

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
18.2.15	Componente	Attrezzatura da tennis

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Attrezzatura da tennis

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

18.2.12

IDENTIFICAZIONE

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
18.2.12	Componente	Attrezzatura da pallavolo

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Attrezzatura da pallavolo

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

3.1.12.6

IDENTIFICAZIONE

3.1.12	Elemento tecnologico	Recinzioni e cancelli
3.1.12.6	Componente	Cancelli in ferro

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Cancelli in ferro

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

3.1.12.16

IDENTIFICAZIONE

3.1.12	Elemento tecnologico	Recinzioni e cancelli
3.1.12.16	Componente	Paletti per recinzione in ferro zincati

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Paletti per recinzione in ferro zincati

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

3.1.12.29

IDENTIFICAZIONE

3.1.12	Elemento tecnologico	Recinzioni e cancelli
3.1.12.29	Componente	Recinzioni in rete elettrosaldata

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Recinzioni in rete elettrosaldata

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

3.1.12.30

IDENTIFICAZIONE

3.1.12	Elemento tecnologico	Recinzioni e cancelli
3.1.12.30	Componente	Recinzioni in rete plastificata

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Recinzioni in rete plastificata

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

3.1.12.31

IDENTIFICAZIONE

3.1.12	Elemento tecnologico	Recinzioni e cancelli
3.1.12.31	Componente	Recinzioni in rete zincata metallica annodata

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Recinzioni in rete zincata metallica annodata

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.3.1

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.1	Componente	Alternatore

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Alternatore

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.3.3

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.3	Componente	Canalizzazioni in PVC

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Canalizzazioni in PVC

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.3.4

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.4	Componente	Contattore

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Contattore

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.3.5

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.5	Componente	Disgiuntore di rete

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Disgiuntore di rete

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.3.7

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.7	Componente	Fusibili

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Fusibili

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.3.10

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.10	Componente	Interruttori

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Interruttori

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.3.14

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.14	Componente	Prese e spine

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Prese e spine

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.3.15

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.15	Componente	Quadri di bassa tensione

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Quadri di bassa tensione

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.3.16

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.16	Componente	Quadri di media tensione

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Quadri di media tensione

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.3.19

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.19	Componente	Sezionatore

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Sezionatore

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.3.20

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.20	Componente	Sistemi di cablaggio

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Sistemi di cablaggio

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.3.23

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.23	Componente	Contatore di energia

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Contatore di energia

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.6.87

IDENTIFICAZIONE

13.6.87	Componente	Pompe di calore
---------	------------	-----------------

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Pompe di calore

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.6.105

IDENTIFICAZIONE

13.6.105	Componente	Scaldacqua solari
----------	------------	-------------------

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Scaldacqua solari

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.6.103

IDENTIFICAZIONE

13.6.103	Componente	Scaldacqua a pompa di calore
----------	------------	------------------------------

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Scaldacqua a pompa di calore

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.11.1

IDENTIFICAZIONE

13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.1	Componente	Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.11.4

IDENTIFICAZIONE

13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.4	Componente	Collettori di scarico

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Collettori di scarico

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.11.5

IDENTIFICAZIONE

13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.5	Componente	Pozzetti e caditoie

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Pozzetti e caditoie

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.11.6

IDENTIFICAZIONE

13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.6	Componente	Scossaline

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Scossaline

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

29.1.3

IDENTIFICAZIONE

29.1.3	Componente	Apparecchio a parete a led
--------	------------	----------------------------

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Apparecchio a parete a led

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

32.6.4

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.4	Componente	Cella solare

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Cella solare

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

32.6.5

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.5	Componente	Conduttori di protezione

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Conduttori di protezione

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

32.6.9

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.9	Componente	Dispositivo generale

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Dispositivo generale

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

32.6.10

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.10	Componente	Inverter

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Inverter

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

32.6.15

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.15	Componente	Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

32.6.21

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.21	Componente	Quadro elettrico

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Quadro elettrico

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

32.6.22

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.22	Componente	Regolatore di carica

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Regolatore di carica

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

32.6.23

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.23	Componente	Scaricatori di sovratensione

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Scaricatori di sovratensione

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

32.6.34

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.34	Componente	Strutture di sostegno

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Strutture di sostegno

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

32.7.1

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.1	Componente	Accumulo acqua calda

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Accumulo acqua calda

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

32.7.5

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.5	Componente	Collettore solare

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Collettore solare

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

32.7.19

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.19	Componente	Gruppo di circolazione

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Gruppo di circolazione

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

32.7.21

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.21	Componente	Gruppi di scambio termico

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Gruppi di scambio termico

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

32.7.22

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.22	Componente	Miscelatore

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Miscelatore

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

32.7.24

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.24	Componente	Pompa di circolazione

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Pompa di circolazione

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

32.7.25

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.25	Componente	Regolatore differenziale di temperatura

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Regolatore differenziale di temperatura

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

32.7.27

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.27	Componente	Rubinetto di scarico

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Rubinetto di scarico

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

32.7.28

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.28	Componente	Scambiatori di calore

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Scambiatori di calore

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

32.7.29

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.29	Componente	Sfiato

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Sfiato

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

32.7.32

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.32	Componente	Telaio

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Telaio

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

32.7.34

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.34	Componente	Termometro - termostato

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Termometro - termostato

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

32.7.37

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.37	Componente	Tubi isolati per impianti a pannelli solari

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Tubi isolati per impianti a pannelli solari

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

32.7.40

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.40	Componente	Vaso di espansione

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Vaso di espansione

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

32.7.43

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.43	Componente	Centralina solare

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Centralina solare

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

16.3.12

IDENTIFICAZIONE

16.3.12	Componente	Pavimentazioni in calcestruzzo
---------	------------	--------------------------------

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Pavimentazioni in calcestruzzo

III. MANUALE D'USO

ELEMENTO TECNOLOGICO**13.2****IDENTIFICAZIONE**

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
------	----------------------	-------------------

ELEMENTI COSTITUENTI

13.2.1	Appoggi e ancoraggi
13.2.16	Attrezzatura di integrazione alle pavimentazioni
13.2.19	Delimitazioni
13.2.25	Pavimentazione cementizia
13.2.27	Pavimentazione sintetica
13.2.32	Segnature
18.2.6	Attrezzatura da calcio
18.2.3	Attrezzatura da basket
18.2.15	Attrezzatura da tennis
18.2.12	Attrezzatura da pallavolo

DESCRIZIONE

Insieme di uno o più spazi destinati ad attività sportive relativi ad una o più discipline che hanno in comune gli spazi ed i servizi annessi per lo svolgimento di tali attività. La scelta dei luoghi per la realizzazione di impianti sportivi deve soddisfare aspetti ed analisi diverse: - demografiche;- servizi e trasporti;- climatici e geologiche;- economiche e gestionali. La realizzazione degli impianti sportivi è disciplinata oltre che dalle norme urbanistiche, ambientali e dai regolamenti locali anche da norme emanate degli enti sportivi (Coni e Federazioni sportive) per la parte attinente alle attrezzature sportive, ai campi di gioco e agli altri servizi connessi. Gli impianti sportivi possono suddividersi in base alle diverse categorie agonistiche: sport all'aperto, sport al coperto, sport d'acqua, sport del ghiaccio, sport a cavallo e sport motoristici. All'interno degli impianti sportivi si articolano ulteriori aree funzionali:- aree per le attività sportive;- aree per i servizi di supporto; - aree destinate al pubblico

COMPONENTE**13.2.1****IDENTIFICAZIONE**

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
13.2.1	Componente	Appoggi e ancoraggi

DESCRIZIONE

Si tratta di elementi per l'appoggio e l'ancoraggio delle attrezzature alle superfici sportive. Sono generalmente costituiti da: montanti/pali incassati nel terreno su blocco di calcestruzzo, dispositivi antiribaltamento, supporti e sostegni, piastre di ancoraggio, ecc.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Controllare la stabilità degli appoggi e ancoraggi al suolo o ad altre strutture (pedane, altri elementi). Sostituire e/o integrare eventuali elementi di fissaggio usurati (viti, piastre, bulloni, ecc.). Seguire attentamente le prescrizioni fornite dal fornitore. Affidarsi a personale specializzato

COMPONENTE**13.2.16****IDENTIFICAZIONE**

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
13.2.16	Componente	Attrezzatura di integrazione alle pavimentazioni

DESCRIZIONE

Si tratta di elementi inseriti nella pavimentazione per perfezionare le diverse funzionalità sportive

MODALITA' D'USO CORRETTO

Provvedere al ripristino degli elementi nella pavimentazione secondo le posizioni originarie. Sostituire eventuali elementi usurati con altri di caratteristiche analoghe

COMPONENTE**13.2.19****IDENTIFICAZIONE**

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
13.2.19	Componente	Delimitazioni

DESCRIZIONE

Si tratta di elementi fisici (fissi o mobili) situati lungo i bordi delle superfici sportive per la loro delimitazione. Possono essere costituiti da: recinzioni, cordoli, bordure, coni, corde, strisce, ecc.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Provvedere al ripristino delle posizioni originarie dei vari elementi prima dell'inizio di ogni manifestazione sportiva. Sostituire eventuali elementi usurati

COMPONENTE**13.2.25****IDENTIFICAZIONE**

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
13.2.25	Componente	Pavimentazione cementizia

DESCRIZIONE

Si tratta di superfici di calpestio sulle quali vengono svolte attività sportive. In particolare la pavimentazione può essere del tipo continua o ad elementi realizzata mediante l'impiego di cemento, aggregati lapidei e/o con additivi. Possono suddividersi in: pavimentazioni continue, pavimentazioni porose e pavimentazioni in granigliato. Le norme CONI assegnano a questi tipi di pavimentazioni il codice (50)

COMPONENTE**13.2.25****MODALITA' D'USO CORRETTO**

Lo svolgimento di attività sportive sui diversi tipi di pavimentazione va fatto anche in considerazione dei livelli d'uso che prevede:- livello 1: attività non agonistiche;- livello 2: attività agonistiche non nazionali;- livello 3: attività agonistiche nazionali. Il legame atleta-superfici si basa su particolari requisiti prestazionali di quest'ultime in relazione alle azioni meccaniche da essi esercitate. Dal punto di vista manutentivo le operazioni principali interessano: l'integrazione di zone o parti usurate con prodotti analoghi e la rimozione di ostacoli o altri depositi (vegetazione, pietrisco, ecc.). Particolare attenzione va posta nella realizzazione delle pendenze

COMPONENTE**13.2.27****IDENTIFICAZIONE**

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
13.2.27	Componente	Pavimentazione sintetica

DESCRIZIONE

Si tratta di superfici di calpestio sulle quali vengono svolte attività sportive. In particolare la pavimentazione può essere del tipo continua o ad elementi realizzata mediante l'impiego di materiali elastomerici o plastomerici e/o con l'aggiunta di additivi e cariche di diverse caratteristiche. Possono suddividersi in: sintetici, elastomerici omogenei (71), sintetici granulati compatti (72), sintetici granulari porosi, sintetici multistrati (74), pvc (75), gomma (76), linoleum (77), lattici di gomma (78), resine epossidiche (79), elementi prefabbricati in materiale plastico (91), manti erbosi artificiali con sabbia (81), manti erbosi artificiali senza sabbia (82) e feltri in filato sintetico (92) [dove (...), è il codice CONI di assegnazione]

MODALITA' D'USO CORRETTO

Lo svolgimento di attività sportive sui diversi tipi di pavimentazione va fatto anche in considerazione dei livelli d'uso che prevede:- livello 1: attività non agonistiche;- livello 2: attività agonistiche non nazionali;- livello 3: attività agonistiche nazionali. Il legame atleta-superfici si basa su particolari requisiti prestazionali di quest'ultime in relazione alle azioni meccaniche da essi esercitate. Dal punto di vista manutentivo le operazioni principali interessano: l'integrazione di zone o parti usurate con prodotti analoghi e la rimozione di ostacoli o altri depositi (vegetazione, pietrisco, ecc.). Particolare attenzione va posta nella realizzazione delle pendenze

COMPONENTE**13.2.32****IDENTIFICAZIONE**

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
13.2.32	Componente	Segnature

DESCRIZIONE

Si tratta di elementi per la segnalazione visiva tracciati sulle superfici sportive per delineare, mediante simbologia e colori convenzionali, aree per lo svolgimento di attività e discipline sportive diverse. Possono essere costituiti da: strati di vernice, strati di polveri di gesso, bande adesive, ecc.

COMPONENTE**13.2.32****MODALITA' D'USO CORRETTO**

Provvedere al rifacimento delle segnature lungo le superfici in uso mediante l'impiego di elementi e materiali idonei al tipo di superficie in uso. Esse possono essere ripristinate manualmente e/o mediante l'impiego di attrezzature particolari

COMPONENTE**18.2.6****IDENTIFICAZIONE**

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
18.2.6	Componente	Attrezzatura da calcio

DESCRIZIONE

L'attrezzatura da calcio è formata dai seguenti elementi: paletti slalom, bussole per pali snodati, pali calcio d'angolo, serie ostacoli, coni, aste jolly, aste ginniche, bandierine, cestelli, archi di precisione, delimitatori di spazi, sagome, carrelli, traliccio (forca) per allenamento gioco testa, cintura per corsa trattenuta con elastici, panche, lavagne, pompe e compressori, porte, palle, ecc..

MODALITA' D'USO CORRETTO

Controllare periodicamente l'integrità e l'efficienza dell'attrezzatura sportiva. Verificare il grado di usura in relazione alla funzione e all'uso della stessa.

COMPONENTE**18.2.3****IDENTIFICAZIONE**

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
18.2.3	Componente	Attrezzatura da basket

DESCRIZIONE

L'attrezzatura basket è formata dai seguenti elementi: segnapunti, canestri, reti, tabelloni, palloni, lavagne basket, nastri adesivi, segnacampo, serie palette, tavoli giudici, panchine, sedie, reti porta palloni, contenitori portapalloni, armadi porta attrezzi, carrelli porta palloni, ecc..

MODALITA' D'USO CORRETTO

Controllare periodicamente l'integrità e l'efficienza dell'attrezzatura sportiva. Verificare il grado di usura in relazione alla funzione e all'uso della stessa.

COMPONENTE**18.2.15****IDENTIFICAZIONE**

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
------	----------------------	-------------------

COMPONENTE**18.2.15****IDENTIFICAZIONE**

18.2.15	Componente	Attrezzatura da tennis
---------	------------	------------------------

DESCRIZIONE

L'attrezzatura da tennis è formata dai seguenti elementi: racchette, palline, paletti, rete, argani tendirete, nastri segnacampo, seggiolone arbitro, panchine, pali, paletti, fissaggi, ecc..

MODALITA' D'USO CORRETTO

Controllare periodicamente l'integrità e l'efficienza dell'attrezzatura sportiva. Verificare il grado di usura in relazione alla funzione e all'uso della stessa.

COMPONENTE**18.2.12****IDENTIFICAZIONE**

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
18.2.12	Componente	Attrezzatura da pallavolo

DESCRIZIONE

L'attrezzatura da pallavolo è formata dai seguenti elementi: reti, supporti reti, misuratori di elevazione, spike, ball catcher, pallone con elastici, simulatore di muro, spike catcher, palloni, pedana di salto con cintura, elastici dinamometro, carrelli porta palloni, contenitori porta palloni, armadi porta attrezzi, tenditori, palchetto per arbitro, segnapunti, lavagne, ecc..

MODALITA' D'USO CORRETTO

Controllare periodicamente l'integrità e l'efficienza dell'attrezzatura sportiva. Verificare il grado di usura in relazione alla funzione e all'uso della stessa.

ELEMENTO TECNOLOGICO**3.1.12****IDENTIFICAZIONE**

3.1.12	Elemento tecnologico	Recinzioni e cancelli
--------	----------------------	-----------------------

ELEMENTI COSTITUENTI

3.1.12.6	Cancelli in ferro
3.1.12.16	Paletti per recinzione in ferro zincati
3.1.12.29	Recinzioni in rete elettrosaldata
3.1.12.30	Recinzioni in rete plastificata
3.1.12.31	Recinzioni in rete zincata metallica annodata

ELEMENTO TECNOLOGICO**3.1.12****DESCRIZIONE**

Le recinzioni sono strutture verticali aventi funzione di delimitare e chiudere le aree esterne di proprietà privata o di uso pubblico. Possono essere costituite da:

- recinzioni opache in muratura piena a faccia vista o intonacate;
- recinzioni costituite da base in muratura e cancellata in ferro;
- recinzione in rete a maglia sciolta con cordolo di base e/o bauletto;
- recinzioni in legno;
- recinzioni in siepi vegetali e/o con rete metallica.

I cancelli sono costituiti da insiemi di elementi mobili con funzione di apertura-chiusura e separazione di locali o aree e di controllo degli accessi legati al sistema edilizio e/o ad altri sistemi funzionali. Gli elementi costituenti tradizionali possono essere in genere in ferro, legno, materie plastiche, ecc., inoltre, la struttura portante dei cancelli deve comunque essere poco deformabile e garantire un buon funzionamento degli organi di guida e di sicurezza. In genere sono legati ad automatismi di controllo a distanza del comando di apertura-chiusura.

COMPONENTE**3.1.12.6****IDENTIFICAZIONE**

3.1.12	Elemento tecnologico	Recinzioni e cancelli
3.1.12.6	Componente	Cancelli in ferro

DESCRIZIONE

Sono costituiti da insiemi di elementi mobili realizzati in materiale metallico con funzione di apertura-chiusura e separazione di locali o aree e di controllo degli accessi legati al sistema edilizio e/o ad altri sistemi funzionali. In genere sono legati ad automatismi di controllo a distanza del comando di apertura-chiusura.

MODALITA' D'USO CORRETTO

I cancelli motorizzati devono potersi azionare anche manualmente. Inoltre gli apparati per l'azionamento manuale delle ante non devono creare pericoli di schiacciamento e/o di taglio con le parti fisse e mobili disposte nel contorno del loro perimetro. Sui cancelli motorizzati va indicato: il numero di fabbricazione, il nome del fornitore, dell'installatore o del fabbricante, l'anno di costruzione o dell'installazione della motorizzazione, la massa in kg degli elementi mobili che vanno sollevati durante le aperture. Sui dispositivi di movimentazione va indicato: il nome del fornitore o del fabbricante, l'anno di costruzione e il relativo numero di matricola, il tipo, la velocità massima di azionamento espressa in m/sec o il numero di giri/min, la spinta massima erogabile espressa in Newton metro. Controllare periodicamente l'integrità degli elementi, il grado di finitura ed eventuali anomalie (corrosione, bollature, perdita di elementi, ecc.) evidenti. Interventi mirati al mantenimento dell'efficienza degli organi di apertura-chiusura e degli automatismi connessi. Controllo delle guide di scorrimento ed ingranaggi di apertura-chiusura e verifica degli ancoraggi di sicurezza che vanno protette contro la caduta in caso accidentale di sganciamento dalle guide. Inoltre le ruote di movimento delle parti mobili vanno protette onde evitare deragliamento dai binari di scorrimento. E' vietato l'uso di vetri (può essere ammesso soltanto vetro di sicurezza) o altri materiali fragili come materie d'impiego nella costruzione di parti. Ripresa puntuale delle vernici protettive ed anticorrosive. Sostituzione puntuale dei componenti usurati.

COMPONENTE**3.1.12.16****IDENTIFICAZIONE**

3.1.12	Elemento tecnologico	Recinzioni e cancelli
3.1.12.16	Componente	Paletti per recinzione in ferro zincati

DESCRIZIONE

Si tratta di elementi che vengono infissi, con modalità diverse, nel suolo, per sostenere le recinzioni, collocate per la delimitazione di proprietà private e/o aree a destinazione diversa. In particolare i pali in ferro zincato hanno profili, sezioni e dimensioni diverse. Possono inoltre avere diverse finiture quali: zincatura a caldo, pre-zincati, ecc.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Controllare periodicamente la stabilità dei paletti anche in funzione dei carichi sopportati. Verificare l'assenza di eventuali anomalie che possano compromettere l'efficienza delle recinzioni.

COMPONENTE**3.1.12.29****IDENTIFICAZIONE**

3.1.12	Elemento tecnologico	Recinzioni e cancelli
3.1.12.29	Componente	Recinzioni in rete elettrosaldata

DESCRIZIONE

Si tratta di elementi costruttivi che vengono collocati per la delimitazione di proprietà private e/o aree a destinazione diversa. In particolare le recinzioni in rete elettrosaldata sono un sistema di recinzione con pannelli elettrosaldati zincati e rivestiti in poliestere e con nervature orizzontali di rinforzo.

Il sistema è generalmente formato da pannelli di diverse altezze combinati con diversi modelli di pali e relativi accessori di fissaggio.

Trovano maggiore impiego nella recinzione di spazi ed edifici pubblici, siti industriali, centri commerciali, scuole, parchi, ecc..

MODALITA' D'USO CORRETTO

Le recinzioni vanno realizzate e mantenute nel rispetto delle norme relative alla distanza dal ciglio stradale, alla sicurezza del traffico e della visibilità richiesta dall'Ente proprietario della strada o dell'autorità preposta alla sicurezza del traffico e comunque del codice della strada. Sarebbe opportuno prima di realizzare e/o intervenire sulle recinzioni di concordare con le aziende competenti per la raccolta dei rifiuti solidi urbani, la realizzazione di appositi spazi, accessibili dalla via pubblica, da destinare all'alloggiamento dei cassonetti o comunque alle aree di deposito rifiuti. Il ripristino di recinzioni deteriorate va fatto attraverso interventi puntuali nel mantenimento della tipologia e nel rispetto di recinzioni adiacenti e prospicienti sulla stessa via. Inoltre le recinzioni dovranno relazionarsi alle caratteristiche storiche, tipologiche e di finitura dei fabbricati di cui costituiscono pertinenza. I controlli saranno mirati alla verifica del grado di integrità ed individuazione di anomalie (corrosione, deformazione, perdita di elementi, screpolatura vernici, ecc.). Inoltre a secondo delle tipologie e dei materiali costituenti, le recinzioni vanno periodicamente:- ripristinate nelle protezioni superficiali delle parti in vista;- integrate negli elementi mancanti o degradati;- tinteggiate con opportune vernici e prodotti idonei al tipo di materiale e all'ambiente di ubicazione;- colorate in relazione ad eventuali piani di colore e/o riferimenti formali

COMPONENTE**3.1.12.29****MODALITA' D'USO CORRETTO**

all'ambiente circostante.

COMPONENTE**3.1.12.30****IDENTIFICAZIONE**

3.1.12	Elemento tecnologico	Recinzioni e cancelli
3.1.12.30	Componente	Recinzioni in rete plastificata

DESCRIZIONE

Si tratta di elementi costruttivi che vengono collocati per la delimitazione di proprietà private e/o aree a destinazione diversa. In particolare le recinzioni in rete plastificata vengono realizzate mediante reti in filo zincati, elettrosaldate e plasticate con maglia differenziata. I fili verticali, lineari, orizzontali e sagomati sono in acciaio zincato. La plastificazione si può ottenere mediante un processo di sinterizzazione. Il sistema è generalmente formato da maglie con differenti altezze, combinati con diversi modelli di pali e relativi accessori di fissaggio. Trovano maggiore impiego nella recinzione di spazi ed edifici pubblici, siti industriali, centri commerciali, scuole, parchi, ecc..

MODALITA' D'USO CORRETTO

Le recinzioni vanno realizzate e mantenute nel rispetto delle norme relative alla distanza dal ciglio stradale, alla sicurezza del traffico e della visibilità richiesta dall'Ente proprietario della strada o dell'autorità preposta alla sicurezza del traffico e comunque del codice della strada. Sarebbe opportuno prima di realizzare e/o intervenire sulle recinzioni di concordare con le aziende competenti per la raccolta dei rifiuti solidi urbani, la realizzazione di appositi spazi, accessibili dalla via pubblica, da destinare all'alloggiamento dei cassonetti o comunque alle aree di deposito rifiuti. Il ripristino di recinzioni deteriorate va fatto attraverso interventi puntuali nel mantenimento della tipologia e nel rispetto di recinzioni adiacenti e prospicienti sulla stessa via. Inoltre le recinzioni dovranno relazionarsi alle caratteristiche storiche, tipologiche e di finitura dei fabbricati di cui costituiscono pertinenza. I controlli saranno mirati alla verifica del grado di integrità ed individuazione di anomalie (corrosione, deformazione, perdita di elementi, screpolatura vernici, ecc.). Inoltre a secondo delle tipologie e dei materiali costituenti, le recinzioni vanno periodicamente:- ripristinate nelle protezioni superficiali delle parti in vista;- integrate negli elementi mancanti o degradati;- tinteggiate con opportune vernici e prodotti idonei al tipo di materiale e all'ambiente di ubicazione;- colorate in relazione ad eventuali piani di colore e/o riferimenti formali all'ambiente circostante.

COMPONENTE**3.1.12.31****IDENTIFICAZIONE**

3.1.12	Elemento tecnologico	Recinzioni e cancelli
3.1.12.31	Componente	Recinzioni in rete zincata metallica annodata

COMPONENTE

3.1.12.31

DESCRIZIONE

Si tratta di elementi costruttivi che vengono collocati per la delimitazione di proprietà private e/o aree a destinazione diversa. In particolare tali recinzioni sono realizzate con reti metalliche zincate in rotoli in dimensioni diverse. I fili utilizzati vengono generalmente zincati a caldo in continuo, in bagno di zinco fuso a temperature elevate, per preservare gli elementi da possibili processi di ossidazione, ecc..

MODALITA' D'USO CORRETTO

Le recinzioni vanno realizzate e mantenute nel rispetto delle norme relative alla distanza dal ciglio stradale, alla sicurezza del traffico e della visibilità richiesta dall'Ente proprietario della strada o dell'autorità preposta alla sicurezza del traffico e comunque del codice della strada. Sarebbe opportuno prima di realizzare e/o intervenire sulle recinzioni di concordare con le aziende competenti per la raccolta dei rifiuti solidi urbani, la realizzazione di appositi spazi, accessibili dalla via pubblica, da destinare all'alloggiamento dei cassonetti o comunque alle aree di deposito rifiuti. Il ripristino di recinzioni deteriorate va fatto attraverso interventi puntuali nel mantenimento della tipologia e nel rispetto di recinzioni adiacenti e prospicienti sulla stessa via. Inoltre le recinzioni dovranno relazionarsi alle caratteristiche storiche, tipologiche e di finitura dei fabbricati di cui costituiscono pertinenza. I controlli saranno mirati alla verifica del grado di integrità ed individuazione di anomalie (corrosione, deformazione, perdita di elementi, screpolatura vernici, ecc.). Inoltre a secondo delle tipologie e dei materiali costituenti, le recinzioni vanno periodicamente:- ripristinate nelle protezioni superficiali delle parti in vista;- integrate negli elementi mancanti o degradati;- tinteggiate con opportune vernici e prodotti idonei al tipo di materiale e all'ambiente di ubicazione;- colorate in relazione ad eventuali piani di colore e/o riferimenti formali all'ambiente circostante.

ELEMENTO TECNOLOGICO

13.3

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
------	----------------------	--------------------

ELEMENTI COSTITUENTI

13.3.1	Alternatore
13.3.3	Canalizzazioni in PVC
13.3.4	Contattore
13.3.5	Disgiuntore di rete
13.3.7	Fusibili
13.3.10	Interruttori
13.3.14	Prese e spine
13.3.15	Quadri di bassa tensione
13.3.16	Quadri di media tensione
13.3.19	Sezionatore
13.3.20	Sistemi di cablaggio

ELEMENTO TECNOLOGICO**13.3****ELEMENTI COSTITUENTI**

13.3.23 Contatore di energia

DESCRIZIONE

L'impianto elettrico, nel caso di edifici per civili abitazioni, ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica. Per potenze non superiori a 50 kW l'ente erogatore fornisce l'energia in bassa tensione mediante un gruppo di misura; da quest'ultimo parte una linea primaria che alimenta i vari quadri delle singole utenze. Dal quadro di zona parte la linea secondaria che deve essere sezionata (nel caso di edifici per civili abitazioni) in modo da avere una linea per le utenze di illuminazione e l'altra per le utenze a maggiore assorbimento ed evitare così che salti tutto l'impianto in caso di corti circuiti. La distribuzione principale dell'energia avviene con cavi posizionati in apposite canalette; la distribuzione secondaria avviene con conduttori inseriti in apposite guaine di protezione (di diverso colore: il giallo-verde per la messa a terra, il blu per il neutro, il marrone-grigio per la fase). L'impianto deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

COMPONENTE**13.3.1****IDENTIFICAZIONE**

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.1	Componente	Alternatore

DESCRIZIONE

L'alternatore è un dispositivo elettrico che trasforma energia meccanica in energia elettrica a corrente alternata. Gli alternatori sono costituiti da due parti fondamentali, una fissa e l'altra rotante, dette rispettivamente statore e rotore, su cui sono disposti avvolgimenti di rame isolati. I due avvolgimenti si dicono induttore e indotto; a seconda del tipo di alternatore l'induttore può essere disposto sul rotore e l'indotto sullo statore e viceversa. Quando una delle due parti (indotto o induttore) entra in rotazione si genera (per il fenomeno dell'induzione elettromagnetica) una corrente elettrica nell'indotto che viene raccolta dalle spazzole e da queste trasmessa agli utilizzatori.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Evitare di aprire i dispositivi dei motori in caso di malfunzionamenti. Rivolgersi a personale specializzato e togliere l'alimentazione per evitare folgorazioni.

COMPONENTE**13.3.3****IDENTIFICAZIONE**

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.3	Componente	Canalizzazioni in PVC

DESCRIZIONE

Le "canalette" sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici; sono generalmente realizzate in PVC e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI (dovranno essere dotate di marchio di qualità o certificate secondo le disposizioni di legge).

COMPONENTE**13.3.3****MODALITA' D'USO CORRETTO**

Le canalizzazioni in PVC possono essere facilmente distinguibili a seconda del colore dei tubi protettivi che possono essere in:- serie pesante (colore nero): impiegati in pavimenti e in tutte quelle applicazioni nelle quali è richiesta una particolare resistenza meccanica;- serie leggera (colore cenere): impiegati in tutte le applicazioni nelle quali non è richiesta una particolare resistenza meccanica.

COMPONENTE**13.3.4****IDENTIFICAZIONE**

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.4	Componente	Contattore

DESCRIZIONE

È un apparecchio meccanico di manovra che funziona in ON/OFF ed è comandato da un elettromagnete. Il contattore si chiude quando la bobina dell'elettromagnete è alimentata e, attraverso i poli, crea il circuito tra la rete di alimentazione e il ricevitore. Le parti mobili dei poli e dei contatti ausiliari sono comandati dalla parte mobile dell'elettromagnete che si sposta nei seguenti casi:

- per rotazione, ruotando su un asse;
- per traslazione, scivolando parallelamente sulle parti fisse;
- con un movimento di traslazione-rotazione.

Quando la bobina è posta fuori tensione il circuito magnetico si smagnetizza e il contattore si apre a causa:

- delle molle di pressione dei poli e della molla di ritorno del circuito magnetico mobile;
- della gravità.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Il contattore rende possibile: -interrompere grandi correnti monofase o polifase operando su un ausiliario di comando attraversato da bassa corrente; -garantire sia il servizio ad intermittenza che quello continuo; -realizzare a distanza un comando manuale o automatico per mezzo di cavi di piccola sezione; -aumentare i posti di comando collocandoli vicino all'operatore. Altri vantaggi del contattore sono: la robustezza e l'affidabilità in quanto non contiene meccanismi delicati; è adattabile velocemente e facilmente alla tensione di alimentazione del circuito di comando; in caso di interruzione della corrente assicura, attraverso un comando con pulsanti ad impulso, la sicurezza del personale contro gli avviamenti intempestivi; se non sono state prese le opportune precauzioni, agevola la distribuzione dei posti di arresto di emergenza e di asservimento impedendo la messa in moto dell'apparecchio; protegge il ricevitore dalle cadute di tensione consistenti.

COMPONENTE**13.3.5****IDENTIFICAZIONE**

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.5	Componente	Disgiuntore di rete

COMPONENTE**13.3.5****DESCRIZIONE**

La funzione del disgiuntore è quella di disinserire la tensione nell'impianto elettrico al fine di eliminare campi elettromagnetici. Durante la notte quando non è in funzione alcun apparecchio elettrico collegato alla linea del disgiuntore si otterrà una riduzione totale dei campi elettrici e magnetici perturbativi. Per ripristinare la tensione sarà sufficiente che anche un solo apparecchio collegato alla rete faccia richiesta di corrente.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Montare il disgiuntore di rete e fare il test di funzionamento. Spegnerne tutte le luci e gli apparecchi nel circuito elettrico rilevante (compresi tutti gli apparecchi in standby quali tv, stereo, ecc.); a questo punto attivare il disgiuntore di rete che nel giro di 2-3 secondi dovrebbe disgiungere ovvero "mettere fuori tensione" il circuito interessato dalla rete di alimentazione elettrica. L'attivazione del disgiuntore è segnalata dall'accensione di un LED verde.

COMPONENTE**13.3.7****IDENTIFICAZIONE**

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.7	Componente	Fusibili

DESCRIZIONE

I fusibili realizzano una protezione fase per fase con un grande potere di interruzione a basso volume e possono essere installati o su appositi supporti (porta-fusibili) o in sezionatori porta-fusibili al posto di manicotti o barrette. Si classificano in due categorie:

- fusibili "distribuzione" tipo gG: proteggono sia contro i corto-circuiti sia contro i sovraccarichi i circuiti che non hanno picchi di corrente elevati, come i circuiti resistivi; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto;
- fusibili "motore" tipo aM: proteggono contro i corto-circuiti i circuiti sottoposti ad elevati picchi di corrente, sono fatti in maniera tale che permettono ai fusibili aM di far passare queste sovracorrenti rendendoli non adatti alla protezione contro i sovraccarichi; una protezione come questa deve essere fornita di un altro dispositivo quale il relè termico; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto.

MODALITA' D'USO CORRETTO

L'utente deve verificare che i fusibili installati siano idonei rispetto all'impianto. Verificare che i fusibili siano installati correttamente in modo da evitare guasti all'impianto.

COMPONENTE**13.3.10****IDENTIFICAZIONE**

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.10	Componente	Interruttori

DESCRIZIONE

Gli interruttori generalmente utilizzati sono del tipo ad interruzione in esafluoruro di zolfo con pressione relativa del SF₆ di primo riempimento a 20 °C uguale a 0,5 bar. Gli interruttori possono essere dotati dei seguenti

COMPONENTE**13.3.10****DESCRIZIONE**

accessori:
 - comando a motore carica molle;
 - sganciatore di apertura;
 - sganciatore di chiusura;
 - contamanovre meccanico;
 - contatti ausiliari per la segnalazione di aperto-chiuso dell'interruttore.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Gli interruttori devono essere posizionati in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo; la distanza dal pavimento di calpestio deve essere di 17,5 cm se la presa è a parete, di 7 cm se è in canalina, 4 cm se da torretta, 100-120 cm nei locali di lavoro. I comandi luce sono posizionati in genere a livello maniglie porte. Il comando meccanico dell'interruttore dovrà essere garantito per almeno 10.000 manovre.

COMPONENTE**13.3.14****IDENTIFICAZIONE**

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.14	Componente	Prese e spine

DESCRIZIONE

Le prese e le spine dell'impianto elettrico hanno il compito di distribuire alle varie apparecchiature alle quali sono collegati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono generalmente sistemate in appositi spazi ricavati nelle pareti o a pavimento (cassette).

MODALITA' D'USO CORRETTO

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nel locale dove è installato il quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Le prese e le spine devono essere posizionate in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo; la distanza dal pavimento di calpestio deve essere di 17,5 cm se la presa è a parete, di 7 cm se è in canalina, 4 cm se da torretta, 100-120 cm nei locali di lavoro. I comandi luce sono posizionati in genere a livello maniglie porte.

COMPONENTE**13.3.15****IDENTIFICAZIONE**

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
------	----------------------	--------------------

COMPONENTE**13.3.15****IDENTIFICAZIONE**

13.3.15	Componente	Quadri di bassa tensione
---------	------------	--------------------------

DESCRIZIONE

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette. Questi centralini si installano all'interno delle abitazioni e possono essere anche a parete. Esistono, inoltre, centralini stagni in materiale termoplastico con grado di protezione IP55 adatti per officine e industrie.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nel locale dove è installato il quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Inoltre devono essere presenti oltre alla documentazione dell'impianto anche i dispositivi di protezione individuale e i dispositivi di estinzione incendi.

COMPONENTE**13.3.16****IDENTIFICAZIONE**

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.16	Componente	Quadri di media tensione

DESCRIZIONE

I quadri elettrici hanno il compito di distribuire ai vari livelli dove sono installati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono supporti o carpenterie che servono a racchiudere le apparecchiature elettriche di comando e/o a preservare i circuiti elettrici. I quadri del tipo a media tensione MT sono anche definite cabine elettriche per il contenimento delle apparecchiature di MT.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nel locale dove è installato il quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Inoltre devono essere presenti oltre alla documentazione dell'impianto anche i dispositivi di protezione individuale e i dispositivi di estinzione incendi.

COMPONENTE**13.3.19****IDENTIFICAZIONE**

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.19	Componente	Sezionatore

COMPONENTE**13.3.19****DESCRIZIONE**

Il sezionatore è un apparecchio meccanico di connessione che risponde, in posizione di apertura, alle prescrizioni specificate per la funzione di sezionamento. È formato da un blocco tripolare o tetrapolare, da uno o due contatti ausiliari di preinterruzione e da un dispositivo di comando che determina l'apertura e la chiusura dei poli.

MODALITA' D'USO CORRETTO

La velocità di intervento dell'operatore (manovra dipendente manuale) determina la rapidità di apertura e chiusura dei poli. Il sezionatore è un congegno a "rottura lenta" che non deve essere maneggiato sotto carico: deve essere prima interrotta la corrente nel circuito d'impiego attraverso l'apparecchio di commutazione. Il contatto ausiliario di preinterruzione si collega in serie con la bobina del contattore; quindi, in caso di manovra in carico, interrompe l'alimentazione della bobina prima dell'apertura dei poli. Nonostante questo il contatto ausiliario di preinterruzione non può e non deve essere considerato un dispositivo di comando del contattore che deve essere dotato del comando Marcia/Arresto. La posizione del dispositivo di comando, l'indicatore meccanico separato (interruzione completamente apparente) o contatti visibili (interruzione visibile) devono segnalare in modo chiaro e sicuro lo stato dei contatti. Non deve mai essere possibile la chiusura a lucchetto del sezionatore in posizione di chiuso o se i suoi contatti sono saldati in conseguenza di un incidente. I fusibili possono sostituire nei sezionatori i tubi o le barrette di sezionamento.

COMPONENTE**13.3.20****IDENTIFICAZIONE**

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.20	Componente	Sistemi di cablaggio

DESCRIZIONE

Con questi sistemi i vari fili vengono preparati in fasci, dotati di manicotti o di altri connettori; ogni filo ha un riferimento che porta il nome dell'installazione, dell'area, la designazione del componente, il connettore ed il senso del cablaggio. Ogni filo è dotato di etichette identificative. Con questi sistema si evita di cablare i fili singolarmente con un notevole risparmio di tempo.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Evitare di aprire i quadri di permutazione e le prese di rete nel caso di malfunzionamenti. Rivolgersi sempre al personale specializzato.

COMPONENTE**13.3.23****IDENTIFICAZIONE**

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.23	Componente	Contatore di energia

COMPONENTE**13.3.23****DESCRIZIONE**

Il contatore di energia è un dispositivo che consente la contabilizzazione dell'energia e la misura dei principali parametri elettrici ; questi dati possono essere visualizzati attraverso un display LCD retroilluminato.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

COMPONENTE**13.6.87****IDENTIFICAZIONE**

13.6.87	Componente	Pompe di calore
---------	------------	-----------------

DESCRIZIONE

Nella centrale termica troviamo le pompe per la circolazione del fluido termovettore tra generatore di calore e impianto di erogazione. Ogni pompa è formata da una coclea e da una girante; la coclea è di ghisa o di ferro, la girante è di ghisa o di ottone nelle pompe centrifughe, di acciaio in quelle a ruotismi. Un motore elettrico, quasi sempre esterno alla pompa, conferisce la forza motrice necessaria; nelle unità più piccole il motore fa corpo unico con la girante e si trova, quindi, immerso nel liquido movimentato. In questo caso è opportuno tenere ben separate le parti elettriche dell'apparecchio dal liquido. Quando il motore è esterno alla parte meccanica della pompa vi è collegato per mezzo di un albero che serve a trasmettere il moto. L'effetto rotante del complesso motore-girante potrebbe provocare delle vibrazioni, per questa ragione, soprattutto per le unità di una certa potenza, l'apparecchio si installa su un basamento elastico per attutirle. Le pompe che si utilizzano nei tradizionali impianti di riscaldamento sono di solito di tipo centrifugo, definite in tal modo perché trasmettono la spinta necessaria al liquido per mezzo della forza centrifuga sviluppata dalla girante e trasformata in energia di pressione dalla coclea.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Le pompe di calore per il loro funzionamento utilizzano un sistema del tipo aria-aria o aria-acqua. Le pompe di calore sono particolarmente vantaggiose sia per la loro reversibilità che per il loro rendimento particolarmente elevato. Tale rendimento denominato tecnicamente COP (che è dato dal rapporto tra la quantità di calore fornita e la quantità di energia elettrica assorbita) presenta valori variabili tra 2 e 3. Verificare, ad inizio stagione, lo stato della pompa, che l'aria sia spurgata e che il senso di rotazione sia corretto; verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premitraccia non lasci passare l'acqua.

COMPONENTE**13.6.105****IDENTIFICAZIONE**

13.6.105	Componente	Scaldacqua solari
----------	------------	-------------------

DESCRIZIONE

Gli scaldacqua a pannelli solari utilizzano l'energia solare per la produzione dell'acqua calda. Generalmente uno scaldacqua solare è costituito da: una copertura; un assorbitore, un rivestimento superficiale assorbitore,

COMPONENTE**13.6.105****DESCRIZIONE**

un isolamento termico, un contenitore e supporto strutturale e guarnizioni di tenuta e sigillanti.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Gli scaldacqua solari devono essere fissati alle strutture portanti dell'edificio o al terreno per resistere all'azione degli agenti atmosferici ed avere un trattamento superficiale (zincatura, ossidazione anodica o simili) per proteggere gli elementi dalla corrosione. Tutte le tubazioni dell'impianto solare devono essere rivestite con un coibente incombustibile di spessore e rivestito all'esterno con lamierino di alluminio bordato e ancorato con viti autofilettanti per dare anche una schermatura termica. In seguito ad eventi meteorici eccezionali (nubifragi, temporali, grandinate, nevicate, ecc.) verificare la tenuta delle tubazioni e dei pannelli e dei relativi sistemi di fissaggio.

COMPONENTE**13.6.103****IDENTIFICAZIONE**

13.6.103	Componente	Scaldacqua a pompa di calore
----------	------------	------------------------------

DESCRIZIONE

In questi apparecchi l'energia elettrica non viene utilizzata direttamente per il riscaldamento dell'acqua sanitaria, ma per azionare la pompa di calore. Tale dispositivo preleva calore dall'ambiente in cui è installato e lo cede all'acqua che è contenuta nell'accumulo. Pertanto per garantire un buon rendimento delle pompe di calore è necessario che la temperatura ambiente del locale ove l'apparecchio è installato si mantenga a valori superiori a 10-15 °C. Tale valore della temperatura può scendere fino a 6°C (per pompe di calore ad aria interna) al di sotto dei quali un dispositivo automatico inserisce una resistenza elettrica ausiliare. La temperatura massima dell'acqua calda fornita dall'apparecchio non è superiore a 50-55 °C, tuttavia, in caso di necessità, un serpentino permette di integrare il valore utilizzando direttamente il fluido termovettore prodotto dalla caldaia per il riscaldamento ambiente.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Le prese e le spine devono essere posizionate in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo; la distanza dal pavimento di calpestio deve essere di 17,5 cm se la presa è a parete, di 7 cm se è in canalina, 4 cm se da torretta, 100-120 cm nei locali di lavoro. I comandi luce sono posizionati in genere a livello maniglie porte. Se la temperatura dell'acqua viene mantenuta tra i 45 °C e i 50 °C i consumi di energia elettrica risultano abbastanza contenuti mentre a temperature superiori possono diventare rilevanti.

ELEMENTO TECNOLOGICO**13.11****IDENTIFICAZIONE**

13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
-------	----------------------	--

ELEMENTO TECNOLOGICO

13.11

ELEMENTI COSTITUENTI

13.11.1	Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica
13.11.4	Collettori di scarico
13.11.5	Pozzetti e caditoie
13.11.6	Scossaline

DESCRIZIONE

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche (da coperture o pavimentazioni all'aperto) l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). I vari profilati possono essere realizzati in PVC (plastificato e non), in lamiera metallica (in alluminio, in rame, in acciaio, in zinco, ecc.). Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Gli impianti di smaltimento acque meteoriche sono costituiti da:

- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (le tubazioni verticali sono dette pluviali mentre quelle orizzontali sono dette collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.). I materiali ed i componenti devono rispettare le prescrizioni riportate dalla normativa quali:
 - devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
 - gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda realizzati in metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno;
 - i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato dalle norme relative allo scarico delle acque usate;
 - i bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono, tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate, ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale;
 - per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

COMPONENTE

13.11.1

IDENTIFICAZIONE

13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.1	Componente	Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica

DESCRIZIONE

I canali di gronda sono gli elementi dell'impianto di smaltimento delle acque meteoriche che si sviluppano lungo la linea di gronda. I pluviali hanno la funzione di convogliare ai sistemi di smaltimento al suolo le acque meteoriche raccolte nei canali di gronda. Essi sono destinati alla raccolta ed allo smaltimento delle acque meteoriche dalle coperture degli edifici. Per formare i sistemi completi di canalizzazioni, essi vengono dotati di appropriati accessori (fondelli di chiusura, bocchelli, parafoglie, staffe di sostegno, ecc.) collegati tra di loro. La forma e le dimensioni dei canali di gronda e dei pluviali dipendono dalla quantità d'acqua che deve essere convogliata e dai parametri della progettazione architettonica. La capacità di smaltimento del sistema dipende dal progetto del tetto e dalle dimensioni dei canali di gronda e dei pluviali. I canali e le pluviali sono classificati dalla norma UNI EN 612 in:

- canali di gronda di classe X o di classe Y a seconda del diametro della nervatura o del modulo equivalente. (Un prodotto che è stato definito di classe X è conforme anche ai requisiti previsti per la classe Y);
- pluviali di classe X o di classe Y a seconda della sovrapposizione delle loro giunzioni. (Un prodotto che è stato definito di classe X è conforme anche ai requisiti previsti per la classe Y).

MODALITA' D'USO CORRETTO

I pluviali vanno posizionati nei punti più bassi della copertura. In particolare lo strato impermeabile di rivestimento della corona del bocchettone non deve trovarsi a livello superiore del piano corrente della terrazza. Per ovviare al problema viene ricavata intorno al pluviale una sezione con profondità di 1-2 cm. Particolare

COMPONENTE

13.11.1

MODALITA' D'USO CORRETTO

attenzione va posta al numero, al dimensionamento (diametro di scarico) ed alla disposizione delle pluviali in funzione delle superfici di copertura servite. I fori dei bocchettoni devono essere provvisti di griglie parafoglie e paraghiaia removibili. Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. In particolare è opportuno effettuare controlli generali degli elementi di deflusso in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso la loro integrità. Controllare gli elementi accessori di fissaggio e connessione. Controllo della regolare disposizione degli elementi dopo il verificarsi di eventi meteorici straordinari.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.11.1.2	Controllare le condizioni e la funzionalità dei canali di gronda e delle pluviali. Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. Controllare gli elementi di fissaggio ed eventuali connessioni.	Lattoniere-canalista	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.11.1.1	Pulizia ed asportazione dei residui di fogliame e detriti depositati nei canali di gronda. Rimozione delle griglie paraghiaia e parafoglie dai bocchettoni di raccolta e loro pulizia.	Lattoniere-canalista	

COMPONENTE

13.11.4

IDENTIFICAZIONE

13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.4	Componente	Collettori di scarico

DESCRIZIONE

I collettori fognari sono tubazioni o condotti di altro genere, normalmente interrati, funzionanti essenzialmente a gravità, che hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da più origini.

MODALITA' D'USO CORRETTO

I collettori possono essere realizzati in tre tipi di sistemi diversi, ossia:- i sistemi indipendenti;- i sistemi misti;- i sistemi parzialmente indipendenti. Gli scarichi ammessi nel sistema sono le acque usate domestiche, gli effluenti industriali ammessi e le acque di superficie. Il dimensionamento e le verifiche dei collettori

COMPONENTE**13.11.4****MODALITA' D'USO CORRETTO**

devono considerare alcuni aspetti tra i quali:- la tenuta all'acqua;- la tenuta all'aria;- l'assenza di infiltrazione;- un esame a vista;- un'ispezione con televisione a circuito chiuso;- una valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto;- un monitoraggio degli arrivi nel sistema;- un monitoraggio della qualità, quantità e frequenza dell'effluente nel punto di scarico nel corpo ricettore;- un monitoraggio all'interno del sistema rispetto a miscele di gas tossiche e/o esplosive;- un monitoraggio degli scarichi negli impianti di trattamento provenienti dal sistema.

COMPONENTE**13.11.5****IDENTIFICAZIONE**

13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.5	Componente	Pozzetti e caditoie

DESCRIZIONE

I pozzetti sono dei dispositivi di scarico la cui sommità è costituita da un chiusino o da una griglia e destinati a ricevere le acque reflue attraverso griglie o attraverso tubi collegati al pozzetto. I pozzetti e le caditoie hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria, per lo smaltimento, le acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da più origini (strade, pluviali, ecc.).

MODALITA' D'USO CORRETTO

Controllare la funzionalità dei pozzetti, delle caditoie ed eliminare eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. È necessario verificare e valutare la prestazione dei pozzetti e delle caditoie durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la vita del sistema. Le verifiche e le valutazioni comprendono:- prova di tenuta all'acqua; - prova di tenuta all'aria; - prova di infiltrazione; - esame a vista;- valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto; - tenuta agli odori. Un ulteriore controllo può essere richiesto ai produttori facendo verificare alcuni elementi quali l'aspetto, le dimensioni, i materiali, la classificazione in base al carico.

COMPONENTE**13.11.6****IDENTIFICAZIONE**

13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.6	Componente	Scossaline

DESCRIZIONE

Le scossaline sono dei dispositivi che hanno la funzione di fissare le guaine impermeabilizzanti utilizzate in copertura alle varie strutture che possono essere presenti sulla copertura stessa (parapetti, cordoli, ecc.). Le scossaline possono essere realizzate con vari materiali:

- acciaio dolce;
- lamiera di acciaio con rivestimento metallico a caldo;
- lamiera di acciaio con rivestimento di zinco-alluminio;

COMPONENTE**13.11.6****DESCRIZIONE**

- lamiera di acciaio con rivestimento di alluminio-zinco;
- acciaio inossidabile;
- rame;
- alluminio o lega di alluminio conformemente;
- cloruro di polivinile non plastificato (PVC-U).

MODALITA' D'USO CORRETTO

L'utente deve provvedere alla loro registrazione in seguito a precipitazioni meteoriche abbondanti e ad inizio stagione. Periodicamente verificare che non ci siano in atto fenomeni di corrosione delle scossaline metalliche.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.11.6.3	Controllare la tenuta delle scossaline verificando gli elementi di fissaggio e di tenuta. Verificare inoltre che non ci siano depositi e detriti di foglie che possano causare ostacoli al deflusso delle acque piovane.	Lattoniere-canalista	

COMPONENTE**29.1.3****IDENTIFICAZIONE**

29.1.3	Componente	Apparecchio a parete a led
--------	------------	----------------------------

DESCRIZIONE

Gli apparecchi a parete a led sono dispositivi di illuminazione che vengono fissati alle pareti degli ambienti da illuminare. Possono essere del tipo con trasformatore incorporato o del tipo con trasformatore non incorporato (in questo caso il trasformatore deve essere montato nelle vicinanze dell'apparecchio illuminante e bisogna verificare la possibilità di collegare l'apparecchio illuminante con il trasformatore stesso).

MODALITA' D'USO CORRETTO

Tutte le operazioni devono essere eseguite da personale specializzato e qualificato; evitare quindi qualsiasi operazione sui dispositivi dell'intero sistema.

ELEMENTO TECNOLOGICO**32.6****IDENTIFICAZIONE**

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
------	----------------------	-----------------------

ELEMENTO TECNOLOGICO

32.6

ELEMENTI COSTITUENTI

32.6.4	Cella solare
32.6.5	Conduttori di protezione
32.6.9	Dispositivo generale
32.6.10	Inverter
32.6.15	Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino
32.6.21	Quadro elettrico
32.6.22	Regolatore di carica
32.6.23	Scaricatori di sovratensione
32.6.34	Strutture di sostegno

DESCRIZIONE

L'impianto fotovoltaico è l'insieme dei componenti meccanici, elettrici ed elettronici che captano l'energia solare per trasformarla in energia elettrica che poi viene resa disponibile all'utilizzazione da parte dell'utenza. Gli impianti fotovoltaici possono essere:

- alimentazione diretta: l'apparecchio da alimentare viene collegato direttamente al FV (acronimo di modulo fotovoltaico); lo svantaggio di questo tipo di impianti è che l'apparecchio collegato al modulo fotovoltaico non funziona in assenza di sole (di notte); applicazioni: piccole utenze come radio, piccole pompe, calcolatrici tascabili, ecc.;
- funzionamento ad isola: il modulo FV alimenta uno o più apparecchi elettrici; l'energia FV fornita dal modulo, ma momentaneamente non utilizzata, viene usata per caricare degli accumulatori; quando il fabbisogno aumenta, o quando il modulo FV non funziona (p.e. di notte), viene utilizzata l'energia immagazzinata negli accumulatori; applicazioni: zone non raggiunte dalla rete di distribuzione elettrica e dove l'installazione di essa non sarebbe conveniente;
- funzionamento per immissione in rete: come nell'impianto ad isola il modulo solare alimenta le apparecchiature elettriche collegate, l'energia momentaneamente non utilizzata viene immessa nella rete pubblica; il gestore di un impianto di questo tipo fornisce dunque l'energia eccedente a tutti gli altri utenti collegati alla rete elettrica, come una normale centrale elettrica; nelle ore serali e di notte la corrente elettrica può essere nuovamente prelevata dalla rete pubblica.

Un semplice impianto fotovoltaico ad isola è composto dai seguenti elementi:

- cella solare: per la trasformazione di energia solare in energia elettrica; per ricavare più potenza vengono collegate tra loro diverse celle;
- regolatore di carica: è un apparecchio elettronico che regola la ricarica e la scarica degli accumulatori; uno dei suoi compiti è di interrompere la ricarica ad accumulatore pieno;
- accumulatori: sono i magazzini di energia di un impianto fotovoltaico; essi forniscono l'energia elettrica quando i moduli non sono in grado di produrne, per mancanza di irradiazione solare;
- inverter: trasforma la corrente continua proveniente dai moduli e/o dagli accumulatori in corrente alternata convenzionale a 230 V; se l'apparecchio da alimentare necessita di corrente continua si può fare a meno di questa componente;
- utenze: apparecchi alimentati dall'impianto fotovoltaico.

COMPONENTE

32.6.4

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.4	Componente	Cella solare

DESCRIZIONE

E' un dispositivo che consente la conversione dell'energia prodotta dalla radiazione solare in energia elettrica.

E' generalmente costituita da un sottile strato (valore compreso tra 0,2 e 0,35 mm) di materiale semiconduttore in silicio opportunamente trattato (tale procedimento viene indicato come processo di drogaggio).

Attualmente la produzione industriale di celle fotovoltaiche sono:

- celle al silicio cristallino ricavate dal taglio di lingotti fusi di silicio di un singolo cristallo (monocristallino) o di più cristalli (policristallino);

COMPONENTE**32.6.4****DESCRIZIONE**

- celle a film sottile ottenute dalla deposizione di uno strato di silicio amorfo su un supporto plastico o su una lastra di vetro.
Le celle al silicio monocristallino sono di colore blu scuro alquanto uniforme ed hanno una purezza superiore a quelle realizzate al silicio policristallino; le celle al film sono economicamente vantaggiose dato il ridotto apporto di materiale semiconduttore (1-2 micron) necessario alla realizzazione di una cella ma hanno un decadimento delle prestazioni del 30% nel primo mese di vita.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Al fine di aumentare l'efficienza di conversione dell'energia solare in energia elettrica la cella fotovoltaica viene trattata superficialmente con un rivestimento antiriflettente costituito da un sottile strato di ossido di titanio (TiO₂) che ha la funzione di ridurre la componente solare riflessa. Provvedere periodicamente alla pulizia della superficie per eliminare depositi superficiali che possono causare un cattivo funzionamento dell'intero apparato.

COMPONENTE**32.6.5****IDENTIFICAZIONE**

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.5	Componente	Conduttori di protezione

DESCRIZIONE

Per i pannelli fotovoltaici, qualora i moduli siano dotati solo di isolamento principale, si rende necessario mettere a terra le cornici metalliche dei moduli; se, però, questi fossero dotati di isolamento supplementare o rinforzato (classe II) ciò non sarebbe più necessario. Ma, anche in questo caso, per garantirsi da un eventuale decadimento nel tempo della tenuta dell'isolamento è opportuno rendere equipotenziali le cornici dei moduli con la struttura metallica di sostegno.
Per raggiungere tale obiettivo basta collegare le strutture metalliche dei moduli a dei conduttori di protezione o captatori.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Le persone devono essere protette dai contatti indiretti così come prescritto dalla norma; pertanto le masse di tutte le apparecchiature devono essere collegate a terra mediante il conduttore di protezione. Generalmente questi captatori vengono realizzati con un cavo di colore giallo-verde. L'utente deve controllare il serraggio dei bulloni e che gli elementi siano privi di fenomeni di corrosione.

COMPONENTE**32.6.9****IDENTIFICAZIONE**

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.9	Componente	Dispositivo generale

DESCRIZIONE

Il dispositivo generale è un dispositivo installato all'origine della rete del produttore immediatamente prima del punto di consegna ed in condizioni di aperto esclude l'intera rete del cliente produttore dalla rete pubblica.
E' solitamente:

COMPONENTE**32.6.9****DESCRIZIONE**

- un sezionatore quadripolare nelle reti trifase;
- un sezionatore bipolare nelle reti monofase.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Non rimuovere la targhetta di identificazione dalla quale si devono evincere le informazioni tecniche necessarie per il servizio tecnico, la manutenzione e la successiva sostituzione dei pezzi. Data la presenza di tensioni molto pericolose permettere solo a elettricisti qualificati l'installazione, la manutenzione e la riparazione del sezionatore. I collegamenti e le caratteristiche di sicurezza devono essere eseguiti in conformità ai regolamenti nazionali in vigore. Installare il sezionatore in prossimità dell'inverter solare evitando di esporlo direttamente ai raggi solari. Nel caso debba essere installato all'esterno verificare il giusto grado di protezione che dovrebbe essere non inferiore a IP65. Verificare la polarità di tutti i cavi prima del primo avvio: positivo connesso a positivo e negativo connesso a negativo. Non usare mai il sezionatore ove vi sia rischio di esplosioni di gas o di polveri o dove vi siano materiali potenzialmente infiammabili.

COMPONENTE**32.6.10****IDENTIFICAZIONE**

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.10	Componente	Inverter

DESCRIZIONE

L'inverter o convertitore statico è un dispositivo elettronico che trasforma l'energia continua (prodotta dal generatore fotovoltaico) in energia alternata (monofase o trifase) che può essere utilizzata da un'utenza oppure essere immessa in rete.

In quest'ultimo caso si adoperano convertitori del tipo a commutazione forzata con tecnica PWM senza clock e/o riferimenti di tensione o di corrente e dotati del sistema MPPT (inseguimento del punto di massima potenza) che permette di ottenere il massimo rendimento adattando i parametri in uscita dal generatore fotovoltaico alle esigenze del carico.

Gli inverter possono essere di due tipi:

- a commutazione forzata in cui la tensione di uscita viene generata da un circuito elettronico oscillatore che consente all'inverter di funzionare come un generatore in una rete isolata;
- a commutazione naturale in cui la frequenza della tensione di uscita viene impostata dalla rete a cui è collegato.

MODALITA' D'USO CORRETTO

E' opportuno che il convertitore sia dotato di:- protezioni contro le sovratensioni di manovra e/o di origine atmosferica;- protezioni per la sconnessione dalla rete in caso di valori fuori soglia della tensione e della frequenza;- un dispositivo di reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico. Inoltre l'inverter deve limitare le emissioni in radio frequenza (RF) e quelle elettromagnetiche. Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nelle vicinanze dell'inverter deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Inoltre devono essere presenti oltre alla documentazione dell'impianto anche i dispositivi di protezione individuale e i dispositivi di estinzione incendi.

COMPONENTE

32.6.15

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.15	Componente	Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino

DESCRIZIONE

La cella fotovoltaica o cella solare è l'elemento base nella costruzione di un modulo fotovoltaico.

I moduli in silicio monocristallini sono realizzati in maniera che ogni cella fotovoltaica sia cablata in superficie con una griglia di materiale conduttore che ne canalizzi gli elettroni; ogni singola cella viene connessa alle altre mediante nastri metallici, in modo da formare opportune serie e paralleli elettrici.

Il modulo fotovoltaico in silicio è costituito da un sandwich di materie prime denominato laminato e dai materiali accessori atti a rendere usabile il laminato.

Il sandwich viene così composto:

- sopra una superficie posteriore di supporto (in genere realizzata in un materiale isolante con scarsa dilatazione termica come il vetro temperato o un polimero come il tedlar) vengono appoggiati un sottile strato di acetato di vinile (spesso indicato con la sigla EVA), la matrice di moduli preconnessi mediante dei nastri, un secondo strato di acetato e un materiale trasparente che funge da protezione meccanica anteriore per le celle fotovoltaiche (in genere vetro temperato);

- dopo il procedimento di pressofusione (che trasforma l'EVA in collante inerte) le terminazioni elettriche dei nastri vengono chiuse in una morsettiera stagna e il "sandwich" ottenuto viene fissato ad una cornice in alluminio; tale cornice sarà utilizzata per il fissaggio del pannello alle strutture di sostegno.

Le celle al silicio monocristallino sono di colore blu scuro alquanto uniforme ed hanno una purezza superiore a quelle realizzate al silicio policristallino ma hanno costi più elevati rispetto al silicio policristallino.

I moduli fotovoltaici con celle in silicio monocristallino vengono utilizzati per impianti a bassa potenza.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Al fine di aumentare l'efficienza di conversione dell'energia solare in energia elettrica la cella fotovoltaica viene trattata superficialmente con un rivestimento antiriflettente costituito da un sottile strato di ossido di titanio (TiO₂) che ha la funzione di ridurre la componente solare riflessa. Provvedere periodicamente alla pulizia della superficie per eliminare depositi superficiali che possono causare un cattivo funzionamento dell'intero apparato.

COMPONENTE

32.6.21

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.21	Componente	Quadro elettrico

DESCRIZIONE

Nel quadro elettrico degli impianti fotovoltaici (connessi ad una rete elettrica) avviene la distribuzione dell'energia. In caso di consumi elevati o in assenza di alimentazione da parte dei moduli fotovoltaici la corrente viene prelevata dalla rete pubblica. In caso contrario l'energia fotovoltaica eccedente viene di nuovo immessa in rete. Inoltre esso misura la quantità di energia fornita dall'impianto fotovoltaico alla rete.

I quadri elettrici dedicati agli impianti fotovoltaici possono essere a quadro di campo e quadro di interfaccia rete.

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori isolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette e devono essere del tipo stagno in materiale termoplastico con grado di protezione non inferiore a IP65.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali

COMPONENTE**32.6.21****MODALITA' D'USO CORRETTO**

quali guanti e scarpe isolanti. Nelle vicinanze del quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Inoltre devono essere presenti oltre alla documentazione dell'impianto anche i dispositivi di protezione individuale e i dispositivi di estinzione incendi.

COMPONENTE**32.6.22****IDENTIFICAZIONE**

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.22	Componente	Regolatore di carica

DESCRIZIONE

Il regolatore di carica è un importante componente dell'impianto fotovoltaico che regola la tensione generata dal sistema per una corretta gestione delle batterie. Protegge le batterie in situazioni di carica eccessiva o insufficiente e ne garantisce la durata massima.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Il regolatore deve essere utilizzato esclusivamente per il tipo di batteria indicato sulla scheda interna del regolatore stesso; evitare, quindi, di utilizzare il regolatore per batterie diverse da quelle consentite, utilizzare cavi di sezione adeguata ed esporre in modo costante il regolatore all'irraggiamento. In ogni caso l'installazione deve essere eseguita da personale tecnico specializzato. Deve essere verificata la capacità di carica (partendo da uno o più ingressi fotovoltaici) per non danneggiare le batterie alle quali sono collegati.

COMPONENTE**32.6.23****IDENTIFICAZIONE**

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.23	Componente	Scaricatori di sovratensione

DESCRIZIONE

Quando in un impianto elettrico la differenza di potenziale fra le varie fasi o fra una fase e la terra assume un valore di tensione maggiore al valore della tensione normale di esercizio, si è in presenza di una sovratensione. A fronte di questi inconvenienti, è buona regola scegliere dispositivi idonei che assicurano la protezione degli impianti elettrici; questi dispositivi sono denominati scaricatori di sovratensione. Generalmente gli scaricatori di sovratensione sono del tipo estraibili; sono progettati per scaricare a terra le correnti e sono costituiti da una cartuccia contenente un varistore la cui vita dipende dal numero di scariche e dall'intensità di corrente di scarica che fluisce nella cartuccia.

MODALITA' D'USO CORRETTO

L'efficienza dello scaricatore viene segnalata sul fronte dell'apparecchio da una bandierina colorata: verde indica l'efficienza del dispositivo, rosso la sua

COMPONENTE**32.6.23****MODALITA' D'USO CORRETTO**

sostituzione; è dotato di un contatto elettrico utilizzato per riportare a distanza la segnalazione di fine vita della cartuccia. Lo scaricatore di sovratensione va scelto rispetto al tipo di sistema; infatti nei sistemi TT l'apparecchio va collegato tra fase e neutro e sul conduttore di terra con le opportune protezioni mentre nei sistemi IT e TN trifasi il collegamento dello scaricatore avviene sulle tre fasi.

COMPONENTE**32.6.34****IDENTIFICAZIONE**

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.34	Componente	Strutture di sostegno

DESCRIZIONE

Le strutture di sostegno sono i supporti meccanici che consentono l'ancoraggio dei pannelli fotovoltaici alle strutture su cui sono montati e/o al terreno. Generalmente sono realizzate assemblando profili metallici in acciaio zincato o in alluminio anodizzato in grado di limitare gli effetti causati dalla corrosione.

Le strutture di sostegno possono essere:

- ad inclinazione fissa (strutture a palo o a cavalletto);
- per l'integrazione architettonica (integrazione retrofit, strutturale, per arredo urbano);
- ad inseguimento.

MODALITA' D'USO CORRETTO

La struttura di sostegno deve essere in grado di resistere ad eventuali carichi e a particolari condizioni climatiche quali neve, vento, fenomeni sismici senza provocare danni a persone o cose e deve garantire la salvaguardia dell'intero apparato.

ELEMENTO TECNOLOGICO**32.7****IDENTIFICAZIONE**

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
------	----------------------	-------------------------

ELEMENTI COSTITUENTI

32.7.1	Accumulo acqua calda
32.7.5	Collettore solare
32.7.19	Gruppo di circolazione
32.7.21	Gruppi di scambio termico
32.7.22	Miscelatore
32.7.24	Pompa di circolazione
32.7.25	Regolatore differenziale di temperatura

ELEMENTO TECNOLOGICO

32.7

ELEMENTI COSTITUENTI

32.7.27	Rubinetto di scarico
32.7.28	Scambiatori di calore
32.7.29	Sfiato
32.7.32	Telaio
32.7.34	Termometro - termostato
32.7.37	Tubi isolati per impianti a pannelli solari
32.7.40	Vaso di espansione
32.7.43	Centralina solare

DESCRIZIONE

Un impianto solare termico (attraverso il collettore solare che è l'elemento fondamentale di tutto il sistema) trasforma la radiazione solare in calore e si distingue così da un impianto fotovoltaico che trasforma la luce del sole in corrente elettrica.

Si distinguono due tipi di impianti solare termici: a circolazione forzata e a circolazione naturale.

Un impianto a circolazione forzata è formato da un collettore solare connesso, attraverso un circuito, con un serbatoio generalmente localizzato nell'edificio. All'interno del circuito solare si trova acqua o un fluido termovettore antigelo.

Un regolatore differenziale di temperatura (quando la temperatura all'interno del collettore è superiore alla temperatura di riferimento impostata nel serbatoio di accumulo) attiva la pompa di circolazione del circuito solare. Il calore viene quindi trasportato al serbatoio di accumulo e ceduto all'acqua sanitaria mediante uno scambiatore di calore.

In estate l'impianto solare copre tutto il fabbisogno di energia per il riscaldamento dell'acqua sanitaria mentre in inverno e nei giorni con scarsa insolazione serve il preriscaldamento dell'acqua (che può essere ottenuto da uno scambiatore di calore legato a una caldaia). Il riscaldamento ausiliario viene comandato da un termostato quando nel serbatoio la temperatura dell'acqua nella parte a pronta disposizione scende al di sotto della temperatura nominale desiderata.

Negli impianti a circolazione naturale la circolazione tra collettore e serbatoio di accumulo viene determinata dal principio di gravità, senza fare ricorso ad energia aggiuntiva.

Infatti in questo tipo di impianto solare il fluido termovettore si riscalda all'interno del collettore; il fluido caldo (all'interno del collettore) essendo più leggero del fluido freddo (all'interno del serbatoio) genera una differenza di densità attivando una circolazione naturale. In queste condizioni il fluido riscaldato cede il suo calore all'acqua contenuta nel serbatoio e ricade nel punto più basso del circuito del collettore. Per questo motivo, negli impianti a circolazione naturale, il serbatoio si deve trovare quindi in un punto più alto del collettore.

Negli impianti a un solo circuito l'acqua sanitaria viene fatta circolare direttamente all'interno del collettore. Negli impianti a doppio circuito il fluido termovettore nel circuito del collettore e l'acqua sanitaria sono divisi da uno scambiatore di calore. Il riscaldamento ausiliario può essere ottenuto con una resistenza elettrica inserita nel serbatoio oppure con una caldaia istantanea a valle del serbatoio.

Si consiglia inoltre di dotare l'impianto di una valvola di non ritorno, una valvola di intercettazione, un filtro per le impurità (il miscelatore dell'acqua sanitaria è molto sensibile) e un rubinetto di scarico. Per evitare la circolazione naturale si inserisce un'altra valvola di non ritorno nella linea di mandata dell'acqua fredda del miscelatore per l'acqua sanitaria.

COMPONENTE

32.7.1

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.1	Componente	Accumulo acqua calda

DESCRIZIONE

Il serbatoio di accumulo dell'impianto solare termico ha la funzione di equilibrare la differenza temporale tra la presenza dell'irraggiamento e l'utilizzo dell'acqua calda; infatti con un notevole volume il serbatoio permette di superare periodi anche lunghi di brutto tempo pur causando anche maggiori dispersioni di calore. Il volume del serbatoio corrisponderà a circa 50 - 70 l / mq di superficie di collettore piano.

Negli impianti con riscaldamento ausiliario integrato nel serbatoio (per esempio un secondo scambiatore di calore oppure una serpentina elettrica) il volume in temperatura (la parte di serbatoio che viene mantenuta sempre alla temperatura desiderata per l'acqua calda) viene sempre calcolato secondo il fabbisogno giornaliero di acqua calda che si aggira sui 20 l/persona.

COMPONENTE**32.7.1****DESCRIZIONE**

Quando si effettua il dimensionamento di grandi impianti, bisogna calcolare il volume da tenere in temperatura (spesso si tratta di un secondo serbatoio più piccolo) tenendo conto anche della potenza della caldaia.

MODALITA' D'USO CORRETTO

I serbatoi solari devono essere sempre coibentati; indipendentemente dal tipo di coibente utilizzato si deve avere uno strato isolante di almeno 8 cm di spessore. Infatti bisogna porre particolare attenzione durante l'esecuzione dell'isolamento più della dimensione dello strato stesso:- il coibente deve essere stretto tutto intorno alle pareti esterne del serbatoio;- la coibentazione deve essere interrotta il meno possibile dai possibili raccordi, soprattutto nella parte alta del serbatoio; Anche la coibentazione delle tubature in uscita deve essere eseguita senza alcuna fuga fino a raccordarsi alla coibentazione del serbatoio; unitamente alle tubature anche le flange sono da coibentare altrettanto accuratamente. Le tubature collegate lateralmente devono piegare verso il basso (e non verso l'alto) per evitare dispersioni di calore provocate da flussi convettivi all'interno delle tubature stesse. Lo spessore della coibentazione dovrebbe avere circa la stessa misura del diametro del tubo. Per la scelta del materiale coibente bisogna badare anche alla resistenza alle alte temperature. Per brevi periodi all'interno dei tubi del circuito solare si possono raggiungere temperature fino a 200 °C. In esterno inoltre la coibentazione deve essere resistente agli agenti atmosferici, ai raggi ultravioletti e alle beccate degli uccelli. Materiali adatti possono essere:- isolanti in fibre minerali- tubi Aeroflex- tubi Armaflex HTAll'esterno la coibentazione può essere protetta con copritubi in lamiera zincata o di alluminio.

COMPONENTE**32.7.5****IDENTIFICAZIONE**

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.5	Componente	Collettore solare

DESCRIZIONE

Un collettore solare trasforma la radiazione solare in calore e si distingue così da un pannello fotovoltaico, che trasforma la luce del sole in corrente elettrica.

L'elemento principale è l'assorbitore che assorbe la radiazione solare incidente a onde corte e la trasforma in calore (trasformazione fototermica).

Generalmente è costituito da un metallo con buona capacità di condurre il calore (per esempio il rame) anche se al giorno d'oggi nella maggior parte dei collettori piani o a tubi sottovuoto vengono impiegati assorbitori dotati di un cosiddetto strato selettivo. Tale fattore è fondamentale poiché consente agli assorbitori di avere un alto grado di assorbimento ($a > 0,95$) nel range delle lunghezze d'onda della radiazione solare e contemporaneamente di irradiare poca energia, grazie a un basso fattore di emissività ($e < 0,1$) nell'ambito delle lunghezze d'onda della radiazione termica.

Gli strati selettivi possono essere ottenuti con procedimento galvanico (cromo, alluminio con pigmentazione al nickel) oppure applicati sotto vuoto (per esempio Tinox o Cermet).

Un buon contatto termico tra l'assorbitore e un fluido termovettore in circolazione (per esempio acqua, glicole oppure aria) permette la cessione del calore al fluido termovettore e di conseguenza il trasporto fuori dal collettore del calore pronto per essere usato.

Nei collettori a tubi sottovuoto ogni striscia di assorbitore è inserita in un tubo di vetro in cui è stato creato il vuoto. Questo comporta un'ottima coibentazione che rende possibile il raggiungimento di temperature di lavoro anche nel campo del calore per processi industriali.

MODALITA' D'USO CORRETTO

I collettori solari devono essere fissati alle strutture portanti dell'edificio o al terreno per resistere all'azione degli agenti atmosferici ed avere un trattamento superficiale (zincatura, ossidazione anodica o simili) per proteggere gli elementi dalla corrosione. Tutte le tubazioni dell'impianto solare devono essere rivestite

COMPONENTE**32.7.5****MODALITA' D'USO CORRETTO**

con un coibente incombustibile di spessore e rivestito all'esterno con lamierino di alluminio bordato e ancorato con viti autofilettanti per dare anche una schermatura termica. Per il riscaldamento dell'acqua di piscine possono essere utilizzati collettori senza copertura in materiale plastico (per esempio PP = polipropilene, EPDM = caucciù sintetico) in quanto le temperature necessarie sono relativamente basse. In seguito ad eventi meteorici eccezionali (nubifragi, temporali, grandinate, neviccate, ecc.) verificare la tenuta delle tubazioni e dei pannelli e dei relativi sistemi di fissaggio.

COMPONENTE**32.7.19****IDENTIFICAZIONE**

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.19	Componente	Gruppo di circolazione

DESCRIZIONE

Il gruppo di circolazione per sistemi termici solari è il dispositivo che regola e controlla la circolazione del fluido termovettore ed è costituito da:

- circolatore solare resistente al glicole propilenico ed alle alte temperature;
- valvole di non ritorno;
- misuratore/regolatore di portata;
- rubinetti di carico e scarico;
- valvole a sfera con termometri integrati;
- valvola di sicurezza con manometro ed attacco per vaso di espansione.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Scegliere il gruppo di circolazione più adeguato in relazione al campo collettore e all'accumulo solare. In questo modo si possono realizzare impianti solari dalla funzionalità ottimale e dall'altissima efficienza.

COMPONENTE**32.7.21****IDENTIFICAZIONE**

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.21	Componente	Gruppi di scambio termico

DESCRIZIONE

Il modulo per la produzione di acqua calda sanitaria istantanea serve per il riscaldamento dell'acqua potabile in combinazione con un accumulatore tampone privo di serpentino. Può essere installato in prossimità dell'accumulatore tampone o, in caso di particolari soluzioni di sistema, direttamente sull'accumulatore tampone.

COMPONENTE**32.7.21****MODALITA' D'USO CORRETTO**

Per un corretto funzionamento del gruppo di scambio termico non collegare il modulo direttamente a una fonte di calore. Tutte le operazioni di montaggio, messa in funzione e la manutenzione del modulo devono essere effettuati solo da un tecnico abilitato. Installare il modulo solo in locali asciutti e al riparo dal gelo. Prima di montare il modulo interrompere la tensione di alimentazione dell'impianto di riscaldamento. Utilizzare il modulo esclusivamente per il riscaldamento dell'acqua potabile.

COMPONENTE**32.7.22****IDENTIFICAZIONE**

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.22	Componente	Miscelatore

DESCRIZIONE

Il miscelatore dell'impianto solare termico ha la funzione di miscelare acqua fredda quando l'acqua dell'impianto può raggiungere una temperatura superiore ai 65 °C; il miscelatore va posizionato a valle del serbatoio.

MODALITA' D'USO CORRETTO

L'utente deve evitare manovre brusche e violente sui dispositivi di comando; in caso di difficoltà di apertura non forzare il senso di movimento del rubinetto. Tutti i rubinetti devono essere identificati sia nel corpo apparente sia nel corpo nascosto; inoltre devono essere identificati gli organi di comando (con il blu l'acqua fredda e con il rosso l'acqua calda); nel caso in cui gli organi siano separati l'acqua fredda deve essere posizionata a destra e quella calda a sinistra.

COMPONENTE**32.7.24****IDENTIFICAZIONE**

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.24	Componente	Pompa di circolazione

DESCRIZIONE

La pompa di circolazione del circuito solare (nel caso di impianti con collettore e accumulo separati) è attivata da un regolatore differenziale di temperatura; quest'ultimo si attiva quando la temperatura all'interno del collettore è superiore alla temperatura di riferimento impostata nel serbatoio di accumulo.

La pompa di circolazione del circuito solare deve essere opportunamente dimensionata; infatti se la potenza della pompa è troppo bassa si possono generare grandi escursioni termiche all'interno del circuito del collettore con conseguente rendimento troppo basso del collettore. Nel caso invece che la pompa sia troppo potente si genera un consumo energetico inutilmente grande.

Nei piccoli impianti (fino a 12 m² di superficie dei collettori e fino a 50 metri di tubature) si utilizzano piccole pompe da riscaldamento a tre posizioni.

Negli impianti più grandi è inevitabile procedere al calcolo della perdita di pressione e quindi alla scelta di una pompa adeguata tenendo conto dei valori di perdita di pressione per le tubature e per tutte le componenti (collettori, fluido termovettore, raccordi, valvola di non ritorno, valvole ecc.).

COMPONENTE**32.7.24****MODALITA' D'USO CORRETTO**

La pompa dovrà essere installata con albero motore in posizione orizzontale; il funzionamento della pompa di circolazione dovrebbe essere limitato da un dispositivo a tempo perché rimanga in funzione solo quando è necessario. Si consiglia inoltre di prevedere l'inserimento di un termostato che escluda la pompa quando si raggiunge una determinata temperatura nominale. La pompa di circolazione e le tubature di collegamento del vaso di espansione non devono essere coibentate. Pompa, valvola di non ritorno, vaso d'espansione e valvola di sicurezza vanno collocati sulla linea del ritorno del collettore (parte fredda).

COMPONENTE**32.7.25****IDENTIFICAZIONE**

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.25	Componente	Regolatore differenziale di temperatura

DESCRIZIONE

Il regolatore acquisisce i segnali di temperatura provenienti dalle sonde posizionate all'uscita dal pannello e nel bollitore. Il regolatore calcola la differenza tra le due temperature e, per confronto con il valore di set impostato, comanda la pompa di circolazione del circuito primario solare.

Il regolatore, di piccole dimensioni, è semplice da programmare ed è utilizzabile in ogni tipologia di impianto solare, può essere montato su tubazioni o serbatoi.

Il regolatore è costituito da una custodia plastica all'interno della quale è montato un bulbo d'immersione alla cui estremità è racchiuso l'elemento sensibile; nella custodia sono altresì montati tutti i componenti elettronici e gli elementi di comando. Sul frontale è posizionato il setpoint a slitta ed un LED che indica lo stato di funzionamento.

Il regolatore commuta il contatto d'uscita quando supera il setpoint differenziale di temperatura impostato.

MODALITA' D'USO CORRETTO

La posizione di montaggio dipende dall'applicazione richiesta:- come generatore di calore nella parte più calda;- come utilizzatore di calore nella parte più fredda;- nei pannelli solari: direttamente sulla ripresa dell'accumulo. Generalmente devono essere possibili eseguire le seguenti impostazioni:- il setpoint per il controllo della differenza di temperatura tra i 2 punti o impianti misurati;- il differenziale del contatto;- la minima temperatura di carico. Assicurarsi di rispettare tutte le normative di sicurezza vigenti e di rispettare le massime condizioni di temperatura ambientali ammissibili. Il regolatore deve essere sempre fornito completo di "Istruzioni di montaggio e d'installazione".

COMPONENTE**32.7.27****IDENTIFICAZIONE**

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.27	Componente	Rubinetto di scarico

COMPONENTE**32.7.27****DESCRIZIONE**

Il rubinetto di scarico ha la funzione di intercettare i fluidi presenti nell'impianto e di convogliarli all'esterno dell'impianto (nel caso di manutenzioni straordinarie per cui si rende necessario svuotare l'intero impianto). Il materiale più adoperato è l'acciaio rivestito con nichel e cromo o smalto.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Prima di montare il rubinetto aprirlo completamente per verificare che l'interno e le parti filettate siano completate pulite; in caso contrario eliminare eventuali impurità utilizzando aria compressa. In caso di aggiunta e/o sostituzione della baderna accertarsi che l'impianto non sia in pressione in quanto il maschio del rubinetto è trattenuto dal premistoppa; pertanto svitare e sfilare il premistoppa e la boccola, aggiungere o sostituire la baderna, reinserire la boccola e riavvitare il premistoppa.

COMPONENTE**32.7.28****IDENTIFICAZIONE**

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.28	Componente	Scambiatori di calore

DESCRIZIONE

Il calore prodotto dal collettore si deposita nel serbatoio di accumulo e ceduto all'acqua sanitaria mediante uno scambiatore di calore.

Negli impianti semplici, come di norma sono quelli delle case unifamiliari, vengono solitamente utilizzati all'interno del serbatoio scambiatori di calore a tubi lisci o corrugati. Negli impianti più grandi si utilizzano scambiatori di calore esterni a piastre o a fasci di tubi.

La superficie dello scambiatore di calore dovrebbe essere circa 0,4 mq/mq superficie del collettore.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Per lo scambiatore di calore devono essere definiti i seguenti parametri:- temperatura in ingresso e/o in uscita del fluido primario e secondario;- portata in massa del fluido primario e del fluido secondario;- pressione dei fluidi primario e secondario;- caduta di pressione;- tipo di mezzi termovettori;- proprietà fisiche e composizione chimica dei fluidi interessati. L'utente deve anche effettuare costanti operazioni di manutenzione e di verifica dei parametri di funzionamento quali:
- pulizia delle superfici di scambio termico sporche;- controlli di livello, pompe, ventilatori, ecc.;;- temperatura dell'ambiente, umidità, grado di inquinamento, ecc..

COMPONENTE**32.7.29****IDENTIFICAZIONE**

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.29	Componente	Sfiato

COMPONENTE**32.7.29****DESCRIZIONE**

Quando il collettore è in stato di stagnazione nella condotta della mandata del collettore si può formare vapore; tale vapore va eliminato attraverso uno sfiatatoio manuale (tipo valvole di sfiato dei caloriferi) oppure uno sfiatatoio automatico con un rubinetto di intercettazione separato che deve essere chiuso dopo la fase di messa in esercizio.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Lo sfiato deve essere montato nel punto più alto del circuito solare solitamente all'uscita della mandata del collettore. Tutte le valvole di sfiato dovrebbero essere accessibili per i lavori di manutenzione.

COMPONENTE**32.7.32****IDENTIFICAZIONE**

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.32	Componente	Telaio

DESCRIZIONE

Il telaio sono i supporti meccanici di sostegno che consentono l'ancoraggio dei collettori solari alle strutture su cui sono montati e/o al terreno. Sono realizzati mediante l'assemblaggio di profili metallici in acciaio zincato o in alluminio anodizzato in grado di limitare gli effetti causati dalla corrosione.

I telai vengono oggi realizzati in varie dimensioni e si differenziano anche rispetto al montaggio che può avvenire:

- ad inclinazione fissa (strutture a palo o a cavalletto);
- per l'integrazione architettonica (integrazione retrofit, strutturale, per arredo urbano);
- ad inseguimento.

MODALITA' D'USO CORRETTO

I telai di sostegno devono essere in grado di resistere ad eventuali carichi e a particolari condizioni climatiche quali neve, vento, fenomeni sismici senza provocare danni a persone o cose e devono garantire la salvaguardia dell'intero apparato. In seguito ad eventi meteorici eccezionali (nubifragi, temporali, grandinate, neviccate, ecc.) verificare la tenuta dei collettori e dei relativi sistemi di fissaggio.

COMPONENTE**32.7.34****IDENTIFICAZIONE**

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.34	Componente	Termometro - termostato

COMPONENTE**32.7.34****DESCRIZIONE**

Il termometro con funzione anche di termostato digitale consente la visualizzazione della temperatura del bollitore solare e per mezzo della funzione di termostato permette di comandare una caldaia a una fonte di integrazione ausiliare.

MODALITA' D'USO CORRETTO

L'utente deve essere istruito sull'utilizzo e sul funzionamento dell' impianto solare; verificare l'esistenza del libretto di istruzioni e degli altri documenti relativi all'apparecchio. L'utente deve custodire tale documentazione in modo da poterla avere a disposizione per ogni ulteriore consultazione. Nel rispetto delle norme vigenti il controllo e la manutenzione devono essere eseguiti da personale specializzato.

COMPONENTE**32.7.37****IDENTIFICAZIONE**

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.37	Componente	Tubi isolati per impianti a pannelli solari

DESCRIZIONE

I tubi isolati per impianti a pannelli solari sono costituiti da un tubo in acciaio, isolamento in elastomero espanso con ottima resistenza alle alte temperature e pellicola esterna di protezione ad alta resistenza meccanica e ai raggi ultra violetti.
Questo particolare tipologia di tubazione consente di connettere il serbatoio di accumulo dell'acqua calda direttamente con il pannello solare riducendo al minimo le dispersioni di calore.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Non bisogna assolutamente impiegare materiali zincati nel circuito solare se si usa una miscela di acqua e glicole. La perdita di pressione è maggiore con i tubi corrugati inox rispetto a tubi dalle pareti interne lisce, quindi la sezione deve essere maggiore, come indicato nei dati forniti dal produttore.

COMPONENTE**32.7.40****IDENTIFICAZIONE**

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.40	Componente	Vaso di espansione

DESCRIZIONE

Il vaso di espansione serve a recepire l'aumento di volume all'aumento della temperatura del fluido termovettore e in caso di stagnazione dell'impianto serve a recepire tutto il fluido contenuto all'interno del collettore.
Il vaso di espansione può essere di tipo aperto o chiuso.
Il vaso di espansione del tipo chiuso a membrana (diaframma) è costituito da un contenitore chiuso suddiviso in due parti da una membrana che separa l'acqua dal gas (in genere azoto) e che agisce da compensatore della dilatazione.

COMPONENTE**32.7.40****DESCRIZIONE**

L'incremento di temperatura e di conseguenza anche della pressione porterà la membrana a variare di volume andando a compensare la variazione di pressione.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Il vaso d'espansione (così come la pompa, la valvola di non ritorno e la valvola di sicurezza) va collocato sulla linea del ritorno del collettore (parte fredda); verificare inoltre che il vaso d'espansione e la valvola di sicurezza siano installate in modo che tra loro e il collettore non vi possa essere interruzione di sorta. Parametri fondamentali per il corretto funzionamento dell'impianto solare sono:- il valore della pressione di esercizio;- il calcolo preciso delle dimensioni del vaso di espansione. Infatti il dimensionamento poco accurato può portare in estate (in conseguenza ad un arresto dell'impianto per surriscaldamento) alla perdita del fluido termovettore impedendo all'impianto di rientrare automaticamente in funzione.

COMPONENTE**32.7.43****IDENTIFICAZIONE**

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.43	Componente	Centralina solare

DESCRIZIONE

Questo dispositivo consente il controllo e la gestione di uno o più impianti solari termici differenti. Una volta configurata secondo le esigenze la centralina è in grado di gestire automaticamente le uscite e gli ingressi relativi al tipo di impianto prescelto. Generalmente questi dispositivi sono dotati di display e di allarmi acustici per la segnalazione e la visualizzazione dei parametri dell'impianto.

MODALITA' D'USO CORRETTO

La centrale deve essere fornita completa del certificato del costruttore che deve dichiarare che la costruzione è stata realizzata applicando un sistema di controllo della qualità e che i componenti della centrale sono stati selezionati in relazione allo scopo previsto e che sono idonei ad operare in accordo alle specifiche tecniche. In caso di guasti o di emergenza non cercare di aprire la centrale senza aver avvisato i tecnici preposti per evitare di danneggiare i software della centrale. Eseguire periodicamente una pulizia delle connessioni per eliminare eventuali accumuli di materiale.

COMPONENTE**16.3.12****IDENTIFICAZIONE**

16.3.12	Componente	Pavimentazioni in calcestruzzo
---------	------------	--------------------------------

COMPONENTE**16.3.12****DESCRIZIONE**

Si tratta di pavimentazioni che trovano generalmente il loro impiego in luoghi di servizio (se il rivestimento cementizio è del tipo semplice), in ambienti industriali, sportivi, ecc. (se il rivestimento cementizio è del tipo additivato). Tra le tipologie di rivestimenti cementizi per esterni si hanno: il battuto comune di cemento, i rivestimenti a strato incorporato antiusura, il rivestimento a strato riportato antiusura, i rivestimenti con additivi bituminosi, i rivestimenti con additivi resinosi. A seconda delle geometrie delle pavimentazioni da realizzare, si possono eseguire rivestimenti in elementi in strisce di larghezza variabile.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici delle pavimentazioni attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

IV. MANUALE DI MANUTENZIONE

ELEMENTO TECNOLOGICO

13.2

IDENTIFICAZIONE

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
------	----------------------	-------------------

ELEMENTI COSTITUENTI

13.2.1	Appoggi e ancoraggi
13.2.16	Attrezzatura di integrazione alle pavimentazioni
13.2.19	Delimitazioni
13.2.25	Pavimentazione cementizia
13.2.27	Pavimentazione sintetica
13.2.32	Segnature
18.2.6	Attrezzatura da calcio
18.2.3	Attrezzatura da basket
18.2.15	Attrezzatura da tennis
18.2.12	Attrezzatura da pallavolo

DESCRIZIONE

Insieme di uno o più spazi destinati ad attività sportive relativi ad una o più discipline che hanno in comune gli spazi ed i servizi annessi per lo svolgimento di tali attività. La scelta dei luoghi per la realizzazione di impianti sportivi deve soddisfare aspetti ed analisi diverse: - demografiche;- servizi e trasporti;- climatici e geologiche;- economiche e gestionali. La realizzazione degli impianti sportivi è disciplinata oltre che dalle norme urbanistiche, ambientali e dai regolamenti locali anche da norme emanate degli enti sportivi (Coni e Federazioni sportive) per la parte attinente alle attrezzature sportive, ai campi di gioco e agli altri servizi connessi. Gli impianti sportivi possono suddividersi in base alle diverse categorie agonistiche: sport all'aperto, sport al coperto, sport d'acqua, sport del ghiaccio, sport a cavallo e sport motoristici. All'interno degli impianti sportivi si articolano ulteriori aree funzionali:- aree per le attività sportive;- aree per i servizi di supporto; - aree destinate al pubblico

COMPONENTE

13.2.1

IDENTIFICAZIONE

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
13.2.1	Componente	Appoggi e ancoraggi

DESCRIZIONE

Si tratta di elementi per l'appoggio e l'ancoraggio delle attrezzature alle superfici sportive. Sono generalmente costituiti da: montanti/pali incassati nel terreno su blocco di calcestruzzo, dispositivi antiribaltamento, supporti e sostegni, piastre di ancoraggio, ecc.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Corrosione	Corrosione degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica,

COMPONENTE

13.2.1

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
	ecc.)
Deformazioni	Variazione geometriche e morfologiche dei dispositivi di appoggio
Instabilità	Perdita di stabilità dovuta a sganciamenti, cedimenti e/o perdita di elementi di fissaggio con spostamenti dalle sedi originarie

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.2.1.2	Controllare la stabilità degli appoggi e degli ancoraggi al suolo o ad altre strutture (pedane, macchine sportive, attrezzatura sportiva, ecc.)	Specializzati vari	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.2.1.1	Sostituire e/o integrare eventuali elementi di fissaggio usurati (viti, piastre, bulloni, ecc.) secondo le prescrizioni tecniche del fornitore	Specializzati vari	

COMPONENTE

13.2.16

IDENTIFICAZIONE

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
13.2.16	Componente	Attrezzatura di integrazione alle pavimentazioni

DESCRIZIONE

Si tratta di elementi inseriti nella pavimentazione per perfezionare le diverse funzionalità sportive

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Alterazione cromatica	Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore degli elementi
Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie dell'elemento
Distacco	Distacco degli elementi inseriti nella pavimentazione in seguito ad eventi traumatici di origine esterna

COMPONENTE

13.2.16

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.2.16.2	Controllare lo stato generale degli elementi inseriti nelle pavimentazioni e verificare l'assenza di eventuali anomalie	Specializzati vari	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.2.16.1	Ripristino degli elementi nella pavimentazione secondo le posizioni originarie. In alternativa provvedere alla sostituzione di eventuali elementi usurati con altri di caratteristiche analoghe	Specializzati vari	

COMPONENTE

13.2.19

IDENTIFICAZIONE

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
13.2.19	Componente	Delimitazioni

DESCRIZIONE

Si tratta di elementi fisici (fissi o mobili) situati lungo i bordi delle superfici sportive per la loro delimitazione. Possono essere costituiti da: recinzioni, cordoli, bordure, coni, corde, strisce, ecc.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Corrosione	Corrosione degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.)
Distacco	Distacco di parti e/o frammenti dagli elementi fissi o mobili in seguito ad eventi traumatici di origine esterna
Mancanza	Mancanza di elementi o parti costituenti lungo i percorsi di delimitazione

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.2.19.2	Controllare lo stato generale degli elementi di delimitazione e verificarne l'assenza di eventuali anomalie	Specializzati vari	

COMPONENTE

13.2.19

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.2.19.1	Ripristino degli elementi di delimitazione secondo le posizioni originarie. In alternativa provvedere alla sostituzione di eventuali elementi usurati con altri di caratteristiche analoghe	Specializzati vari	

COMPONENTE

13.2.25

IDENTIFICAZIONE

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
13.2.25	Componente	Pavimentazione cementizia

DESCRIZIONE

Si tratta di superfici di calpestio sulle quali vengono svolte attività sportive. In particolare la pavimentazione può essere del tipo continua o ad elementi realizzata mediante l'impiego di cemento, aggregati lapidei e/o con additivi. Possono suddividersi in: pavimentazioni continue, pavimentazioni porose e pavimentazioni in granigliato. Le norme CONI assegnano a questi tipi di pavimentazioni il codice (50)

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Abrasioni superficiali	Abrasioni superficiali dovute all'azione usurante di calzature con soles inadatte al tipo di superficie. Altre cause possono riscontrarsi in seguito al transito e/o a manovre inopportune di automezzi leggeri utilizzati per la manutenzione (carrelli, trattorini tagliaerba, ecc.)
Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei (pietrisco, fogliame, ecc.), di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento
Disgregazione	Decoesione caratterizzata da distacco di piccole parti sotto minime sollecitazioni meccaniche
Fessurazioni	Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti
Macchie	Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale
Non planarità delle superfici	Non planarità delle superfici riscontrate mediante misure, in diversi punti delle superfici, in senso longitudinale e trasversale a queste
Pendenze irregolari	Pendenze irregolari delle superfici in uso rispetto ai normali riferimenti di norma con accumulo di acque meteoriche in zone diverse
Presenza di vegetazione	Presenza ed infiltrazione di vegetazione lungo le superfici e/o pavimentazioni in uso

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.2.25.5	Controllo generale delle superfici e verifica di assenza di eventuali anomalie. Verifica dei parametri geometrici (dimensioni, squadrature, delimitazioni, ecc.) di riferimento anche in funzione delle attività sportive svolte	Specializzati vari	
C13.2.25.6	Controllo della planarità mediante misure effettuate in senso longitudinale e trasversale lungo le superfici mediante l'utilizzo di	Tecnici di livello	

COMPONENTE

13.2.25

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
	attrezzatura di precisione. Verifica delle giuste pendenze ammissibili e delle quote di riferimento anche in relazione alle discipline sportive praticate	superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.2.25.1	Pulizia delle superfici mediante l'impiego di prodotti detergenti idonei ad esclusione di solventi chimici aggressivi (benzine, oli minerali, ecc.)	Specializzati vari	
I13.2.25.2	Rimozione di granellini distaccatisi dalla pavimentazione, di pietrisco e/o altri depositi lungo le superfici sportive. Utilizzare attrezzatura tradizionale (scope, raccoglitori, ecc.) o in alternativa aspiratrici elettriche idonee	Generico	
I13.2.25.3	Rimozione di eventuale erba e/o altra vegetazione per una fascia di almeno 30 cm intorno alla cordatura perimetrale delle superfici in uso onde evitare l'infiltrazione nella pavimentazione. Utilizzare attrezzatura da taglio e/o in alternativa diserbanti totali seguendo attentamente le prescrizioni e le avvertenze d'uso dei prodotti utilizzati	Giardiniere	
I13.2.25.4	Ripristino di eventuali rotture accidentali a carico della superficie mediante l'utilizzo di prodotti idonei e di analoghe caratteristiche. L'intervento non deve in alcun modo alterare le caratteristiche delle pavimentazioni sportive	Specializzati vari	

COMPONENTE

13.2.27

IDENTIFICAZIONE

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
13.2.27	Componente	Pavimentazione sintetica

DESCRIZIONE

Si tratta di superfici di calpestio sulle quali vengono svolte attività sportive. In particolare la pavimentazione può essere del tipo continua o ad elementi realizzata mediante l'impiego di materiali elastomerici o plastomerici e/o con l'aggiunta di additivi e cariche di diverse caratteristiche. Possono suddividersi in: sintetici, elastomerici omogenei (71), sintetici granulati compatti (72), sintetici granulari porosi, sintetici multistrati (74), pvc (75), gomma (76), linoleum (77), lattici di gomma (78), resine epossidiche (79), elementi prefabbricati in materiale plastico (91), manti erbosi artificiali con sabbia (81), manti erbosi artificiali senza sabbia (82) e feltri in filato sintetico (92) [dove (...), è il codice CONI di assegnazione]

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Abrasioni superficiali	Abrasioni superficiali dovute all'azione usurante di calzature con soles inadatte al tipo di superficie. Altre cause possono riscontrarsi in seguito al transito e/o a manovre inopportune di automezzi leggeri utilizzati per la manutenzione (carrelli, trattorini tagliaerba, ecc.)
Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei (pietrisco, fogliame, ecc.), di spessore variabile, poco coerente e poco

COMPONENTE

13.2.27

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
	aderente alla superficie del rivestimento
Disgregazione	Decoesione caratterizzata da distacco di piccole parti sotto minime sollecitazioni meccaniche
Fessurazioni	Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti
Macchie	Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale
Non planarità delle superfici	Non planarità delle superfici riscontrate mediante misure, in diversi punti delle superfici, in senso longitudinale e trasversale a queste
Pendenze irregolari	Pendenze irregolari delle superfici in uso rispetto ai normali riferimenti di norma con accumulo di acque meteoriche in zone diverse
Presenza di vegetazione	Presenza ed infiltrazione di vegetazione lungo le superfici e/o pavimentazioni in uso

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.2.27.5	Controllo generale delle superfici e verifica di assenza di eventuali anomalie. Verifica dei parametri geometrici (dimensioni, squadrature, delimitazioni, ecc.) di riferimento anche in funzione delle attività sportive svolte	Specializzati vari	
C13.2.27.6	Controllo della planarità mediante misure effettuate in senso longitudinale e trasversale lungo le superfici mediante l'utilizzo di attrezzatura di precisione. Verifica delle giuste pendenze ammissibili e delle quote di riferimento anche in relazione alle discipline sportive praticate	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.2.27.1	Pulizia delle superfici mediante l'impiego di prodotti detergenti idonei ad esclusione di solventi chimici aggressivi (benzine, oli minerali, ecc.)	Specializzati vari	
I13.2.27.2	Rimozione di granellini distaccatisi dalla pavimentazione, di pietrisco e/o altri depositi lungo le superfici sportive. Utilizzare attrezzatura tradizionale (scope, raccoglitori, ecc.) o in alternativa aspiratrici elettriche idonee	Generico	
I13.2.27.3	Rimozione di eventuale erba e/o altra vegetazione per una fascia di almeno 30 cm intorno alla cordonatura perimetrale delle superfici in uso onde evitare l'infiltrazione nella pavimentazione. Utilizzare attrezzatura da taglio e/o in alternativa diserbanti totali seguendo attentamente le prescrizioni e le avvertenze d'uso dei prodotti utilizzati	Giardiniere	
I13.2.27.4	Ripristino di eventuali rotture accidentali a carico della superficie mediante l'utilizzo di prodotti idonei e di analoghe caratteristiche. L'intervento non deve in alcun modo alterare le caratteristiche delle pavimentazioni sportive	Specializzati vari	

COMPONENTE

13.2.32

IDENTIFICAZIONE

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
13.2.32	Componente	Segnature

COMPONENTE

13.2.32

DESCRIZIONE

Si tratta di elementi per la segnalazione visiva tracciati sulle superfici sportive per delineare, mediante simbologia e colori convenzionali, aree per lo svolgimento di attività e discipline sportive diverse. Possono essere costituiti da: strati di vernice, strati di polveri di gesso, bande adesive, ecc.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Distacco	Distacco di parti e/o elementi costituenti lungo i percorsi segnati, in seguito ad eventi traumatici di origine esterna
Mancanza	Mancanza di elementi o parti costituenti lungo i percorsi di delimitazione
Usura	Usura (decolorazione, perdita di frammenti, ecc.) delle parti costituenti lungo i percorsi segnati

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.2.32.2	Controllare lo stato generale delle segnature lungo le superfici e verificare l'assenza di eventuali anomalie	Specializzati vari	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.2.32.1	Ripristino delle segnature lungo le superfici secondo le posizioni originarie. In alternativa provvedere alla sostituzione di eventuali elementi usurati con altri di caratteristiche analoghe	Specializzati vari	

COMPONENTE

18.2.6

IDENTIFICAZIONE

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
18.2.6	Componente	Attrezzatura da calcio

DESCRIZIONE

L'attrezzatura da calcio è formata dai seguenti elementi: paletti slalom, bussole per pali snodati, pali calcio d'angolo, serie ostacoli, coni, aste jolly, aste ginniche, bandierine, cestelli, archi di precisione, delimitatori di spazi, sagome, carrelli, traliccio (forca) per allenamento gioco testa, cintura per corsa trattenuta con elastici, panche, lavagne, pompe e compressori, porte, palle, ecc..

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Rottura	Rottura di parti tali da compromettere il corretto funzionamento dell'attrezzatura.

COMPONENTE

18.2.6

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie degli elementi.
Posizione errata	Posizione errata degli elementi rispetto in virtù della disciplina sportiva.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C18.2.6.1	Controllare lo stato generale degli elementi e verificare l'assenza di eventuali anomalie.	Specializzati vari	
C18.2.6.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I18.2.6.2	Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri di caratteristiche analoghe.	Specializzati vari	

COMPONENTE

18.2.3

IDENTIFICAZIONE

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
18.2.3	Componente	Attrezzatura da basket

DESCRIZIONE

L'attrezzatura basket è formata dai seguenti elementi: segnapunti, canestri, reti, tabelloni, palloni, lavagne basket, nastri adesivi, segnacampo, serie palette, tavoli giudici, panchine, sedie, reti porta palloni, contenitori portapalloni, armadi porta attrezzi, carrelli porta palloni, ecc..

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Rottura	Rottura di parti tali da compromettere il corretto funzionamento dell'attrezzatura.
Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie degli elementi.

COMPONENTE

18.2.3

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Lubrificazione inadeguata	Lubrificazione inadeguata dei meccanismi atti ai movimenti.
Posizione errata	Posizione errata degli elementi rispetto in virtù della disciplina sportiva.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C18.2.3.2	Controllare lo stato generale degli elementi e verificare l'assenza di eventuali anomalie.	Specializzati vari	
C18.2.3.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I18.2.3.1	Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri di caratteristiche analoghe.	Specializzati vari	

COMPONENTE

18.2.15

IDENTIFICAZIONE

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
18.2.15	Componente	Attrezzatura da tennis

DESCRIZIONE

L'attrezzatura da tennis è formata dai seguenti elementi: racchette, palline, paletti, rete, argani tendirete, nastri segnacampo, seggiolone arbitro, panchine, pali, paletti, fissaggi, ecc..

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Rottura	Rottura di parti tali da compromettere il corretto funzionamento dell'attrezzatura.
Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie degli elementi.
Posizione errata	Posizione errata degli elementi rispetto in virtù della disciplina sportiva.

COMPONENTE

18.2.15

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C18.2.15.2	Controllare lo stato generale degli elementi e verificare l'assenza di eventuali anomalie.	Specializzati vari	
C18.2.15.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I18.2.15.1	Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri di caratteristiche analoghe.	Specializzati vari	

COMPONENTE

18.2.12

IDENTIFICAZIONE

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
18.2.12	Componente	Attrezzatura da pallavolo

DESCRIZIONE

L'attrezzatura da pallavolo è formata dai seguenti elementi: reti, supporti reti, misuratori di elevazione, spike, ball catcher, pallone con elastici, simulatore di muro, spike catcher, palloni, pedana di salto con cintura, elastici dinamometro, carrelli porta palloni, contenitori porta palloni, armadi porta attrezzi, tenditori, palchetto per arbitro, segnapunti, lavagne, ecc..

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Rottura	Rottura di parti tali da compromettere il corretto funzionamento dell'attrezzatura.
Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie degli elementi.
Posizione errata	Posizione errata degli elementi rispetto in virtù della disciplina sportiva.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

COMPONENTE

18.2.12

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C18.2.12.2	Controllare lo stato generale degli elementi e verificare l'assenza di eventuali anomalie.	Specializzati vari	
C18.2.12.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I18.2.12.1	Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri di caratteristiche analoghe.	Specializzati vari	

ELEMENTO TECNOLOGICO

3.1.12

IDENTIFICAZIONE

3.1.12	Elemento tecnologico	Recinzioni e cancelli
--------	----------------------	-----------------------

ELEMENTI COSTITUENTI

3.1.12.6	Cancelli in ferro
3.1.12.16	Paletti per recinzione in ferro zincati
3.1.12.29	Recinzioni in rete elettrosaldata
3.1.12.30	Recinzioni in rete plastificata
3.1.12.31	Recinzioni in rete zincata metallica annodata

DESCRIZIONE

Le recinzioni sono strutture verticali aventi funzione di delimitare e chiudere le aree esterne di proprietà privata o di uso pubblico. Possono essere costituite da:

- recinzioni opache in muratura piena a faccia vista o intonacate;
- recinzioni costituite da base in muratura e cancellata in ferro;
- recinzione in rete a maglia sciolta con cordolo di base e/o bauletto;
- recinzioni in legno;
- recinzioni in siepi vegetali e/o con rete metallica.

I cancelli sono costituiti da insiemi di elementi mobili con funzione di apertura-chiusura e separazione di locali o aree e di controllo degli accessi legati al sistema edilizio e/o ad altri sistemi funzionali. Gli elementi costituenti tradizionali possono essere in genere in ferro, legno, materie plastiche, ecc., inoltre, la struttura portante dei cancelli deve comunque essere poco deformabile e garantire un buon funzionamento degli organi di guida e di sicurezza. In genere sono legati ad automatismi di controllo a distanza del comando di apertura-chiusura.

COMPONENTE

3.1.12.6

IDENTIFICAZIONE

3.1.12	Elemento tecnologico	Recinzioni e cancelli
3.1.12.6	Componente	Cancelli in ferro

DESCRIZIONE

Sono costituiti da insiemi di elementi mobili realizzati in materiale metallico con funzione di apertura-chiusura e separazione di locali o aree e di controllo degli accessi legati al sistema edilizio e/o ad altri sistemi funzionali. In genere sono legati ad automatismi di controllo a distanza del comando di apertura-chiusura.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Corrosione	Corrosione degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).
Deformazione	Variatione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di cancelli e barriere.
Non ortogonalità	La non ortogonalità delle parti mobili rispetto a quelle fisse dovuta generalmente per usura eccessiva e/o per mancanza di registrazione periodica delle parti.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Difficoltà nelle operazioni di disassemblaggio	Difficoltà nelle operazioni di disassemblaggio dei vari componenti ed elementi interessati.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.12.6.2	Controllo periodico del grado di finitura e di integrità degli elementi in vista. Ricerca di eventuali anomalie e/o causa di usura.	Specializzati vari	
C3.1.12.6.3	Controllo periodico degli organi di apertura e chiusura con verifica delle fasi di movimentazioni e di perfetta aderenza delle parti fisse con quelle mobili. Controllo dei dispositivi di arresto e/o fermo del cancello al cessare dell'alimentazione del motore. Controllo dell'arresto automatico del gruppo di azionamento nelle posizioni finali di apertura-chiusura. Verifica dell'efficienza d'integrazione con gli automatismi a distanza.	Specializzati vari	
C3.1.12.6.5	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	
C3.1.12.6.6	Verificare che gli elementi ed i componenti costituenti siano caratterizzati da tecniche di agevole disassemblaggio.	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE

3.1.12.6

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.1.12.6.1	Pulizia ed ingrassaggio-grafitaggio degli elementi di manovra (cerniere, guide, superfici di scorrimento) con prodotti idonei e non residuosi.	Specializzati vari	
I3.1.12.6.4	Ripresa delle protezioni e delle coloriture mediante rimozione dei vecchi strati, pulizia delle superfici ed applicazioni di prodotti idonei (anticorrosivi, protettivi) al tipo di materiale ed alle condizioni ambientali.	Pittore	
I3.1.12.6.7	Sostituzione degli elementi in vista e delle parti meccaniche e/o organi di manovra usurati e/o rotti con altri analoghi e con le stesse caratteristiche.	Specializzati vari	

COMPONENTE

3.1.12.16

IDENTIFICAZIONE

3.1.12	Elemento tecnologico	Recinzioni e cancelli
3.1.12.16	Componente	Paletti per recinzione in ferro zincati

DESCRIZIONE

Si tratta di elementi che vengono infissi, con modalità diverse, nel suolo, per sostenere le recinzioni, collocate per la delimitazione di proprietà private e/o aree a destinazione diversa. In particolare i pali in ferro zincato hanno profili, sezioni e dimensioni diverse. Possono inoltre avere diverse finiture quali: zincatura a caldo, pre-zincati, ecc.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Corrosione	Corrosione degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).
Deformazione	Variatione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di cancelli e barriere.
Non ortogonalità	La non ortogonalità delle parti mobili rispetto a quelle fisse dovuta generalmente per usura eccessiva e/o per mancanza di registrazione periodica delle parti.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.12.16.2	Controllo periodico del grado di finitura e di integrità degli elementi in vista. Ricerca di eventuali anomalie e/o	Specializzati vari	

COMPONENTE

3.1.12.16

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.12.16.3	causa di usura. Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.1.12.16.1	Ripresa delle protezioni e delle coloriture mediante rimozione dei vecchi strati, pulizia delle superfici ed applicazioni di prodotti idonei (anticorrosivi, protettivi) al tipo di materiale ed alle condizioni ambientali.	Specializzati vari	
I3.1.12.16.4	Sostituzione degli elementi in vista usurati e/o rotti con altri analoghi e con le stesse caratteristiche.	Specializzati vari	

COMPONENTE

3.1.12.29

IDENTIFICAZIONE

3.1.12	Elemento tecnologico	Recinzioni e cancelli
3.1.12.29	Componente	Recinzioni in rete elettrosaldata

DESCRIZIONE

Si tratta di elementi costruttivi che vengono collocati per la delimitazione di proprietà private e/o aree a destinazione diversa. In particolare le recinzioni in rete elettrosaldata sono un sistema di recinzione con pannelli elettrosaldati zincati e rivestiti in poliestere e con nervature orizzontali di rinforzo.

Il sistema è generalmente formato da pannelli di diverse altezze combinati con diversi modelli di pali e relativi accessori di fissaggio.

Trovano maggiore impiego nella recinzione di spazi ed edifici pubblici, siti industriali, centri commerciali, scuole, parchi, ecc..

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Corrosione	Corrosione degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).
Deformazione	Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di cancelli e barriere.
Non ortogonalità	La non ortogonalità delle parti mobili rispetto a quelle fisse dovuta generalmente per usura eccessiva e/o per mancanza di registrazione periodica delle parti.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

COMPONENTE

3.1.12.29

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.12.29.2	Controllo periodico del grado di finitura e di integrità degli elementi in vista. Ricerca di eventuali anomalie e/o causa di usura.	Specializzati vari	
C3.1.12.29.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.1.12.29.1	Ripresa delle protezioni e delle coloriture mediante rimozione dei vecchi strati, pulizia delle superfici ed applicazioni di prodotti idonei (anticorrosivi, protettivi) al tipo di materiale ed alle condizioni ambientali.	Specializzati vari	
I3.1.12.29.4	Sostituzione degli elementi in vista con altri analoghi e con le stesse caratteristiche.	Specializzati vari	

COMPONENTE

3.1.12.30

IDENTIFICAZIONE

3.1.12	Elemento tecnologico	Recinzioni e cancelli
3.1.12.30	Componente	Recinzioni in rete plastificata

DESCRIZIONE

Si tratta di elementi costruttivi che vengono collocati per la delimitazione di proprietà private e/o aree a destinazione diversa. In particolare le recinzioni in rete plastificata vengono realizzate mediante reti in filo zincati, elettrosaldate e plasticate con maglia differenziata. I fili verticali, lineari, orizzontali e sagomati sono in acciaio zincato. La plastificazione si può ottenere mediante un processo di sinterizzazione. Il sistema è generalmente formato da maglie con differenti altezze, combinati con diversi modelli di pali e relativi accessori di fissaggio. Trovano maggiore impiego nella recinzione di spazi ed edifici pubblici, siti industriali, centri commerciali, scuole, parchi, ecc..

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Corrosione	Corrosione degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

COMPONENTE

3.1.12.30

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Deformazione	Variazione geometriche e morfologiche dei profili.
Non ortogonalità	La non ortogonalità delle parti mobili rispetto a quelle fisse dovuta generalmente per usura eccessiva e/o per mancanza di registrazione periodica delle parti.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.12.30.2	Controllo periodico del grado di finitura e di integrità degli elementi in vista. Ricerca di eventuali anomalie e/o causa di usura.	Specializzati vari	
C3.1.12.30.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.1.12.30.1	Sostituzione degli elementi in vista con altri analoghi e con le stesse caratteristiche.	Specializzati vari	

COMPONENTE

3.1.12.31

IDENTIFICAZIONE

3.1.12	Elemento tecnologico	Recinzioni e cancelli
3.1.12.31	Componente	Recinzioni in rete zincata metallica annodata

DESCRIZIONE

Si tratta di elementi costruttivi che vengono collocati per la delimitazione di proprietà private e/o aree a destinazione diversa. In particolare tali recinzioni sono realizzate con reti metalliche zincate in rotoli in dimensioni diverse. I fili utilizzati vengono generalmente zincati a caldo in continuo, in bagno di zinco fuso a temperature elevate, per preservare gli elementi da possibili processi di ossidazione, ecc..

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Corrosione	Corrosione degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno,

COMPONENTE

3.1.12.31

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Deformazione	acqua, anidride carbonica, ecc.).
Non ortogonalità	Variazione geometriche e morfologiche dei profili.
Basso grado di riciclabilità	La non ortogonalità delle parti mobili rispetto a quelle fisse dovuta generalmente per usura eccessiva e/o per mancanza di registrazione periodica delle parti.
	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.12.31.2	Controllo periodico del grado di finitura e di integrità degli elementi in vista. Ricerca di eventuali anomalie e/o causa di usura.	Specializzati vari	
C3.1.12.31.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.1.12.31.1	Ripresa delle protezioni e delle coloriture mediante rimozione dei vecchi strati, pulizia delle superfici ed applicazioni di prodotti idonei (anticorrosivi, protettivi) al tipo di materiale ed alle condizioni ambientali.	Specializzati vari	
I3.1.12.31.4	Sostituzione degli elementi in vista con altri analoghi e con le stesse caratteristiche.	Specializzati vari	

ELEMENTO TECNOLOGICO

13.3

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
------	----------------------	--------------------

ELEMENTI COSTITUENTI

13.3.1	Alternatore
13.3.3	Canalizzazioni in PVC
13.3.4	Contattore
13.3.5	Disgiuntore di rete
13.3.7	Fusibili

ELEMENTO TECNOLOGICO

13.3

ELEMENTI COSTITUENTI

13.3.10	Interruttori
13.3.14	Prese e spine
13.3.15	Quadri di bassa tensione
13.3.16	Quadri di media tensione
13.3.19	Sezionatore
13.3.20	Sistemi di cablaggio
13.3.23	Contatore di energia

DESCRIZIONE

L'impianto elettrico, nel caso di edifici per civili abitazioni, ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica. Per potenze non superiori a 50 kW l'ente erogatore fornisce l'energia in bassa tensione mediante un gruppo di misura; da quest'ultimo parte una linea primaria che alimenta i vari quadri delle singole utenze. Dal quadro di zona parte la linea secondaria che deve essere sezionata (nel caso di edifici per civili abitazioni) in modo da avere una linea per le utenze di illuminazione e l'altra per le utenze a maggiore assorbimento ed evitare così che salti tutto l'impianto in caso di corti circuiti. La distribuzione principale dell'energia avviene con cavi posizionati in apposite canalette; la distribuzione secondaria avviene con conduttori inseriti in apposite guaine di protezione (di diverso colore: il giallo-verde per la messa a terra, il blu per il neutro, il marrone-grigio per la fase). L'impianto deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

COMPONENTE

13.3.1

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.1	Componente	Alternatore

DESCRIZIONE

L'alternatore è un dispositivo elettrico che trasforma energia meccanica in energia elettrica a corrente alternata.

Gli alternatori sono costituiti da due parti fondamentali, una fissa e l'altra rotante, dette rispettivamente statore e rotore, su cui sono disposti avvolgimenti di rame isolati. I due avvolgimenti si dicono induttore e indotto; a seconda del tipo di alternatore l'induttore può essere disposto sul rotore e l'indotto sullo statore e viceversa.

Quando una delle due parti (indotto o induttore) entra in rotazione si genera (per il fenomeno dell'induzione elettromagnetica) una corrente elettrica nell'indotto che viene raccolta dalle spazzole e da queste trasmessa agli utilizzatori.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie avvolgimenti	Difetti di isolamento degli avvolgimenti.
Anomalie cuscinetti	Difetti di funzionamento dei cuscinetti.
Difetti elettromagneti	Difetti di funzionamento degli elettromagneti.
Mancanza certificazione ecologica	Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.
Surriscaldamento	Eccessivo livello della temperatura per cui si verifica il blocco dei cuscinetti.

COMPONENTE

13.3.1

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.3.1.2	Verificare l'assenza di rumorosità durante il funzionamento.	Elettricista	
C13.3.1.3	Verificare la tensione e la corrente in uscita; controllare la frequenza di uscita e la potenza attiva erogata.	Elettricista	
C13.3.1.4	Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.	Generico	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.1.1	Eseguire la sostituzione dell'alternatore quando necessario.	Elettricista	

COMPONENTE

13.3.3

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.3	Componente	Canalizzazioni in PVC

DESCRIZIONE

Le "canalette" sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici; sono generalmente realizzate in PVC e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI (dovranno essere dotate di marchio di qualità o certificate secondo le disposizioni di legge).

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Deformazione	Variatione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.
Fessurazione	Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.
Fratturazione	Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.
Mancanza certificazione ecologica	Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.
Non planarità	Uno o più elementi possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

COMPONENTE

13.3.3

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.3.3.1	Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio.	Elettricista	
C13.3.3.3	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Elettricista Specializzati vari	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.3.2	Riposizionare gli elementi in caso di sconnessioni.	Elettricista	
I13.3.3.4	Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente.	Elettricista	

COMPONENTE

13.3.4

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.4	Componente	Contattore

DESCRIZIONE

È un apparecchio meccanico di manovra che funziona in ON/OFF ed è comandato da un elettromagnete. Il contattore si chiude quando la bobina dell'elettromagnete è alimentata e, attraverso i poli, crea il circuito tra la rete di alimentazione e il ricevitore. Le parti mobili dei poli e dei contatti ausiliari sono comandati dalla parte mobile dell'elettromagnete che si sposta nei seguenti casi:

- per rotazione, ruotando su un asse;
- per traslazione, scivolando parallelamente sulle parti fisse;
- con un movimento di traslazione-rotazione.

Quando la bobina è posta fuori tensione il circuito magnetico si smagnetizza e il contattore si apre a causa:

- delle molle di pressione dei poli e della molla di ritorno del circuito magnetico mobile;
- della gravità.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie della bobina	Difetti di funzionamento della bobina di avvolgimento.
Anomalie del circuito magnetico	Difetti di funzionamento del circuito magnetico mobile.
Anomalie dell'elettromagnete	Vibrazioni dell'elettromagnete del contattore dovute ad alimentazione non idonea.

COMPONENTE

13.3.4

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie della molla	Difetti di funzionamento della molla di ritorno.
Anomalie delle viti serrafilati	Difetti di tenuta delle viti serrafilato.
Difetti dei passacavo	Difetti di tenuta del coperchio passacavi.
Mancanza certificazione ecologica	Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.
Rumorosità	Eccessivo livello del rumore dovuto ad accumuli di polvere sulle superfici.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.3.4.2	Verificare che i fili siano ben serrati dalle viti e che i cavi siano ben sistemati nel coperchio passacavi. Nel caso di eccessivo rumore smontare il contattore e verificare lo stato di pulizia delle superfici dell'elettromagnete e della bobina.	Elettricista	
C13.3.4.3	Misurare la tensione ai morsetti di arrivo utilizzando un voltmetro.	Elettricista	
C13.3.4.4	Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.	Generico	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.4.1	Eseguire la pulizia delle superfici rettifiche dell'elettromagnete utilizzando benzina o tricloretilene.	Elettricista	
I13.3.4.5	Effettuare il serraggio di tutti i cavi in entrata e in uscita dal contattore.	Elettricista	
I13.3.4.6	Effettuare la sostituzione della bobina quando necessario con altra dello stesso tipo.	Elettricista	

COMPONENTE

13.3.5

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.5	Componente	Disgiuntore di rete

DESCRIZIONE

La funzione del disgiuntore è quella di disinserire la tensione nell'impianto elettrico al fine di eliminare campi elettromagnetici. Durante la notte quando non è in funzione alcun apparecchio elettrico collegato alla linea del disgiuntore si otterrà una riduzione totale dei campi elettrici e magnetici perturbativi. Per ripristinare la tensione sarà sufficiente che anche un solo apparecchio collegato alla rete faccia richiesta di corrente.

ANOMALIE	
Anomalia	Descrizione
Anomalie dei contatti ausiliari	Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.
Anomalie led	Difetti di funzionamento dei led di segnalazione.
Anomalie delle molle	Difetti di funzionamento delle molle.
Anomalie degli sganciatori	Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.
Campi elettromagnetici	Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti.
Corto circuiti	Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.
Difetti delle connessioni	Difetti di serraggio delle connessioni in entrata ed in uscita dai sezionatori.
Difetti ai dispositivi di manovra	Difetti agli interruttori dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.
Difetti di taratura	Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.
Mancanza certificazione ecologica	Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.
Surriscaldamento	Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

CONTROLLI			
CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.3.5.2	Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei disgiuntori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.	Elettricista	
C13.3.5.3	Verificare il corretto funzionamento delle spie di segnalazione del disgiuntore.	Elettricista	
C13.3.5.4	Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.	Generico	

INTERVENTI			
CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.5.1	Sostituire, quando usurati o non più rispondenti alle norme, i disgiuntori	Elettricista	

COMPONENTE

13.3.7

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.7	Componente	Fusibili

DESCRIZIONE

I fusibili realizzano una protezione fase per fase con un grande potere di interruzione a basso volume e possono essere installati o su appositi supporti (porta-fusibili) o in sezionatori porta-fusibili al posto di manicotti o barrette. Si classificano in due categorie:

- fusibili "distribuzione" tipo gG: proteggono sia contro i corto-circuiti sia contro i sovraccarichi i circuiti che non hanno picchi di corrente elevati, come i circuiti resistivi; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto;
- fusibili "motore" tipo aM: proteggono contro i corto-circuiti i circuiti sottoposti ad elevati picchi di corrente, sono fatti in maniera tale che permettono ai fusibili aM di far passare queste sovracorrenti rendendoli non adatti alla protezione contro i sovraccarichi; una protezione come questa deve essere fornita di un altro dispositivo quale il relè termico; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Depositi vari	Accumuli di polvere all'interno delle connessioni.
Difetti di funzionamento	Anomalie nel funzionamento dei fusibili dovuti ad erronea posa degli stessi sui porta-fusibili.
Mancanza certificazione ecologica	Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.
Umidità	Presenza di umidità ambientale o di condensa.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.3.7.2	Verificare la corretta posizione ed il tipo di fusibile installato. Controllare che le connessioni siano efficienti e pulite.	Elettricista	
C13.3.7.3	Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.	Generico	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.7.1	Eseguire la pulizia delle connessioni dei fusibili sui porta fusibili eliminando polvere, umidità e depositi vari.	Elettricista	
I13.3.7.4	Eseguire la sostituzione dei fusibili quando usurati.	Elettricista	

COMPONENTE

13.3.10

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.10	Componente	Interruttori

DESCRIZIONE

Gli interruttori generalmente utilizzati sono del tipo ad interruzione in esafluoruro di zolfo con pressione relativa del SF6 di primo riempimento a 20 °C uguale a 0,5 bar. Gli interruttori possono essere dotati dei seguenti accessori:

- comando a motore carica molle;
- sganciatore di apertura;
- sganciatore di chiusura;
- contamanovre meccanico;
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto-chiuso dell'interruttore.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie dei contatti ausiliari	Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.
Anomalie delle molle	Difetti di funzionamento delle molle.
Anomalie degli sganciatori	Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.
Corto circuiti	Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.
Difetti agli interruttori	Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.
Difetti di taratura	Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.
Disconnessione dell'alimentazione	Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.
Mancanza certificazione ecologica	Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.
Surriscaldamento	Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.3.10.2	Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.	Elettricista	
C13.3.10.3	Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano	Generico	

COMPONENTE

13.3.10

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
	idonee all'utilizzo.		

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.10.1	Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.	Elettricista	

COMPONENTE

13.3.14

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.14	Componente	Prese e spine

DESCRIZIONE

Le prese e le spine dell'impianto elettrico hanno il compito di distribuire alle varie apparecchiature alle quali sono collegati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono generalmente sistemate in appositi spazi ricavati nelle pareti o a pavimento (cassette).

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie di funzionamento	Difetti di funzionamento dei quadri elettrici dovuti ad interferenze elettromagnetiche.
Corto circuiti	Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.
Disconnessione dell'alimentazione	Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.
Mancanza certificazione ecologica	Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.
Surriscaldamento	Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.
Campi elettromagnetici	Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti.

COMPONENTE

13.3.14

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.3.14.1	Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.	Elettricista	
C13.3.14.3	Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.	Generico	
C13.3.14.4	Eseguire la misurazione dei livelli di inquinamento elettromagnetico.	Elettricista	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.14.2	Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti di prese e spine quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.	Elettricista	

COMPONENTE

13.3.15

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.15	Componente	Quadri di bassa tensione

DESCRIZIONE

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette. Questi centralini si installano all'interno delle abitazioni e possono essere anche a parete. Esistono, inoltre, centralini stagni in materiale termoplastico con grado di protezione IP55 adatti per officine e industrie.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie dei contattori	Difetti di funzionamento dei contattori.
Anomalie di funzionamento	Difetti di funzionamento dei quadri elettrici dovuti ad interferenze elettromagnetiche.
Anomalie dei fusibili	Difetti di funzionamento dei fusibili.
Anomalie dell'impianto di rifasamento	Difetti di funzionamento della centralina che gestisce l'impianto di rifasamento.
Anomalie dei magnetotermici	Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.
Anomalie dei relè	Difetti di funzionamento dei relè termici.

COMPONENTE

13.3.15

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie della resistenza	Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.
Anomalie delle spie di segnalazione	Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.
Anomalie dei termostati	Difetti di funzionamento dei termostati.
Campi elettromagnetici	Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti.
Depositi di materiale	Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.
Difetti agli interruttori	Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.3.15.1	Verificare il corretto funzionamento della centralina di rifasamento.	Elettricista	
C13.3.15.3	Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.	Elettricista	
C13.3.15.5	Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.	Elettricista	
C13.3.15.6	Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.	Elettricista	
C13.3.15.8	Eseguire la misurazione dei livelli di inquinamento elettromagnetico.	Elettricista	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.15.2	Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.	Elettricista	
I13.3.15.4	Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.	Elettricista	
I13.3.15.7	Eseguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo.	Elettricista	
I13.3.15.9	Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.	Elettricista	

COMPONENTE

13.3.16

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.16	Componente	Quadri di media tensione

COMPONENTE

13.3.16

DESCRIZIONE

I quadri elettrici hanno il compito di distribuire ai vari livelli dove sono installati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono supporti o carpenterie che servono a racchiudere le apparecchiature elettriche di comando e/o a preservare i circuiti elettrici. I quadri del tipo a media tensione MT sono anche definite cabine elettriche per il contenimento delle apparecchiature di MT.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie delle batterie	Difetti di funzionamento delle batterie di accumulo.
Anomalie di funzionamento	Difetti di funzionamento dei quadri elettrici dovuti ad interferenze elettromagnetiche.
Anomalie della resistenza	Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.
Anomalie delle spie di segnalazione	Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.
Anomalie dei termostati	Difetti di funzionamento dei termostati.
Campi elettromagnetici	Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti.
Corto circuiti	Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.
Difetti agli interruttori	Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.
Difetti degli organi di manovra	Difetti di funzionamento degli organi di manovra, ingranaggi e manovellismi.
Difetti di taratura	Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.
Difetti di tenuta serraggi	Difetti di tenuta dei bulloni e dei morsetti.
Disconnessione dell'alimentazione	Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.
Surriscaldamento	Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto a ossidazione delle masse metalliche.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.3.16.2	Controllo dello stato generale e dell'integrità con particolare attenzione allo stato degli interblocchi elettrici con prova delle manovre di apertura e chiusura. Verificare la corretta pressione di serraggio delle lame dei sezionatori e delle bobine dei circuiti di sgancio degli interruttori di manovra sezionatori.	Elettricista	
C13.3.16.3	Verificare l'efficienza delle lampade di segnalazione, delle spie di segnalazione dei sezionatori di linea.	Elettricista	
C13.3.16.5	Verificare il corretto funzionamento del carica batteria di alimentazione secondaria.	Elettricista	
C13.3.16.7	Verificare l'integrità delle bobine dei circuiti di sgancio.	Elettricista	
C13.3.16.9	Verificare l'efficienza degli isolatori di poli degli interruttori a volume d'olio ridotto. Verificare il regolare	Elettricista	

COMPONENTE

13.3.16

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
	funzionamento dei motori, dei relè, dei blocchi a chiave, dei circuiti ausiliari; controllare il livello dell'olio degli interruttori a volume d'olio ridotto e la pressione del gas ad interruttore a freddo.		
C13.3.16.10	Eseguire la misurazione dei livelli di inquinamento elettromagnetico.	Elettricista	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.16.1	Lubrificare utilizzando vaselina pura i contatti, le pinze e le lame dei sezionatori di linea, gli interruttori di manovra, i sezionatori di messa a terra. Lubrificare con olio grafitato tutti gli ingranaggi e gli apparecchi di manovra.	Elettricista	
I13.3.16.4	Pulizia generale degli interruttori di manovra, dei sezionatori di messa a terra, delle lame e delle pinze dei sezionatori di linea.	Elettricista	
I13.3.16.6	Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.	Elettricista	
I13.3.16.8	Eseguire la sostituzione dei fusibili con altri dello stesso tipo.	Elettricista	
I13.3.16.11	Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.	Elettricista	

COMPONENTE

13.3.19

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.19	Componente	Sezionatore

DESCRIZIONE

Il sezionatore è un apparecchio meccanico di connessione che risponde, in posizione di apertura, alle prescrizioni specificate per la funzione di sezionamento. È formato da un blocco tripolare o tetrapolare, da uno o due contatti ausiliari di preinterruzione e da un dispositivo di comando che determina l'apertura e la chiusura dei poli.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie dei contatti ausiliari	Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.
Anomalie delle molle	Difetti di funzionamento delle molle.
Anomalie degli sganciatori	Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

COMPONENTE

13.3.19

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Corto circuiti	Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.
Difetti delle connessioni	Difetti di serraggio delle connessioni in entrata ed in uscita dai sezionatori.
Difetti ai dispositivi di manovra	Difetti agli interruttori dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.
Difetti di stabilità	Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.
Difetti di taratura	Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.
Surriscaldamento	Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.3.19.2	Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.	Elettricista	
C13.3.19.3	Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.	Specializzati vari	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.19.1	Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, le parti dei sezionatori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.	Elettricista	

COMPONENTE

13.3.20

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.20	Componente	Sistemi di cablaggio

DESCRIZIONE

Con questi sistemi i vari fili vengono preparati in fasci, dotati di manicotti o di altri connettori; ogni filo ha un riferimento che porta il nome dell'installazione, dell'area, la designazione del componente, il connettore ed il senso del cablaggio. Ogni filo è dotato di etichette identificative. Con questi sistema si evita di cablare i fili singolarmente con un notevole risparmio di tempo.

COMPONENTE

13.3.20

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie degli allacci	Difetti di funzionamento delle prese di utenza e dei pannelli degli armadi di permutazione.
Anomalie delle prese	Difetti di tenuta delle placche, dei coperchi e dei connettori.
Difetti di serraggio	Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.
Difetti delle canaline	Difetti di tenuta delle canaline porta cavi.
Mancanza certificazione ecologica	Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.3.20.1	Verificare la corretta posizione delle connessioni negli armadi di permutazione, controllare che tutte le prese siano ben collegate.	Elettricista	
C13.3.20.3	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Elettricista Specializzati vari	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.20.2	Eseguire il rifacimento totale del cablaggio quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).	Elettricista	
I13.3.20.4	Effettuare il serraggio di tutte le connessioni.	Elettricista	

COMPONENTE

13.3.23

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.23	Componente	Contatore di energia

DESCRIZIONE

Il contatore di energia è un dispositivo che consente la contabilizzazione dell'energia e la misura dei principali parametri elettrici ; questi dati possono essere visualizzati attraverso un display LCD retroilluminato.

COMPONENTE

13.3.23

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie display	Difetti di funzionamento del display di segnalazione.
Corti circuiti	Difetti di funzionamento dovuti a corti circuiti.
Difetti delle connessioni	Difetti delle connessioni elettriche.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.3.23.2	Verificare il corretto funzionamento del display e che le connessioni siano ben serrate.	Elettricista	
C13.3.23.3	Misurare i valori della tensione elettrica in ingresso e in uscita e verificare che corrispondano a quelli di progetto.	Elettricista	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.23.1	Ripristinare le connessioni non funzionanti.	Elettricista	

COMPONENTE

13.6.87

IDENTIFICAZIONE

13.6.87	Componente	Pompe di calore
---------	------------	-----------------

DESCRIZIONE

Nella centrale termica troviamo le pompe per la circolazione del fluido termovettore tra generatore di calore e impianto di erogazione. Ogni pompa è formata da una coclea e da una girante; la coclea è di ghisa o di ferro, la girante è di ghisa o di ottone nelle pompe centrifughe, di acciaio in quelle a ruotismi. Un motore elettrico, quasi sempre esterno alla pompa, conferisce la forza motrice necessaria; nelle unità più piccole il motore fa corpo unico con la girante e si trova, quindi, immerso nel liquido movimentato. In questo caso è opportuno tenere ben separate le parti elettriche dell'apparecchio dal liquido. Quando il motore è esterno alla parte meccanica della pompa vi è collegato per mezzo di un albero che serve a trasmettere il moto. L'effetto rotante del complesso motore-girante potrebbe provocare delle vibrazioni, per questa ragione, soprattutto per le unità di una certa potenza, l'apparecchio si installa su un basamento elastico per attutirle. Le pompe che si utilizzano nei tradizionali impianti di riscaldamento sono di solito di tipo centrifugo, definite in tal modo perché trasmettono la spinta necessaria al liquido per mezzo della forza centrifuga sviluppata dalla girante e trasformata in energia di pressione dalla coclea.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie delle batterie	Incrostazioni delle batterie dell'evaporatore che causano malfunzionamenti.
Anomalie delle cinghie	Difetti di tensione delle cinghie.
Corrosione	Fenomeni di corrosione della coclea o della girante.

COMPONENTE

13.6.87

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Difetti dei morsetti	Difetti di connessione dei morsetti.
Incrostazioni	Depositi di materiale sui filtri.
Perdite di carico	Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.
Perdite di olio	Perdite d'olio che si verificano con presenza di macchie d'olio sul pavimento.
Rumorosità	Presenza di rumori anomali o livello di rumorosità non nei valori di norma.
Difetti di tenuta	Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.
Fumo eccessivo	Eccessiva quantità di fumo prodotta dal bruciatore durante il normale funzionamento.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.6.87.1	Verificare, ad inizio stagione, lo stato della pompa, che l'aria sia spurgata e che il senso di rotazione sia corretto. Verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premitraccia non lasci passare l'acqua.	Tecnici di livello superiore	
C13.6.87.3	Verificare il livello dell'olio.	Tecnici di livello superiore	
C13.6.87.4	Verificare che i valori della pressione di mandata e di aspirazione siano conformi ai valori di collaudo effettuando una serie di misurazioni strumentali.	Tecnici di livello superiore	
C13.6.87.6	Verificare, attraverso analisi, la composizione dei fumi derivanti dalla combustione..	Specializzati vari	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.6.87.2	Effettuare una disincrostazione meccanica e se necessario anche chimica biodegradabile della pompa e della girante nonché una lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.	Tecnici di livello superiore	
I13.6.87.5	Sostituire gli elementi accessori della pompa quali l'evaporatore, il condensatore e il compressore.	Tecnici di livello superiore	
I13.6.87.7	Sostituire gli elementi di regolazione e controllo quali fusibili, orologio, pressostato, elettrovalvola, ecc.).	Tecnici di livello superiore	
I13.6.87.8	Eseguire la sostituzione della pompa di calore quando usurata.	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE

13.6.105

IDENTIFICAZIONE

13.6.105	Componente	Scaldacqua solari
----------	------------	-------------------

DESCRIZIONE

Gli scaldacqua a pannelli solari utilizzano l'energia solare per la produzione dell'acqua calda. Generalmente uno scaldacqua solare è costituito da: una copertura; un assorbitore, un rivestimento superficiale assorbitore, un isolamento termico, un contenitore e supporto strutturale e guarnizioni di tenuta e sigillanti.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Depositi superficiali	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. sui pannelli.
Difetti di fissaggio	Difetti di tenuta degli elementi di fissaggio e di tenuta dei pannelli solari sul tetto.
Difetti di serraggio morsetti	Difetti di serraggio dei morsetti elettrici dei pannelli solari.
Difetti di tenuta	Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido captatore dell'energia solare dagli elementi del pannello.
Incrostazioni	Formazione di muschi e licheni sulla superficie dei pannelli solari che sono causa di cali di rendimento.
Infiltrazioni	Penetrazione continua di acqua che può venire in contatto con parti del pannello non previste per essere bagnate.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.6.105.2	Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio dei pannelli sul tetto.	Idraulico	
C13.6.105.3	Verificare lo stato dei pannelli in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc.	Idraulico	
C13.6.105.5	Controllare i sistemi di sicurezza, il funzionamento delle valvole di scarico e della pompa.	Idraulico	
C13.6.105.7	Controllare che i valori della temperatura dei fluidi prodotti siano compatibili con quelli di progetto.	Termoidraulico	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.6.105.1	Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna dei pannelli.	Idraulico	
I13.6.105.4	Sostituzione del fluido captatore dell'energia solare.	Idraulico	
I13.6.105.6	In caso di temperature troppo rigide è consigliabile effettuare lo spurgo del fluido dei pannelli per evitare congelamenti e conseguente rottura dei pannelli stessi.	Idraulico	

COMPONENTE

13.6.103

IDENTIFICAZIONE

13.6.103	Componente	Scaldacqua a pompa di calore
----------	------------	------------------------------

DESCRIZIONE

In questi apparecchi l'energia elettrica non viene utilizzata direttamente per il riscaldamento dell'acqua sanitaria, ma per azionare la pompa di calore. Tale dispositivo preleva calore dall'ambiente in cui è installato e lo cede all'acqua che è contenuta nell'accumulo. Pertanto per garantire un buon rendimento delle pompe di calore è necessario che la temperatura ambiente del locale ove l'apparecchio è installato si mantenga a valori superiori a 10-15 °C. Tale valore della temperatura può scendere fino a 6°C (per pompe di calore ad aria interna) al di sotto dei quali un dispositivo automatico inserisce una resistenza elettrica ausiliare. La temperatura massima dell'acqua calda fornita dall'apparecchio non è superiore a 50-55 °C, tuttavia, in caso di necessità, un serpentino permette di integrare il valore utilizzando direttamente il fluido termovettore prodotto dalla caldaia per il riscaldamento ambiente.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Corrosione	Corrosione della struttura dello scaldacqua evidenziata dal cambio di colore in prossimità dell'azione corrosiva.
Corto circuiti	Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.
Difetti della coibentazione	Difetti di tenuta della coibentazione per cui non si ha il raggiungimento della temperatura richiesta.
Difetti di tenuta	Perdite di fluido che si verificano per mancanza di tenuta dello strato isolante.
Perdite di carico	Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.
Rumorosità	Presenza di rumori anomali o livello di rumorosità non nei valori di norma.
Surriscaldamento	Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto ad ossidazione delle masse metalliche.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.6.103.2	Verificare, ad inizio stagione, lo stato della pompa, che l'aria sia spurgata e che il senso di rotazione sia corretto. Verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premitraccia non lasci passare l'acqua.	Idraulico	
C13.6.103.3	Verificare che i valori della pressione di mandata e di aspirazione siano conformi ai valori di collaudo effettuando una serie di misurazioni strumentali.	Idraulico	
C13.6.103.5	Controllare che i valori della temperatura dei fluidi prodotti siano compatibili con quelli di progetto.	Termoidraulico	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.6.103.1	Effettuare una disincrostazione meccanica e se necessario anche chimica biodegradabile della pompa e della	Idraulico	

COMPONENTE

13.6.103

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
	girante nonché una lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirlle.		
I13.6.103.4	Effettuare il ripristino della coibentazione dello scaldacqua.	Idraulico	

ELEMENTO TECNOLOGICO

13.11

IDENTIFICAZIONE

13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
-------	----------------------	--

ELEMENTI COSTITUENTI

13.11.1	Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica
13.11.4	Collettori di scarico
13.11.5	Pozzetti e caditoie
13.11.6	Scossaline

DESCRIZIONE

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche (da coperture o pavimentazioni all'aperto) l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). I vari profilati possono essere realizzati in PVC (plastificato e non), in lamiera metallica (in alluminio, in rame, in acciaio, in zinco, ecc.). Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Gli impianti di smaltimento acque meteoriche sono costituiti da:

- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (le tubazioni verticali sono dette pluviali mentre quelle orizzontali sono dette collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.). I materiali ed i componenti devono rispettare le prescrizioni riportate dalla normativa quali:
- devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
- gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda realizzati in metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno;
- i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato dalle norme relative allo scarico delle acque usate;
- i bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono, tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate, ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale;
- per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

COMPONENTE

13.11.1

IDENTIFICAZIONE

13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
-------	----------------------	--

COMPONENTE

13.11.1

IDENTIFICAZIONE

13.11.1	Componente	Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica
---------	------------	--

DESCRIZIONE

I canali di gronda sono gli elementi dell'impianto di smaltimento delle acque meteoriche che si sviluppano lungo la linea di gronda. I pluviali hanno la funzione di convogliare ai sistemi di smaltimento al suolo le acque meteoriche raccolte nei canali di gronda. Essi sono destinati alla raccolta ed allo smaltimento delle acque meteoriche dalle coperture degli edifici. Per formare i sistemi completi di canalizzazioni, essi vengono dotati di appropriati accessori (fondelli di chiusura, bocchelli, parafoglie, staffe di sostegno, ecc.) collegati tra di loro. La forma e le dimensioni dei canali di gronda e dei pluviali dipendono dalla quantità d'acqua che deve essere convogliata e dai parametri della progettazione architettonica. La capacità di smaltimento del sistema dipende dal progetto del tetto e dalle dimensioni dei canali di gronda e dei pluviali. I canali e le pluviali sono classificati dalla norma UNI EN 612 in:

- canali di gronda di classe X o di classe Y a seconda del diametro della nervatura o del modulo equivalente. (Un prodotto che è stato definito di classe X è conforme anche ai requisiti previsti per la classe Y);
- pluviali di classe X o di classe Y a seconda della sovrapposizione delle loro giunzioni. (Un prodotto che è stato definito di classe X è conforme anche ai requisiti previsti per la classe Y).

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Alterazioni cromatiche	Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.
Deformazione	Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.
Deposito superficiale	Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.
Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio	Difetti nella posa degli elementi e/o accessori di copertura con conseguente rischio di errato deflusso delle acque meteoriche.
Distacco	Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.
Errori di pendenza	Errore nel calcolo della pendenza (la determinazione in gradi, o in percentuale, rispetto al piano orizzontale di giacitura delle falde) rispetto alla morfologia del tetto, alla lunghezza di falda (per tetti a falda), alla scabrosità dei materiali, all'area geografica di riferimento. Insufficiente deflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.
Fessurazioni, microfessurazioni	Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.
Presenza di vegetazione	Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante in prossimità di superfici o giunti degradati.
Perdita di fluido	Perdita delle acque meteoriche attraverso falle del sistema di raccolta.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.11.1.4	Verificare e misurare la quantità di acque meteoriche destinate al recupero confrontando i parametri rilevati con quelli di progetto.	Idraulico	

COMPONENTE

13.11.1

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.11.1.3	Reintegro dei canali di gronda, delle pluviali, dei bocchettoni di raccolta e degli elementi di fissaggio. Riposizionamento degli elementi di raccolta in funzione delle superfici di copertura servite e delle pendenze previste. Sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.	Lattoniere-canalista	

COMPONENTE

13.11.4

IDENTIFICAZIONE

13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.4	Componente	Collettori di scarico

DESCRIZIONE

I collettori fognari sono tubazioni o condotti di altro genere, normalmente interrati, funzionanti essenzialmente a gravità, che hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da più origini.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Accumulo di grasso	Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.
Corrosione	Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.
Difetti ai raccordi o alle connessioni	Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.
Erosione	Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.
Odori sgradevoli	Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.
Penetrazione di radici	Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.
Sedimentazione	Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'intasamento.
Incrostazioni	Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

COMPONENTE

13.11.4

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.11.4.1	Verificare lo stato generale e l'integrità con particolare attenzione allo stato della tenuta dei condotti orizzontali a vista.	Specializzati vari	
C13.11.4.3	Verificare che non ci siano sostanze inquinanti all'interno delle acque da recuperare dovute a rilasci e/o reazioni da parte dei materiali costituenti i collettori.	Biochimico	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.11.4.2	Eseguire una pulizia del sistema orizzontale di convogliamento delle acque reflue mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.	Specializzati vari	

COMPONENTE

13.11.5

IDENTIFICAZIONE

13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.5	Componente	Pozzetti e caditoie

DESCRIZIONE

I pozzetti sono dei dispositivi di scarico la cui sommità è costituita da un chiusino o da una griglia e destinati a ricevere le acque reflue attraverso griglie o attraverso tubi collegati al pozzetto. I pozzetti e le caditoie hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria, per lo smaltimento, le acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da più origini (strade, pluviali, ecc.).

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Difetti ai raccordi o alle tubazioni	Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconessioni delle giunzioni.
Difetti dei chiusini	Rottura delle piastre di copertura dei pozzetti o chiusini difettosi, chiusini rotti, incrinati, mal posati o sporgenti.
Erosione	Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.
Intasamento	Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti dovute ad accumuli di materiale di risulta quali fogliame, vegetazione, ecc.
Odori sgradevoli	Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.
Accumulo di grasso	Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

COMPONENTE

13.11.5

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Incrostazioni	Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.11.5.2	Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.	Specializzati vari	
C13.11.5.3	Verificare che non ci siano sostanze inquinanti all'interno delle acque da recuperare dovute a rilasci e/o reazioni da parte dei materiali costituenti i collettori.	Biochimico	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.11.5.1	Eseguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.	Specializzati vari	

COMPONENTE

13.11.6

IDENTIFICAZIONE

13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.6	Componente	Scossaline

DESCRIZIONE

Le scossaline sono dei dispositivi che hanno la funzione di fissare le guaine impermeabilizzanti utilizzate in copertura alle varie strutture che possono essere presenti sulla copertura stessa (parapetti, cordoli, ecc.). Le scossaline possono essere realizzate con vari materiali:

- acciaio dolce;
- lamiera di acciaio con rivestimento metallico a caldo;
- lamiera di acciaio con rivestimento di zinco-alluminio;
- lamiera di acciaio con rivestimento di alluminio-zinco;
- acciaio inossidabile;
- rame;
- alluminio o lega di alluminio conformemente;
- cloruro di polivinile non plastificato (PVC-U).

COMPONENTE

13.11.6

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Alterazioni cromatiche	Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.
Corrosione	Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.
Deformazione	Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.
Deposito superficiale	Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.
Difetti di montaggio	Difetti nella posa in opera degli elementi (difetti di raccordo, di giunzione, di assemblaggio).
Difetti di serraggio	Difetti di serraggio delle scossaline per cui si verificano problemi di tenuta della guaina impermeabilizzante.
Distacco	Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.
Presenza di vegetazione	Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante in prossimità di superfici o giunti degradati.
Mancanza certificazione ecologica	Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.11.6.2	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Specializzati vari	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.11.6.1	Serraggio dei bulloni e dei dispositivi di tenuta delle scossaline.	Lattoniere-canalista	

COMPONENTE

29.1.3

IDENTIFICAZIONE

29.1.3	Componente	Apparecchio a parete a led
--------	------------	----------------------------

DESCRIZIONE

Gli apparecchi a parete a led sono dispositivi di illuminazione che vengono fissati alle pareti degli ambienti da illuminare. Possono essere del tipo con trasformatore incorporato o del tipo con trasformatore non incorporato (in questo caso il trasformatore deve essere montato nelle vicinanze dell'apparecchio illuminante e bisogna verificare la possibilità di collegare l'apparecchio illuminante con il trasformatore stesso).

COMPONENTE

29.1.3

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie anodo	Difetti di funzionamento dell'anodo.
Anomalie catodo	Difetti di funzionamento del catodo.
Anomalie connessioni	Difetti delle connessioni dei vari diodi.
Anomalie trasformatore	Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.
Difetti di ancoraggio	Difetti di ancoraggio apparecchi illuminanti-parete.
Anomalie di funzionamento	Difetti di funzionamento degli apparati di illuminazione a led.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C29.1.3.2	Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni e che il sistema di ancoraggio alla parete sia ben serrato e ben regolato per non compromettere il fascio luminoso.	Elettricista	
C29.1.3.3	Verificare che i materiali utilizzati non contengano sostanze dannose per l'ambiente e siano idonei alla funzione indicata dal produttore.	Tecnico fotovoltaico	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I29.1.3.1	Regolare il sistema di ancoraggio alla parete dei corpi illuminanti.	Elettricista	
I29.1.3.4	Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.	Elettricista	

ELEMENTO TECNOLOGICO

32.6

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
------	----------------------	-----------------------

ELEMENTI COSTITUENTI

32.6.4	Cella solare
32.6.5	Conduttori di protezione
32.6.9	Dispositivo generale

ELEMENTO TECNOLOGICO

32.6

ELEMENTI COSTITUENTI

32.6.10	Inverter
32.6.15	Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino
32.6.21	Quadro elettrico
32.6.22	Regolatore di carica
32.6.23	Scaricatori di sovratensione
32.6.34	Strutture di sostegno

DESCRIZIONE

L'impianto fotovoltaico è l'insieme dei componenti meccanici, elettrici ed elettronici che captano l'energia solare per trasformarla in energia elettrica che poi viene resa disponibile all'utilizzazione da parte dell'utenza. Gli impianti fotovoltaici possono essere:

- alimentazione diretta: l'apparecchio da alimentare viene collegato direttamente al FV (acronimo di modulo fotovoltaico); lo svantaggio di questo tipo di impianti è che l'apparecchio collegato al modulo fotovoltaico non funziona in assenza di sole (di notte); applicazioni: piccole utenze come radio, piccole pompe, calcolatrici tascabili, ecc.;
- funzionamento ad isola: il modulo FV alimenta uno o più apparecchi elettrici; l'energia fornita dal modulo, ma momentaneamente non utilizzata, viene usata per caricare degli accumulatori; quando il fabbisogno aumenta, o quando il modulo FV non funziona (p.e. di notte), viene utilizzata l'energia immagazzinata negli accumulatori; applicazioni: zone non raggiunte dalla rete di distribuzione elettrica e dove l'installazione di essa non sarebbe conveniente;
- funzionamento per immissione in rete: come nell'impianto ad isola il modulo solare alimenta le apparecchiature elettriche collegate, l'energia momentaneamente non utilizzata viene immessa nella rete pubblica; il gestore di un impianto di questo tipo fornisce dunque l'energia eccedente a tutti gli altri utenti collegati alla rete elettrica, come una normale centrale elettrica; nelle ore serali e di notte la corrente elettrica può essere nuovamente prelevata dalla rete pubblica.

Un semplice impianto fotovoltaico ad isola è composto dai seguenti elementi:

- cella solare: per la trasformazione di energia solare in energia elettrica; per ricavare più potenza vengono collegate tra loro diverse celle;
- regolatore di carica: è un apparecchio elettronico che regola la ricarica e la scarica degli accumulatori; uno dei suoi compiti è di interrompere la ricarica ad accumulatore pieno;
- accumulatori: sono i magazzini di energia di un impianto fotovoltaico; essi forniscono l'energia elettrica quando i moduli non sono in grado di produrne, per mancanza di irradiazione solare;
- inverter: trasforma la corrente continua proveniente dai moduli e/o dagli accumulatori in corrente alternata convenzionale a 230 V; se l'apparecchio da alimentare necessita di corrente continua si può fare a meno di questa componente;
- utenze: apparecchi alimentati dall'impianto fotovoltaico.

COMPONENTE

32.6.4

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.4	Componente	Cella solare

DESCRIZIONE

E' un dispositivo che consente la conversione dell'energia prodotta dalla radiazione solare in energia elettrica.

E' generalmente costituita da un sottile strato (valore compreso tra 0,2 e 0,35 mm) di materiale semiconduttore in silicio opportunamente trattato (tale procedimento viene indicato come processo di drogaggio).

Attualmente la produzione industriale di celle fotovoltaiche sono:

- celle al silicio cristallino ricavate dal taglio di lingotti fusi di silicio di un singolo cristallo (monocristallino) o di più cristalli (policristallino);
- celle a film sottile ottenute dalla deposizione di uno strato di silicio amorfo su un supporto plastico o su una lastra di vetro.

Le celle al silicio monocristallino sono di colore blu scuro alquanto uniforme ed hanno una purezza superiore a quelle realizzate al silicio policristallino; le celle al film sono economicamente vantaggiose dato il ridotto apporto di materiale semiconduttore (1-2 micron) necessario alla realizzazione di una cella ma hanno un decadimento delle prestazioni del 30% nel primo mese di vita.

ANOMALIE	
Anomalia	Descrizione
Anomalie rivestimento	Difetti di tenuta del rivestimento superficiale che provoca un abbassamento del rendimento della cella.
Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.
Difetti di serraggio morsetti	Difetti di serraggio dei morsetti elettrici dei pannelli solari.
Difetti di fissaggio	Difetti di tenuta degli elementi di fissaggio e di tenuta dei pannelli solari sul tetto.
Difetti di tenuta	Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido captatore dell'energia solare dagli elementi del pannello.
Incrostazioni	Formazione di muschi e licheni sulla superficie dei pannelli solari che sono causa di cali di rendimento.
Infiltrazioni	Penetrazione continua di acqua che può venire in contatto con parti del pannello non previste per essere bagnate.
Patina biologica	Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.
Sbalzi di tensione	Sbalzi dei valori della tensione elettrica.

CONTROLLI			
CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.6.4.1	Controllare lo stato di serraggio dei morsetti e la funzionalità delle resistenze elettriche della parte elettrica delle celle e/o dei moduli di celle.	Elettricista	
C32.6.4.3	Eseguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass.	Elettricista	
C32.6.4.5	Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli.	Generico	
C32.6.4.6	Verificare lo stato delle celle in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc. Controllare che non ci siano incrostazioni e/o depositi sulle superfici delle celle che possano inficiare il corretto funzionamento.	Generico	
C32.6.4.8	Verificare la quantità di energia prodotta dall'impianto rispetto a quella indicata dal produttore in condizioni normali di funzionamento.	Tecnico fotovoltaico	

INTERVENTI			
CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.6.4.2	Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie		

COMPONENTE

32.6.4

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
	esterna delle celle.		
I32.6.4.4	Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.	Elettricista	
I32.6.4.7	Eseguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle	Generico	

COMPONENTE

32.6.5

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.5	Componente	Conduttori di protezione

DESCRIZIONE

Per i pannelli fotovoltaici, qualora i moduli siano dotati solo di isolamento principale, si rende necessario mettere a terra le cornici metalliche dei moduli; se, però, questi fossero dotati di isolamento supplementare o rinforzato (classe II) ciò non sarebbe più necessario. Ma, anche in questo caso, per garantirsi da un eventuale decadimento nel tempo della tenuta dell'isolamento è opportuno rendere equipotenziali le cornici dei moduli con la struttura metallica di sostegno.

Per raggiungere tale obiettivo basta collegare le strutture metalliche dei moduli a dei conduttori di protezione o captatori.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Corrosione	Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.
Difetti di connessione	Difetti di connessione delle masse con conseguente interruzione della continuità dei conduttori fino al nodo equipotenziale.
Difetti di stabilità	Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.6.5.2	Verificare con controlli a campione che i conduttori di protezione arrivino fino al nodo equipotenziale.	Elettricista	
C32.6.5.3	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Tecnico fotovoltaico	

COMPONENTE

32.6.5

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.6.5.1	Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati.	Elettricista	

COMPONENTE

32.6.9

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.9	Componente	Dispositivo generale

DESCRIZIONE

Il dispositivo generale è un dispositivo installato all'origine della rete del produttore immediatamente prima del punto di consegna ed in condizioni di aperto esclude l'intera rete del cliente produttore dalla rete pubblica. E' solitamente:

- un sezionatore quadripolare nelle reti trifase;
- un sezionatore bipolare nelle reti monofase.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie dei contatti ausiliari	Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.
Anomalie delle molle	Difetti di funzionamento delle molle.
Anomalie degli sganciatori	Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.
Corto circuiti	Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.
Difetti delle connessioni	Difetti di serraggio delle connessioni in entrata ed in uscita dai sezionatori.
Difetti ai dispositivi di manovra	Difetti agli interruttori dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.
Difetti di taratura	Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.
Surriscaldamento	Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.
Mancanza certificazione ecologica	Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

COMPONENTE

32.6.9

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.6.9.1	Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione onde evitare corto circuiti.	Elettricista	
C32.6.9.3	Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.	Generico	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.6.9.2	Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, il dispositivo generale.	Elettricista	

COMPONENTE

32.6.10

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.10	Componente	Inverter

DESCRIZIONE

L'inverter o convertitore statico è un dispositivo elettronico che trasforma l'energia continua (prodotta dal generatore fotovoltaico) in energia alternata (monofase o trifase) che può essere utilizzata da un'utenza oppure essere immessa in rete.

In quest'ultimo caso si adoperano convertitori del tipo a commutazione forzata con tecnica PWM senza clock e/o riferimenti di tensione o di corrente e dotati del sistema MPPT (inseguimento del punto di massima potenza) che permette di ottenere il massimo rendimento adattando i parametri in uscita dal generatore fotovoltaico alle esigenze del carico.

Gli inverter possono essere di due tipi:

- a commutazione forzata in cui la tensione di uscita viene generata da un circuito elettronico oscillatore che consente all'inverter di funzionare come un generatore in una rete isolata;
- a commutazione naturale in cui la frequenza della tensione di uscita viene impostata dalla rete a cui è collegato.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie dei fusibili	Difetti di funzionamento dei fusibili.
Anomalie delle spie di segnalazione	Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.
Difetti agli interruttori	Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.
Emissioni elettromagnetiche	Valori delle emissioni elettromagnetiche non controllate dall'inverter.

COMPONENTE

32.6.10

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Infiltrazioni	Fenomeni di infiltrazioni di acqua all'interno dell'alloggiamento dell'inverter.
Scariche atmosferiche	Danneggiamenti del sistema di protezione dell'inverter dovuti agli effetti delle scariche atmosferiche.
Sovratensioni	Valori della tensione e della frequenza elettrica superiore a quella ammessa dall'inverter per cui si verificano malfunzionamenti.
Sbalzi di tensione	Sbalzi dei valori della tensione elettrica.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.6.10.1	Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall'inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.	Elettricista	
C32.6.10.3	Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra (quando previsto) dell'inverter.	Elettricista	
C32.6.10.5	Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell'inverter.	Elettricista	
C32.6.10.6	Eseguire una misurazione dell'energia prodotta e che i valori ottenuti siano conformi a quelli indicati dai produttori degli inverter.	Elettricista	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.6.10.2	Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.	Elettricista	
I32.6.10.4	Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.	Elettricista	
I32.6.10.7	Eseguire la sostituzione dell'inverter quando usurato o per un adeguamento alla normativa.	Elettricista	

COMPONENTE

32.6.15

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.15	Componente	Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino

DESCRIZIONE

La cella fotovoltaica o cella solare è l'elemento base nella costruzione di un modulo fotovoltaico.

I moduli in silicio monocristallini sono realizzati in maniera che ogni cella fotovoltaica sia cablata in superficie con una griglia di materiale conduttore che ne canalizzi gli elettroni; ogni singola cella viene connessa alle altre

COMPONENTE

32.6.15

DESCRIZIONE

mediante nastri metallici, in modo da formare opportune serie e paralleli elettrici.

Il modulo fotovoltaico in silicio è costituito da un sandwich di materie prime denominato laminato e dai materiali accessori atti a rendere usabile il laminato.

Il sandwich viene così composto:

- sopra una superficie posteriore di supporto (in genere realizzata in un materiale isolante con scarsa dilatazione termica come il vetro temperato o un polimero come il tedlar) vengono appoggiati un sottile strato di acetato di vinile (spesso indicato con la sigla EVA), la matrice di moduli preconnessi mediante dei nastri, un secondo strato di acetato e un materiale trasparente che funge da protezione meccanica anteriore per le celle fotovoltaiche (in genere vetro temperato);

- dopo il procedimento di pressofusione (che trasforma l'EVA in collante inerte) le terminazioni elettriche dei nastri vengono chiuse in una morsettiera stagna e il "sandwich" ottenuto viene fissato ad una cornice in alluminio; tale cornice sarà utilizzata per il fissaggio del pannello alle strutture di sostegno.

Le celle al silicio monocristallino sono di colore blu scuro alquanto uniforme ed hanno una purezza superiore a quelle realizzate al silicio policristallino ma hanno costi più elevati rispetto al silicio policristallino.

I moduli fotovoltaici con celle in silicio monocristallino vengono utilizzati per impianti a bassa potenza.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie rivestimento	Difetti di tenuta del rivestimento superficiale che provoca un abbassamento del rendimento della cella.
Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.
Difetti di serraggio morsetti	Difetti di serraggio dei morsetti elettrici dei pannelli solari.
Difetti di fissaggio	Difetti di tenuta degli elementi di fissaggio e di tenuta dei pannelli solari sul tetto.
Difetti di tenuta	Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido captatore dell'energia solare dagli elementi del pannello.
Incrostazioni	Formazione di muschi e licheni sulla superficie dei pannelli solari che sono causa di cali di rendimento.
Infiltrazioni	Penetrazione continua di acqua che può venire in contatto con parti del pannello non previste per essere bagnate.
Patina biologica	Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.
Sbalzi di tensione	Sbalzi dei valori della tensione elettrica.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.6.15.2	Controllare lo stato di serraggio dei morsetti e la funzionalità delle resistenze elettriche della parte elettrica delle celle e/o dei moduli di celle.	Elettricista	
C32.6.15.3	Eseguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass.	Elettricista	
C32.6.15.5	Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli.	Generico	
C32.6.15.7	Verificare lo stato delle celle in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc. Controllare che non ci siano incrostazioni e/o depositi sulle superfici delle celle che possano inficiare il corretto	Generico	

COMPONENTE

32.6.15

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.6.15.8	funzionamento. Verificare la quantità di energia prodotta dall'impianto rispetto a quella indicata dal produttore in condizioni normali di funzionamento.	Tecnico fotovoltaico	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.6.15.1	Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle.		
I32.6.15.4	Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.	Elettricista	
I32.6.15.6	Eseguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle	Generico	

COMPONENTE

32.6.21

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.21	Componente	Quadro elettrico

DESCRIZIONE

Nel quadro elettrico degli impianti fotovoltaici (connessi ad una rete elettrica) avviene la distribuzione dell'energia. In caso di consumi elevati o in assenza di alimentazione da parte dei moduli fotovoltaici la corrente viene prelevata dalla rete pubblica. In caso contrario l'energia fotovoltaica eccedente viene di nuovo immessa in rete. Inoltre esso misura la quantità di energia fornita dall'impianto fotovoltaico alla rete.

I quadri elettrici dedicati agli impianti fotovoltaici possono essere a quadro di campo e quadro di interfaccia rete.

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette e devono essere del tipo stagno in materiale termoplastico con grado di protezione non inferiore a IP65.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie dei contattori	Difetti di funzionamento dei contattori.
Anomalie dei fusibili	Difetti di funzionamento dei fusibili.
Anomalie dei magnetotermici	Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.
Anomalie dei relè	Difetti di funzionamento dei relè termici.
Anomalie delle spie di segnalazione	Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

COMPONENTE

32.6.21

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Depositi di materiale	Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.
Difetti agli interruttori	Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.
Difetti di taratura	Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.
Difetti di tenuta serraggi	Difetti di tenuta dei bulloni e dei morsetti.
Surriscaldamento	Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto a ossidazione delle masse metalliche.
Difetti di stabilità	Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.6.21.1	Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.	Elettricista	
C32.6.21.3	Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.	Elettricista	
C32.6.21.5	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Tecnico fotovoltaico	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.6.21.2	Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.	Elettricista	
I32.6.21.4	Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.	Elettricista	
I32.6.21.6	Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.	Elettricista	

COMPONENTE

32.6.22

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.22	Componente	Regolatore di carica

COMPONENTE

32.6.22

DESCRIZIONE

Il regolatore di carica è un importante componente dell'impianto fotovoltaico che regola la tensione generata dal sistema per una corretta gestione delle batterie. Protegge le batterie in situazioni di carica eccessiva o insufficiente e ne garantisce la durata massima.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie morsettiere	Difetti di funzionamento delle morsettiere di serraggio dei cavi di alimentazione.
Anomalie sensore temperatura	Difetti di funzionamento del sensore della temperatura.
Anomalie batteria	Difetti di funzionamento della batteria del regolatore di carica.
Carica eccessiva	La tensione applicata supera il limite della batteria dell'impianto.
Corti circuiti	Corti circuiti dovuti all' utilizzo di cavi di sezione non adeguata.
Difetti spie di segnalazione	Difetti di funzionamento del display di segnalazione.
Scarica eccessiva	Si può verificare quando l'impianto fotovoltaico non riesce a fornire il quantitativo di corrente necessario a mantenere in carica le batterie provocandone il danneggiamento irreversibile.
Difetti di stabilità	Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.6.22.2	Verificare la corretta pressione di serraggio dei vari morsetti; verificare che la batteria collegata sia supportata dal regolatore. Controllare il giusto diametro dei cavi di collegamento per evitare corti circuiti e che gli indicatori del display (se presente) siano funzionanti.	Elettricista	
C32.6.22.3	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Tecnico fotovoltaico	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.6.22.1	Sostituire, quando usurati o non più rispondenti alle norme, i regolatori di carica.	Elettricista	

COMPONENTE

32.6.23

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.23	Componente	Scaricatori di sovratensione

DESCRIZIONE

Quando in un impianto elettrico la differenza di potenziale fra le varie fasi o fra una fase e la terra assume un valore di tensione maggiore al valore della tensione normale di esercizio, si è in presenza di una sovratensione. A fronte di questi inconvenienti, è buona regola scegliere dispositivi idonei che assicurano la protezione degli impianti elettrici; questi dispositivi sono denominati scaricatori di sovratensione. Generalmente gli scaricatori di sovratensione sono del tipo estraibili; sono progettati per scaricare a terra le correnti e sono costituiti da una cartuccia contenente un varistore la cui vita dipende dal numero di scariche e dall'intensità di corrente di scarica che fluisce nella cartuccia.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie dei contatti ausiliari	Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.
Anomalie delle molle	Difetti di funzionamento delle molle.
Anomalie degli sganciatori	Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.
Difetti agli interruttori	Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.
Difetti varistore	Esaurimento del varistore delle cartucce dello scaricatore.
Difetti spie di segnalazione	Difetti delle spie luminose indicatrici del funzionamento.
Difetti di stabilità	Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.6.23.1	Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Controllare il corretto funzionamento delle spie di segnalazione della carica delle cartucce.	Elettricista	
C32.6.23.3	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Tecnico fotovoltaico	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.6.23.2	Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, le cartucce dello scaricatore di sovratensione.	Elettricista	

COMPONENTE

32.6.34

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.34	Componente	Strutture di sostegno

DESCRIZIONE

Le strutture di sostegno sono i supporti meccanici che consentono l'ancoraggio dei pannelli fotovoltaici alle strutture su cui sono montati e/o al terreno. Generalmente sono realizzate assemblando profili metallici in acciaio zincato o in alluminio anodizzato in grado di limitare gli effetti causati dalla corrosione.

Le strutture di sostegno possono essere:

- ad inclinazione fissa (strutture a palo o a cavalletto);
- per l'integrazione architettonica (integrazione retrofit, strutturale, per arredo urbano);
- ad inseguimento.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Corrosione	Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.
Deformazione	Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.
Difetti di montaggio	Difetti nella posa in opera degli elementi (difetti di raccordo, di giunzione, di assemblaggio).
Difetti di serraggio	Difetti di serraggio degli elementi di sostegno delle celle.
Fessurazioni, microfessurazioni	Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.
Difetti di stabilità	Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.6.34.1	Controllare le condizioni e la funzionalità delle strutture di sostegno verificando il fissaggio ed eventuali connessioni. Verificare che non ci siano fenomeni di corrosione in atto.	Tecnici di livello superiore	
C32.6.34.3	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Tecnico fotovoltaico	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.6.34.2	Reintegro degli elementi di fissaggio con sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE

32.6.34

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.6.34.4	Eseguire il ripristino dei rivestimenti superficiali quando si presentano fenomeni di corrosione.	Generico	

ELEMENTO TECNOLOGICO

32.7

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
------	----------------------	-------------------------

ELEMENTI COSTITUENTI

32.7.1	Accumulo acqua calda
32.7.5	Collettore solare
32.7.19	Gruppo di circolazione
32.7.21	Gruppi di scambio termico
32.7.22	Miscelatore
32.7.24	Pompa di circolazione
32.7.25	Regolatore differenziale di temperatura
32.7.27	Rubinetto di scarico
32.7.28	Scambiatori di calore
32.7.29	Sfiato
32.7.32	Telaio
32.7.34	Termometro - termostato
32.7.37	Tubi isolati per impianti a pannelli solari
32.7.40	Vaso di espansione
32.7.43	Centralina solare

DESCRIZIONE

Un impianto solare termico (attraverso il collettore solare che è l'elemento fondamentale di tutto il sistema) trasforma la radiazione solare in calore e si distingue così da un impianto fotovoltaico che trasforma la luce del sole in corrente elettrica.

Si distinguono due tipi di impianti solare termici: a circolazione forzata e a circolazione naturale.

Un impianto a circolazione forzata è formato da un collettore solare connesso, attraverso un circuito, con un serbatoio generalmente localizzato nell'edificio. All'interno del circuito solare si trova acqua o un fluido termovettore antigelo.

Un regolatore differenziale di temperatura (quando la temperatura all'interno del collettore è superiore alla temperatura di riferimento impostata nel serbatoio di accumulo) attiva la pompa di circolazione del circuito solare. Il calore viene quindi trasportato al serbatoio di accumulo e ceduto all'acqua sanitaria mediante uno scambiatore di calore.

In estate l'impianto solare copre tutto il fabbisogno di energia per il riscaldamento dell'acqua sanitaria mentre in inverno e nei giorni con scarsa insolazione serve il preriscaldamento dell'acqua (che può essere ottenuto da uno scambiatore di calore legato a una caldaia). Il riscaldamento ausiliario viene comandato da un termostato quando nel serbatoio la temperatura dell'acqua nella parte a pronta disposizione scende al di sotto della temperatura nominale desiderata.

Negli impianti a circolazione naturale la circolazione tra collettore e serbatoio di accumulo viene determinata dal principio di gravità, senza fare ricorso ad energia addizionale.

ELEMENTO TECNOLOGICO

32.7

DESCRIZIONE

Infatti in questo tipo di impianto solare il fluido termovettore si riscalda all'interno del collettore; il fluido caldo (all'interno del collettore) essendo più leggero del fluido freddo (all'interno del serbatoio) genera una differenza di densità attivando una circolazione naturale. In queste condizioni il fluido riscaldato cede il suo calore all'acqua contenuta nel serbatoio e ricade nel punto più basso del circuito del collettore. Per questo motivo, negli impianti a circolazione naturale, il serbatoio si deve trovare quindi in un punto più alto del collettore.

Negli impianti a un solo circuito l'acqua sanitaria viene fatta circolare direttamente all'interno del collettore. Negli impianti a doppio circuito il fluido termovettore nel circuito del collettore e l'acqua sanitaria sono divisi da uno scambiatore di calore. Il riscaldamento ausiliario può essere ottenuto con una resistenza elettrica inserita nel serbatoio oppure con una caldaia istantanea a valle del serbatoio.

Si consiglia inoltre di dotare l'impianto di una valvola di non ritorno, una valvola di intercettazione, un filtro per le impurità (il miscelatore dell'acqua sanitaria è molto sensibile) e un rubinetto di scarico. Per evitare la circolazione naturale si inserisce un'altra valvola di non ritorno nella linea di mandata dell'acqua fredda del miscelatore per l'acqua sanitaria.

COMPONENTE

32.7.1

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.1	Componente	Accumulo acqua calda

DESCRIZIONE

Il serbatoio di accumulo dell'impianto solare termico ha la funzione di equilibrare la differenza temporale tra la presenza dell'irraggiamento e l'utilizzo dell'acqua calda; infatti con un notevole volume il serbatoio permette di superare periodi anche lunghi di brutto tempo pur causando anche maggiori dispersioni di calore. Il volume del serbatoio corrisponderà a circa 50 - 70 l / mq di superficie di collettore piano.

Negli impianti con riscaldamento ausiliario integrato nel serbatoio (per esempio un secondo scambiatore di calore oppure una serpentina elettrica) il volume in temperatura (la parte di serbatoio che viene mantenuta sempre alla temperatura desiderata per l'acqua calda) viene sempre calcolato secondo il fabbisogno giornaliero di acqua calda che si aggira sui 20 l/persona.

Quando si effettua il dimensionamento di grandi impianti, bisogna calcolare il volume da tenere in temperatura (spesso si tratta di un secondo serbatoio più piccolo) tenendo conto anche della potenza della caldaia.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Abbassamento temperature	Livelli bassi della temperatura del fluido del serbatoio dovuti a mancanza di coibentazione.
Anomalie anodo al magnesio	Difetti di funzionamento dell'anodo al magnesio dovuti ad ossidazione dello stesso.
Anomalie spie di segnalazione	Difetti di funzionamento della spia di segnalazione dell'anodo anticorrosione.
Difetti del galleggiante	Difetti di funzionamento del galleggiante.
Difetti di regolazione	Cattivo funzionamento del sistema di taratura e controllo.
Difetti della serpentina	Difetti di funzionamento della serpentina di riscaldamento.
Perdita di carico	Perdite del liquido per cattivo funzionamento del livellostato e del pressostato delle pompe.
Perdita coibentazione	Perdita e/o mancanza della coibentazione esterna del serbatoio per cui si possono avere perdite di calore.
Sbalzi di temperatura	Valori non costanti della temperatura ambiente.

COMPONENTE

32.7.1

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.7.1.1	Verifica del corretto funzionamento dell'anodo anticorrosione.	Idraulico	
C32.7.1.3	Verificare l'integrità della coibentazione del serbatoio.	Idraulico	
C32.7.1.5	Controllare lo stato generale e l'integrità dei serbatoi e provvedere alla eliminazione di eventuali perdite ripristinando le guarnizioni del passo d'uomo.	Idraulico	
C32.7.1.6	Controllare il corretto funzionamento del galleggiante, della valvola di alimentazione e verificare che il tubo di troppo pieno sia libero da ostruzioni.	Idraulico	
C32.7.1.7	Controllare che i valori della temperatura dei fluidi prodotti siano compatibili con quelli di progetto.	Termoidraulico	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.7.1.2	Eeguire il ripristino della coibentazione per evitare perdite di calore.	Idraulico	
I32.7.1.4	Sostituire l'anodo al magnesio ed effettuare un lavaggio a pressione del serbatoio di accumulo.	Idraulico	

COMPONENTE

32.7.5

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.5	Componente	Collettore solare

DESCRIZIONE

Un collettore solare trasforma la radiazione solare in calore e si distingue così da un pannello fotovoltaico, che trasforma la luce del sole in corrente elettrica. L'elemento principale è l'assorbitore che assorbe la radiazione solare incidente a onde corte e la trasforma in calore (trasformazione fototermica). Generalmente è costituito da un metallo con buona capacità di condurre il calore (per esempio il rame) anche se al giorno d'oggi nella maggior parte dei collettori piani o a tubi sottovuoto vengono impiegati assorbitori dotati di un cosiddetto strato selettivo. Tale fattore è fondamentale poiché consente agli assorbitori di avere un alto grado di assorbimento ($\alpha > 0,95$) nel range delle lunghezze d'onda della radiazione solare e contemporaneamente di irradiare poca energia, grazie a un basso fattore di emissività ($\epsilon < 0,1$) nell'ambito delle lunghezze d'onda della radiazione termica. Gli strati selettivi possono essere ottenuti con procedimento galvanico (cromo, alluminio con pigmentazione al nickel) oppure applicati sotto vuoto (per esempio Tinox o Cermet). Un buon contatto termico tra l'assorbitore e un fluido termovettore in circolazione (per esempio acqua, glicole oppure aria) permette la cessione del calore al fluido termovettore e di conseguenza il trasporto fuori dal collettore del calore pronto per essere usato. Nei collettori a tubi sottovuoto ogni striscia di assorbitore è inserita in un tubo di vetro in cui è stato creato il vuoto. Questo comporta un'ottima coibentazione che rende possibile il raggiungimento di temperature di lavoro anche nel campo del calore per processi industriali.

ANOMALIE	
Anomalia	Descrizione
Depositi superficiali	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei (microrganismi, residui organici, polvere, ecc.) sulla copertura dei collettori che inficia il rendimento degli stessi.
Difetti di coibentazione	Difetti e/o mancanza di idonea coibentazione dell'assorbitore per cui si verificano dispersioni del calore assorbito.
Difetti di fissaggio	Difetti di tenuta degli elementi di fissaggio e di tenuta dei pannelli solari sulle relative strutture di sostegno.
Difetti di tenuta	Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido captatore dell'energia solare dagli elementi del pannello.
Incrostazioni	Formazione di muschi e licheni sulla superficie dei pannelli solari che sono causa di cali di rendimento.
Infiltrazioni	Penetrazione continua di acqua che può venire in contatto con parti del pannello non previste per essere bagnate.
Perdita del sotto vuoto	Rotture degli elementi superficiali dei collettori per cui si verifica la perdita del sotto vuoto e l'efficienza del rendimento.
Sbalzi di temperatura	Valori non costanti della temperatura ambiente.

CONTROLLI			
CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.7.5.1	Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio dei collettori solari.	Idraulico	
C32.7.5.4	Verificare lo stato dei pannelli in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc.	Idraulico	
C32.7.5.5	Controllare i sistemi di sicurezza, il funzionamento delle valvole di scarico e della pompa.	Idraulico	
C32.7.5.7	Controllare che i valori della temperatura dei fluidi prodotti siano compatibili con quelli di progetto.	Termoidraulico	

INTERVENTI			
CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.7.5.2	Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna dei collettori.	Idraulico	
I32.7.5.3	Ripristino dello strato di coibente quando deteriorato o mancante.	Termoidraulico	
I32.7.5.6	Sostituzione del fluido captatore dell'energia solare.	Idraulico	
I32.7.5.8	In caso di temperature troppo rigide è consigliabile effettuare lo spurgo del fluido dei pannelli per evitare congelamenti e conseguente rottura dei pannelli stessi.	Idraulico	

COMPONENTE

32.7.19

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.19	Componente	Gruppo di circolazione

DESCRIZIONE

Il gruppo di circolazione per sistemi termici solari è il dispositivo che regola e controlla la circolazione del fluido termovettore ed è costituito da:

- circolatore solare resistente al glicole propilenico ed alle alte temperature;
- valvole di non ritorno;
- misuratore/regolatore di portata;
- rubinetti di carico e scarico;
- valvole a sfera con termometri integrati;
- valvola di sicurezza con manometro ed attacco per vaso di espansione.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie circolatore	Difetti di funzionamento del circolatore.
Anomalie misuratore di portata	Difetti di funzionamento del misuratore di portata.
Anomalie regolatore di portata	Difetti di funzionamento del regolatore di portata.
Anomalie rubinetti	Difetti di funzionamento dei rubinetti di carico e scarico dell'impianto.
Anomalie valvole di non ritorno	Difetti di funzionamento delle valvole di non ritorno.
Difetti di stabilità	Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.7.19.1	Verificare il corretto funzionamento del circolatore, delle valvole di non ritorno, del misuratore/regolatore di portata, dei rubinetti di carico e scarico.	Idraulico	
C32.7.19.3	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Specializzati vari	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.7.19.2	Eseguire il ripristino dei valori di funzionamento dell'impianto.	Idraulico	
I32.7.19.4	Eseguire la sostituzione dei rubinetti di carico e scarico quando non più funzionanti.	Idraulico	

COMPONENTE

32.7.21

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.21	Componente	Gruppi di scambio termico

DESCRIZIONE

Il modulo per la produzione di acqua calda sanitaria istantanea serve per il riscaldamento dell'acqua potabile in combinazione con un accumulatore tampone privo di serpentino. Può essere installato in prossimità dell'accumulatore tampone o, in caso di particolari soluzioni di sistema, direttamente sull'accumulatore tampone.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie flussostato	Difetti di funzionamento del flussostato per accumuli di materiali.
Anomalie pompa di carico	Difetti di funzionamento della pompa di carico.
Anomalie scambiatore	Difetti di funzionamento dello scambiatore dovuti alla presenza di calcare.
Anomalie sensore a spirale	Difetti di funzionamento del sensore a spirale.
Anomalie vite di sfiato pompa di carico	Difetti di taratura della vite di sfiato pompa di carico.
Sbalzi di temperatura	Valori non costanti della temperatura ambiente.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.7.21.1	Controllare il serraggio dei dadi per raccordi; effettuare il riempimento dell'impianto e controllarne la tenuta.	Tecnico solare termico	
C32.7.21.3	Controllare che i valori della temperatura dei fluidi prodotti siano compatibili con quelli di progetto.	Termoidraulico	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.7.21.2	Pulire il flussostato ed il relativo alloggiamento.	Tecnico solare termico	
I32.7.21.4	Eseguire la pulizia dello scambiatore per eliminare i depositi di calcare.	Tecnico solare termico	
I32.7.21.5	Eseguire lo sfiato e spurgo dell'impianto quando si verificano valori minimi della temperatura dell'acqua.	Tecnico solare termico	

COMPONENTE

32.7.22

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.22	Componente	Miscelatore

DESCRIZIONE

Il miscelatore dell'impianto solare termico ha la funzione di miscelare acqua fredda quando l'acqua dell'impianto può raggiungere una temperatura superiore ai 65 °C; il miscelatore va posizionato a valle del serbatoio.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Corrosione	Corrosione della cartuccia che contiene le parti mobili del miscelatore.
Difetti agli attacchi	Difetti degli attacchi dovuti a perdita della filettatura che provocano perdite di fluido.
Difetti alle guarnizioni	Difetti di funzionamento delle guarnizioni.
Incrostazioni	Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.
Perdite	Difetti di tenuta per cui si verificano perdite di acqua.
Difetti di stabilità	Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.7.22.2	Effettuare un controllo della funzionalità del miscelatore eseguendo una serie di aperture e chiusure. Verificare l'integrità dei dischi metallici di dilatazione.	Idraulico	
C32.7.22.3	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Specializzati vari	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.7.22.1	Eseguire la pulizia della cartuccia termostatica controllando l'integrità dei dischi metallici di dilatazione.	Idraulico	
I32.7.22.4	Sostituire i miscelatori quando usurati e non più rispondenti alla normativa di settore.	Idraulico	

COMPONENTE

32.7.24

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.24	Componente	Pompa di circolazione

DESCRIZIONE

La pompa di circolazione del circuito solare (nel caso di impianti con collettore e accumulo separati) è attivata da un regolatore differenziale di temperatura; quest'ultimo si attiva quando la temperatura all'interno del collettore è superiore alla temperatura di riferimento impostata nel serbatoio di accumulo.

La pompa di circolazione del circuito solare deve essere opportunamente dimensionata; infatti se la potenza della pompa è troppo bassa si possono generare grandi escursioni termiche all'interno del circuito del collettore con conseguente rendimento troppo basso del collettore. Nel caso invece che la pompa sia troppo potente si genera un consumo energetico inutilmente grande.

Nei piccoli impianti (fino a 12 m² di superficie dei collettori e fino a 50 metri di tubature) si utilizzano piccole pompe da riscaldamento a tre posizioni.

Negli impianti più grandi è inevitabile procedere al calcolo della perdita di pressione e quindi alla scelta di una pompa adeguata tenendo conto dei valori di perdita di pressione per le tubature e per tutte le componenti (collettori, fluido termovettore, raccordi, valvola di non ritorno, valvole ecc.).

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Corto circuiti	Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.
Difetti di funzionamento delle valvole	Difetti di funzionamento delle pompe dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.
Perdite di carico	Perdite di carico di esercizio delle pompe dovute a cattivo funzionamento delle stesse.
Perdite di olio	Perdite d'olio dalle pompe che si manifestano con macchie di olio sul pavimento.
Rumorosità	Eccessivo livello del rumore prodotto dalle pompe durante il loro normale funzionamento.
Difetti di stabilità	Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.7.24.2	Verificare lo stato di funzionalità della pompa accertando che non ci sia stazionamento di aria e che la pompa ruoti nel senso giusto. Verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premitraccia non lasci passare l'acqua. Verificare inoltre il livello del rumore prodotto.	Idraulico	
C32.7.24.3	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Specializzati vari	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.7.24.1	Eseguire una pulizia dei filtri mediante asportazione dei materiali di deposito e lavaggio con acqua a pressione.	Specializzati vari	

COMPONENTE

32.7.24

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.7.24.4	Effettuare una disincrostazione meccanica (utilizzando prodotti specifici) della pompa e del girante nonché una lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.	Specializzati vari	
I32.7.24.5	Eseguire lo smontaggio delle pompe per eseguire una revisione; dopo la revisione rimontare le pompe.	Idraulico	
I32.7.24.6	Effettuare la sostituzione delle pompe con altre dalle caratteristiche simili.	Idraulico	

COMPONENTE

32.7.25

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.25	Componente	Regolatore differenziale di temperatura

DESCRIZIONE

Il regolatore acquisisce i segnali di temperatura provenienti dalle sonde posizionate all'uscita dal pannello e nel bollitore. Il regolatore calcola la differenza tra le due temperature e, per confronto con il valore di set impostato, comanda la pompa di circolazione del circuito primario solare.

Il regolatore, di piccole dimensioni, è semplice da programmare ed è utilizzabile in ogni tipologia di impianto solare, può essere montato su tubazioni o serbatoi.

Il regolatore è costituito da una custodia plastica all'interno della quale è montato un bulbo d'immersione alla cui estremità è racchiuso l'elemento sensibile; nella custodia sono altresì montati tutti i componenti elettronici e gli elementi di comando. Sul frontale è posizionato il setpoint a slitta ed un LED che indica lo stato di funzionamento.

Il regolatore commuta il contatto d'uscita quando supera il setpoint differenziale di temperatura impostato.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie sonde	Difetti di funzionamento delle sonde del regolatore per cui si registrano valori errati delle temperature.
Corti circuiti	Sbalzi dei valori della tensione di alimentazione per cui si verificano corti circuiti.
Difetti potenziometro	Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione del valore della temperatura differenziale di intervento.
Difetti display	Difetti di funzionamento del dispositivo indicatore delle temperature differenziali e delle temperature delle singole sonde.
Mancanza di alimentazione	Mancanza dell'energia elettrica di alimentazione.
Radiodisturbi	Eccessivo livelli di disturbi radio che inficiano il funzionamento del regolatore.
Rotture display	Anomalie o rotture dei vetri di protezione dei dispositivi indicatori.
Umidità ambientale	Livelli eccessivi dei valori di umidità dell'ambiente dove installato il contatore di energia.
Difetti di stabilità	Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

COMPONENTE

32.7.25

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.7.25.1	Verificare la funzionalità dei dispositivi indicatori dei valori delle temperature.	Idraulico	
C32.7.25.3	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Specializzati vari	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.7.25.2	Eseguire la taratura del regolatore quando necessario.	Idraulico	

COMPONENTE

32.7.27

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.27	Componente	Rubinetto di scarico

DESCRIZIONE

Il rubinetto di scarico ha la funzione di intercettare i fluidi presenti nell'impianto e di convogliarli all'esterno dell'impianto (nel caso di manutenzioni straordinarie per cui si rende necessario svuotare l'intero impianto). Il materiale più adoperato è l'acciaio rivestito con nichel e cromo o smalto.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie baderna	Difetti di funzionamento della baderna.
Anomalie premistoppa	Difetti di funzionamento del premistoppa.
Corrosione	Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.
Difetti ai raccordi o alle connessioni	Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.
Difetti alle valvole	Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.
Incrostazioni	Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.
Difetti di stabilità	Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

COMPONENTE

32.7.27

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.7.27.1	Verifica della tenuta della baderna e del dado premistoppa.	Idraulico	
C32.7.27.3	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Specializzati vari	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.7.27.2	Effettuare la sostituzione della baderna quando si verificano evidenti perdite di fluido.	Idraulico	
I32.7.27.4	Effettuare il serraggio dado premistoppa quando si verificano perdite.	Idraulico	

COMPONENTE

32.7.28

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.28	Componente	Scambiatori di calore

DESCRIZIONE

Il calore prodotto dal collettore si deposita nel serbatoio di accumulo e ceduto all'acqua sanitaria mediante uno scambiatore di calore.

Negli impianti semplici, come di norma sono quelli delle case unifamiliari, vengono solitamente utilizzati all'interno del serbatoio scambiatori di calore a tubi lisci o corrugati. Negli impianti più grandi si utilizzano scambiatori di calore esterni a piastre o a fasci di tubi.

La superficie dello scambiatore di calore dovrebbe essere circa 0,4 mq/mq superficie del collettore.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie del premistoppa	Difetti di funzionamento del premistoppa per cui si verifica il passaggio del combustibile anche a circuito chiuso.
Anomalie del termostato	Difetti di funzionamento del termostato e/o del sistema di regolazione della temperatura dell'acqua.
Anomalie delle valvole	Difetti di funzionamento delle valvole.
Depositi di materiale	Accumuli di materiale (fanghi, polvere, ecc.) all'interno dei dispositivi.
Difetti di serraggio	Difetti di tenuta dei serraggi delle flange e dei premistoppa.
Difetti di tenuta	Perdite del fluido attraverso i fasci tubieri del recuperatore di calore.
Fughe di vapore	Perdite di vapore nel caso di scambiatori a vapore.

COMPONENTE

32.7.28

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Sbalzi di temperatura	Differenza di temperatura tra il fluido in ingresso e quello in uscita.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.7.28.2	Verificare lo stato degli scambiatori con particolare allo scambio acqua/acqua. Controllare inoltre che il premistoppa sia funzionante e che le valvole siano ben serrate.	Termoidraulico	
C32.7.28.3	Verificare che i valori della temperatura del fluido in entrata e in uscita siano quelli di esercizio.	Termoidraulico	
C32.7.28.5	Eseguire un controllo strumentale di tutti i dispositivi degli scambiatori.	Termoidraulico	
C32.7.28.6	Controllare che i valori della temperatura dei fluidi prodotti siano compatibili con quelli di progetto.	Termoidraulico	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.7.28.1	Eseguire la disincrostazione dei circuiti primari e secondari.	Termoidraulico	
I32.7.28.4	Eseguire la sostituzione degli scambiatori con altri dello stesso tipo di quelli utilizzati.	Termoidraulico	

COMPONENTE

32.7.29

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.29	Componente	Sfiato

DESCRIZIONE

Quando il collettore è in stato di stagnazione nella condotta della mandata del collettore si può formare vapore; tale vapore va eliminato attraverso uno sfiatatoio manuale (tipo valvole di sfiato dei caloriferi) oppure uno sfiatatoio automatico con un rubinetto di intercettazione separato che deve essere chiuso dopo la fase di messa in esercizio.

COMPONENTE

32.7.29

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie guarnizione	Difetti di tenuta della guarnizione tra le flange.
Anomalie rubinetto di sfogo	Difetti di funzionamento del rubinetto di sfogo.
Difetti anello di tenuta	Difetti di funzionamento dell'anello di tenuta delle flange.
Difetti galleggianti	Difetti di funzionamento dei galleggianti.
Difetti di stabilità	Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.7.29.1	Verificare l'integrità della guarnizione e dei galleggianti. Verificare la funzionalità del rubinetto di sfogo.	Idraulico	
C32.7.29.3	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Specializzati vari	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.7.29.2	Ripristinare la guarnizione di tenuta quando usurata o deteriorata.	Idraulico	
I32.7.29.4	Sostituire il galleggiante/i quando usurati.	Idraulico	

COMPONENTE

32.7.32

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.32	Componente	Telaio

DESCRIZIONE

Il telaio sono i supporti meccanici di sostegno che consentono l'ancoraggio dei collettori solari alle strutture su cui sono montati e/o al terreno. Sono realizzati mediante l'assemblaggio di profili metallici in acciaio zincato o in alluminio anodizzato in grado di limitare gli effetti causati dalla corrosione.

I telai vengono oggi realizzati in varie dimensioni e si differenziano anche rispetto al montaggio che può avvenire:

- ad inclinazione fissa (strutture a palo o a cavalletto);
- per l'integrazione architettonica (integrazione retrofit, strutturale, per arredo urbano);
- ad inseguimento.

COMPONENTE

32.7.32

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Corrosione	Fenomeni di corrosione degli elementi metallici costituenti la struttura dei telai di sostegno.
Decolorazione	Alterazione cromatica della superficie.
Deformazione	Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.
Difetti di montaggio	Difetti nella posa in opera degli elementi (difetti di raccordo, di giunzione, di assemblaggio).
Difetti di serraggio	Difetti di serraggio degli elementi di sostegno ed i relativi collettori.
Fessurazioni, microfessurazioni	Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.
Patina biologica	Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.
Difetti di stabilità	Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.7.32.1	Controllare le condizioni e la funzionalità delle strutture di sostegno verificando il fissaggio ed eventuali connessioni. Verificare che non ci siano fenomeni di corrosione in atto.	Tecnici di livello superiore	
C32.7.32.3	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Specializzati vari	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.7.32.2	Reintegro degli elementi di fissaggio con sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.	Tecnici di livello superiore	
I32.7.32.4	Eseguire il ripristino dei rivestimenti superficiali quando si presentano fenomeni di corrosione.	Generico	
I32.7.32.5	Eseguire il ripristino dei serraggi degli elementi di sostegno e/o degli elementi di unione.	Idraulico	

COMPONENTE

32.7.34

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.34	Componente	Termometro - termostato

DESCRIZIONE

Il termometro con funzione anche di termostato digitale consente la visualizzazione della temperatura del bollitore solare e per mezzo della funzione di termostato permette di comandare una caldaia a una fonte di integrazione ausiliare.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie display	Difetti di funzionamento del display di segnalazione.
Anomalie sonda bollitore	Difetti di funzionamento della sonda del bollitore per cui si registrano valori errati della temperatura del fluido termovettore.
Difetti relè	Difetti di funzionamento del relè di collegamento
Difetti di stabilità	Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.7.34.2	Eseguire la misurazione della temperatura del fluido termovettore per verificare che sia compatibile con quella di progetto.	Tecnico solare termico	
C32.7.34.3	Controllare che il termometro - termostato sia funzionante attraverso le spie di segnalazione.	Tecnico solare termico	
C32.7.34.4	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Specializzati vari	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.7.34.1	Sostituire la sonda del bollitore quando danneggiata.	Tecnico solare termico	

COMPONENTE

32.7.37

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
------	----------------------	-------------------------

COMPONENTE

32.7.37

IDENTIFICAZIONE

32.7.37	Componente	Tubi isolati per impianti a pannelli solari
---------	------------	---

DESCRIZIONE

I tubi isolati per impianti a pannelli solari sono costituiti da un tubo in acciaio, isolamento in elastomero espanso con ottima resistenza alle alte temperature e pellicola esterna di protezione ad alta resistenza meccanica e ai raggi ultra violetti.

Questo particolare tipologia di tubazione consente di connettere il serbatoio di accumulo dell'acqua calda direttamente con il pannello solare riducendo al minimo le dispersioni di calore.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie cavo sensore	Difetti di funzionamento del cavo sensore.
Anomalie isolamento elastomerico	Difetti di tenuta dell'isolamento delle tubazioni.
Anomalie rivestimento	Difetti di tenuta della superficie esterna di rivestimento.
Anomalie tappi	Difetti di tenuta dei tappi di chiusura delle tubazioni.
Perdite del fluido	Perdite del fluido con conseguente abbassamento della portata dell'impianto.
Incrostazioni	Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.
Difetti ai raccordi o alle connessioni	Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.
Difetti alle valvole	Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.
Mancanza certificazione ecologica	Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.7.37.2	Verificare l'integrità delle coibentazioni con eventuale ripristino.	Tecnico solare termico	
C32.7.37.3	Eseguire una manovra di prova di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.	Tecnico solare termico	
C32.7.37.4	Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.	Tecnico solare termico	
C32.7.37.6	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Specializzati vari	

COMPONENTE

32.7.37

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.7.37.1	Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto.	Tecnico solare termico	
I32.7.37.5	Ripristino dello strato di coibente quando deteriorato o mancante.	Tecnico solare termico	

COMPONENTE

32.7.40

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.40	Componente	Vaso di espansione

DESCRIZIONE

Il vaso di espansione serve a recepire l'aumento di volume all'aumento della temperatura del fluido termovettore e in caso di stagnazione dell'impianto serve a recepire tutto il fluido contenuto all'interno del collettore. Il vaso di espansione può essere di tipo aperto o chiuso.

Il vaso di espansione del tipo chiuso a membrana (diaframma) è costituito da un contenitore chiuso suddiviso in due parti da una membrana che separa l'acqua dal gas (in genere azoto) e che agisce da compensatore della dilatazione.

L'incremento di temperatura e di conseguenza anche della pressione porterà la membrana a variare di volume andando a compensare la variazione di pressione.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie membrana	Difetti di funzionamento della membrana per cui si verificano malfunzionamenti.
Corrosione	Corrosione del vaso e degli accessori.
Difetti di coibentazione	Difetti di coibentazione del vaso.
Difetti di regolazione	Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.
Difetti di tenuta	Difetti di tenuta di tubi e valvole.
Perdita del fluido	Perdita del fluido termovettore dovuto ad un cattivo dimensionamento del vaso di espansione.
Rottura membrana	Rottura della membrana di gomma dovuta all'abbassamento eccessivo della pressione dell'aria rispetto a quella indicata sull'involucro metallico.
Difetti di stabilità	Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.7.40.1	Effettuare una verifica generale del vaso di espansione ed in particolare:- che il tubo di sfogo non sia ostruito;- che	Termoidraulico	

COMPONENTE

32.7.40

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
	lo strato di coibente sia adeguato;- che non ci siano segni di corrosione e perdite di fluido.		
C32.7.40.3	Verificare la pressione dell'aria con il circuito idraulico a pressione zero, ossia vuoto, come se il vaso ad espansione fosse scollegato dalla tubatura.	Idraulico	
C32.7.40.5	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Specializzati vari	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.7.40.2	Effettuare una pulizia mediante risciacquo del vaso.	Termoidraulico	
I32.7.40.4	Ripristinare la pressione dell'aria attraverso la valvola posta sulla testa del vaso ad espansione.	Termoidraulico	

COMPONENTE

32.7.43

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.43	Componente	Centralina solare

DESCRIZIONE

Questo dispositivo consente il controllo e la gestione di uno o più impianti solari termici differenti. Una volta configurata secondo le esigenze la centralina è in grado di gestire automaticamente le uscite e gli ingressi relativi al tipo di impianto prescelto. Generalmente questi dispositivi sono dotati di display e di allarmi acustici per la segnalazione e la visualizzazione dei parametri dell'impianto.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie allarmi acustici	Difetti di funzionamento degli allarmi acustici.
Anomalie display	Difetti di funzionamento del display di segnalazione.
Difetti di tenuta dei morsetti	Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.
Difetti di regolazione	Difetti di regolazione del sistema di gestione informatico della centrale.
Incrostazioni	Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparati della centrale.

COMPONENTE

32.7.43

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Perdite di tensione	Riduzione della tensione di alimentazione.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.7.43.1	Verificare che il display e gli allarmi siano ben funzionanti.	Tecnico solare termico	
C32.7.43.3	Misurare i valori della tensione elettrica in ingresso e in uscita e verificare che corrispondano a quelli di progetto.	Elettricista Tecnico solare termico	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.7.43.2	Effettuare una pulizia della centrale e dei suoi componenti utilizzando aspiratori e raccogliendo in appositi contenitori i residui della pulizia.	Tecnico solare termico	
I32.7.43.4	Effettuare una revisione ed un aggiornamento del software di gestione degli apparecchi in caso di necessità.	Tecnico solare termico	

COMPONENTE

16.3.12

IDENTIFICAZIONE

16.3.12	Componente	Pavimentazioni in calcestruzzo
---------	------------	--------------------------------

DESCRIZIONE

Si tratta di pavimentazioni che trovano generalmente il loro impiego in luoghi di servizio (se il rivestimento cementizio è del tipo semplice), in ambienti industriali, sportivi, ecc. (se il rivestimento cementizio è del tipo additivato). Tra le tipologie di rivestimenti cementizi per esterni si hanno: il battuto comune di cemento, i rivestimenti a strato incorporato antiusura, il rivestimento a strato riportato antiusura, i rivestimenti con additivi bituminosi, i rivestimenti con additivi resinosi. A secondo delle geometrie delle pavimentazioni da realizzare, si possono eseguire rivestimenti in elementi in strisce di larghezza variabile.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.
Disgregazione	Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di

COMPONENTE

16.3.12

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
	elementi dalla loro sede.
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale.
Presenza di vegetazione	Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C16.3.12.2	Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura o di erosione delle parti in vista ed in particolare dei giunti. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (depositi, presenza di vegetazione, ecc.).	Specializzati vari	
C16.3.12.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I16.3.12.1	Pulizia e rimozione dello sporco superficiale mediante spazzolatura manuale degli elementi o con tecniche di rimozione dei depositi, adatte al tipo di rivestimento, e con detergenti appropriati.		
I16.3.12.4	Ripristino degli strati, previa accurata pulizia delle superfici e rimozione delle parti disaggregate, riempimento con materiale inerte e successivo rivestimento di analoghe caratteristiche. Ricompattazione con rullo meccanico.	Specializzati vari	

V. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Documenti:

- V.I. Sottoprogramma prestazioni**
- V.II. Sottoprogramma controlli**
- V.III. Sottoprogramma interventi**

ELEMENTO TECNOLOGICO

13.2

IDENTIFICAZIONE

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
------	----------------------	-------------------

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE

RESISTENZA ALLA TRAZIONE

REQUISITO:

Gli elementi utilizzati devono garantire resistenza ad eventuali fenomeni di trazione.

PRESTAZIONE:

Le opere devono essere realizzate con materiali idonei a resistere a fenomeni di trazione che potrebbero verificarsi durante il ciclo di vita.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere garantiti i valori previsti in sede di progetto

COMPONENTE

13.2.25

IDENTIFICAZIONE

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
13.2.25	Componente	Pavimentazione cementizia

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE

RESISTENZA ALLE AZIONI DERIVANTI DA ATTIVITÀ SPORTIVE

REQUISITO:

Le superfici e/o pavimentazioni sportive dovranno resistere alle azioni derivanti dalle attività sportive.

PRESTAZIONE:

Nello svolgimento di qualsiasi attività sportiva le azioni dovute al contatto tra praticante e superficie di contatto, mediante qualsiasi mezzo o attrezzo proprio della disciplina praticata, non dovranno scaturire effetti e/o anomalie tali da influenzare l'attività stessa.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Essi variano in funzione del tipo di superficie e/o pavimentazione in uso e dell'attività sportiva esercitata

RESISTENZA ALLO SCIVOLAMENTO

REQUISITO:

Le superfici e/o pavimentazioni sportive dovranno produrre adeguata resistenza alle azioni di scivolamento eventualmente scaturite durante le attività sportive.

PRESTAZIONE:

COMPONENTE

13.2.25

DESCRIZIONE

Le prove effettuate su provini in laboratorio mediante apparecchiature di prova secondo le norme vigenti, con scivolamento: a secco, ad umido ed altre condizioni, dovranno produrre risultati adeguati.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Essi variano in funzione delle condizioni di prova e comunque secondo i risultati espressi dalle norme vigenti

COMPONENTE

13.2.27

IDENTIFICAZIONE

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
13.2.27	Componente	Pavimentazione sintetica

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE

RESISTENZA ALLE AZIONI DERIVANTI DA ATTIVITÀ SPORTIVE

REQUISITO:

Le superfici e/o pavimentazioni sportive dovranno resistere alle azioni derivanti dalle attività sportive

PRESTAZIONE:

Nello svolgimento di qualsiasi attività sportiva le azioni dovute al contatto tra praticante e superficie di contatto, mediante qualsiasi mezzo o attrezzo proprio della disciplina praticata, non dovranno scaturire effetti e/o anomalie tali da influenzare l'attività stessa.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Essi variano in funzione del tipo di superficie e/o pavimentazione in uso e dell'attività sportiva esercitata

RESISTENZA ALLO SCIVOLAMENTO

REQUISITO:

Le superfici e/o pavimentazioni sportive dovranno produrre adeguata resistenza alle azioni di scivolamento eventualmente scaturite durante le attività sportive. Nel caso delle superfici sintetiche sono escluse le superfici con erba artificiale con sabbia.

PRESTAZIONE:

Le prove effettuate su provini in laboratorio mediante apparecchiature di prova secondo le norme vigenti, con scivolamento: a secco, ad umido ed altre condizioni, dovranno produrre risultati adeguati.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Essi variano in funzione delle condizioni di prova e comunque secondo i risultati espressi dalle norme vigenti

ELEMENTO TECNOLOGICO

3.1.12

IDENTIFICAZIONE

3.1.12 | Elemento tecnologico | Recinzioni e cancelli

REQUISITI E PRESTAZIONI

0000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI A RIDOTTO CARICO AMBIENTALE

REQUISITO:

I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.

PRESTAZIONE:

La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto. Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalle risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

RIDUZIONE DEGLI IMPATTI NEGATIVI NELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE

REQUISITO:

All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.

PRESTAZIONE:

Favorire l'impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell'edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

0000000032 - Gestione dei rifiuti

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI RICICLATI

REQUISITO:

Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.

PRESTAZIONE:

Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

VALUTAZIONE SEPARABILITÀ DEI COMPONENTI

REQUISITO:

Gestione razionale dei rifiuti attraverso la valutazione separabilità dei componenti.

PRESTAZIONE:

In fase progettuale selezionare componenti che facilitano le fasi di disassemblaggio e demolizione selettiva, agevolando la separabilità dei componenti e dei materiali.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Verifica della separabilità dei componenti secondo il principio assenza – presenza per i principali elementi tecnici costituenti il manufatto edilizio.

000000033 - Utilizzo razionale delle risorse

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI AD ELEVATO POTENZIALE DI RICICLABILITÀ

REQUISITO:

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

PRESTAZIONE:

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

UTILIZZO DI TECNICHE COSTRUTTIVE CHE FACILITINO IL DISASSEMBLAGGIO A FINE VITA

REQUISITO:

Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

PRESTAZIONE:

DESCRIZIONE

Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

0000000028 - Sicurezza d'uso

DESCRIZIONE

RESISTENZA A MANOVRE FALSE E VIOLENTE

REQUISITO:

Le recinzioni ed i cancelli devono essere in grado di resistere a manovre violente in modo di prevenire infortuni e/o incidenti a cose e persone.

PRESTAZIONE:

Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti dalle manovre errate e/o violente, le recinzioni ed i cancelli, compresi gli eventuali dispositivi complementari di movimentazione, devono conservare inalterate le proprie caratteristiche meccaniche e dimensionali, non evidenziando rotture, deterioramenti o deformazioni permanenti.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Si considerano come livelli minimi le prove effettuate secondo le norme UNI EN 12445 e UNI EN 12453.

SICUREZZA CONTRO GLI INFORTUNI

REQUISITO:

Le recinzioni ed i cancelli devono essere realizzati con materiali e modalità di protezione atti a prevenire infortuni e/o incidenti a cose e persone.

PRESTAZIONE:

Le recinzioni ed i cancelli e i dispositivi di movimentazione devono assicurare il perfetto funzionamento, in particolare nelle fasi di movimentazione, e garantire i criteri minimi di sicurezza.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Le superfici delle ante non devono presentare sporgenze fino ad una altezza di 2 m (sono ammesse sporgenze sino a 3 mm purché con bordi smussati e arrotondati). Per cancelli realizzati in ambiti industriali sono tollerate sporgenze sino a 10 mm. Per gli elementi dotati di moto relativo deve essere realizzato un franco \leq di 15 mm. Nella parte corrispondente alla posizione di chiusura va lasciato un franco meccanico di almeno 50 mm fra il cancello e il battente fisso. Per cancelli con elementi verticali si deve provvedere ad applicare una protezione adeguata costituita da reti, griglie o lamiere traforate con aperture che non permettano il passaggio di una sfera di diametro di 25 mm, se la distanza dagli organi mobili è \geq a 0,3 m, e di una sfera del diametro di 12 mm, se la distanza dagli organi mobili è $<$ di 0,3 m. I fili delle reti devono avere una sezione non $<$ di 2,5 mm², nel caso di lamiere traforate queste devono avere uno spessore non $<$ di 1,2 mm. Il franco esistente fra il cancello e il pavimento non deve essere $>$ 30 mm. Per cancelli battenti a due ante, questi devono avere uno spazio di almeno 50 mm tra le due ante e ricoperto con profilo in gomma paraurti-deformante di sicurezza sul frontale di chiusura, per attutire l'eventuale urto di un ostacolo. La velocità di traslazione e di quella periferica tangenziale delle ante girevoli deve risultare \leq a 12 m/min; mentre quella di discesa, per ante scorrevoli

DESCRIZIONE

verticalmente, $\leq 8\text{m/min}$. Gli elementi delle ante, che possono trovarsi a contatto durante tra loro o con altri ostacoli durante le movimentazioni, devono essere protetti contro i pericoli di schiacciamento e convogliamento delle persone per tutta la loro estensione con limitazione di 2 m per l'altezza ed una tolleranza da 0 a 30 mm per la parte inferiore e 100 mm per la parte superiore. Per cancelli a battente con larghezza della singola anta $\leq 1,8\text{ m}$ è richiesta la presenza di una fotocellula sul filo esterno dei montanti laterali, integrata da un controllo di coppia incorporato nell'azionamento, tale da limitare la forza trasmessa dal cancello in caso di urto con un ostacolo di valore di 150 N (15 kg) misurati sull'estremità dell'anta corrispondente allo spigolo di chiusura. Per cancelli a battente con larghezza della singola anta $\geq 1,8\text{ m}$ è richiesta l'applicazione di due fotocellule, una esterna ed una interna alla via di corsa, per la delimitazione dell'area interessata alle movimentazioni. Per cancelli scorrevoli con $\leq 300\text{ kg}$ è richiesta la presenza di una fotocellula sulla parte esterna alla via di corsa, integrata da un controllo di coppia incorporato nell'azionamento. Nel caso non sia possibile l'utilizzo del limitatore di coppia va aggiunta una protezione alternativa come la costola sensibile da applicare sulla parte fissa di chiusura ed eventualmente di apertura od altra protezione di uguale efficacia. Per cancelli scorrevoli con massa $>$ di 300 kg vanno predisposte 2 fotocellule di cui una interna ed una esterna alla via di corsa. Occorre comunque applicare costole sensibili in corrispondenza dei montanti fissi di chiusura, ed eventualmente di apertura, quando vi può essere un pericolo di convogliamento. Le barriere fotoelettriche devono essere costituite da raggi, preferibilmente infrarossi, modulati con frequenza $>$ di 100 Hz e comunque insensibili a perturbazioni esterne che ne possono compromettere la funzionalità. Inoltre vanno poste ad un'altezza compresa fra 40 e 60 cm dal suolo e ad una distanza massima di 10 cm dalla zona di convogliamento e/o schiacciamento. Nel caso di ante girevoli la distanza massima di 10 cm va misurata con le ante aperte. Deve essere installato un segnalatore, a luce gialla intermittente, con funzione luminosa durante il periodo di apertura e chiusura del cancello e/o barriera. È richiesto un dispositivo di arresto di emergenza da azionare in caso di necessità per l'arresto del moto.

SICUREZZA IN USO

REQUISITO:

I cancelli devono essere realizzati con materiali e modalità di protezione atti a prevenire infortuni e/o incidenti a cose e persone.

PRESTAZIONE:

I cancelli e i dispositivi di movimentazione devono assicurare il perfetto funzionamento, in particolare nelle fasi di movimentazione, e garantire i criteri minimi di sicurezza.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

In particolare i cancelli dovranno essere conformi alla norma UNI EN 13241-1 che prescrive i seguenti criteri per i fabbricanti di prodotti a marcatura CE: 1. Abbiamo un controllo interno della produzione (registrazioni conservate per almeno 10 anni); 2. Effettuiamo e/ o facciamo effettuare una serie di prove iniziali di tipo per verificare la conformità del prodotto; 3. Redigano una dichiarazione di conformità finale; 4. Realizzino le istruzioni di uso e manutenzione dei cancelli prodotti (con indicazione delle parti soggette ad usura); 5. Applicano la marcatura CE sui cancelli.

000000040 - Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici

DESCRIZIONE

PROTEZIONE DELLE SPECIE VEGETALI DI PARTICOLARE VALORE E INSERIMENTO DI NUOVE SPECIE VEGETALI

REQUISITO:

ELEMENTO TECNOLOGICO

3.1.12

DESCRIZIONE

Mantenimento e salvaguardia delle specie vegetali esistenti ed inserimento di nuove essenze autoctone

PRESTAZIONE:

La salvaguardia dei sistemi naturalistici dovrà essere assicurata anche con l'inserimento di nuove essenze vegetali autoctone e la tutela delle specie vegetali esistenti.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

La piantumazione e la salvaguardia di essenze vegetali ed arboree dovrà essere eseguita nel rispetto delle specie autoctone presenti nell'area oggetto di intervento, salvo individui manifestamente malati o deperenti secondo le indicazioni di regolamenti locali del verde, ecc..

ELEMENTO TECNOLOGICO

13.3

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
------	----------------------	--------------------

REQUISITI E PRESTAZIONI

0000000025 - Protezione elettrica

DESCRIZIONE

ISOLAMENTO ELETTRICO

REQUISITO:

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

PRESTAZIONE:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

0000000011 - Di stabilità

DESCRIZIONE

RESISTENZA MECCANICA

REQUISITO:

ELEMENTO TECNOLOGICO

13.3

DESCRIZIONE

Gli impianti elettrici devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

PRESTAZIONE:

Gli elementi costituenti gli impianti elettrici devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

0000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

DESCRIZIONE

CERTIFICAZIONE ECOLOGICA

REQUISITO:

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

PRESTAZIONE:

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

0000000033 - Utilizzo razionale delle risorse

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI CARATTERIZZATI DA UN'ELEVATA DURABILITÀ

REQUISITO:

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

PRESTAZIONE:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

DESCRIZIONE

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

UTILIZZO DI TECNICHE COSTRUTTIVE CHE FACILITINO IL DISASSEMBLAGGIO A FINE VITA

REQUISITO:

Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

PRESTAZIONE:

Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

000000027 - Sicurezza d'intervento

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE

REQUISITO:

I componenti degli impianti elettrici capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma tecnica.

PRESTAZIONE:

Si possono controllare i componenti degli impianti elettrici procedendo ad un esame nonché a misure eseguite secondo le norme CEI vigenti.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

IMPERMEABILITÀ AILQUIDI

REQUISITO:

I componenti degli impianti elettrici devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

PRESTAZIONE:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

000000016 - Funzionalità d'uso

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLE DISPERSIONI ELETTRICHE

REQUISITO:

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti elettrici devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

PRESTAZIONE:

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

000000022 - Protezione antincendio

DESCRIZIONE

ATTITUDINE A LIMITARE I RISCHI DI INCENDIO

REQUISITO:

I componenti dell'impianto elettrico devono essere realizzati ed installati in modo da limitare i rischi di probabili incendi.

PRESTAZIONE:

Per limitare i rischi di probabili incendi i generatori di calore, funzionanti ad energia elettrica, devono essere installati e funzionare nel rispetto di quanto prescritto dalle leggi e normative vigenti.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

000000024 - Protezione dai rischi d'intervento

DESCRIZIONE

LIMITAZIONE DEI RISCHI DI INTERVENTO

REQUISITO:

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

PRESTAZIONE:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

000000014 - Facilità d'intervento

DESCRIZIONE**MONTABILITÀ/SMONTABILITÀ****REQUISITO:**

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

PRESTAZIONE:

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere montati in opera in modo da essere facilmente smontabili senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

000000051 - Condizioni d'igiene ambientale connesse con le variazioni del campo elettromagnetico da fonti artificiali

DESCRIZIONE**PROGETTAZIONE IMPIANTO ELETTRICO CON ESPOSIZIONE MINIMA DEGLI UTENTI A CAMPI ELETTROMAGNETICI****REQUISITO:**

Gli impianti elettrici e la disposizione degli elettrodomestici dovranno essere disposti in modo da esporre gli utenti a valori minimi di campo elettromagnetico

PRESTAZIONE:

Le scelte progettuali relative all'impianto elettrico interno ed alla disposizione degli elettrodomestici dovranno essere mirate a proteggere l'utente da variazioni del campo elettromagnetico e ad ottenere negli ambienti interni il più basso livello di campo elettrico e magnetico a bassa frequenza (50 Hz) possibile.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Limiti di esposizione (50 Hz):- induzione magnetica: 0,2 μ T;- campo elettrico: 5 KV/m.Nel valutare il soddisfacimento dei limiti di esposizione per il campo magnetico, si dovranno considerare i contributi delle sorgenti localizzate sia all'interno (es. apparecchiature elettriche) sia all'esterno (es. elettrodotti) degli ambienti.a livello dell'unità abitativa:- negli ambienti ufficio e residenziali impiego di apparecchiature e dispositivi elettrici ed elettronici a bassa produzione di campo;- nelle residenze configurazione della distribuzione dell'energia elettrica nei singoli locali secondo lo schema a "stella";- nelle residenze impiego del disgiuntore di rete nella zona notte per l'eliminazione dei campi elettrici in assenza di carico a valle.

000000048 - Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico

DESCRIZIONE**RIDUZIONE DEL FABBISOGNO D'ENERGIA PRIMARIA****REQUISITO:**

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.

PRESTAZIONE:

ELEMENTO TECNOLOGICO

13.3

DESCRIZIONE

In riferimento all'energia primaria, l'efficienza energetica del sistema complessivo edificio-impianto nella fase progettuale, dovrà essere incrementata rispetto ai livelli standard. In particolare l'incremento può determinarsi diminuendo ed utilizzando sistemi energetici da fonti rinnovabili.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.

0000000050 - Monitoraggio del sistema edificio-impianti

DESCRIZIONE

CONTROLLO CONSUMI

REQUISITO:

Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.

PRESTAZIONE:

Monitoraggio dei consumi (energia termica, elettrica, acqua, ecc.) dell'edificio attraverso contatori energetici, ai fini di ottenere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio e dell'involucro edilizio per una idonea pianificazione di interventi migliorativi.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

COMPONENTE

13.3.3

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.3	Componente	Canalizzazioni in PVC

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE

RESISTENZA AL FUOCO

REQUISITO:

Le canalizzazioni degli impianti elettrici suscettibili di essere sottoposte all'azione del fuoco devono essere classificate secondo quanto previsto dalla normativa

COMPONENTE

13.3.3

DESCRIZIONE

vigente; la resistenza al fuoco deve essere documentata da “marchio di conformità” o “dichiarazione di conformità”.

PRESTAZIONE:

Le prove per la determinazione della resistenza al fuoco degli elementi sono quelle indicate dalle norme UNI.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

STABILITÀ CHIMICO REATTIVA

REQUISITO:

Le canalizzazioni degli impianti elettrici devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

PRESTAZIONE:

Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti elettrici non devono presentare incompatibilità chimico-fisica.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

COMPONENTE

13.3.5

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.5	Componente	Disgiuntore di rete

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE

COMODITÀ DI USO E MANOVRA

REQUISITO:

I disgiuntori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

PRESTAZIONE:

I disgiuntori devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro sia in condizioni di normale utilizzo sia in caso di emergenza.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

COMPONENTE

13.3.5

DESCRIZIONE

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m.

COMPONENTE

13.3.10

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.10	Componente	Interruttori

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE

COMODITÀ DI USO E MANOVRA

REQUISITO:

Gli interruttori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

PRESTAZIONE:

Gli interruttori devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedita o ridotta capacità motoria.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

COMPONENTE

13.3.14

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.14	Componente	Prese e spine

REQUISITI E PRESTAZIONI

COMPONENTE

13.3.14

DESCRIZIONE

COMODITÀ DI USO E MANOVRA

REQUISITO:

Le prese e spine devono essere realizzate con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

PRESTAZIONE:

Le prese e spine devono essere disposte in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedita o ridotta capacità motoria.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad. es. telecomando a raggi infrarossi).

COMPONENTE

13.3.15

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.15	Componente	Quadri di bassa tensione

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE

ACCESSIBILITÀ

REQUISITO:

I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

PRESTAZIONE:

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

IDENTIFICABILITÀ

REQUISITO:

I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli

COMPONENTE**13.3.15****DESCRIZIONE**

interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

PRESTAZIONE:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

COMPONENTE**13.3.16****IDENTIFICAZIONE**

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.16	Componente	Quadri di media tensione

REQUISITI E PRESTAZIONI**DESCRIZIONE****ACCESSIBILITÀ****REQUISITO:**

I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

PRESTAZIONE:

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

IDENTIFICABILITÀ**REQUISITO:**

I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

PRESTAZIONE:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI**COMPONENTE****13.3.16****DESCRIZIONE**

costruttrici di detti materiali e componenti.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

COMPONENTE**13.3.19****IDENTIFICAZIONE**

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.19	Componente	Sezionatore

REQUISITI E PRESTAZIONI**DESCRIZIONE**

COMODITÀ DI USO E MANOVRA

REQUISITO:

I sezionatori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

PRESTAZIONE:

I sezionatori devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro sia in condizioni di normale utilizzo sia in caso di emergenza.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m.

COMPONENTE**13.6.87****IDENTIFICAZIONE**

13.6.87	Componente	Pompe di calore
---------	------------	-----------------

REQUISITI E PRESTAZIONI

COMPONENTE**13.6.87****DESCRIZIONE****EFFICIENZA****REQUISITO:**

Le pompe di calore devono essere realizzate con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie capacità di rendimento così da garantire la funzionalità dell'impianto.

PRESTAZIONE:

Per garantire la funzionalità tecnologica dell'impianto deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Il coefficiente di prestazione (COP) delle pompe di calore non deve essere inferiore a 2,65 mentre quello delle elettropompe ed elettroventilatori non deve essere inferiore al 70%.

COMPONENTE**13.6.105****IDENTIFICAZIONE**

13.6.105	Componente	Scaldacqua solari
----------	------------	-------------------

REQUISITI E PRESTAZIONI**DESCRIZIONE****(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA PORTATA DEI FLUIDI****REQUISITO:**

Gli scaldacqua solari devono assicurare una portata dei fluidi termovettori non inferiore a quella di progetto.

PRESTAZIONE:

Gli scaldacqua solari devono essere realizzati con materiali e componenti in grado di garantire la quantità d'acqua prevista dal progetto in modo da garantire la funzionalità dell'intero impianto in qualunque condizione di esercizio.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Il controllo della portata viene verificato mediante la prova indicata dalla norma UNI EN 12975. Al termine della prova si deve verificare la assenza di difetti o segni di cedimento. Il resoconto di prova deve indicare: la temperatura dell'acqua in ingresso e le portate e le perdite di carico riscontrate in ogni misura.

RESISTENZA ALLA CORROSIONE**REQUISITO:**

DESCRIZIONE

Gli scaldacqua solari devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

PRESTAZIONE:

Gli elementi ed i materiali dei collettori solari devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza ad eventuali fenomeni di corrosione.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

La resistenza alla corrosione viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI EN 12975. Al termine della prova si deve verificare l'assenza di difetti o segni di cedimento.

RESISTENZA ALLE TEMPERATURE E A SBALZI DI TEMPERATURE**REQUISITO:**

I materiali ed i componenti degli scaldacqua solari devono mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico fisiche sotto l'azione di sollecitazioni termiche.

PRESTAZIONE:

I materiali ed i componenti degli scaldacqua solari devono essere in grado di mantenere le proprie caratteristiche chimico fisiche sotto l'azione di sollecitazioni termiche dovute a temperature estreme massime o minime e a sbalzi di temperatura realizzati in tempi brevi.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

La capacità di resistenza alla temperatura e a sbalzi repentini della stessa degli scaldacqua solari viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI EN 12975. Al termine della prova si deve verificare la assenza di difetti o segni di cedimento. Devono essere indicati i risultati della prova che devono contenere:- la temperatura dell'assorbitore;- la temperatura ambiente;- l'irraggiamento;- la media dell'irraggiamento nell'ora precedente la prova;- la eventuale presenza di acqua all'interno del collettore.

TENUTA ALL'ACQUA E ALLA NEVE**REQUISITO:**

Gli scaldacqua solari devono essere idonei ad impedire infiltrazioni di acqua al loro interno.

PRESTAZIONE:

La tenuta ad eventuali infiltrazioni di acqua o di neve deve essere garantita in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime esercizio.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Per verificare la tenuta ad infiltrazioni di acqua gli elementi dell'impianto vengono sottoposti a prove di verifica con le modalità indicate dalla norma UNI EN 12975. Al termine della prova si deve verificare l'assenza di difetti o segni di cedimento.

COMPONENTE

13.6.103

IDENTIFICAZIONE

13.6.103	Componente	Scaldacqua a pompa di calore
----------	------------	------------------------------

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA PORTATA DEI FLUIDI

REQUISITO:

Gli scaldacqua a pompa di calore devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.

PRESTAZIONE:

La portata degli scaldacqua a pompa di calore viene verificata mediante la prova indicata dalla normativa tecnica.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

La quantità di acqua erogata durante la prova deve essere raccolta in apposita vasca; i valori dei volumi registrati non devono essere inferiori a quelli riportati nella norma UNI di settore.

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLE DISPERSIONI ELETTRICHE

REQUISITO:

Gli scaldacqua a pompa di calore devono essere protetti da un morsetto di terra (contro la formazione di cariche positive) che deve essere collegato direttamente ad un conduttore di terra.

PRESTAZIONE:

L'alimentazione di energia elettrica degli scaldacqua deve avvenire tramite accorgimenti necessari per garantire l'isolamento della pompa dall'alimentazione elettrica stessa.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

L'apparecchiatura elettrica deve funzionare in modo sicuro nell'ambiente e nelle condizioni di lavoro specificate ed alle caratteristiche e tolleranze di alimentazione elettrica dichiarate, tenendo conto delle disfunzioni prevedibili.

ELEMENTO TECNOLOGICO

13.11

IDENTIFICAZIONE

13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
-------	----------------------	--

REQUISITI E PRESTAZIONI

ELEMENTO TECNOLOGICO

13.11

000000011 - Di stabilità

DESCRIZIONE

RESISTENZA ALLA CORROSIONE

REQUISITO:

Gli elementi dell'impianto smaltimento acque meteoriche devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

PRESTAZIONE:

Gli elementi dell'impianto smaltimento acque meteoriche devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza ad eventuali fenomeni di corrosione.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

La resistenza alla corrosione dipende dalla qualità del materiale utilizzato per la fabbricazione e da eventuali strati di protezione superficiali (zincatura, vernici, ecc.).

000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

DESCRIZIONE

CERTIFICAZIONE ECOLOGICA

REQUISITO:

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

PRESTAZIONE:

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

000000049 - Utilizzo razionale delle risorse idriche

DESCRIZIONE

RECUPERO ED USO RAZIONALE DELLE ACQUE METEORICHE

REQUISITO:

Utilizzo razionale delle risorse idriche attraverso il recupero delle acque meteoriche

ELEMENTO TECNOLOGICO

13.11

DESCRIZIONE

PRESTAZIONE:

Prevedere un sistema di recupero delle acque meteoriche per utilizzi diversi come l'irrigazione del verde, il lavaggio delle parti comuni e private, l'alimentazione degli scarichi dei bagni, il lavaggio delle automobili, ecc.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

In fase di progettazione deve essere previsto un sistema di recupero delle acque meteoriche che vada a soddisfare il fabbisogno diverso dagli usi derivanti dall'acqua potabile (alimentari, igiene personale, ecc.). Impiegare sistemi di filtraggio di fitodepurazione per il recupero di acqua piovana e grigia che utilizzano il potere filtrante e depurativo della vegetazione. Con tali modalità si andranno a diminuire le portate ed il carico di lavoro del sistema fognario in caso di forti precipitazioni meteoriche

000000046 - Salvaguardia del ciclo dell'acqua

DESCRIZIONE

MASSIMIZZAZIONE DELLA PERCENTUALE DI SUPERFICIE DRENANTE

REQUISITO:

Massimizzazione della percentuale di superficie drenante attraverso l'utilizzo di materiali ed elementi con caratteristiche idonee.

PRESTAZIONE:

L'utilizzo di materiali ed elementi drenanti (sabbia, ciottoli, ghiaia, prato, ecc.) che favoriscono la penetrazione ed il deflusso delle acque piovane, dovrà caratterizzare la maggior parte delle superfici soggette a processi ed interventi edilizi.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

I parametri relativi all'utilizzo di superfici drenanti dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

COMPONENTE

13.11.1

IDENTIFICAZIONE

13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.1	Componente	Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE

REGOLARITÀ DELLE FINITURE

COMPONENTE

13.11.1

DESCRIZIONE

REQUISITO:

I canali di gronda e le pluviali devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte ed essere privi di difetti superficiali.

PRESTAZIONE:

Le superfici interna ed esterna dei canali di gronda e delle pluviali devono essere lisce, pulite e prive di rigature, cavità e altri difetti di superficie. Gli spessori minimi del materiale utilizzato devono essere quelli indicati dalla norma UNI EN 612 con le tolleranze indicate dalla stessa norma.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Le caratteristiche dei canali e delle pluviali dipendono dalla qualità e dalla quantità del materiale utilizzato per la fabbricazione. In particolare si deve fare riferimento alle norme UNI di settore.

RESISTENZA AL VENTO

REQUISITO:

I canali di gronda e le pluviali devono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità dell'intero impianto di smaltimento acque.

PRESTAZIONE:

I canali di gronda e le pluviali devono essere idonei a resistere all'azione del vento in modo da assicurare durata e funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza dell'edificio e della forma della copertura.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

La capacità di resistenza al vento può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla normativa UNI.

COMPONENTE

13.11.4

IDENTIFICAZIONE

13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.4	Componente	Collettori di scarico

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA TENUTA

REQUISITO:

DESCRIZIONE

I collettori fognari devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

PRESTAZIONE:

Il controllo della tenuta deve essere garantito in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

La capacità di tenuta dei collettori fognari può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 752. In nessuna condizione di esercizio le pressioni devono superare il valore di 250 Pa che corrisponde a circa la metà dell'altezza dell'acqua contenuta dai sifoni normali.

ASSENZA DELLA EMISSIONE DI ODORI SGRADAVOLI**REQUISITO:**

I collettori fognari devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.

PRESTAZIONE:

I collettori fognari devono essere realizzati con materiali tali da non produrre o riemettere sostanze o odori sgradevoli rischiosi per la salute e la vita delle persone.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

L'ermeticità di detti sistemi di scarico acque reflue può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 752. La asetticità all'interno dei collettori di fognatura può provocare la formazione di idrogeno solforato (H₂ S). L'idrogeno solforato (tossico e potenzialmente letale), in base alla concentrazione in cui è presente, è nocivo, maleodorante e tende ad aggredire alcuni materiali dei condotti, degli impianti di trattamento e delle stazioni di pompaggio. I parametri da cui dipende la concentrazione di idrogeno solforato, dei quali è necessario tenere conto, sono:- temperatura;- domanda biochimica di ossigeno (BOD);- presenza di solfati;- tempo di permanenza dell'effluente nel sistema di collettori di fognatura;- velocità e condizioni di turbolenza;- pH;- ventilazione dei collettori di fognatura;- esistenza a monte del collettore di fognatura a gravità di condotti in pressione o di scarichi specifici di effluenti industriali. La formazione di solfuri nei collettori di fognatura a pressione e a gravità può essere quantificata in via previsionale applicando alcune formule.

RESISTENZA ALLE TEMPERATURE E A SBALZI DI TEMPERATURA**REQUISITO:**

I collettori fognari devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture se sottoposti all'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse.

PRESTAZIONE:

I collettori fognari devono resistere alle temperature ed agli sbalzi termici prodotti dalle condizioni di funzionamento senza per ciò deteriorarsi o perdere le proprie caratteristiche.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

La capacità di resistere alle temperature e/o agli sbalzi delle stesse dei pozzetti a pavimento e delle scatole sifonate viene verificata con la prova descritta dalla norma UNI EN 752.

COMPONENTE

13.11.5

IDENTIFICAZIONE

13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.5	Componente	Pozzetti e caditoie

REQUISITI E PRESTAZIONI**DESCRIZIONE**

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA PORTATA

REQUISITO:

I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.

PRESTAZIONE:

I pozzetti devono essere realizzati ed assemblati in modo da garantire la portata dell'impianto che deve essere verificata in sede di collaudo (ed annotata sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detti valori.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

La portata dei pozzetti viene accertata eseguendo la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2. Il pozzetto deve essere montato in modo da essere ermetico all'acqua che deve entrare solo dalla griglia; la portata è ricavata dal massimo afflusso possibile in conformità ai requisiti specificati nel prospetto 3 della norma UNI EN 1253-1.

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA TENUTA

REQUISITO:

Le caditoie ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

PRESTAZIONE:

I materiali utilizzati per la realizzazione dei pozzetti devono assicurare il controllo della tenuta in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

La capacità di tenuta delle caditoie e dei pozzetti può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-2. Montare la scatola sifonica (con uscita chiusa e tutte le entrate laterali sigillate) sul dispositivo di prova; sottoporre la scatola ad una pressione idrostatica di 400 Pa utilizzando le valvole by-pass. Chiudere la serranda e aprire lentamente dopo circa 5 secondi; ripetere fino a quando la scatola non perde più acqua (comunque fino ad un massimo di 5 volte).

ASSENZA DELLA EMISSIONE DI ODORI SGRADUVOLI

REQUISITO:

I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.

PRESTAZIONE:

I materiali utilizzati per la realizzazione dei pozzetti non devono produrre o riemettere sostanze o odori sgradevoli durante il loro ciclo di vita.

DESCRIZIONE

LIVELLO PRESTAZIONALE:

L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2. Riempire la scatola sifonica con acqua ad una pressione di 200 Pa; dopo 15 minuti verificare eventuali perdite di acqua (evidenziate dalla diminuzione della pressione statica) ed interrompere la prova se dopo 2 minuti la pressione non si è stabilizzata.

PULIBILITÀ**REQUISITO:**

Le caditoie ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere facilmente pulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

PRESTAZIONE:

I materiali utilizzati per la realizzazione dei pozzetti devono essere facilmente autopulibili in modo da evitare depositi di materiale che possa comprometterne il regolare funzionamento dell'impianto.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 1253-2. Immettere nel pozzetto, attraverso la griglia, 200 cm³ di perline di vetro del diametro di 5 mm a una velocità costante e uniforme per 30 s. Continuando ad alimentare l'acqua per ulteriori 30 s bisogna misurare il volume in cm³ delle perline di vetro uscite dal pozzetto. La prova deve essere eseguita per tre volte per ogni velocità di mandata e deve essere considerata la media dei tre risultati ottenuti per ciascuna prova.

RESISTENZA ALLE TEMPERATURE E A SBALZI DI TEMPERATURA**REQUISITO:**

I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture se sottoposti all'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse.

PRESTAZIONE:

I pozzetti devono essere realizzati con materiali in grado di resistere alle temperature ed agli sbalzi termici prodotti dalle condizioni di funzionamento senza per ciò deteriorarsi o perdere le proprie caratteristiche.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

La capacità di resistere alle temperature e/o agli sbalzi delle stesse dei pozzetti viene accertata con la prova descritta dalla norma UNI EN 1253-2. Secondo tale prova si fa entrare l'acqua attraverso la griglia o attraverso l'entrata laterale nel seguente modo:- 0,5 l/s di acqua calda alla temperatura di 93 °C per circa 60 secondi;- pausa di 60 secondi;- 0,5 l/s di acqua fredda alla temperatura di 15 °C per 60 secondi;- pausa di 60 secondi.Ripetere questo ciclo per 1500 volte o in alternativa per 100 h. La prova viene considerata valida se non si verificano deformazioni o variazioni dall'aspetto della superficie dei componenti.

RESISTENZA MECCANICA**REQUISITO:**

Le caditoie ed i pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni in modo da garantire la funzionalità dell'impianto.

PRESTAZIONE:

COMPONENTE

13.11.5

DESCRIZIONE

Le caditoie ed i pozzetti devono essere realizzati con materiali idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche che dovessero verificarsi durante il ciclo di vita.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

I pozzetti sono classificati in base alla loro resistenza al carico nelle seguenti classi:- H 1,5 (per tetti piani non praticabili); - K 3 (aree senza traffico veicolare); - L15 (aree con leggero traffico veicolare);- M 125 (aree con traffico veicolare).

COMPONENTE

13.11.6

IDENTIFICAZIONE

13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.6	Componente	Scossaline

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE

REGOLARITÀ DELLE FINITURE

REQUISITO:

Le scossaline devono essere realizzate nel rispetto della regola d'arte ed essere prive di difetti superficiali.

PRESTAZIONE:

Le superfici interna ed esterna delle scossaline devono essere lisce, pulite e prive di rigature, cavità e altri difetti di superficie. Gli spessori minimi del materiale utilizzato devono essere quelli indicati dalla norma UNI EN 612 con le tolleranze indicate dalla stessa norma.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Le prescrizioni minime da rispettare, in base al materiale, sono quelle indicate dalle norme specifiche per il tipo di materiale con cui sono realizzate.

RESISTENZA AL VENTO

REQUISITO:

Le scossaline devono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non comprometterne la stabilità e la funzionalità.

PRESTAZIONE:

Le scossaline devono essere idonee a resistere all'azione del vento in modo da assicurare durata e funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone) tenendo conto dell'altezza dell'edificio e della forma della copertura.

COMPONENTE

13.11.6

DESCRIZIONE

LIVELLO PRESTAZIONALE:

La capacità di resistenza al vento può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla normativa UNI.

ELEMENTO TECNOLOGICO

32.6

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
------	----------------------	-----------------------

REQUISITI E PRESTAZIONI

0000000025 - Protezione elettrica

DESCRIZIONE

ISOLAMENTO ELETTRICO

REQUISITO:

Gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

PRESTAZIONE:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

0000000023 - Protezione dagli agenti chimici ed organici

DESCRIZIONE

RESISTENZA ALL'ACQUA

REQUISITO:

I materiali costituenti gli impianti fotovoltaici a contatto con l'acqua dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

PRESTAZIONE:

I materiali costituenti gli impianti fotovoltaici nel caso vengano in contatto con acqua di origine e composizione diversa (acqua meteorica, acqua di condensa, ecc.) devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, geometriche e funzionali.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

ELEMENTO TECNOLOGICO

32.6

DESCRIZIONE

Tutti gli elementi di tenuta in seguito all'azione dell'acqua meteorica devono osservare le specifiche di imbibizione rispetto al tipo di prodotto secondo le norme vigenti.

0000000011 - Di stabilità

DESCRIZIONE

RESISTENZA MECCANICA

REQUISITO:

Gli impianti fotovoltaici devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

PRESTAZIONE:

Gli elementi costituenti gli impianti fotovoltaici devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

0000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

DESCRIZIONE

CERTIFICAZIONE ECOLOGICA

REQUISITO:

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

PRESTAZIONE:

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

0000000033 - Utilizzo razionale delle risorse

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI CARATTERIZZATI DA UN'ELEVATA DURABILITÀ

REQUISITO:

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

PRESTAZIONE:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

0000000027 - Sicurezza d'intervento

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE

REQUISITO:

I componenti degli impianti fotovoltaici capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma tecnica.

PRESTAZIONE:

Si possono controllare i componenti degli impianti fotovoltaici procedendo ad un esame nonché a misure eseguite secondo le norme CEI vigenti.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

IMPERMEABILITÀ AILQUIDI

REQUISITO:

I componenti degli impianti fotovoltaici devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

PRESTAZIONE:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

0000000016 - Funzionalità d'uso

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLE DISPERSIONI ELETTRICHE

REQUISITO:

DESCRIZIONE

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti dell'impianto devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

PRESTAZIONE:

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

0000000024 - Protezione dai rischi d'intervento

DESCRIZIONE

LIMITAZIONE DEI RISCHI DI INTERVENTO

REQUISITO:

Gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone e/o cose.

PRESTAZIONE:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

0000000014 - Facilità d'intervento

DESCRIZIONE

MONTABILITÀ/SMONTABILITÀ

REQUISITO:

Gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

PRESTAZIONE:

Gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico devono essere montati in opera in modo da essere facilmente smontabili senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

0000000048 - Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico

DESCRIZIONE

RIDUZIONE DEL FABBISOGNO D'ENERGIA PRIMARIA

REQUISITO:

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.

PRESTAZIONE:

In riferimento all'energia primaria, l'efficienza energetica del sistema complessivo edificio-impianto nella fase progettuale, dovrà essere incrementata rispetto ai livelli standard. In particolare l'incremento può determinarsi diminuendo ed utilizzando sistemi energetici da fonti rinnovabili.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.

0000000050 - Monitoraggio del sistema edificio-impianti

DESCRIZIONE

CONTROLLO CONSUMI

REQUISITO:

Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.

PRESTAZIONE:

Monitoraggio dei consumi (energia termica, elettrica, acqua, ecc.) dell'edificio attraverso contatori energetici, ai fini di ottenere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio e dell'involucro edilizio per una idonea pianificazione di interventi migliorativi.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

0000000036 - Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici

DESCRIZIONE

UTILIZZO PASSIVO DI FONTI RINNOVABILI PER IL RISCALDAMENTO

REQUISITO:

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche derivanti da fonti rinnovabili per il riscaldamento

PRESTAZIONE:

In fase progettuale dovranno essere previsti sistemi e tecnologie che possano fornire un apporto termico agli ambienti interni dell'edificio, derivante dal trasferimento di calore da radiazione solare. Il trasferimento può avvenire sia attraverso l'irraggiamento diretto, sia attraverso il vetro, sia per conduzione attraverso le pareti, sia per convezione se presenti aperture di ventilazione. In relazione al tipo di trasferimento del calore ed al circuito di distribuzione dell'aria, come nel caso di sistemi convettivi, si possono avere sistemi ad incremento diretto, indiretto ed isolato.

ELEMENTO TECNOLOGICO

32.6

DESCRIZIONE

LIVELLO PRESTAZIONALE:

In fase progettuale assicurare una percentuale di superficie irraggiata direttamente dal sole. In particolare, al 21 dicembre alle ore 12 (solari), non inferiore ad 1/3 dell'area totale delle chiusure esterne verticali e con un numero ore di esposizione media alla radiazione solare diretta. In caso di cielo sereno, con chiusure esterne trasparenti, collocate sulla facciata orientata a Sud ($\pm 20^\circ$) non inferiore al 60% della durata del giorno, al 21 dicembre.

UTILIZZO PASSIVO DI FONTI RINNOVABILI PER IL RAFFRESCAMENTO E LA VENTILAZIONE IGIENICO-SANITARIA

REQUISITO:

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria

PRESTAZIONE:

La ventilazione naturale controllata dei sistemi igienico-sanitari dovrà assicurare il ricambio d'aria mediante l'impiego di sistemi di raffrescamento passivo degli ambienti che in base a parametri progettuali (configurazione geometrica, esposizione, ecc.) vanno a dissipare, con gli ambienti confinati lo scambio termico.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

I sistemi di controllo termico dovranno essere configurati secondo la normativa di settore. Essi potranno essere costituiti da elementi quali: schermature, vetri con proprietà di trasmissione solare selettiva, ecc.. Le diverse tecniche di dissipazione utilizzano lo scambio termico dell'ambiente confinato con pozzi termici naturali, come l'aria, l'acqua, il terreno, mediante la ventilazione naturale, il raffrescamento derivante dalla massa termica, dal geotermico, ecc...

UTILIZZO PASSIVO DI FONTI RINNOVABILI PER L'ILLUMINAZIONE

REQUISITO:

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di fonti rinnovabili per l'illuminazione

PRESTAZIONE:

In fase progettuale dovranno essere previsti sistemi captanti la luce naturale attraverso sistemi di convogliamento di luce e riflettenti.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

I parametri relativi all'utilizzo delle risorse climatiche ed energetiche dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

COMPONENTE

32.6.4

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.4	Componente	Cella solare

REQUISITI E PRESTAZIONI

COMPONENTE

32.6.4

DESCRIZIONE

EFFICIENZA DI CONVERSIONE

REQUISITO:

La cella deve essere realizzata con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.

PRESTAZIONE:

La massima potenza erogabile dalla cella è in stretto rapporto con l'irraggiamento solare in condizioni standard ed è quella indicata dai produttori.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

La massima potenza di picco (W_p) erogabile dalla cella così come definita dalle norme internazionali STC (standard Test Conditions) deve essere almeno pari a 1,5 W_p con una corrente di 3 A e una tensione di 0,5 V.

COMPONENTE

32.6.5

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.5	Componente	Conduttori di protezione

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE

RESISTENZA ALLA CORROSIONE

REQUISITO:

Gli elementi ed i materiali del sistema dei conduttori di protezione devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

PRESTAZIONE:

La resistenza alla corrosione degli elementi e dei conduttori di protezione viene accertata con le prove e le modalità previste dalla norma UNI ISO 9227.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

La valutazione della resistenza alla corrosione viene definita con una prova di alcuni campioni posti in una camera a nebbia salina per un determinato periodo. Al termine della prova devono essere soddisfatti i criteri di valutazione previsti (aspetto dopo la prova, tempo impiegato per la prima corrosione, variazioni di massa, difetti riscontrabili, ecc.) secondo quanto stabilito dalla norma UNI ISO 9227.

COMPONENTE

32.6.10

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.10	Componente	Inverter

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE

CONTROLLO DELLA POTENZA

REQUISITO:

L'inverter deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.

PRESTAZIONE:

L'inverter deve assicurare che il valore della corrente in uscita deve essere inferiore al valore massimo della corrente supportata dallo stesso.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

La potenza massima P_{inv} destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore P_{pv} ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%: $P_{pv} (-20\%) < P_{inv} < P_{pv} (+5\%)$.

COMPONENTE

32.6.15

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.15	Componente	Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE

EFFICIENZA DI CONVERSIONE

REQUISITO:

I moduli fotovoltaici devono essere realizzati con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.

PRESTAZIONE:

La massima potenza erogabile dalla cella è in stretto rapporto con l'irraggiamento solare in condizioni standard ed è quella indicata dai produttori.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

La massima potenza di picco (W_p) erogabile dalla cella così come definita dalle norme internazionali STC (standard Test Conditions) deve essere almeno pari a

COMPONENTE

32.6.15

DESCRIZIONE

1,5 Wp con una corrente di 3 A e una tensione di 0,5 V.

COMPONENTE

32.6.21

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.21	Componente	Quadro elettrico

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE

ACCESSIBILITÀ

REQUISITO:

I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

PRESTAZIONE:

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

IDENTIFICABILITÀ

REQUISITO:

I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

PRESTAZIONE:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

COMPONENTE

32.6.34

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.34	Componente	Strutture di sostegno

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE

RESISTENZA ALLA CORROSIONE

REQUISITO:

Le strutture di sostegno devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

PRESTAZIONE:

Devono essere utilizzati materiali adeguati e all'occorrenza devono essere previsti sistemi di protezione in modo da contrastare il fenomeno della corrosione.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Per la verifica della resistenza alla corrosione possono essere condotte prove in conformità a quanto previsto dalla normativa di settore.

RESISTENZA MECCANICA

REQUISITO:

Le strutture di sostegno devono essere in grado di non subire disgregazioni se sottoposte all'azione di carichi accidentali.

PRESTAZIONE:

Le strutture di sostegno devono essere realizzate con materiali e finiture in grado di garantire stabilità e sicurezza.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Le strutture di sostegno devono sopportare i carichi previsti in fase di progetto.

ELEMENTO TECNOLOGICO

32.7

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
------	----------------------	-------------------------

REQUISITI E PRESTAZIONI

0000000025 - Protezione elettrica

DESCRIZIONE

RESISTENZA A CALI DI TENSIONE

ELEMENTO TECNOLOGICO

32.7

DESCRIZIONE

REQUISITO:

I materiali ed i componenti dell'impianto devono resistere a riduzioni e a brevi interruzioni di tensione.

PRESTAZIONE:

I materiali ed i componenti dell'impianto devono resistere a riduzioni di tensione e a brevi interruzioni di tensione.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Per accertare la resistenza ai cali di tensione si effettuano delle prove secondo quanto previsto dalle norme.

0000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

DESCRIZIONE

CERTIFICAZIONE ECOLOGICA

REQUISITO:

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

PRESTAZIONE:

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

0000000033 - Utilizzo razionale delle risorse

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI CARATTERIZZATI DA UN'ELEVATA DURABILITÀ

REQUISITO:

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

PRESTAZIONE:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

ELEMENTO TECNOLOGICO

32.7

0000000016 - Funzionalità d'uso

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA PORTATA DEI FLUIDI

REQUISITO:

Gli elementi costituenti l'impianto devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi circolanti.

PRESTAZIONE:

I terminali di erogazione degli impianti devono assicurare anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata dei fluidi non inferiore a quella di progetto.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLE DISPERSIONI ELETTRICHE

REQUISITO:

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti, capaci di condurre elettricità, devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

PRESTAZIONE:

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti mediante misurazioni di resistenza a terra.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

0000000014 - Facilità d'intervento

DESCRIZIONE

SOSTITUIBILITÀ

REQUISITO:

Gli elementi costituenti l'impianto solare devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

PRESTAZIONE:

I materiali e componenti dell'impianto solare devono essere realizzati ed installati in modo da consentire in caso di necessità la sostituzione senza richiedere lo smontaggio dell'intero impianto o di consistenti parti di esso.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

0000000048 - Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico

DESCRIZIONE

RIDUZIONE DEL FABBISOGNO D'ENERGIA PRIMARIA

REQUISITO:

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.

PRESTAZIONE:

In riferimento all'energia primaria, l'efficienza energetica del sistema complessivo edificio-impianto nella fase progettuale, dovrà essere incrementata rispetto ai livelli standard. In particolare l'incremento può determinarsi diminuendo ed utilizzando sistemi energetici da fonti rinnovabili.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.

0000000050 - Monitoraggio del sistema edificio-impianti

DESCRIZIONE

CONTROLLO CONSUMI

REQUISITO:

Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.

PRESTAZIONE:

Monitoraggio dei consumi (energia termica, elettrica, acqua, ecc.) dell'edificio attraverso contatori energetici, ai fini di ottenere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio e dell'involucro edilizio per una idonea pianificazione di interventi migliorativi.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

0000000030 - Termici ed igrotermici

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA TEMPERATURA DEI FLUIDI

REQUISITO:

I fluidi termovettori dell'impianto devono avere temperatura idonea per assicurare il corretto funzionamento dell'impianto assicurando nello stesso momento un benessere ambientale oltre che un contenimento dei consumi energetici.

PRESTAZIONE:

Le temperature dei fluidi termovettori devono garantire i valori minimi richiesti dalla normativa e sotto riportati; inoltre è consentita un'escursione termica media non superiore ai 5 °C negli impianti a circolazione forzata e non superiore ai 25 °C negli impianti a circolazione naturale. Tipo di terminale radiatore:- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 70-80 °C;- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 60-70 °C. Tipo di terminale termoconvettore:- temperatura

DESCRIZIONE

fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 75-85 °C;- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 65-75 °C.Tipo di terminale ventilconvettore:- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 50-55 °C, raffreddamento pari a 7 °C;- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 45-50 °C, raffreddamento pari a 12 °C.Tipo di terminale pannelli radianti:- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 35-40 °C;- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a: 25-30 °C.Tipo di terminale centrale di termoventilazione- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 80-85 °C;- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 70-75 °C, raffreddamento pari a 12 °C.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

La temperatura dei fluidi viene verificata mediante termometri che devono essere sottoposti alle prove di laboratorio previste dalle vigenti norme sul risparmio energetico. I valori della temperatura del fluido termovettore rilevati devono essere paragonati ai valori della temperatura prevista in base al diagramma di esercizio dell'impianto così come prescritto dalla normativa UNI vigente.

IMPERMEABILITÀ AILIQUIDI

REQUISITO:

La copertura deve impedire all'acqua meteorica la penetrazione o il contatto con parti o elementi di essa non predisposti.

PRESTAZIONE:

Le coperture devono essere realizzate in modo tale da impedire qualsiasi infiltrazione d'acqua piovana al loro interno, onde evitare che l'acqua piovana possa raggiungere i materiali sensibili all'umidità che compongono le coperture stesse. Nel caso di coperture discontinue devono essere rispettate le pendenze minime delle falde, anche in funzione delle località, necessarie ad assicurare la impermeabilità in base ai prodotti utilizzati e alla qualità della posa in opera degli stessi.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

In particolare, per quanto riguarda i materiali costituenti l'elemento di tenuta, è richiesto che: le membrane per l'impermeabilizzazione devono resistere alla pressione idrica di 60 kPa per 24 ore, senza manifestazioni di gocciolamenti o passaggi d'acqua; i prodotti per coperture discontinue del tipo tegole, lastre di cemento o fibrocemento, tegole bituminose e lastre di ardesia non devono presentare nessun gocciolamento se mantenuti per 24 ore sotto l'azione di una colonna d'acqua d'altezza compresa fra 10 e 250 mm, in relazione al tipo di prodotto impiegato. Gli altri strati complementari di tenuta devono presentare specifici valori d'impermeabilità.

ISOLAMENTO TERMICO

REQUISITO:

La copertura deve conservare la superficie interna a temperature vicine a quelle dell'aria ambiente tale da evitare che vi siano pareti fredde e comunque fenomeni di condensazione superficiale. In particolare devono essere evitati i ponti termici.

PRESTAZIONE:

Le prestazioni relative all'isolamento termico delle coperture sono valutabili in base alla trasmittanza termica unitaria U ed ai coefficienti lineari di trasmissione kl per ponti termici o punti singolari che essa possiede.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Pur non stabilendo specifici limiti prestazionali per le singole chiusure ai fini del contenimento delle dispersioni, tuttavia i valori di U e kl devono essere tali da concorrere a contenere il coefficiente volumico di dispersione Cd dell'intero edificio e quello dei singoli locali nei limiti previsti dalle leggi e normative vigenti.

0000000035 - Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima

DESCRIZIONE**EFFICIENZA DELL'IMPIANTO TERMICO****REQUISITO:**

Ridurre il consumo di combustibile attraverso l'incremento dell'efficienza dell'impianto di riscaldamento.

PRESTAZIONE:

Massimizzare l'efficienza dell'impianto termico in base alla destinazione d'uso dell'edificio in modo da ridurre i consumi energetici e garantire valori elevati di rendimento di produzione, di distribuzione, di emissione, di regolazione, migliorando la qualità dell'aria con impatti minori sull'ambiente.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Secondo i parametri indicati dalla normativa: Favorire l'incremento del rendimento di distribuzione applicando:- il contenimento delle dispersioni termiche, attraverso la coibentazione delle reti di distribuzione e la distribuzione di fluidi a temperatura contenuta;- contenimento dei consumi di pompaggio, attraverso il corretto dimensionamento delle reti e, dove tecnicamente raccomandabile, l'adozione di sistemi di pompaggio a portata variabile. Favorire l'incremento del rendimento di emissione ottimizzando il posizionamento dei terminali nei locali riscaldati. Favorire l'incremento del rendimento disperdente, attraverso l'isolamento; Favorire l'incremento del rendimento di regolazione in funzione dei sistemi di controllo (sistemi centralizzati di telegestione o supervisione, contabilizzazione di consumi di energia termica per ciascuna unità immobiliare).

0000000036 - Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici

DESCRIZIONE**INERZIA TERMICA PER LA CLIMATIZZAZIONE****REQUISITO:**

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche per lo sfasamento termico per la climatizzazione.

PRESTAZIONE:

In fase progettuale dovranno essere impiegati sistemi tecnologici che utilizzino materiali con caratteristiche ad alto assorbimento termico, elevata capacità termica e sfasamento termico.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

I livelli di inerzia termica per i parametri climatici dovranno rispettare i valori stabiliti dalla normativa vigente.

UTILIZZO PASSIVO DI FONTI RINNOVABILI PER IL RISCALDAMENTO**REQUISITO:**

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche derivanti da fonti rinnovabili per il riscaldamento

PRESTAZIONE:

In fase progettuale dovranno essere previsti sistemi e tecnologie che possano fornire un apporto termico agli ambienti interni dell'edificio, derivante dal trasferimento di calore da radiazione solare. Il trasferimento può avvenire sia attraverso l'irraggiamento diretto, sia attraverso il vetro, sia per conduzione

ELEMENTO TECNOLOGICO

32.7

DESCRIZIONE

attraverso le pareti, sia per convezione se presenti aperture di ventilazione. In relazione al tipo di trasferimento del calore ed al circuito di distribuzione dell'aria, come nel caso di sistemi convettivi, si possono avere sistemi ad incremento diretto, indiretto ed isolato.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

In fase progettuale assicurare una percentuale di superficie irraggiata direttamente dal sole. In particolare, al 21 dicembre alle ore 12 (solari), non inferiore ad 1/3 dell'area totale delle chiusure esterne verticali e con un numero ore di esposizione media alla radiazione solare diretta. In caso di cielo sereno, con chiusure esterne trasparenti, collocate sulla facciata orientata a Sud ($\pm 20^\circ$) non inferiore al 60% della durata del giorno, al 21 dicembre.

UTILIZZO PASSIVO DI FONTI RINNOVABILI PER IL RAFFRESCAMENTO E LA VENTILAZIONE IGIENICO-SANITARIA

REQUISITO:

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria

PRESTAZIONE:

La ventilazione naturale controllata dei sistemi igienico-sanitari dovrà assicurare il ricambio d'aria mediante l'impiego di sistemi di raffrescamento passivo degli ambienti che in base a parametri progettuali (configurazione geometrica, esposizione, ecc.) vanno a dissipare, con gli ambienti confinati lo scambio termico.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

I sistemi di controllo termico dovranno essere configurati secondo la normativa di settore. Essi potranno essere costituiti da elementi quali: schermature, vetri con proprietà di trasmissione solare selettiva, ecc.. Le diverse tecniche di dissipazione utilizzano lo scambio termico dell'ambiente confinato con pozzi termici naturali, come l'aria, l'acqua, il terreno, mediante la ventilazione naturale, il raffrescamento derivante dalla massa termica, dal geotermico, ecc...

COMPONENTE

32.7.1

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.1	Componente	Accumulo acqua calda

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA TENUTA

REQUISITO:

Gli elementi costituenti i serbatoi devono essere in grado di evitare fughe dei fluidi di alimentazione in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo.

PRESTAZIONE:

COMPONENTE

32.7.1

DESCRIZIONE

I materiali e componenti devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi in modo da assicurarne la durata e la funzionalità nel tempo. Tali prestazioni devono essere garantite in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime di esercizio.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

I serbatoi sono sottoposti alla prova di tenuta. Si sottopone l'intera rete idrica, per un tempo non inferiore alle 4 ore, all'azione di una pressione di 1,5 volte quella massima di esercizio, con un minimo di 600 kPa. La prova si ritiene superata positivamente se la pressione della rete è rimasta invariata, con una tolleranza di 30 kPa (controllata mediante un manometro registratore) e non si sono verificate rotture, deformazioni o altri deterioramenti in genere (trafilamenti d'acqua, trasudi, ecc.).

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA TEMPERATURA

REQUISITO:

I serbatoi di accumulo a servizio dell'impianto solare termico devono essere realizzati in modo da contenere le dispersioni di calore.

PRESTAZIONE:

Per consentire il normale funzionamento i serbatoi a servizio dell'impianto solare devono essere opportunamente coibentati.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Per garantire le temperature richieste dall'impianto lo spessore della coibentazione dei serbatoi deve essere opportunamente dimensionato ed essere stretto tutto intorno alle pareti esterne del serbatoio.

COMPONENTE

32.7.5

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.5	Componente	Collettore solare

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA PORTATA DEI FLUIDI

REQUISITO:

I collettori solari devono assicurare una portata dei fluidi termovettori non inferiore a quella di progetto.

PRESTAZIONE:

I collettori solari devono essere realizzati con materiali e componenti in grado di garantire la quantità d'acqua prevista dal progetto in modo da garantire la

COMPONENTE

32.7.5

DESCRIZIONE

funzionalità dell'intero impianto in qualunque condizione di esercizio.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Il controllo della portata viene verificato mediante la prova indicata dalla norma UNI EN 12975. Al termine della prova si deve verificare la assenza di difetti o segni di cedimento. Il resoconto di prova deve indicare:- la temperatura dell'acqua in ingresso; - le portate e le perdite di carico riscontrate in ogni misura.

RESISTENZA ALLE TEMPERATURE E A SBALZI DI TEMPERATURE

REQUISITO:

I materiali ed i componenti dei collettori solari devono mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico fisiche sotto l'azione di sollecitazioni termiche.

PRESTAZIONE:

I materiali ed i componenti dei collettori solari devono essere in grado di mantenere le proprie caratteristiche chimico fisiche sotto l'azione di sollecitazioni termiche dovute a temperature estreme massime o minime e a sbalzi di temperatura realizzati in tempi brevi.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

La capacità di resistenza alla temperatura e a sbalzi repentini della stessa dei collettori solari viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI EN 12975. Al termine della prova si deve verificare la assenza di difetti o segni di cedimento. Devono essere indicati i risultati della prova che devono contenere:- la temperatura dell'assorbitore;- la temperatura ambiente;- l'irraggiamento;- la media dell'irraggiamento nell'ora precedente la prova;- la eventuale presenza di acqua all'interno del collettore.

COMPONENTE

32.7.22

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.22	Componente	Miscelatore

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA PORTATA DEI FLUIDI

REQUISITO:

I miscelatori meccanici devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.

PRESTAZIONE:

La portata dei miscelatori meccanici viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI EN 1286 che prevede di manovrare il dispositivo di regolazione

COMPONENTE

32.7.22

DESCRIZIONE

della temperatura alla pressione di 0,01 +/- 0,0005 MPa, con il dispositivo di regolazione della portata completamente aperto. Al termine della prova misurare, per differenti temperature, le portate Q_m dell'acqua miscelata ($Q_m = Q_c + Q_h$) alle seguenti posizioni: posizione acqua completamente fredda; 34 °C; 38 °C; 42 °C; posizione acqua completamente calda. Dove:- Q_m = quantità acqua miscelata; - Q_c = quantità acqua fredda; - Q_h = quantità acqua calda.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Tutte le letture delle portate a 0,01 MPa (0,1 bar) devono essere comprese nel campo appropriato del prospetto 12 della norma UNI EN 1286.

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA TENUTA

REQUISITO:

Gli elementi del miscelatore (otturatore, se previsto, deviatore a comando manuale o automatico) devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi per garantire la funzionalità dell'impianto.

PRESTAZIONE:

Per verificare la tenuta dei miscelatori collegare le due entrate dell'acqua del circuito di prova al miscelatore. Con la bocca di uscita aperta e il dispositivo di chiusura chiuso, applicare al miscelatore una pressione idraulica di 1,6 +/- 0,05 MPa (16 +/- 0,5 bar) per 60 +/- 5 s, su tutta la gamma di manovra del dispositivo di regolazione della temperatura.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Durante la prova non si devono produrre né perdite né trasudazioni attraverso le pareti né si devono produrre perdite dall'otturatore.

STABILITÀ CHIMICO REATTIVA

REQUISITO:

I materiali costituenti i miscelatori non devono subire alcuna alterazione che potrebbe compromettere il funzionamento del miscelatore meccanico.

PRESTAZIONE:

Tutti i materiali che vanno a contatto con l'acqua destinata al consumo umano non devono originare pericolo per la salute fino ad una temperatura di 90°C. Detti materiali non devono generare alterazioni dell'acqua destinata al consumo umano per quanto riguarda la qualità alimentare, l'aspetto, l'odore o il sapore.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Le superfici apparenti cromate e i rivestimenti Ni-Cr devono rispondere ai requisiti della UNI EN 248.

COMPONENTE

32.7.24

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.24	Componente	Pompa di circolazione

REQUISITI E PRESTAZIONI**DESCRIZIONE****(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLE DISPERSIONI ELETTRICHE****REQUISITO:**

I componenti delle pompe devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto, secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.

PRESTAZIONE:

L'alimentazione di energia elettrica al gruppo di pompaggio deve avvenire tramite accorgimenti necessari per garantire l'isolamento della pompa dall'alimentazione elettrica stessa.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

L'apparecchiatura elettrica di un gruppo di pompaggio deve soddisfare i requisiti generali indicati dalla norma.

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DEI RISCHI**REQUISITO:**

Le pompe ed i relativi accessori devono essere dotati di dispositivi di protezione per evitare danni alle persone.

PRESTAZIONE:

Gli alberi rotanti dotati di linguette o altri elementi in grado di provocare tagli o impigliamenti devono essere protetti o muniti di ripari. I giunti o i bracci trasversali di trasmissione rotanti o alternativi devono essere dotati di ripari o recinzioni permanenti.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

I mezzi di protezione devono essere, a seconda del tipo, conformi alle norme UNI di settore.

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DEL RUMORE PRODOTTO**REQUISITO:**

La pompa con tutti gli accessori completamente montati non deve emettere un livello di rumore superiore a quello consentito dalla norma.

PRESTAZIONE:

L'emissione di rumore da parte dell'apparecchio deve essere verificata effettuando misure sull'apparecchio in questione oppure su apparecchi simili che operano in condizioni simili. Le emissioni di rumore devono essere riferite al gruppo completamente montato con tutti gli apparecchi ausiliari, i ripari e qualsiasi elemento di contenimento del rumore.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Le misurazioni del rumore devono essere effettuate in conformità al UNI EN ISO 20361.

COMPONENTE

32.7.25

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.25	Componente	Regolatore differenziale di temperatura

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLE TEMPERATURE

REQUISITO:

I regolatori differenziali devono essere realizzati con materiali idonei a sopportare eventuali sbalzi della temperatura.

PRESTAZIONE:

I regolatori differenziali devono garantire un funzionamento anche in condizioni di temperature elevate senza per questo compromettere il funzionamento dell'intero impianto.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

I regolatori differenziali devono assicurare un funzionamento per temperature variabili tra 0 e +50 °C.

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELL'UMIDITÀ

REQUISITO:

I regolatori differenziali devono essere realizzati con materiali idonei a sopportare eventuali sbalzi della umidità relativa.

PRESTAZIONE:

I regolatori differenziali devono garantire un funzionamento anche con valori elevati dell'umidità relativa senza per questo compromettere il funzionamento dell'intero impianto.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

I regolatori differenziali devono assicurare un funzionamento per valori dell'umidità relativa < 95%.

COMPONENTE

32.7.28

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.28	Componente	Scambiatori di calore

REQUISITI E PRESTAZIONI

COMPONENTE

32.7.28

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLO SCAMBIO TERMICO

REQUISITO:

Gli scambiatori devono essere in grado di garantire uno scambio termico con l'ambiente nel quale sono installati.

PRESTAZIONE:

Lo scambio termico deve avvenire secondo diversi tipi di coefficienti di scambio termico che esprimono il flusso termico per unità di area di scambio e per unità di differenza di temperatura.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Il coefficiente di scambio termico da assicurare viene definito globale che è calcolato utilizzando la differenza di temperatura media logaritmica corretta e la superficie totale di scambio termico in contatto con il fluido, incluse alette o altri tipi di estensioni superficiali.

EFFICIENZA

REQUISITO:

Gli scambiatori di calore devono essere realizzati con materiali in grado di garantire un'efficienza di rendimento.

PRESTAZIONE:

L'efficienza dello scambiatore di calore è il rapporto tra la potenza termica effettivamente scambiata e la potenza massima che è teoricamente possibile scambiare con un'apparecchiatura ideale usando gli stessi fluidi, le stesse portate e le stesse temperature all'ingresso.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma UNI EN 305.

COMPONENTE

32.7.29

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.29	Componente	Sfiato

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE

RESISTENZA ALLE TEMPERATURE E A SBALZI DI TEMPERATURE

REQUISITO:

I materiali ed i componenti degli sfiati devono mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico fisiche sotto l'azione di sollecitazioni termiche.

COMPONENTE

32.7.29

DESCRIZIONE

PRESTAZIONE:

I materiali ed i componenti degli sfiati devono essere in grado di mantenere le proprie caratteristiche chimico fisiche sotto l'azione di sollecitazioni termiche dovute a temperature estreme massime o minime e a sbalzi di temperatura realizzati in tempi brevi.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

La valvola di sfiato unitamente al rubinetto di intercettazione devono resistere a temperature fino a 200 °C.

COMPONENTE

32.7.32

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.32	Componente	Telaio

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE

RESISTENZA ALLA CORROSIONE

REQUISITO:

I telai devono essere realizzati in modo da contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

PRESTAZIONE:

Per la realizzazione dei telai devono essere utilizzati materiali adeguati e all'occorrenza devono essere previsti sistemi di protezione in modo da contrastare il fenomeno della corrosione.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Per la verifica della resistenza alla corrosione possono essere condotte prove in conformità a quanto previsto dalla normativa di settore.

RESISTENZA MECCANICA

REQUISITO:

I telai devono essere realizzati in modo da non subire disgregazioni se sottoposti all'azione di carichi accidentali.

PRESTAZIONE:

I telai devono essere realizzati con materiali e finiture in grado di garantire stabilità e sicurezza.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

I telai devono essere realizzati e dimensionati in modo da sopportare i carichi previsti in fase di progetto (peso proprio, carichi accidentali, ecc.).

COMPONENTE

32.7.32

DESCRIZIONE

RESISTENZA AL VENTO

REQUISITO:

I telai devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione del vento.

PRESTAZIONE:

I telai ed i relativi sistemi di ancoraggi al suolo devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza alle sollecitazioni dovute all'azione del vento in modo tale da garantire la sicurezza degli utenti.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Sono da effettuare le verifiche prescritte dalla normativa vigente seguendo i metodi di calcolo da essa previsti. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone) tenendo conto dell'altezza di installazione.

COMPONENTE

32.7.37

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.37	Componente	Tubi isolati per impianti a pannelli solari

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA PORTATA DEI FLUIDI

REQUISITO:

Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.

PRESTAZIONE:

Le prestazioni delle tubazioni e quindi la portata delle stesse devono essere verificate in sede di collaudo (ed annotate sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detti valori. Anche i risultati delle ispezioni devono essere riportati su un apposito libretto.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Per la verifica idrostatica effettuare una prova di tutte le tubazioni con una pressione pari ai valori derivanti dalla formula $P = (20 \times d \times s) / D$ e per un periodo minimo di 10 secondi, dove d è la sollecitazione unitaria pari al 60 % del carico unitario di snervamento (N/mm²); s è lo spessore nominale del tubo espresso in mm; D è il diametro esterno della tubazione. Per i tubi aventi diametro esterno maggiore di 219,1 mm i risultati della prova idraulica devono essere forniti dal fabbricante.

COMPONENTE

32.7.37

DESCRIZIONE

RESISTENZA ALLE TEMPERATURE E A SBALZI DI TEMPERATURE

REQUISITO:

Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse. Per tale scopo possono essere dotati di adeguati rivestimenti.

PRESTAZIONE:

Le tubazioni devono resistere alle temperature ed agli sbalzi termici prodotti dalle condizioni di funzionamento; pertanto gli isolanti termici ed i materiali di tenuta in genere non devono deteriorarsi o perdere le proprie caratteristiche anche nelle condizioni di massima o minima temperatura di progetto dell'acqua distribuita dalla rete.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

I rivestimenti che possono essere utilizzati per le tubazioni sono: cemento, smalto bituminoso, vernice bituminosa, resine epossidiche, materie plastiche ecc.. Per le caratteristiche dei rivestimenti valgono le prescrizioni riportate dalla norma UNI di settore.

RESISTENZA MECCANICA

REQUISITO:

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

PRESTAZIONE:

Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

La prova a trazione a temperatura ambiente deve essere effettuata secondo le modalità indicate dalla norma UNI di settore per determinare il carico di rottura R_m , lo snervamento R_e e l'allungamento percentuale A . Anche i risultati della prova a schiacciamento e a curvatura devono rispettare i valori minimi indicati dalla norma UNI di settore.

COMPONENTE

32.7.40

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.40	Componente	Vaso di espansione

COMPONENTE

32.7.40

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE

CONTROLLO DELLA PORTATA

REQUISITO:

Il vaso d'espansione deve essere dimensionato in modo da contrastare in modo efficace le variazioni di pressione che possono verificarsi durante il funzionamento.

PRESTAZIONE:

La pressione predefinita nel vaso d'espansione dovrebbe essere di circa 0,3-0,5 bar al di sotto della pressione iniziale, in modo che anche a freddo la membrana del vaso d'espansione sia leggermente in tensione.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Il valore della pressione è quello indicato dai costruttori dei vasi di espansione, si può ritenere comunque consigliabile un valore pari a 1,5 bar.

REGOLARITÀ DELLE FINITURE

REQUISITO:

Il volume utile del vaso d'espansione deve essere opportunamente calcolato per garantire la sicurezza degli utenti.

PRESTAZIONE:

Il volume nominale (che è quello che viene generalmente riportato nei cataloghi dei prodotti) deve essere così calcolato: $VN = VU \times (pF + 1) / (pF - pI)$ dove $VU = (DV + VC) \times 1,1$

LIVELLO PRESTAZIONALE:

In generale per un rapido dimensionamento del vaso di espansione si può far riferimento ai seguenti i valori:- superficie collettore pressione iniziale (mq) = 5; pI (bar) = 1,5; V (l) = 12;- superficie collettore pressione iniziale (mq) = 7,5; pI (bar) = 1,5; V (l) = 18;- superficie collettore pressione iniziale (mq) = 10; pI (bar) = 1,5; V (l) = 25;- superficie collettore pressione iniziale (mq) = 15; pI (bar) = 1,5; V (l) = 35;- superficie collettore pressione iniziale (mq) = 5; pI (bar) = 2,5; V (l) = 18;- superficie collettore pressione iniziale (mq) = 7,5; pI (bar) = 2,5; V (l) = 25;- superficie collettore pressione iniziale (mq) = 10; pI (bar) = 2,5; V (l) = 35; - superficie collettore pressione iniziale (mq) = 15; pI (bar) = 2,5; V (l) = 50.

COMPONENTE

16.3.12

IDENTIFICAZIONE

16.3.12	Componente	Pavimentazioni in calcestruzzo
---------	------------	--------------------------------

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE

RESISTENZA MECCANICA**REQUISITO:**

Le pavimentazioni devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

PRESTAZIONE:

Le pavimentazioni devono essere idonee a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti i rivestimenti si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

COMPONENTE	13.2.1
-------------------	---------------

IDENTIFICAZIONE

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
13.2.1	Componente	Appoggi e ancoraggi

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.2.1.2	Controllare la stabilità degli appoggi e degli ancoraggi al suolo o ad altre strutture (pedane, macchine sportive, attrezzatura sportiva, ecc.)	Verifica	Mensile	1	Instabilità	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	13.2.16
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
13.2.16	Componente	Attrezzatura di integrazione alle pavimentazioni

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.2.16.2	Controllare lo stato generale degli elementi inseriti nelle pavimentazioni e verificare l'assenza di eventuali anomalie	Controllo	Mensile	1	Alterazione cromatica Deposito superficiale Distacco	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	13.2.19
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
13.2.19	Componente	Delimitazioni

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.2.19.2	Controllare lo stato generale degli elementi di delimitazione e verificarne l'assenza di eventuali anomalie	Controllo	Mensile	1	Distacco Mancanza	No	Specializzati vari	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**COMPONENTE****13.2.25****IDENTIFICAZIONE**

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
13.2.25	Componente	Pavimentazione cementizia

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.2.25.5	Controllo generale delle superfici e verifica di assenza di eventuali anomalie. Verifica dei parametri geometrici (dimensioni, squadrature, delimitazioni, ecc.) di riferimento anche in funzione delle attività sportive svolte	Controllo	Mensile	1	Abrasioni superficiali Deposito superficiale Disgregazione Fessurazioni Macchie Presenza di vegetazione	No	Specializzati vari	
C13.2.25.6	Controllo della planarità mediante misure effettuate in senso longitudinale e trasversale lungo le superfici mediante l'utilizzo di attrezzatura di precisione. Verifica delle giuste pendenze ammissibili e delle quote di riferimento anche in relazione alle discipline sportive praticate	Verifica	Annuale	1	Non planarità delle superfici Pendenze irregolari	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE**13.2.27****IDENTIFICAZIONE**

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
13.2.27	Componente	Pavimentazione sintetica

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.2.27.5	Controllo generale delle superfici e verifica di assenza di eventuali anomalie. Verifica dei parametri geometrici (dimensioni, squadrature, delimitazioni, ecc.) di riferimento anche in funzione delle attività sportive svolte	Controllo	Mensile	1	Abrasioni superficiali Deposito superficiale Disgregazione Fessurazioni Macchie Presenza di vegetazione	No	Specializzati vari	
C13.2.27.6	Controllo della planarità mediante misure effettuate in senso longitudinale e trasversale lungo le superfici mediante l'utilizzo di attrezzatura di precisione.	Verifica	Annuale	1	Non planarità delle superfici	No	Tecnici di livello	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

COMPONENTE	13.2.27
-------------------	----------------

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
	Verifica delle giuste pendenze ammissibili e delle quote di riferimento anche in relazione alle discipline sportive praticate				Pendenze irregolari		superiore	

COMPONENTE	13.2.32
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
13.2.32	Componente	Segnature

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.2.32.2	Controllare lo stato generale delle segnature lungo le superfici e verificare l'assenza di eventuali anomalie	Controllo	Mensile	1	Distacco Mancanza Usura	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	18.2.6
-------------------	---------------

IDENTIFICAZIONE

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
18.2.6	Componente	Attrezzatura da calcio

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C18.2.6.1	Controllare lo stato generale degli elementi e verificare l'assenza di eventuali anomalie.	Controllo	Settimanale	1	Deposito superficiale Rottura	No	Specializzati vari	
C18.2.6.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

COMPONENTE	18.2.3
-------------------	---------------

IDENTIFICAZIONE

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
18.2.3	Componente	Attrezzatura da basket

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C18.2.3.2	Controllare lo stato generale degli elementi e verificare l'assenza di eventuali anomalie.	Controllo	Settimanale	1	Deposito superficiale Lubrificazione inadeguata Rottura	No	Specializzati vari	
C18.2.3.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	18.2.15
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
18.2.15	Componente	Attrezzatura da tennis

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C18.2.15.2	Controllare lo stato generale degli elementi e verificare l'assenza di eventuali anomalie.	Controllo	Settimanale	1	Deposito superficiale Rottura	No	Specializzati vari	
C18.2.15.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	18.2.12
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
18.2.12	Componente	Attrezzatura da pallavolo

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

COMPONENTE

18.2.12

CONTROLLI								
CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C18.2.12.2	Controllare lo stato generale degli elementi e verificare l'assenza di eventuali anomalie.	Controllo	Settimanale	1	Deposito superficiale Rottura	No	Specializzati vari	
C18.2.12.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE

3.1.12.6

IDENTIFICAZIONE		
3.1.12	Elemento tecnologico	Recinzioni e cancelli
3.1.12.6	Componente	Cancelli in ferro

CONTROLLI								
CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.12.6.2	Controllo periodico del grado di finitura e di integrità degli elementi in vista. Ricerca di eventuali anomalie e/o causa di usura.	Controllo a vista	Annuale	1	Corrosione Deformazione	No	Specializzati vari	
C3.1.12.6.3	Controllo periodico degli organi di apertura e chiusura con verifica delle fasi di movimentazioni e di perfetta aderenza delle parti fisse con quelle mobili. Controllo dei dispositivi di arresto e/o fermo del cancello al cessare dell'alimentazione del motore. Controllo dell'arresto automatico del gruppo di azionamento nelle posizioni finali di apertura-chiusura. Verifica dell'efficienza d'integrazione con gli automatismi a distanza.	Controllo	4 Mesi	1	Non ortogonalità	No	Specializzati vari	
C3.1.12.6.5	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	
C3.1.12.6.6	Verificare che gli elementi ed i componenti costituenti siano caratterizzati da tecniche di agevole disassemblaggio.	Verifica	Quando occorre	1	Difficoltà nelle operazioni di disassemblaggio	No	Tecnici di livello superiore	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

COMPONENTE

3.1.12.16

IDENTIFICAZIONE

3.1.12	Elemento tecnologico	Recinzioni e cancelli
3.1.12.16	Componente	Paletti per recinzione in ferro zincati

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.12.16.2	Controllo periodico del grado di finitura e di integrità degli elementi in vista. Ricerca di eventuali anomalie e/o causa di usura.	Controllo a vista	Annuale	1	Corrosione Deformazione	No	Specializzati vari	
C3.1.12.16.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE

3.1.12.29

IDENTIFICAZIONE

3.1.12	Elemento tecnologico	Recinzioni e cancelli
3.1.12.29	Componente	Recinzioni in rete elettrosaldata

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.12.29.2	Controllo periodico del grado di finitura e di integrità degli elementi in vista. Ricerca di eventuali anomalie e/o causa di usura.	Controllo a vista	Annuale	1	Corrosione Deformazione	No	Specializzati vari	
C3.1.12.29.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE

3.1.12.30

IDENTIFICAZIONE

3.1.12	Elemento tecnologico	Recinzioni e cancelli
3.1.12.30	Componente	Recinzioni in rete plastificata

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

COMPONENTE	3.1.12.30
-------------------	------------------

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.12.30.2	Controllo periodico del grado di finitura e di integrità degli elementi in vista. Ricerca di eventuali anomalie e/o causa di usura.	Aggiornamen to	Annuale	1	Corrosione Deformazione	No	Specializzati vari	
C3.1.12.30.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	3.1.12.31
-------------------	------------------

IDENTIFICAZIONE

3.1.12	Elemento tecnologico	Recinzioni e cancelli
3.1.12.31	Componente	Recinzioni in rete zincata metallica annodata

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.12.31.2	Controllo periodico del grado di finitura e di integrità degli elementi in vista. Ricerca di eventuali anomalie e/o causa di usura.	Controllo a vista	Annuale	1	Corrosione Deformazione	No	Specializzati vari	
C3.1.12.31.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	13.3.1
-------------------	---------------

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.1	Componente	Alternatore

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.3.1.2	Verificare l'assenza di rumorosità durante il funzionamento.	Ispezione a vista	2 Mesi	1	Anomalie cuscinetti	No	Elettricista	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

COMPONENTE	13.3.1
-------------------	---------------

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.3.1.3	Verificare la tensione e la corrente in uscita; controllare la frequenza di uscita e la potenza attiva erogata.	Ispezione strumentale	Semestrale	1	Anomalie avvolgimenti Difetti elettromagneti	No	Elettricista	
C13.3.1.4	Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.	Ispezione a vista	Mensile	1	Mancanza certificazione ecologica	No	Generico	

COMPONENTE	13.3.3
-------------------	---------------

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.3	Componente	Canalizzazioni in PVC

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.3.3.1	Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio.	Controllo a vista	Semestrale	1		No	Elettricista	
C13.3.3.3	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Verifica	Semestrale	1	Mancanza certificazione ecologica	No	Elettricista Specializzati vari	

COMPONENTE	13.3.4
-------------------	---------------

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.4	Componente	Contattore

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

COMPONENTE

13.3.4

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.3.4.2	Verificare che i fili siano ben serrati dalle viti e che i cavi siano ben sistemati nel coperchio passacavi. Nel caso di eccessivo rumore smontare il contattore e verificare lo stato di pulizia delle superfici dell'elettromagnete e della bobina.	Ispezione a vista	Semestrale	1	Anomalie del circuito magnetico Anomalie della bobina Anomalie della molla Anomalie delle viti serratili Anomalie dell'elettromagnete Difetti dei passacavo Rumorosità	No	Elettricista	
C13.3.4.3	Misurare la tensione ai morsetti di arrivo utilizzando un voltmetro.	Ispezione strumentale	Annuale	1	Anomalie dell'elettromagnete	No	Elettricista	
C13.3.4.4	Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.	Ispezione a vista	Mensile	1	Mancanza certificazione ecologica	No	Generico	

COMPONENTE

13.3.5

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.5	Componente	Disgiuntore di rete

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.3.5.2	Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei disgiuntori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.	Controllo a vista	Mensile	1	Anomalie degli sganciatori Corto circuiti Difetti ai dispositivi di manovra Difetti di taratura Surriscaldamento	No	Elettricista	
C13.3.5.3	Verificare il corretto funzionamento delle spie di segnalazione del disgiuntore.	Controllo	Settimanale	1	Anomalie led	No	Elettricista	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

COMPONENTE	13.3.5
-------------------	---------------

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.3.5.4	Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.	Ispezione a vista	Mensile	1	Campi elettromagnetici Mancanza certificazione ecologica	No	Generico	

COMPONENTE	13.3.7
-------------------	---------------

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.7	Componente	Fusibili

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.3.7.2	Verificare la corretta posizione ed il tipo di fusibile installato. Controllare che le connessioni siano efficienti e pulite.	Ispezione a vista	Semestrale	1	Depositi vari Difetti di funzionamento Umidità	No	Elettricista	
C13.3.7.3	Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.	Ispezione a vista	Mensile	1	Mancanza certificazione ecologica	No	Generico	

COMPONENTE	13.3.10
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.10	Componente	Interruttori

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.3.10.2	Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle	Controllo a	Mensile	1	Anomalie degli	No	Elettricista	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

COMPONENTE	13.3.10
-------------------	----------------

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
	placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.	vista			sganciatori Corto circuiti Difetti agli interruttori Difetti di taratura Disconnessione dell'alimentazione Surriscaldamento			
C13.3.10.3	Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.	Ispezione a vista	Mensile	1	Mancanza certificazione ecologica	No	Generico	

COMPONENTE	13.3.14
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.14	Componente	Prese e spine

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.3.14.1	Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.	Controllo a vista	Mensile	1	Corto circuiti Disconnessione dell'alimentazione Surriscaldamento	No	Elettricista	
C13.3.14.3	Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.	Ispezione a vista	Mensile	1	Mancanza certificazione ecologica	No	Generico	
C13.3.14.4	Eeguire la misurazione dei livelli di inquinamento elettromagnetico.	Misurazioni	Trimestrale	1	Anomalie di funzionamento Campi elettromagnetici	No	Elettricista	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

COMPONENTE

13.3.15

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.15	Componente	Quadri di bassa tensione

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.3.15.1	Verificare il corretto funzionamento della centralina di rifasamento.	Controllo a vista	2 Mesi	1	Anomalie dell'impianto di rifasamento	No	Elettricista	
C13.3.15.3	Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.	Ispezione a vista	Semestrale	1	Anomalie dei contattori Anomalie dell'impianto di rifasamento	No	Elettricista	
C13.3.15.5	Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.	Controllo	2 Mesi	1	Anomalie dei contattori Anomalie dei magnetotermici	No	Elettricista	
C13.3.15.6	Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.	Ispezione a vista	Semestrale	1	Anomalie dei fusibili Anomalie dei magnetotermici Anomalie dei relè	No	Elettricista	
C13.3.15.8	Eseguire la misurazione dei livelli di inquinamento elettromagnetico.	Misurazioni	Trimestrale	1	Anomalie di funzionamento Campi elettromagnetici	No	Elettricista	

COMPONENTE

13.3.16

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.16	Componente	Quadri di media tensione

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.3.16.2	Controllo dello stato generale e dell'integrità con particolare attenzione allo stato degli interblocchi elettrici con prova delle manovre di apertura e chiusura. Verificare la corretta pressione di serraggio delle lame dei sezionatori e delle bobine dei circuiti di	Controllo a vista	12 Mesi	1	Anomalie delle batterie Corto circuiti Difetti agli interruttori Difetti di taratura Disconnessione	No	Elettricista	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

COMPONENTE

13.3.16

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
	sgancio degli interruttori di manovra sezionatori.				dell'alimentazione Surriscaldamento			
C13.3.16.3	Verificare l'efficienza delle lampade di segnalazione, delle spie di segnalazione dei sezionatori di linea.	Controllo	12 Mesi	1	Difetti di taratura Surriscaldamento	No	Elettricista	
C13.3.16.5	Verificare il corretto funzionamento del carica batteria di alimentazione secondaria.	Ispezione a vista	Settimanale	1	Anomalie delle batterie	No	Elettricista	
C13.3.16.7	Verificare l'integrità delle bobine dei circuiti di sgancio.	Ispezione a vista	Annuale	1	Difetti agli interruttori Difetti degli organi di manovra	No	Elettricista	
C13.3.16.9	Verificare l'efficienza degli isolatori di poli degli interruttori a volume d'olio ridotto. Verificare il regolare funzionamento dei motori, dei relè, dei blocchi a chiave, dei circuiti ausiliari; controllare il livello dell'olio degli interruttori a volume d'olio ridotto e la pressione del gas ad interruttore a freddo.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Difetti agli interruttori Difetti di taratura	No	Elettricista	
C13.3.16.10	Eeguire la misurazione dei livelli di inquinamento elettromagnetico.	Misurazioni	Trimestrale	1	Anomalie di funzionamento Campi elettromagnetici	No	Elettricista	

COMPONENTE

13.3.19

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.19	Componente	Sezionatore

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.3.19.2	Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.	Controllo a vista	Mensile	1	Anomalie degli sganciatori Corto circuiti Difetti ai dispositivi di manovra Difetti di taratura	No	Elettricista	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

COMPONENTE	13.3.19
-------------------	----------------

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.3.19.3	Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.	Ispezione a vista	Mensile	1	Surriscaldamento Difetti di stabilità Difetti di taratura Surriscaldamento	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	13.3.20
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.20	Componente	Sistemi di cablaggio

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.3.20.1	Verificare la corretta posizione delle connessioni negli armadi di permutazione, controllare che tutte le prese siano ben collegate.	Ispezione a vista	Annuale	1	Anomalie degli allacci Anomalie delle prese Difetti delle canaline Difetti di serraggio	No	Elettricista	
C13.3.20.3	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Verifica	Semestrale	1	Anomalie degli allacci Difetti di serraggio Mancanza certificazione ecologica	No	Elettricista Specializzati vari	

COMPONENTE	13.3.23
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.23	Componente	Contatore di energia

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

COMPONENTE	13.3.23
-------------------	----------------

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.3.23.2	Verificare il corretto funzionamento del display e che le connessioni siano ben serrate.	Controllo a vista	Semestrale	1	Anomalie display Difetti delle connessioni	No	Elettricista	
C13.3.23.3	Misurare i valori della tensione elettrica in ingresso e in uscita e verificare che corrispondano a quelli di progetto.	TEST - Controlli con apparecchiature	Mensile	1	Corti circuiti Difetti delle connessioni	No	Elettricista	

COMPONENTE	13.6.87
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

13.6.87	Componente	Pompe di calore
---------	------------	-----------------

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.6.87.1	Verificare, ad inizio stagione, lo stato della pompa, che l'aria sia spurgata e che il senso di rotazione sia corretto. Verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premitraccia non lasci passare l'acqua.	Ispezione a vista	Semestrale	1	Anomalie delle batterie Anomalie delle cinghie Corrosione Difetti dei morsetti Incrostazioni Perdite di carico Perdite di olio Rumorosità	No	Tecnici di livello superiore	
C13.6.87.3	Verificare il livello dell'olio.	Controllo a vista	Mensile	1	Perdite di olio	No	Tecnici di livello superiore	
C13.6.87.4	Verificare che i valori della pressione di mandata e di aspirazione siano conformi ai valori di collaudo effettuando una serie di misurazioni strumentali.	Ispezione strumentale	Semestrale	1	Perdite di carico	No	Tecnici di livello superiore	
C13.6.87.6	Verificare, attraverso analisi, la composizione dei fumi derivanti dalla combustione..	Analisi	Mensile	1	Difetti di tenuta Fumo eccessivo	No	Specializzati vari	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

COMPONENTE

13.6.105

IDENTIFICAZIONE

13.6.105	Componente	Scaldacqua solari
----------	------------	-------------------

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.6.105.2	Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio dei pannelli sul tetto.	Controllo a vista	Semestrale	1	Difetti di serraggio morsetti	No	Idraulico	
C13.6.105.3	Verificare lo stato dei pannelli in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc.	Ispezione a vista	Quando occorre	1	Difetti di fissaggio morsetti Difetti di serraggio morsetti Difetti di tenuta Incrostazioni Infiltrazioni	No	Idraulico	
C13.6.105.5	Controllare i sistemi di sicurezza, il funzionamento delle valvole di scarico e della pompa.	Controllo a vista	Semestrale	1		No	Idraulico	
C13.6.105.7	Controllare che i valori della temperatura dei fluidi prodotti siano compatibili con quelli di progetto.	TEST - Controlli con apparecchiature	Mensile	1	Difetti di tenuta	No	Termoidraulico	

COMPONENTE

13.6.103

IDENTIFICAZIONE

13.6.103	Componente	Scaldacqua a pompa di calore
----------	------------	------------------------------

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.6.103.2	Verificare, ad inizio stagione, lo stato della pompa, che l'aria sia spurgata e che il senso di rotazione sia corretto. Verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premitraccia non lasci passare l'acqua.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Corrosione Difetti della coibentazione Rumorosità	No	Idraulico	
C13.6.103.3	Verificare che i valori della pressione di mandata e di aspirazione siano conformi ai valori di collaudo effettuando una serie di	Ispezione a vista	12 Mesi	1	Surriscaldamento	No	Idraulico	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

COMPONENTE	13.6.103
-------------------	-----------------

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.6.103.5	misurazioni strumentali. Controllare che i valori della temperatura dei fluidi prodotti siano compatibili con quelli di progetto.	TEST - Controlli con apparecchiature	Mensile	1	Difetti della coibentazione Difetti di tenuta Perdite di carico	No	Termoidraulico	

COMPONENTE	13.11.1
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.1	Componente	Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.11.1.2	Controllare le condizioni e la funzionalità dei canali di gronda e delle pluviali. Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. Controllare gli elementi di fissaggio ed eventuali connessioni.	Controllo a vista	Semestrale	1	Alterazioni cromatiche Deformazione Deposito superficiale Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio Distacco Errori di pendenza Fessurazioni, microfessurazioni Presenza di vegetazione	Si	Lattoniere -canalista	
C13.11.1.4	Verificare e misurare la quantità di acque meteoriche destinate al recupero confrontando i parametri rilevati con quelli di progetto.	Misurazioni	Mensile	1	Perdita di fluido	No	Idraulico	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

COMPONENTE	13.11.4
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.4	Componente	Collettori di scarico

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.11.4.1	Verificare lo stato generale e l'integrità con particolare attenzione allo stato della tenuta dei condotti orizzontali a vista.	Ispezione	12 Mesi	1	Accumulo di grasso Corrosione Erosione Odori sgradevoli Penetrazione di radici Sedimentazione	No	Specializzati vari	
C13.11.4.3	Verificare che non ci siano sostanze inquinanti all'interno delle acque da recuperare dovute a rilasci e/o reazioni da parte dei materiali costituenti i collettori.	Analisi	Trimestrale	1	Accumulo di grasso Incrostazioni Odori sgradevoli	No	Biochimico	

COMPONENTE	13.11.5
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.5	Componente	Pozzetti e caditoie

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.11.5.2	Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.	Ispezione	12 Mesi	1	Difetti dei chiusini Intasamento	No	Specializzati vari	
C13.11.5.3	Verificare che non ci siano sostanze inquinanti all'interno delle acque da recuperare dovute a rilasci e/o reazioni da parte dei materiali costituenti i collettori.	Analisi	Trimestrale	1	Accumulo di grasso Incrostazioni Odori sgradevoli	No	Biochimico	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

COMPONENTE	13.11.6
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.6	Componente	Scossaline

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.11.6.2	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Verifica	Semestrale	1	Mancanza certificazione ecologica	No	Specializzati vari	
C13.11.6.3	Controllare la tenuta delle scossaline verificando gli elementi di fissaggio e di tenuta. Verificare inoltre che non ci siano depositi e detriti di foglie che possano causare ostacoli al deflusso delle acque piovane.	Controllo a vista	Semestrale	1	Alterazioni cromatiche Corrosione Deformazione Deposito superficiale Difetti di montaggio Difetti di serraggio Distacco Presenza di vegetazione	Si	Lattoniere -canalista	

COMPONENTE	29.1.3
-------------------	---------------

IDENTIFICAZIONE

29.1.3	Componente	Apparecchio a parete a led
--------	------------	----------------------------

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C29.1.3.2	Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni e che il sistema di ancoraggio alla parete sia ben serrato e ben regolato per non compromettere il fascio luminoso.	Ispezione a vista	Semestrale	1	Anomalie anodo Anomalie catodo Anomalie connessioni	No	Elettricista	
C29.1.3.3	Verificare che i materiali utilizzati non contengano sostanze dannose per l'ambiente e siano idonei alla funzione indicata dal produttore.	Ispezione a vista	Trimestrale	1	Anomalie di funzionamento	No	Tecnico fotovoltaico	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

COMPONENTE	32.6.4
-------------------	---------------

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.4	Componente	Cella solare

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.6.4.1	Controllare lo stato di serraggio dei morsetti e la funzionalità delle resistenze elettriche della parte elettrica delle celle e/o dei moduli di celle.	Controllo a vista	Semestrale	1	Difetti di serraggio morsetti	No	Elettricista	
C32.6.4.3	Eseguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass.	Ispezione	Trimestrale	1	Difetti di serraggio morsetti	No	Elettricista	
C32.6.4.5	Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli.	Controllo a vista	Semestrale	1	Difetti di serraggio morsetti	No	Generico	
C32.6.4.6	Verificare lo stato delle celle in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc. Controllare che non ci siano incrostazioni e/o depositi sulle superfici delle celle che possano inficiare il corretto funzionamento.	Ispezione a vista	Quando occorre	1	Deposito superficiale Difetti di fissaggio Difetti di serraggio morsetti Difetti di tenuta Incrostazioni Infiltrazioni	No	Generico	
C32.6.4.8	Verificare la quantità di energia prodotta dall'impianto rispetto a quella indicata dal produttore in condizioni normali di funzionamento.	TEST - Controlli con apparecchiature	Mensile	1	Sbalzi di tensione	No	Tecnico fotovoltaico	

COMPONENTE	32.6.5
-------------------	---------------

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.5	Componente	Conduttori di protezione

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.6.5.2	Verificare con controlli a campione che i conduttori di protezione	Ispezione	Mensile	1	Difetti di connessione	No	Elettricista	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

COMPONENTE	32.6.5
-------------------	---------------

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.6.5.3	arrivino fino al nodo equipotenziale. Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	strumentale Ispezione a vista	2 Mesi	1	Difetti di stabilità	No	Tecnico fotovoltaico	

COMPONENTE	32.6.9
-------------------	---------------

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.9	Componente	Dispositivo generale

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.6.9.1	Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione onde evitare corto circuiti.	Controllo a vista	Mensile	1	Anomalie degli sganciatori Corto circuiti Difetti ai dispositivi di manovra Difetti di taratura Surriscaldamento	No	Elettricista	
C32.6.9.3	Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.	Ispezione a vista	Semestrale	1	Mancanza certificazione ecologica	No	Generico	

COMPONENTE	32.6.10
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.10	Componente	Inverter

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

COMPONENTE	32.6.10
-------------------	----------------

CONTROLLI								
CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.6.10.1	Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall'inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.	Ispezione strumentale	2 Mesi	1	Sovratensioni	No	Elettricista	
C32.6.10.3	Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra (quando previsto) dell'inverter.	Controllo	2 Mesi	1	Scariche atmosferiche Sovratensioni	No	Elettricista	
C32.6.10.5	Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell'inverter.	Ispezione a vista	Semestrale	1	Anomalie dei fusibili Difetti agli interruttori	No	Elettricista	
C32.6.10.6	Eseguire una misurazione dell'energia prodotta e che i valori ottenuti siano conformi a quelli indicati dai produttori degli inverter.	Misurazioni	Mensile	1	Sbalzi di tensione	No	Elettricista	

COMPONENTE	32.6.15
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE		
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.15	Componente	Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino

CONTROLLI								
CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.6.15.2	Controllare lo stato di serraggio dei morsetti e la funzionalità delle resistenze elettriche della parte elettrica delle celle e/o dei moduli di celle.	Controllo a vista	Semestrale	1	Difetti di serraggio morsetti	No	Elettricista	
C32.6.15.3	Eseguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass.	Ispezione	Trimestrale	1	Difetti di serraggio morsetti	No	Elettricista	
C32.6.15.5	Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli.	Controllo a vista	Semestrale	1	Difetti di serraggio morsetti	No	Generico	
C32.6.15.7	Verificare lo stato delle celle in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc. Controllare che non ci siano incrostazioni e/o depositi sulle superfici delle celle che possano inficiare il corretto funzionamento.	Ispezione a vista	Quando occorre	1	Deposito superficiale Difetti di fissaggio Difetti di serraggio morsetti	No	Generico	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

COMPONENTE	32.6.15
-------------------	----------------

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
					Difetti di tenuta Incrostazioni Infiltrazioni			
C32.6.15.8	Verificare la quantità di energia prodotta dall'impianto rispetto a quella indicata dal produttore in condizioni normali di funzionamento.	TEST - Controlli con apparecchiature	Mensile	1	Sbalzi di tensione	No	Tecnico fotovoltaico	

COMPONENTE	32.6.21
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.21	Componente	Quadro elettrico

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.6.21.1	Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.	Ispezione a vista	Semestrale	1	Anomalie dei contattori	No	Elettricista	
C32.6.21.3	Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.	Ispezione a vista	Semestrale	1	Anomalie dei fusibili Anomalie dei magnetotermici Anomalie dei relè	No	Elettricista	
C32.6.21.5	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Ispezione a vista	2 Mesi	1	Difetti di stabilità	No	Tecnico fotovoltaico	

COMPONENTE	32.6.22
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.22	Componente	Regolatore di carica

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

COMPONENTE	32.6.22
-------------------	----------------

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.6.22.2	Verificare la corretta pressione di serraggio dei vari morsetti; verificare che la batteria collegata sia supportata dal regolatore. Controllare il giusto diametro dei cavi di collegamento per evitare corti circuiti e che gli indicatori del display (se presente) siano funzionanti.	Controllo a vista	Mensile	1	Anomalie morsettiere	No	Elettricista	
C32.6.22.3	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Ispezione a vista	2 Mesi	1	Difetti di stabilità	No	Tecnico fotovoltaico	

COMPONENTE	32.6.23
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.23	Componente	Scaricatori di sovratensione

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.6.23.1	Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Controllare il corretto funzionamento delle spie di segnalazione della carica delle cartucce.	Controllo a vista	Mensile	1	Anomalie degli sganciatori Difetti agli interruttori Difetti varistore	No	Elettricista	
C32.6.23.3	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Ispezione a vista	2 Mesi	1	Difetti di stabilità	No	Tecnico fotovoltaico	

COMPONENTE	32.6.34
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.34	Componente	Strutture di sostegno

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

COMPONENTE	32.6.34
-------------------	----------------

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.6.34.1	Controllare le condizioni e la funzionalità delle strutture di sostegno verificando il fissaggio ed eventuali connessioni. Verificare che non ci siano fenomeni di corrosione in atto.	Ispezione a vista	Semestrale	1	Corrosione Deformazione Difetti di montaggio Difetti di serraggio Fessurazioni, microfessurazioni	No	Tecnici di livello superiore	
C32.6.34.3	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Ispezione a vista	2 Mesi	1	Difetti di stabilità	No	Tecnico fotovoltaico	

COMPONENTE	32.7.1
-------------------	---------------

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.1	Componente	Accumulo acqua calda

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.7.1.1	Verifica del corretto funzionamento dell'anodo anticorrosione.	Ispezione	Trimestrale	1	Anomalie spie di segnalazione	No	Idraulico	
C32.7.1.3	Verificare l'integrità della coibentazione del serbatoio.	Controllo a vista	Semestrale	1	Perdita coibentazione	No	Idraulico	
C32.7.1.5	Controllare lo stato generale e l'integrità dei serbatoi e provvedere alla eliminazione di eventuali perdite ripristinando le guarnizioni del passo d'uomo.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Difetti di regolazione Perdita di carico	No	Idraulico	
C32.7.1.6	Controllare il corretto funzionamento del galleggiante, della valvola di alimentazione e verificare che il tubo di troppo pieno sia libero da ostruzioni.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Difetti di regolazione	No	Idraulico	
C32.7.1.7	Controllare che i valori della temperatura dei fluidi prodotti siano compatibili con quelli di progetto.	TEST - Controlli con apparecchiature	Mensile	1	Sbalzi di temperatura	No	Termoidraulico	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

COMPONENTE

32.7.5

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.5	Componente	Collettore solare

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.7.5.1	Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio dei collettori solari.	Controllo a vista	Semestrale	1		No	Idraulico	
C32.7.5.4	Verificare lo stato dei pannelli in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc.	Ispezione a vista	Quando occorre	1	Difetti di fissaggio Difetti di tenuta Incrostazioni Infiltrazioni	No	Idraulico	
C32.7.5.5	Controllare i sistemi di sicurezza, il funzionamento delle valvole di scarico e della pompa.	Controllo a vista	Semestrale	1		No	Idraulico	
C32.7.5.7	Controllare che i valori della temperatura dei fluidi prodotti siano compatibili con quelli di progetto.	TEST - Controlli con apparecchiature	Mensile	1	Sbalzi di temperatura	No	Termoidraulico	

COMPONENTE

32.7.19

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.19	Componente	Gruppo di circolazione

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.7.19.1	Verificare il corretto funzionamento del circolatore, delle valvole di non ritorno, del misuratore/regolatore di portata, dei rubinetti di carico e scarico.	Aggiornamento	Semestrale	1	Anomalie circolatore Anomalie misuratore di portata Anomalie regolatore di portata Anomalie rubinetti Anomalie valvole di non ritorno	No	Idraulico	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

COMPONENTE	32.7.19
-------------------	----------------

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.7.19.3	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Ispezione a vista	2 Mesi	1	Difetti di stabilità	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	32.7.21
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.21	Componente	Gruppi di scambio termico

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.7.21.1	Controllare il serraggio dei dadi per raccordi; effettuare il riempimento dell'impianto e controllarne la tenuta.	Ispezione a vista	Semestrale	1	Anomalie flussostato Anomalie pompa di carico Anomalie scambiatore Anomalie sensore a spirale Anomalie vite di sfiato pompa di carico	No	Tecnico solare termico	
C32.7.21.3	Controllare che i valori della temperatura dei fluidi prodotti siano compatibili con quelli di progetto.	TEST - Controlli con apparecchiature	Mensile	1	Sbalzi di temperatura	No	Termoidraulico	

COMPONENTE	32.7.22
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.22	Componente	Miscelatore

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

COMPONENTE	32.7.22
-------------------	----------------

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.7.22.2	Effettuare un controllo della funzionalità del miscelatore eseguendo una serie di aperture e chiusure. Verificare l'integrità dei dischi metallici di dilatazione.	Ispezione a vista	Trimestrale	1	Incrostazioni Perdite	No	Idraulico	
C32.7.22.3	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Ispezione a vista	2 Mesi	1	Difetti di stabilità	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	32.7.24
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.24	Componente	Pompa di circolazione

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.7.24.2	Verificare lo stato di funzionalità della pompa accertando che non ci sia stazionamento di aria e che la pompa ruoti nel senso giusto. Verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premitraccia non lasci passare l'acqua. Verificare inoltre il livello del rumore prodotto.	Aggiornamen to	Semestrale	1	Difetti di funzionamento delle valvole Perdite di carico Perdite di olio	No	Idraulico	
C32.7.24.3	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Ispezione a vista	2 Mesi	1	Difetti di stabilità	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	32.7.25
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.25	Componente	Regolatore differenziale di temperatura

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

COMPONENTE	32.7.25
-------------------	----------------

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.7.25.1	Verificare la funzionalità dei dispositivi indicatori dei valori delle temperature.	Controllo a vista	Trimestrale	1	Difetti display Rotture display	No	Idraulico	
C32.7.25.3	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Ispezione a vista	2 Mesi	1	Difetti di stabilità	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	32.7.27
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.27	Componente	Rubinetto di scarico

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.7.27.1	Verifica della tenuta della baderna e del dado premistoppa.	Revisione	Semestrale	1	Corrosione Difetti ai raccordi o alle connessioni	No	Idraulico	
C32.7.27.3	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Ispezione a vista	2 Mesi	1	Difetti di stabilità	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	32.7.28
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.28	Componente	Scambiatori di calore

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.7.28.2	Verificare lo stato degli scambiatori con particolare allo scambio acqua/acqua. Controllare inoltre che il premistoppa sia funzionante e	Ispezione a vista	Semestrale	1	Anomalie del premistoppa	No	Termoidraulico	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

COMPONENTE	32.7.28
-------------------	----------------

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
	che le valvole siano ben serrate.				Anomalie del termostato Anomalie delle valvole Depositi di materiale Difetti di serraggio Difetti di tenuta Sbalzi di temperatura			
C32.7.28.3	Verificare che i valori della temperatura del fluido in entrata e in uscita siano quelli di esercizio.	Ispezione strumentale	Quando occorre	1	Sbalzi di temperatura	No	Termoidraulico	
C32.7.28.5	Eseguire un controllo strumentale di tutti i dispositivi degli scambiatori.	Ispezione	Decennale	1	Anomalie del premistoppa Anomalie del termostato Anomalie delle valvole Depositi di materiale Difetti di serraggio Difetti di tenuta Fughe di vapore Sbalzi di temperatura	No	Termoidraulico	
C32.7.28.6	Controllare che i valori della temperatura dei fluidi prodotti siano compatibili con quelli di progetto.	TEST - Controlli con apparecchiature	Mensile	1	Sbalzi di temperatura	No	Termoidraulico	

COMPONENTE	32.7.29
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.29	Componente	Sfiato

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.7.29.1	Verificare l'integrità della guarnizione e dei galleggianti. Verificare	Ispezione a	Quando	1	Anomalie guarnizione	No	Idraulico	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

COMPONENTE	32.7.29
-------------------	----------------

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
	la funzionalità del rubinetto di sfogo.	vista	occorre		Anomalie rubinetto di sfogo Difetti anello di tenuta Difetti galleggianti			
C32.7.29.3	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Ispezione a vista	2 Mesi	1	Difetti di stabilità	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	32.7.32
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.32	Componente	Telaio

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.7.32.1	Controllare le condizioni e la funzionalità delle strutture di sostegno verificando il fissaggio ed eventuali connessioni. Verificare che non ci siano fenomeni di corrosione in atto.	Ispezione a vista	Semestrale	1	Corrosione Deformazione Difetti di montaggio Difetti di serraggio Fessurazioni, microfessurazioni	No	Tecnici di livello superiore	
C32.7.32.3	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Ispezione a vista	2 Mesi	1	Difetti di stabilità	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	32.7.34
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.34	Componente	Termometro - termostato

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

COMPONENTE

32.7.34

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.7.34.2	Eseguire la misurazione della temperatura del fluido termovettore per verificare che sia compatibile con quella di progetto.	Misurazioni	Semestrale	1	Anomalie sonda bollitore	No	Tecnico solare termico	
C32.7.34.3	Controllare che il termometro - termostato sia funzionante attraverso le spie di segnalazione.	Controllo a vista	Mensile	1	Anomalie display Anomalie sonda bollitore Difetti relè	No	Tecnico solare termico	
C32.7.34.4	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Ispezione a vista	2 Mesi	1	Difetti di stabilità	No	Specializzati vari	

COMPONENTE

32.7.37

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.37	Componente	Tubi isolati per impianti a pannelli solari

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.7.37.2	Verificare l'integrità delle coibentazioni con eventuale ripristino.	Controllo a vista	Semestrale	1	Anomalie isolamento elastomerico Anomalie rivestimento	No	Tecnico solare termico	
C32.7.37.3	Eseguire una manovra di prova di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.	Controllo	Semestrale	1	Difetti ai raccordi o alle connessioni Difetti alle valvole	No	Tecnico solare termico	
C32.7.37.4	Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.	Controllo a vista	Annuale	1	Difetti ai raccordi o alle connessioni	No	Tecnico solare termico	
C32.7.37.6	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Verifica	Semestrale	1	Mancanza certificazione ecologica	No	Specializzati vari	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

COMPONENTE

32.7.40

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.40	Componente	Vaso di espansione

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.7.40.1	Effettuare una verifica generale del vaso di espansione ed in particolare:- che il tubo di sfogo non sia ostruito;- che lo strato di coibente sia adeguato;- che non ci siano segni di corrosione e perdite di fluido.	Controllo	12 Mesi	1	Corrosione Difetti di coibentazione Difetti di regolazione Difetti di tenuta	No	Termoidraulico	
C32.7.40.3	Verificare la pressione dell'aria con il circuito idraulico a pressione zero, ossia vuoto, come se il vaso ad espansione fosse scollegato dalla tubatura.	TEST - Controlli con apparecchiature	Settimanale	1	Anomalie membrana Difetti di tenuta	No	Idraulico	
C32.7.40.5	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Ispezione a vista	2 Mesi	1	Difetti di stabilità	No	Specializzati vari	

COMPONENTE

32.7.43

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.43	Componente	Centralina solare

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.7.43.1	Verificare che il display e gli allarmi siano ben funzionanti.	Ispezione strumentale	Semestrale	1	Anomalie allarmi acustici Anomalie display Difetti di regolazione Difetti di tenuta dei morsetti	No	Tecnico solare termico	
C32.7.43.3	Misurare i valori della tensione elettrica in ingresso e in uscita e verificare che corrispondano a quelli di progetto.	TEST - Controlli con apparecchiature	Mensile	1	Difetti di regolazione Perdite di tensione	No	Elettricista Tecnico solare termico	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

COMPONENTE	32.7.43
-------------------	----------------

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
		re						

COMPONENTE	16.3.12
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

16.3.12	Componente	Pavimentazioni in calcestruzzo
---------	------------	--------------------------------

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C16.3.12.2	Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura o di erosione delle parti in vista ed in particolare dei giunti. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (depositi, presenza di vegetazione, ecc.).	Controllo a vista	Semestrale	1	Deposito superficiale Disgregazione Distacco Mancanza Presenza di vegetazione	No	Specializzati vari	
C16.3.12.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**COMPONENTE****13.2.1****IDENTIFICAZIONE**

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
13.2.1	Componente	Appoggi e ancoraggi

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.2.1.1	Sostituire e/o integrare eventuali elementi di fissaggio usurati (viti, piastre, bulloni, ecc.) secondo le prescrizioni tecniche del fornitore	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE**13.2.16****IDENTIFICAZIONE**

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
13.2.16	Componente	Attrezzatura di integrazione alle pavimentazioni

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.2.16.1	Ripristino degli elementi nella pavimentazione secondo le posizioni originarie. In alternativa provvedere alla sostituzione di eventuali elementi usurati con altri di caratteristiche analoghe	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE**13.2.19****IDENTIFICAZIONE**

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
13.2.19	Componente	Delimitazioni

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.2.19.1	Ripristino degli elementi di delimitazione secondo le posizioni originarie. In alternativa provvedere alla sostituzione di eventuali elementi usurati con altri di caratteristiche analoghe	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

COMPONENTE

13.2.25

IDENTIFICAZIONE

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
13.2.25	Componente	Pavimentazione cementizia

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.2.25.1	Pulizia delle superfici mediante l'impiego di prodotti detergenti idonei ad esclusione di solventi chimici aggressivi (benzine, oli minerali, ecc.)	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	
I13.2.25.2	Rimozione di granellini distaccatisi dalla pavimentazione, di pietrisco e/o altri depositi lungo le superfici sportive. Utilizzare attrezzatura tradizionale (scope, raccoglitori, ecc.) o in alternativa aspiratrici elettriche idonee	Settimanale	1	No	Generico	
I13.2.25.3	Rimozione di eventuale erba e/o altra vegetazione per una fascia di almeno 30 cm intorno alla cordatura perimetrale delle superfici in uso onde evitare l'infiltrazione nella pavimentazione. Utilizzare attrezzatura da taglio e/o in alternativa diserbanti totali seguendo attentamente le prescrizioni e le avvertenze d'uso dei prodotti utilizzati	Mensile	1	No	Giardiniere	
I13.2.25.4	Ripristino di eventuali rotture accidentali a carico della superficie mediante l'utilizzo di prodotti idonei e di analoghe caratteristiche. L'intervento non deve in alcun modo alterare le caratteristiche delle pavimentazioni sportive	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE

13.2.27

IDENTIFICAZIONE

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
13.2.27	Componente	Pavimentazione sintetica

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.2.27.1	Pulizia delle superfici mediante l'impiego di prodotti detergenti idonei ad esclusione di solventi chimici aggressivi (benzine, oli minerali, ecc.)	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	
I13.2.27.2	Rimozione di granellini distaccatisi dalla pavimentazione, di pietrisco e/o altri depositi lungo le superfici sportive. Utilizzare attrezzatura tradizionale (scope, raccoglitori, ecc.) o in alternativa aspiratrici elettriche idonee	Settimanale	1	No	Generico	
I13.2.27.3	Rimozione di eventuale erba e/o altra vegetazione per una fascia di almeno 30 cm intorno alla cordatura perimetrale delle superfici in uso onde evitare l'infiltrazione nella pavimentazione. Utilizzare attrezzatura da taglio e/o in alternativa diserbanti totali seguendo attentamente le prescrizioni e le avvertenze d'uso dei prodotti utilizzati	Mensile	1	No	Giardiniere	
I13.2.27.4	Ripristino di eventuali rotture accidentali a carico della superficie mediante l'utilizzo di prodotti idonei e di analoghe caratteristiche. L'intervento non deve in alcun modo alterare le caratteristiche delle pavimentazioni sportive	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**COMPONENTE****13.2.32****IDENTIFICAZIONE**

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
13.2.32	Componente	Segnature

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.2.32.1	Ripristino delle segnature lungo le superfici secondo le posizioni originarie. In alternativa provvedere alla sostituzione di eventuali elementi usurati con altri di caratteristiche analoghe	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE**18.2.6****IDENTIFICAZIONE**

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
18.2.6	Componente	Attrezzatura da calcio

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I18.2.6.2	Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri di caratteristiche analoghe.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE**18.2.3****IDENTIFICAZIONE**

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
18.2.3	Componente	Attrezzatura da basket

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I18.2.3.1	Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri di caratteristiche analoghe.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**COMPONENTE****18.2.15****IDENTIFICAZIONE**

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
18.2.15	Componente	Attrezzatura da tennis

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I18.2.15.1	Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri di caratteristiche analoghe.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE**18.2.12****IDENTIFICAZIONE**

13.2	Elemento tecnologico	Impianti sportivi
18.2.12	Componente	Attrezzatura da pallavolo

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I18.2.12.1	Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri di caratteristiche analoghe.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE**3.1.12.6****IDENTIFICAZIONE**

3.1.12	Elemento tecnologico	Recinzioni e cancelli
3.1.12.6	Componente	Cancelli in ferro

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.1.12.6.1	Pulizia ed ingrassaggio-grafitaggio degli elementi di manovra (cerniere, guide, superfici di scorrimento) con prodotti idonei e non residuosi.	2 Mesi	1	No	Specializzati vari	
I3.1.12.6.4	Ripresa delle protezioni e delle coloriture mediante rimozione dei vecchi strati, pulizia delle superfici	Sessennale	1	No	Pittore	

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

COMPONENTE	3.1.12.6
-------------------	-----------------

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
	ed applicazioni di prodotti idonei (anticorrosivi, protettivi) al tipo di materiale ed alle condizioni ambientali.					
I3.1.12.6.7	Sostituzione degli elementi in vista e delle parti meccaniche e/o organi di manovra usurati e/o rotti con altri analoghi e con le stesse caratteristiche.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	3.1.12.16
-------------------	------------------

IDENTIFICAZIONE

3.1.12	Elemento tecnologico	Recinzioni e cancelli
3.1.12.16	Componente	Paletti per recinzione in ferro zincati

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.1.12.16.1	Ripresa delle protezioni e delle coloriture mediante rimozione dei vecchi strati, pulizia delle superfici ed applicazioni di prodotti idonei (anticorrosivi, protettivi) al tipo di materiale ed alle condizioni ambientali.	Quinquennale	1	No	Specializzati vari	
I3.1.12.16.4	Sostituzione degli elementi in vista usurati e/o rotti con altri analoghi e con le stesse caratteristiche.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	3.1.12.29
-------------------	------------------

IDENTIFICAZIONE

3.1.12	Elemento tecnologico	Recinzioni e cancelli
3.1.12.29	Componente	Recinzioni in rete elettrosaldata

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.1.12.29.1	Ripresa delle protezioni e delle coloriture mediante rimozione dei vecchi strati, pulizia delle superfici ed applicazioni di prodotti idonei (anticorrosivi, protettivi) al tipo di materiale ed alle condizioni	Quinquennale	1	No	Specializzati vari	

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

COMPONENTE	3.1.12.29
-------------------	------------------

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.1.12.29.4	ambientali. Sostituzione degli elementi in vista con altri analoghi e con le stesse caratteristiche.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	3.1.12.30
-------------------	------------------

IDENTIFICAZIONE

3.1.12	Elemento tecnologico	Recinzioni e cancelli
3.1.12.30	Componente	Recinzioni in rete plastificata

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.1.12.30.1	Sostituzione degli elementi in vista con altri analoghi e con le stesse caratteristiche.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	3.1.12.31
-------------------	------------------

IDENTIFICAZIONE

3.1.12	Elemento tecnologico	Recinzioni e cancelli
3.1.12.31	Componente	Recinzioni in rete zincata metallica annodata

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.1.12.31.1	Ripresa delle protezioni e delle coloriture mediante rimozione dei vecchi strati, pulizia delle superfici ed applicazioni di prodotti idonei (anticorrosivi, protettivi) al tipo di materiale ed alle condizioni ambientali.	Quinquennale	1	No	Specializzati vari	
I3.1.12.31.4	Sostituzione degli elementi in vista con altri analoghi e con le stesse caratteristiche.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**COMPONENTE****13.3.1****IDENTIFICAZIONE**

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.1	Componente	Alternatore

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.1.1	Eeguire la sostituzione dell'alternatore quando necessario.	Quando occorre	1	No	Elettricista	

COMPONENTE**13.3.3****IDENTIFICAZIONE**

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.3	Componente	Canalizzazioni in PVC

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.3.2	Riposizionare gli elementi in caso di sconnessioni.	Quando occorre	1	No	Elettricista	
I13.3.3.4	Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente.	Quando occorre	1	No	Elettricista	

COMPONENTE**13.3.4****IDENTIFICAZIONE**

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.4	Componente	Contattore

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.4.1	Eeguire la pulizia delle superfici rettificata dell'elettromagnete utilizzando benzina o tricloretilene.	Quando occorre	1	No	Elettricista	

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

COMPONENTE

13.3.4

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.4.5	Effettuare il serraggio di tutti i cavi in entrata e in uscita dal contattore.	Semestrale	1	No	Elettricista	
I13.3.4.6	Effettuare la sostituzione della bobina quando necessario con altra dello stesso tipo.	Quando occorre	1	No	Elettricista	

COMPONENTE

13.3.5

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.5	Componente	Disgiuntore di rete

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.5.1	Sostituire, quando usurati o non più rispondenti alle norme, i disgiuntori	Quando occorre	1	No	Elettricista	

COMPONENTE

13.3.7

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.7	Componente	Fusibili

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.7.1	Eseguire la pulizia delle connessioni dei fusibili sui porta fusibili eliminando polvere, umidità e depositi vari.	Semestrale	1	No	Elettricista	
I13.3.7.4	Eseguire la sostituzione dei fusibili quando usurati.	Quando occorre	1	No	Elettricista	

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

COMPONENTE	13.3.10
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.10	Componente	Interruttori

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.10.1	Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.	Quando occorre	1	No	Elettricista	

COMPONENTE	13.3.14
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.14	Componente	Prese e spine

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.14.2	Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti di prese e spine quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.	Quando occorre	1	No	Elettricista	

COMPONENTE	13.3.15
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.15	Componente	Quadri di bassa tensione

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.15.2	Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.	Semestrale	1	No	Elettricista	
I13.3.15.4	Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.	Annuale	1	No	Elettricista	
I13.3.15.7	Eseguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo.	Quando	1	No	Elettricista	

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

COMPONENTE	13.3.15
-------------------	----------------

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.15.9	Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.	occorre 20 Anni	1	No	Elettricista	

COMPONENTE	13.3.16
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.16	Componente	Quadri di media tensione

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.16.1	Lubrificare utilizzando vaselina pura i contatti, le pinze e le lame dei sezionatori di linea, gli interruttori di manovra, i sezionatori di messa a terra. Lubrificare con olio grafitato tutti gli ingranaggi e gli apparecchi di manovra.	Annuale	1	No	Elettricista	
I13.3.16.4	Pulizia generale degli interruttori di manovra, dei sezionatori di messa a terra, delle lame e delle pinze dei sezionatori di linea.	Annuale	1	No	Elettricista	
I13.3.16.6	Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.	Annuale	1	No	Elettricista	
I13.3.16.8	Eseguire la sostituzione dei fusibili con altri dello stesso tipo.	Quando occorre	1	No	Elettricista	
I13.3.16.11	Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.	20 Anni	1	No	Elettricista	

COMPONENTE	13.3.19
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.19	Componente	Sezionatore

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**COMPONENTE****13.3.19****INTERVENTI**

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.19.1	Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, le parti dei sezionatori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.	Quando occorre	1	No	Elettricista	

COMPONENTE**13.3.20****IDENTIFICAZIONE**

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.20	Componente	Sistemi di cablaggio

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.20.2	Eeguire il rifacimento totale del cablaggio quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).	Qindicennale	1	No	Elettricista	
I13.3.20.4	Effettuare il serraggio di tutte le connessioni.	Quando occorre	1	No	Elettricista	

COMPONENTE**13.3.23****IDENTIFICAZIONE**

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.23	Componente	Contatore di energia

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.23.1	Ripristinare le connessioni non funzionanti.	Quando occorre	1	No	Elettricista	

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

COMPONENTE	13.6.87
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

13.6.87	Componente	Pompe di calore
---------	------------	-----------------

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.6.87.2	Effettuare una disincrostazione meccanica e se necessario anche chimica biodegradabile della pompa e della girante nonché una lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.	12 Mesi	1	No	Tecnici di livello superiore	
I13.6.87.5	Sostituire gli elementi accessori della pompa quali l'evaporatore, il condensatore e il compressore.	Quando occorre	1	No	Tecnici di livello superiore	
I13.6.87.7	Sostituire gli elementi di regolazione e controllo quali fusibili, orologio, pressostato, elettrovalvola, ecc.).	Quando occorre	1	No	Tecnici di livello superiore	
I13.6.87.8	Eseguire la sostituzione della pompa di calore quando usurata.	Decennale	1	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	13.6.105
-------------------	-----------------

IDENTIFICAZIONE

13.6.105	Componente	Scaldacqua solari
----------	------------	-------------------

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.6.105.1	Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna dei pannelli.	12 Mesi	1	No	Idraulico	
I13.6.105.4	Sostituzione del fluido captatore dell'energia solare.	Biennale	1	No	Idraulico	
I13.6.105.6	In caso di temperature troppo rigide è consigliabile effettuare lo spurgo del fluido dei pannelli per evitare congelamenti e conseguente rottura dei pannelli stessi.	Quando occorre	1	No	Idraulico	

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

COMPONENTE

13.6.103

IDENTIFICAZIONE

13.6.103 Componente Scaldacqua a pompa di calore

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.6.103.1	Effettuare una disincrostazione meccanica e se necessario anche chimica biodegradabile della pompa e della girante nonché una lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.	12 Mesi	1	No	Idraulico	
I13.6.103.4	Effettuare il ripristino della coibentazione dello scaldacqua.	Decennale	1	No	Idraulico	

COMPONENTE

13.11.1

IDENTIFICAZIONE

13.11 Elemento tecnologico Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.1 Componente Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.11.1.1	Pulizia ed asportazione dei residui di fogliame e detriti depositati nei canali di gronda. Rimozione delle griglie paraghiaia e parafoglie dai bocchettoni di raccolta e loro pulizia.	Semestrale	1	Si	Lattoniere -canalista	
I13.11.1.3	Reintegro dei canali di gronda, delle pluviali, dei bocchettoni di raccolta e degli elementi di fissaggio. Riposizionamento degli elementi di raccolta in funzione delle superfici di copertura servite e delle pendenze previste. Sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.	Quinquennale	1	No	Lattoniere -canalista	

COMPONENTE

13.11.4

IDENTIFICAZIONE

13.11 Elemento tecnologico Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.4 Componente Collettori di scarico

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

COMPONENTE	13.11.4
-------------------	----------------

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.11.4.2	Eseguire una pulizia del sistema orizzontale di convogliamento delle acque reflue mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.	12 Mesi	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	13.11.5
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.5	Componente	Pozzetti e caditoie

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.11.5.1	Eseguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.	12 Mesi	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	13.11.6
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.6	Componente	Scossaline

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.11.6.1	Serraggio dei bulloni e dei dispositivi di tenuta delle scossaline.	Semestrale	1	No	Lattoniere -canalista	

COMPONENTE	29.1.3
-------------------	---------------

IDENTIFICAZIONE

29.1.3	Componente	Apparecchio a parete a led
--------	------------	----------------------------

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

COMPONENTE	29.1.3
-------------------	---------------

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I29.1.3.1	Regolare il sistema di ancoraggio alla parete dei corpi illuminanti.	Quando occorre	1	No	Elettricista	
I29.1.3.4	Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.	Quando occorre	1	No	Elettricista	

COMPONENTE	32.6.4
-------------------	---------------

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.4	Componente	Cella solare

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.6.4.2	Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle.	Semestrale	1	No		
I32.6.4.4	Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.	Decennale	1	No	Elettricista	
I32.6.4.7	Eseguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle	Quando occorre	1	No	Generico	

COMPONENTE	32.6.5
-------------------	---------------

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.5	Componente	Conduttori di protezione

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.6.5.1	Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati.	Quando occorre	1	No	Elettricista	

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**COMPONENTE****32.6.9****IDENTIFICAZIONE**

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.9	Componente	Dispositivo generale

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.6.9.2	Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, il dispositivo generale.	Quando occorre	1	No	Elettricista	

COMPONENTE**32.6.10****IDENTIFICAZIONE**

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.10	Componente	Inverter

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.6.10.2	Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.	Semestrale	1	No	Elettricista	
I32.6.10.4	Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.	Annuale	1	No	Elettricista	
I32.6.10.7	Eseguire la sostituzione dell'inverter quando usurato o per un adeguamento alla normativa.	Triennale	1	No	Elettricista	

COMPONENTE**32.6.15****IDENTIFICAZIONE**

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.15	Componente	Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.6.15.1	Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle.	Semestrale	1	No		

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

COMPONENTE	32.6.15
-------------------	----------------

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.6.15.4	Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.	Decennale	1	No	Elettricista	
I32.6.15.6	Eseguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle	Quando occorre	1	No	Generico	

COMPONENTE	32.6.21
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.21	Componente	Quadro elettrico

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.6.21.2	Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.	Semestrale	1	No	Elettricista	
I32.6.21.4	Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.	Annuale	1	No	Elettricista	
I32.6.21.6	Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.	20 Anni	1	No	Elettricista	

COMPONENTE	32.6.22
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.22	Componente	Regolatore di carica

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.6.22.1	Sostituire, quando usurati o non più rispondenti alle norme, i regolatori di carica.	Quando occorre	1	No	Elettricista	

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

COMPONENTE	32.6.23
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.23	Componente	Scaricatori di sovratensione

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.6.23.2	Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, le cartucce dello scaricatore di sovratensione.	Quando occorre	1	No	Elettricista	

COMPONENTE	32.6.34
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.34	Componente	Strutture di sostegno

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.6.34.2	Reintegro degli elementi di fissaggio con sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.	Semestrale	1	No	Tecnici di livello superiore	
I32.6.34.4	Eseguire il ripristino dei rivestimenti superficiali quando si presentano fenomeni di corrosione.	Quando occorre	1	No	Generico	

COMPONENTE	32.7.1
-------------------	---------------

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.1	Componente	Accumulo acqua calda

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.7.1.2	Eseguire il ripristino della coibentazione per evitare perdite di calore.	Quando	1	No	Idraulico	

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

COMPONENTE	32.7.1
-------------------	---------------

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.7.1.4	Sostituire l'anodo al magnesio ed effettuare un lavaggio a pressione del serbatoio di accumulo.	occorre Quinquennale	1	No	Idraulico	

COMPONENTE	32.7.5
-------------------	---------------

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.5	Componente	Collettore solare

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.7.5.2	Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna dei collettori.	12 Mesi	1	No	Idraulico	
I32.7.5.3	Ripristino dello strato di coibente quando deteriorato o mancante.	Quando occorre	1	No	Termoidraulico	
I32.7.5.6	Sostituzione del fluido captatore dell'energia solare.	Biennale	1	No	Idraulico	
I32.7.5.8	In caso di temperature troppo rigide è consigliabile effettuare lo spurgo del fluido dei pannelli per evitare congelamenti e conseguente rottura dei pannelli stessi.	Quando occorre	1	No	Idraulico	

COMPONENTE	32.7.19
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.19	Componente	Gruppo di circolazione

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.7.19.2	Eeguire il ripristino dei valori di funzionamento dell'impianto.	Quando occorre	1	No	Idraulico	

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

COMPONENTE	32.7.19
-------------------	----------------

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.7.19.4	Eseguire la sostituzione dei rubinetti di carico e scarico quando non più funzionanti.	Quando occorre	1	No	Idraulico	

COMPONENTE	32.7.21
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.21	Componente	Gruppi di scambio termico

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.7.21.2	Pulire il flussostato ed il relativo alloggiamento.	Quando occorre	1	No	Tecnico solare termico	
I32.7.21.4	Eseguire la pulizia dello scambiatore per eliminare i depositi di calcare.	Quando occorre	1	No	Tecnico solare termico	
I32.7.21.5	Eseguire lo sfiato e spurgo dell'impianto quando si verificano valori minimi della temperatura dell'acqua.	Quando occorre	1	No	Tecnico solare termico	

COMPONENTE	32.7.22
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.22	Componente	Miscelatore

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.7.22.1	Eseguire la pulizia della cartuccia termostatica controllando l'integrità dei dischi metallici di dilatazione.	Trimestrale	1	No	Idraulico	
I32.7.22.4	Sostituire i miscelatori quando usurati e non più rispondenti alla normativa di settore.	Quando occorre	1	No	Idraulico	

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

COMPONENTE	32.7.24
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.24	Componente	Pompa di circolazione

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.7.24.1	Eseguire una pulizia dei filtri mediante asportazione dei materiali di deposito e lavaggio con acqua a pressione.	Annuale	1	No	Specializzati vari	
I32.7.24.4	Effettuare una disincrostazione meccanica (utilizzando prodotti specifici) della pompa e del girante nonché una lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.	Annuale	1	No	Specializzati vari	
I32.7.24.5	Eseguire lo smontaggio delle pompe per eseguire una revisione; dopo la revisione rimontare le pompe.	4 Anni	1	No	Idraulico	
I32.7.24.6	Effettuare la sostituzione delle pompe con altre dalle caratteristiche simili.	20 Anni	1	No	Idraulico	

COMPONENTE	32.7.25
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.25	Componente	Regolatore differenziale di temperatura

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.7.25.2	Eseguire la taratura del regolatore quando necessario.	Quando occorre	1	No	Idraulico	

COMPONENTE	32.7.27
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.27	Componente	Rubinetto di scarico

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

COMPONENTE	32.7.27
-------------------	----------------

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.7.27.2	Effettuare la sostituzione della baderna quando si verificano evidenti perdite di fluido.	Quando occorre	1	No	Idraulico	
I32.7.27.4	Effettuare il serraggio dado premistoppa quando si verificano perdite.	Quando occorre	1	No	Idraulico	

COMPONENTE	32.7.28
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.28	Componente	Scambiatori di calore

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.7.28.1	Eseguire la disincrostazione dei circuiti primari e secondari.	Semestrale	1	No	Termoidraulico	
I32.7.28.4	Eseguire la sostituzione degli scambiatori con altri dello stesso tipo di quelli utilizzati.	Quindicennale	1	No	Termoidraulico	

COMPONENTE	32.7.29
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.29	Componente	Sfiato

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.7.29.2	Ripristinare la guarnizione di tenuta quando usurata o deteriorata.	Quando occorre	1	No	Idraulico	
I32.7.29.4	Sostituire il galleggiante/i quando usurati.	Quando occorre	1	No	Idraulico	

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

COMPONENTE	32.7.32
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.32	Componente	Telaio

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.7.32.2	Reintegro degli elementi di fissaggio con sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.	Semestrale	1	No	Tecnici di livello superiore	
I32.7.32.4	Eseguire il ripristino dei rivestimenti superficiali quando si presentano fenomeni di corrosione.	Quando occorre	1	No	Generico	
I32.7.32.5	Eseguire il ripristino dei serraggi degli elementi di sostegno e/o degli elementi di unione.	Quando occorre	1	No	Idraulico	

COMPONENTE	32.7.34
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.34	Componente	Termometro - termostato

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.7.34.1	Sostituire la sonda del bollitore quando danneggiata.	Quando occorre	1	No	Tecnico solare termico	

COMPONENTE	32.7.37
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.37	Componente	Tubi isolati per impianti a pannelli solari

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

COMPONENTE	32.7.37
-------------------	----------------

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.7.37.1	Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto.	Semestrale	1	No	Tecnico solare termico	
I32.7.37.5	Ripristino dello strato di coibente quando deteriorato o mancante.	Quando occorre	1	No	Tecnico solare termico	

COMPONENTE	32.7.40
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.40	Componente	Vaso di espansione

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.7.40.2	Effettuare una pulizia mediante risciacquo del vaso.	12 Mesi	1	No	Termoidraulico	
I32.7.40.4	Ripristinare la pressione dell'aria attraverso la valvola posta sulla testa del vaso ad espansione.	Quando occorre	1	No	Termoidraulico	

COMPONENTE	32.7.43
-------------------	----------------

IDENTIFICAZIONE

32.7	Elemento tecnologico	Impianto solare termico
32.7.43	Componente	Centralina solare

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.7.43.2	Effettuare una pulizia della centrale e dei suoi componenti utilizzando aspiratori e raccogliendo in appositi contenitori i residui della pulizia.	12 Mesi	1	No	Tecnico solare termico	
I32.7.43.4	Effettuare una revisione ed un aggiornamento del software di gestione degli apparecchi in caso di necessità.	Quando occorre	1	No	Tecnico solare termico	

COMPONENTE

16.3.12

IDENTIFICAZIONE

16.3.12 Componente Pavimentazioni in calcestruzzo

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I16.3.12.1	Pulizia e rimozione dello sporco superficiale mediante spazzolatura manuale degli elementi o con tecniche di rimozione dei depositi, adatte al tipo di rivestimento, e con detergenti appropriati.	Quando occorre	1	No		
I16.3.12.4	Ripristino degli strati, previa accurata pulizia delle superfici e rimozione delle parti disaggregate, riempimento con materiale inerte e successivo rivestimento di analoghe caratteristiche. Ricompattazione con rullo meccanico.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	



COMUNE DI SESTU

CITTA' METROPOLITANA DI CAGLIARI

LAVORI DI ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA DELL'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE

La Sindaca:

dott.ssa Maria Paola Secci

FASE
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO
ECONOMICA

SCALA

DATA

OTTOBRE
2024

ALLEGATO

R.09

ELABORATO:

RELAZIONE DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO

IL PROGETTISTA:

ing. Giuseppe Pinna

IL RUP:

Premessa

La presente relazione tecnica illustra l'intervento di efficientamento energetico e miglioramento tecnologico relativo all'edificio adibito a spogliatoio atleti al servizio del campo sportivo comunale di **Sestu (Cagliari)**.

Il focus principale del progetto è stato quello di condurre un'analisi dettagliata dei parametri energetici presenti nell'edificio in esame, al fine di individuare soluzioni tecniche avanzate in grado di ottimizzarne l'efficienza energetica.

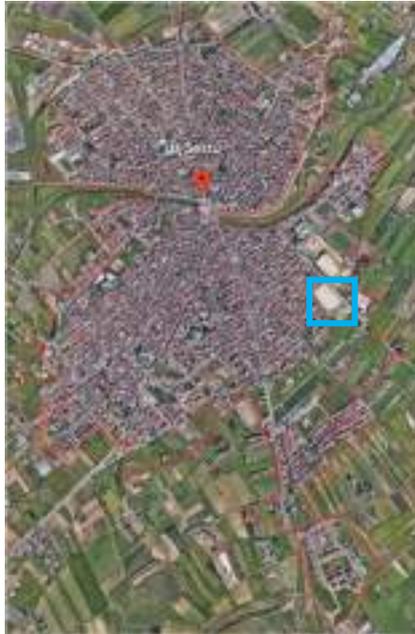
La metodologia adottata prevede l'impiego di strumenti e tecniche all'avanguardia, finalizzati alla valutazione precisa del consumo energetico dell'edificio e all'individuazione di eventuali criticità energetiche, considerando il contesto climatico e la destinazione d'uso dell'edificio.

L'obiettivo primario è stato quello di ottimizzare l'efficienza energetica dell'edificio, al fine di ridurre al minimo il consumo energetico e minimizzare l'impatto ambientale, garantendo al contempo un elevato livello di comfort degli occupanti.

Il progetto prevede un retrofit energetico dell'involucro esterno, la riqualificazione energetica degli impianti di climatizzazione e di ventilazione meccanica controllata, l'installazione di un impianto fotovoltaico per sopperire al fabbisogno elettrico degli impianti termici e di un impianto solare termico ad integrazione permanente per la produzione di acqua calda sanitaria.

Inquadramento Territoriale

L'edificio oggetto di intervento è ubicato nel comune di **Sestu** nella provincia di **Cagliari**.



 Edificio oggetto di intervento

Parametri climatici della località

COMUNE

Comune	SESTU	CAP	09028	
Provincia	CAGLIARI	Sigla	CA	
Regione	SARDEGNA			
Dati geografici	Latitudine: 39°18'10" Longitudine: 9°5'31" Altitudine: 44 m			

DATI INVERNALI DI PROGETTO

Zona Climatica C

Temperatura esterna [°C]	2.79
Umidità relativa esterna [%]	59.50
Gradi Giorno	987 :
Velocità Vento [m/s]	0.90

DATI ESTIVI DI PROGETTO

Temperatura esterna [°C]	37.2
Umidità relativa esterna [%]	30.6
Escursione termica giornaliera [°C]	11.1
Riduzione irrad. TOT per foschia [%]	0.0

TEMPERATURE MEDIE MENSILI [°C]

gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
8.9	9.2	11.4	13.6	18.9	22.7	24.5	24.5	20.5	17.7	13.0	10.7

UMIDITA' RELATIVA MENSILE [%]

gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
86.90	84.80	79.50	76.00	70.20	56.90	58.50	60.40	73.60	74.50	74.90	90.10

Interventi di efficientamento energetico

Le soluzioni progettuali di seguito esposte sono state studiate in un'ottica di razionalizzazione degli interventi, adattandoli allo stato di fatto dell'edificio e conciliando gli aspetti economici con quelli tecnologici.

1. Cappotto termico sulle pareti esterne disperdenti;
2. Sostituzione degli attuali serramenti con infissi ad alte prestazioni termoacustiche;
3. Installazione impianto di pompe di calore a espansione diretta per la climatizzazione degli ambienti;
4. Ventilazione meccanica controllata con recupero di calore per il controllo della qualità dell'aria;
5. Sostituzione impianto di acqua calda sanitaria con scaldacqua a pompa di calore ad integrazione solare;
6. Installazione impianto solare termico;
7. Installazione di un impianto fotovoltaico;
8. Sostituzione impianto di illuminazione con tecnologia led ad alta efficienza.
9. Installazione sistemi BACS per la gestione degli impianti.

Al fine di garantire un miglior comfort ambientale e una riduzione dei consumi energetici, si interverrà sulla superficie disperdente attraverso la coibentazione delle pareti esterne e la sostituzione delle attuali superfici trasparenti con infissi ad elevate prestazioni di isolamento termoacustico. Questo intervento consentirà al sistema edificio-impianto di conseguire performance più elevate con una richiesta energetica per la climatizzazione sensibilmente inferiore rispetto allo stato di fatto.

Negli ambienti verrà installato un sistema di termocondizionamento indipendente realizzato con pompe di calore aria-aria ad espansione diretta. Questa soluzione idonea a garantire le condizioni termigrometriche all'interno degli ambienti, è stata studiata per poter funzionare anche in modalità parziale e modulare durante una affluenza limitata di atleti. La suddivisione in zone funzionali

consentirà di poter gestire il funzionamento dell'impianto in modo razionale erogando così il calore solo nelle zone ove necessario.

L'impianto di ventilazione meccanica controllata, con recuperatore di calore ad alta efficienza, permetterà di effettuare il rinnovo dell'aria per il controllo delle condizioni di umidità e di qualità. Questa tecnologia permette di recuperare calore dall'aria estratta per poi cederlo all'aria immessa, permettendo un ricambio di aria pulita che non altera in modo significativo il bilancio termico dell'ambiente.

L'attuale impianto di acqua calda sanitaria verrà sostituito con un sistema costituito da scaldacqua a pompa di calore ad integrazione solare. Il sistema è stato studiato per garantire il soddisfacimento del fabbisogno di acqua calda sanitaria non solo nei periodi di punta e di maggior affluenza di atleti ma anche durante una richiesta parziale, infatti essendo un sistema modulare, questo produrrà solo l'energia effettivamente richiesta, riducendo notevolmente i consumi di energia elettrica ed evitando condizioni di stagnazione derivanti da accumuli inutilizzati di acqua calda sanitaria. L'impianto solare termico è stato dimensionato per soddisfare la totalità del fabbisogno di acqua calda sanitaria nel periodo estivo e con la funzione di preriscaldamento negli altri periodi dell'anno così da ridurre notevolmente il consumo di energia elettrica della pompa di calore.

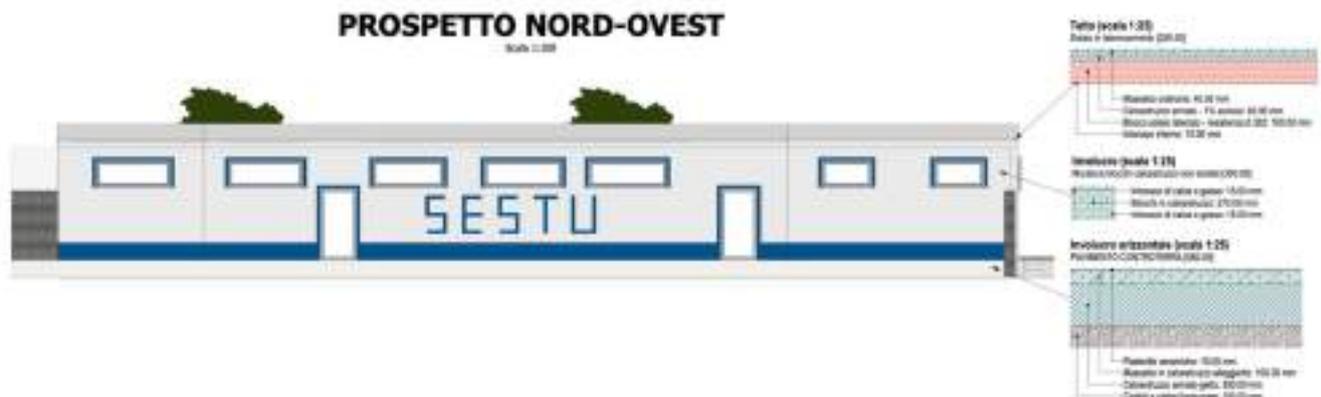
L'impianto fotovoltaico sarà in grado di sopperire a una quota rilevante di carichi elettrici derivanti dall'impianto di climatizzazione, illuminazione, ventilazione e produzione di acqua calda sanitaria.

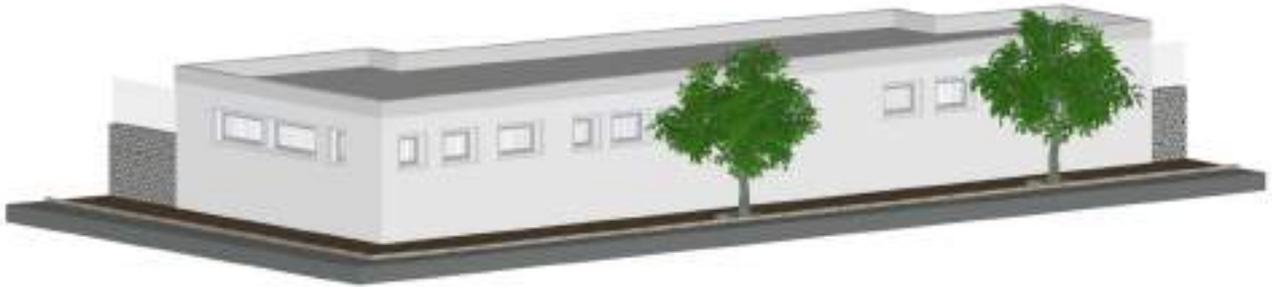
Il sistema edificio-impianto così progettato funzionerà sinergicamente, sfruttando appieno l'energia rinnovabile prodotta in situ.

Una serie di dispositivi BACS (Building Automation and Control System) saranno adottati, per gestire in modo efficiente e integrato tutti gli impianti tecnologici. I sistemi saranno integrati con sensori di rilevamento dell'umidità, della temperatura e della presenza di persone al fine di ottimizzare il funzionamento degli impianti e ridurre i consumi energetici. Grazie all'utilizzo di questi dispositivi, è possibile ottenere una gestione centralizzata dell'impianto, monitorare costantemente i consumi energetici e attuare eventuali azioni correttive per garantire un elevato livello di efficienza energetica, garantendo un significativo risparmio sui costi di gestione dell'impianto

Stato di fatto dell'involucro edilizio

L'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, è classificato come: **E6(3) Servizi di supporto alle attività sportive.**



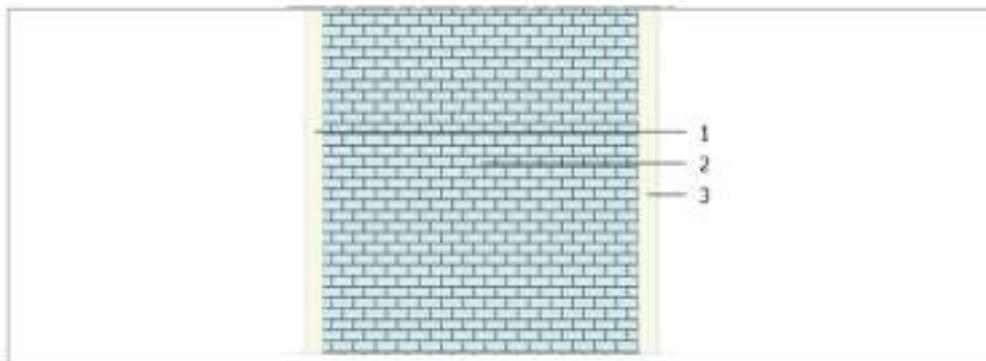


Definizione degli elementi costruttivi

Superficie opaca verticale disperdente

Muratura in calcestruzzo

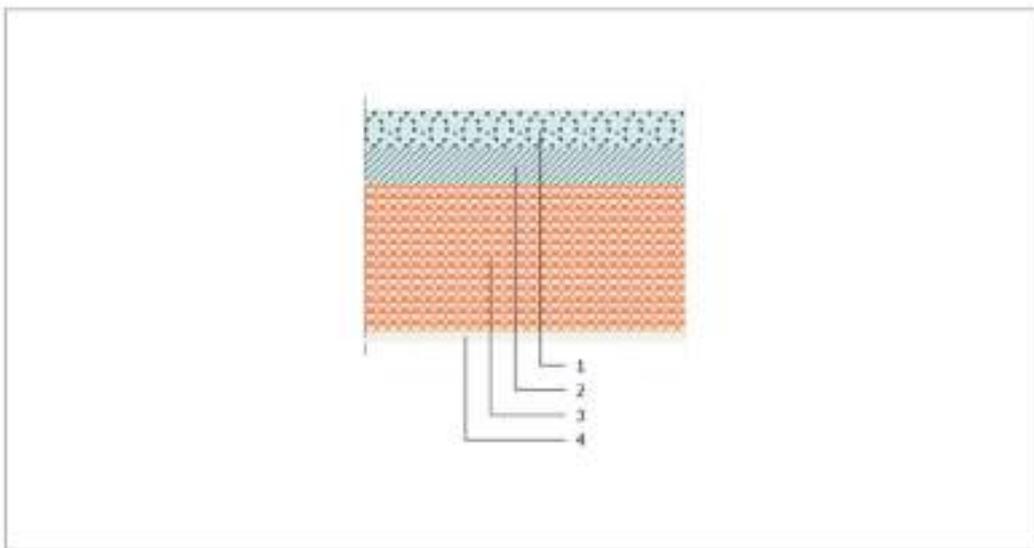
Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
	Accoutanza esterna	0		7,7000				0,1299
1	Intonaco di calce e gesso	15	0,7000	46,6667	21,00	10,7222	1'000	0,0214
2	Rilievi in calcestruzzo	270	0,5000	1,8519	378,00	74,0000	1'000	0,5400
3	Intonaco di calce e gesso	15	0,7000	46,6667	21,00	10,7222	1'000	0,0214
	Accoutanza interna	0		25,0000				0,0400



Superficie opaca orizzontale di copertura

Solaio in laterocemento

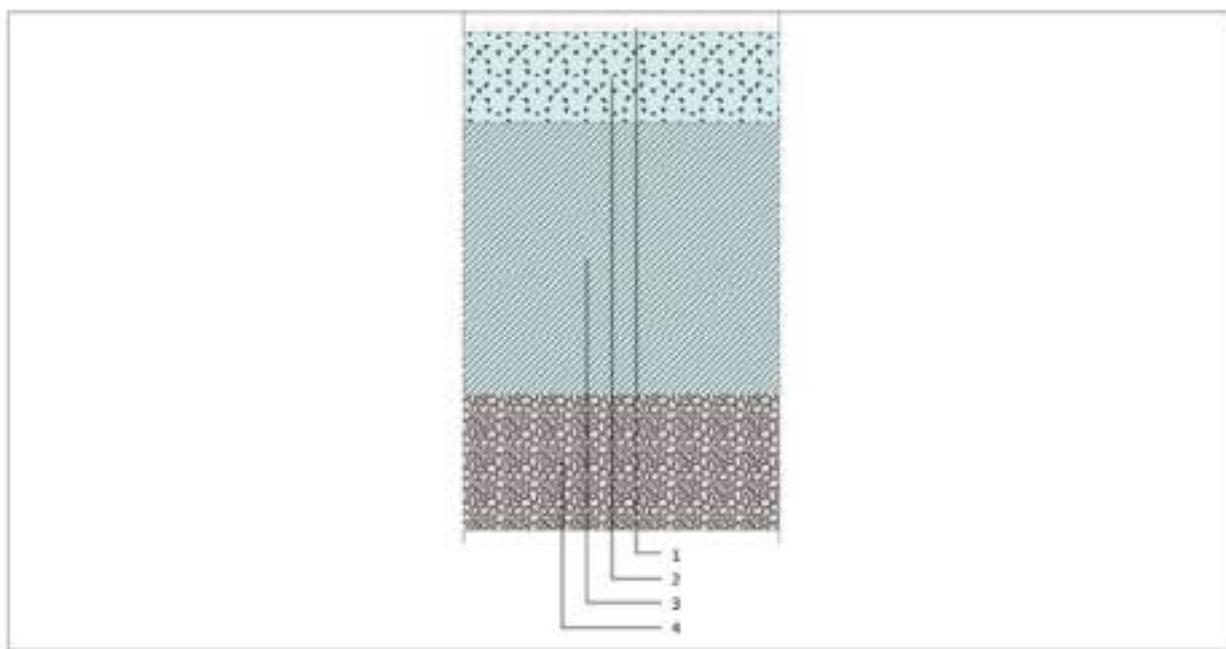
Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conducibilità [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [']	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
	Aduttanza esterna	0		250000				0.0400
1	Massetto ordinario	40	1.0900	265000	80.00	74.2308	1'000	0.0377
2	Calcestruzzo armato - 1% acciaio	40	2.3000	37.5000	92.00	130.0000	1'000	0.0174
3	Blocco soletto laterizio - resistenza 0.300	160		3.3113	146.00	10.1579	1'000	0.3000
4	Intonaco interno	10	0.7000	700000	14.00	10.7222	1'000	0.0143
	Aduttanza interna	0		100000				0.1000



Superficie opaca orizzontale pavimentazione

Pavimento controterra

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
	Adduttanza interna	0		5.9000				0.1695
1	Piastrine ceramiche	10	1.3000	130.0000	23.00	205.3191	840	0.0077
2	Massetto in calcestruzzo alleggerito	100	0.5800	5.8000	90.00	74.2308	1'000	0.1724
3	Calcestruzzo armato-getto	300	1.9100	6.3667	720.00	148.4615	1'000	0.1571
4	Ciozoli e pietre frantumate	150	0.7000	4.6667	225.00	5.1467	840	0.2143
	Adduttanza esterna	0		5.9000				0.1695



Serramenti

Infissi con telaio in metallo senza taglio termico vetro singolo



VETRO
 Tipo vetro = Singolo
 Trasmittanza - $U_g = 5.40 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fattore solare $fg = 0.85$

TELAIO
 Tipo telaio = Metallo senza taglio termico
 Trasmittanza - $U_f = 7.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Stato di fatto impianti termici e di produzione acqua calda sanitaria

L'edificio allo stato di fatto è privo di impianto di climatizzazione invernale e estivo, la produzione di acqua calda sanitaria è ad opera di boiler elettrici tradizionali.

Analisi energetica dello stato di fatto

L'edificio è un sistema complesso ed i fenomeni energetici che si sviluppano al suo interno sono molteplici e si influenzano reciprocamente. Simularne il comportamento permette di realizzare un

modello numerico che rappresenta l'edificio, gli impianti tecnologici di cui si serve e le condizioni ambientali interne ed esterne.

Attraverso la simulazione di calcolo si rappresenta il comportamento dell'edificio al fine di stabilirne la classe di efficienza.

Per la realizzazione del modello dell'edificio si considerano tutti i dati geometrici e le stratigrafie dei materiali che lo caratterizzano, gli impianti tecnologici, i dati climatici relativi alla località in cui è ubicato l'edificio ed infine si considera il tasso di affollamento da parte degli utenti.

Il calcolo viene effettuato considerando i flussi energetici derivanti da:

- Dispersioni e perdite: tutta l'energia termica che fluisce dall'edificio per trasmissione, ventilazione e per perdite energetiche degli impianti.
- Apporti gratuiti: rappresentano tutta l'energia termica che arriva dall'esterno gratuitamente (la radiazione solare) e altre fonti di calore interne (presenza di persone, macchinari elettrici, illuminazione).

Il risultato della simulazione energetica è detto Bilancio termico dell'edificio e rappresenta l'energia necessaria al riscaldamento per la stagione invernale ed al raffrescamento per la stagione estiva.

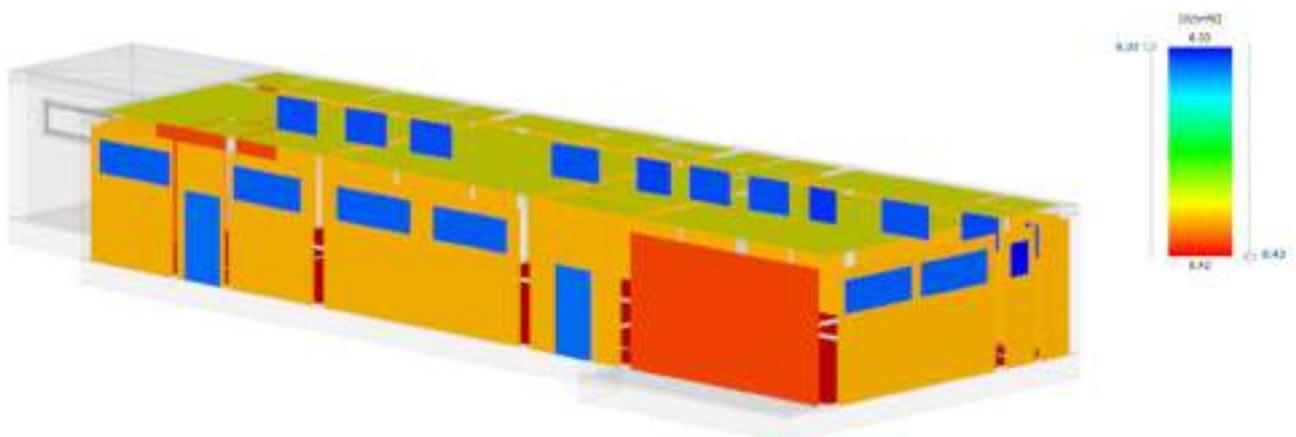
In base alle normative nazionale (DM 26 giugno 2015 - Requisiti minimi) il metodo per il calcolo del fabbisogno energetico per riscaldamento e raffrescamento degli edifici è effettuato in regime semi-stazionario e prevede un bilancio energetico derivante dalla differenza tra dispersioni ed apporti termici.

A tal fine si considerano:

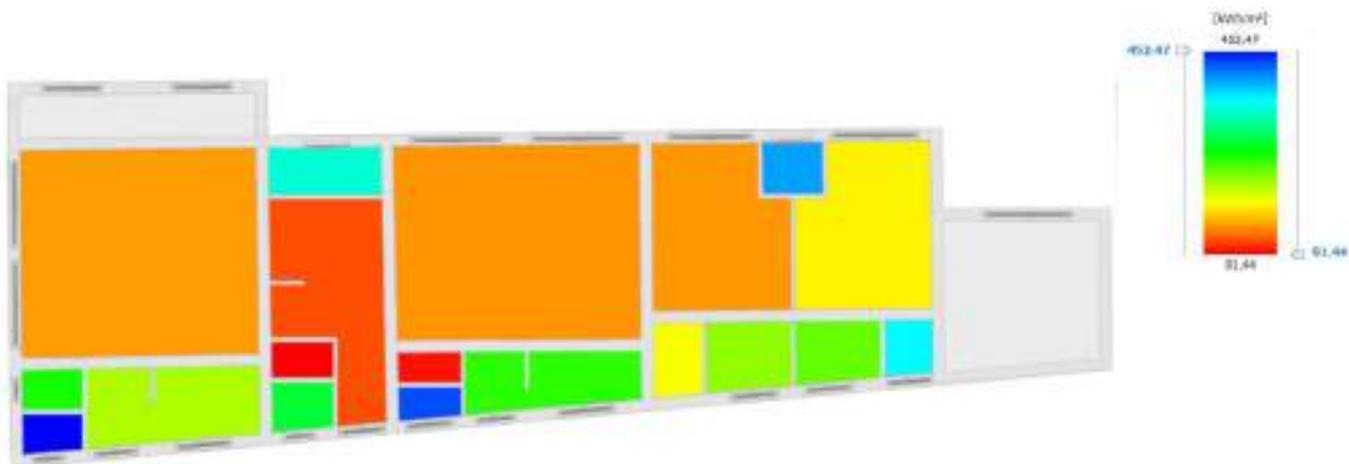
- Temperatura esterna media mensile
- Radiazione solare mensili,
- Temperatura ed Umidità Relativa interna costanti.

La simulazione eseguita sull'edificio allo stato di fatto ha evidenziato notevoli dispersioni per trasmissione. In particolare, è stato rilevato che la maggior dispersione termica per trasmissione deriva dagli infissi.

Nella figura sotto viene mostrata graficamente la dispersione termica per trasmissione a cui è soggetto l'involucro edilizio;



Visualizzazione grafica delle dispersioni termiche per trasmissione delle superfici



Fabbisogno energetico derivante dalle dispersioni per trasmissione

Il risultato ultimo, considerando gli impianti termici presenti e le caratteristiche termofisiche dell'involucro edilizio, è rappresentato dalla prestazione energetica globale e del fabbricato, in cui si evidenzia la classe e la prestazione dell'edificio.

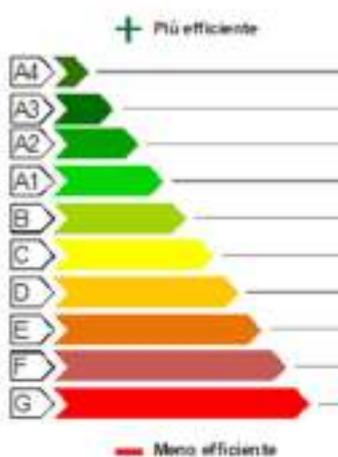
Lo spogliatoio oggetto di intervento si colloca in una classe energetica **D** con delle prestazioni energetiche del fabbricato estive e invernali scarse.

PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

Prestazione energetica del fabbricato



Prestazione energetica globale



EDIFICIO A ENERGIA QUIASI ZERO

CLASSE ENERGETICA

D

EP_{gl,nren}
526,9312 kWh/m²anno

Riferimenti
Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione:



SERVIZI ENERGETICI PRESENTI

- | | | |
|---|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Climatizzazione invernale | <input type="checkbox"/> Ventilazione meccanica | <input checked="" type="checkbox"/> Illuminazione |
| <input type="checkbox"/> Climatizzazione estiva | <input checked="" type="checkbox"/> Prod. acqua calda sanitaria | <input type="checkbox"/> Trasporto di persone o cose |

Analisi energetica stato di progetto

Cappotto termico sulle pareti esterne disperdenti

La muratura esistente sarà oggetto di un intervento di coibentazione termica mediante l'applicazione di un materiale isolante in polistirene espanso (EPS).

Questa soluzione mira a conseguire una notevole riduzione delle dispersioni termiche attraverso la parete, con conseguente miglioramento dell'efficienza energetica globale dell'edificio. La coibentazione tramite EPS aumenta la resistenza e l'inerzia termica, contribuendo a mantenere una temperatura interna più uniforme e confortevole, con la conseguente riduzione di fabbisogno di riscaldamento o raffrescamento.

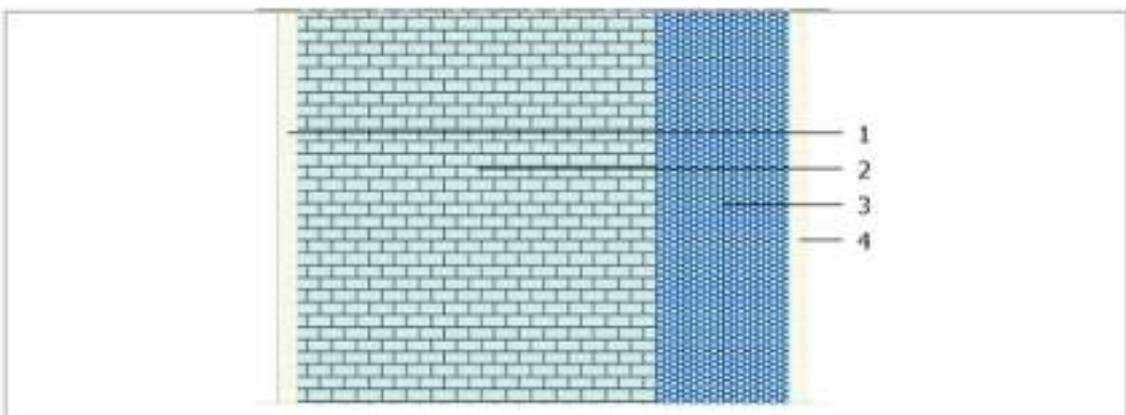
L'isolamento termico mediante EPS svolge un ruolo significativo nel contenimento della formazione di ponti termici, ossia punti critici in cui il flusso di calore risulta più accentuato. La cura dei ponti termici preserva l'efficacia del sistema cappotto favorendo una distribuzione omogenea del calore all'interno dell'edificio.

Complessivamente l'isolamento termico rappresenta un passo essenziale nel processo di miglioramento dell'efficienza energetica dell'edificio. Oltre a contribuire alla riduzione dei consumi energetici, questo intervento mirato contribuirà alla diminuzione delle emissioni di CO₂, favorendo quindi un approccio più sostenibile e rispettoso dell'ambiente nell'utilizzo dell'edificio.

Superficie opaca verticale disperdente

Muratura blocchi calcestruzzo isolato

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conducibilità [W/mK]	Conduttanza [W/m ² K]	Massa superficiale [kg/m ²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m ² K/W]
	Adduttanza interna	0		7.7000				0.1299
1	Intraseco di calce e gesso	15	0.7000	46.6667	21.00	10.7222	1'000	0.0214
2	Blocchi in calcestruzzo	270	0.5000	1.8519	378.00	74.0000	1'000	0.5400
3	Pannello EPS 100 - polistirene espanso sinterizzato a conducibilità migliorata	100	0.0310	0.3100	4.00	60.0000	1'450	3.2258
4	Intraseco di calce e gesso	15	0.7000	46.6667	21.00	10.7222	1'000	0.0214
	Adduttanza esterna	0		23.0000				0.0400

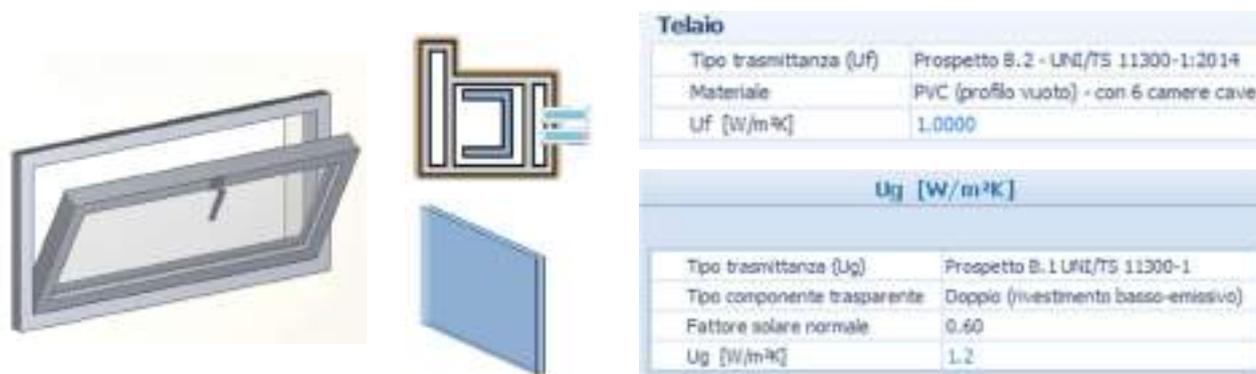


Sostituzione degli attuali serramenti con infissi ad alte prestazioni termoacustiche

L'intervento prevede la sostituzione degli attuali infissi, caratterizzati da prestazioni termiche e acustiche scadenti, con nuovi infissi altamente performanti. Questi nuovi infissi saranno progettati con materiali avanzati e tecnologie innovative al fine di garantire un notevole miglioramento delle prestazioni energetiche complessive dell'edificio, con una particolare attenzione rivolta alle prestazioni estive. I nuovi infissi saranno appositamente concepiti per limitare il passaggio del calore

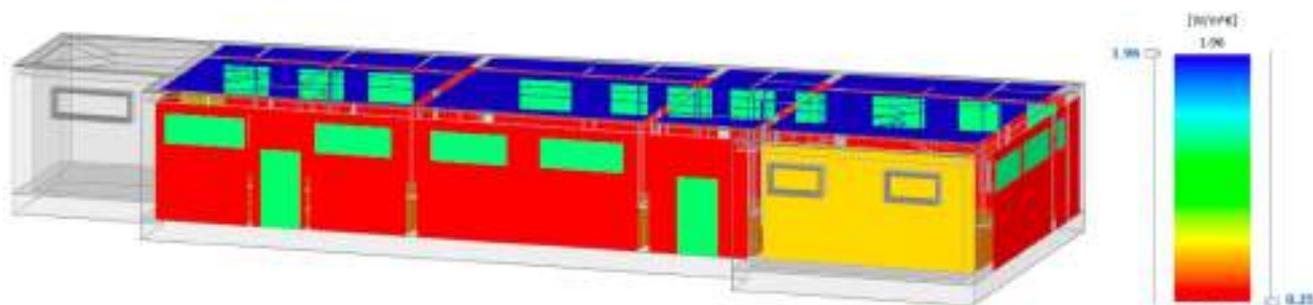
esterno durante la stagione calda, contribuendo così a mantenere una temperatura interna confortevole e riducendo la necessità di utilizzare sistemi di raffrescamento.

Grazie a un adeguato isolamento termico e acustico, i nuovi infissi non solo favoriranno un miglior comfort, ma contribuiranno anche a un sensibile incremento dell'efficienza energetica dell'edificio nel suo complesso.

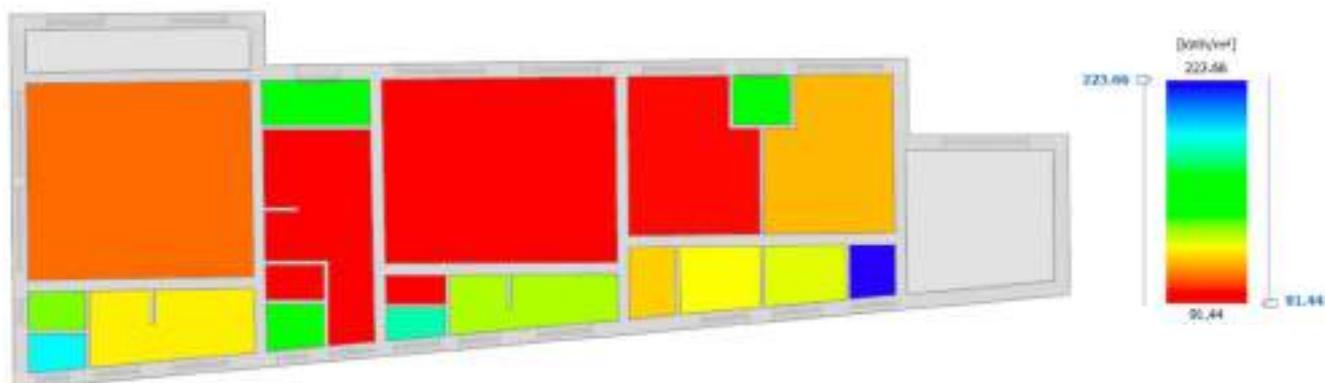


L'analisi energetica condotta sul modello allo stato di progetto ha evidenziato una significativa riduzione delle dispersioni per trasmissione dell'involucro verticale e delle chiusure tecniche trasparenti.

Di seguito sono mostrati in forma grafica i risultati della simulazione energetica eseguita sul modello tridimensionale:



Visualizzazione grafica delle dispersioni termiche per trasmissione delle superfici disperdenti



Fabbisogno energetico derivante dalle dispersioni per trasmissione

Impianto di ventilazione meccanica

Il calcolo del fabbisogno di energia termica prevede, oltre al calcolo delle perdite per trasmissione anche la valutazione dell'energia dispersa per ventilazione.

Per ventilazione si intende il ricambio dell'aria negli ambienti a fini esclusivamente sanitari (mantenimento della qualità dell'aria) o tramite l'impiego di ventilatori (ventilazione meccanica) o tramite la presenza di aperture nell'involucro edilizio;

L'energia termica di riferimento, per effetto della ventilazione naturale, aerazione e infiltrazione, deve essere compensata dal sistema impiantistico di climatizzazione per mantenere la temperatura interna desiderata.

All'interno di un edificio, allo scopo di assicurare sufficienti condizioni sia igieniche sia di benessere termoisometrico, è necessario garantire una portata minima di aria esterna, chiamata in questo contesto portata minima di ventilazione o aerazione, che serve a diluire e mantenere ad un livello accettabile la concentrazione degli inquinanti rilasciati nell'ambiente da persone e cose. Inevitabilmente questo rinnovo d'aria negli ambienti può determinare un incremento dell'energia scambiata con l'esterno, ma ciò è necessario per garantire la salubrità e la qualità dell'aria.

L'apertura delle finestre, a intervalli di tempo e per una determinata durata, permette il ricambio dell'aria interna e quindi la fuoriuscita del vapore acqueo in essa contenuto. Questa pratica è fondamentale per garantire la salubrità dell'edificio e contenere il grado di umidità entro valori tali da evitare formazione di condensa.

Una ventilazione naturale sbagliata può risultare dannosa, infatti aprendo troppo a lungo la finestra d'inverno, l'aria in quella stanza si raffredderà velocemente, con un conseguente abbassamento della temperatura superficiale delle pareti, siccome il vapore tende a fluire dai punti più caldi verso i punti più freddi, il vapore presente nell'ambiente interno migrerà in quella stanza e condenserà in quelle pareti.

La ventilazione naturale inevitabilmente comporta una notevole dispersione di energia termica dell'edificio, infatti aprendo le finestre si mettono in diretto contatto ambiente esterno e ambiente interno.

La ventilazione meccanica controllata (VMC) produce un fondamentale miglioramento energetico rispetto alla ventilazione naturale in ragione del recupero di calore dell'aria espulsa. Con le nuove tecnologie, la percentuale di recupero di calore (calore sensibile), ossia il rendimento che la macchina può raggiungere è prossimo al 90%; laddove, ventilando gli ambienti interni in modo naturale, il recupero di calore è ovviamente nullo.

Gli obiettivi dell'installazione di un impianto VMC sono il benessere e il comfort bioclimatico intesi nella loro accezione più ampia. I vantaggi di questa scelta progettuale sono:

- ventilazione costante dell'ambiente interno
- condizioni igienico-sanitarie dell'aria ottimali
- filtrazione aria in ingresso all'ambiente
- possibilità di integrare sistemi di umidificazione e deumidificazione
- comfort acustico
- recupero di calore altrimenti dissipato con la ventilazione naturale

La tecnologia alla base di ogni sistema di ventilazione meccanica controllata è lo scambiatore di calore. In generale, questo intercetta l'aria esterna, che in regime invernale è fredda, per immetterla all'interno dell'involucro edilizio. In parallelo, estrae aria interna calda ma "sporca", per espellerla all'esterno.

I due flussi, quello in ingresso e quello in uscita, vengono incrociati (senza che vi sia una miscelazione fisica dei flussi) affinché il flusso freddo in ingresso assorba il calore del flusso in uscita.

L'aria esausta viene espulsa all'esterno e l'aria di rinnovo viene immessa in ambiente a temperatura prossima a quella dell'aria interna.

Questo sistema influisce in maniera significativa sul bilancio termico, infatti le dispersioni per ventilazioni vengono considerevolmente ridotte.

La VMC in ragione del fatto che riduce le dispersioni per ventilazione in maniera passiva, ossia senza produzione attiva di energia termica viene annoverata tra i dispositivi per il controllo passivo del fabbisogno energetico dell'involucro, infatti il solo contributo energetico attivo, in una VMC, è la richiesta di energia elettrica per l'attivazione dei ventilatori che mettono in moto i flussi d'aria.

Nell'edificio in oggetto, in ragione della necessità di controllare i valori di umidità e della qualità dell'aria interna, riducendo al minimo le dispersioni per ventilazione, è stato previsto un sistema VMC negli spogliatoi atleti.

Questo sistema si occuperà di estrarre l'aria carica di umidità dai servizi igienici e immettere aria di rinnovo nelle sale destinate a spogliatoio. Attraverso il recuperatore di calore a bordo del ventilatore, le dispersioni per ventilazione non incideranno significativamente sul bilancio termico.

Negli spogliatoi verrà installata una unità centralizzata VMC con recupero di calore che si occuperà di garantire il rinnovo dell'aria nelle sale spogliatoio e di estrarre l'aria dai servizi igienici, i locali saranno collegati tra di loro attraverso delle porte dotate di griglie per il passaggio per l'aria.

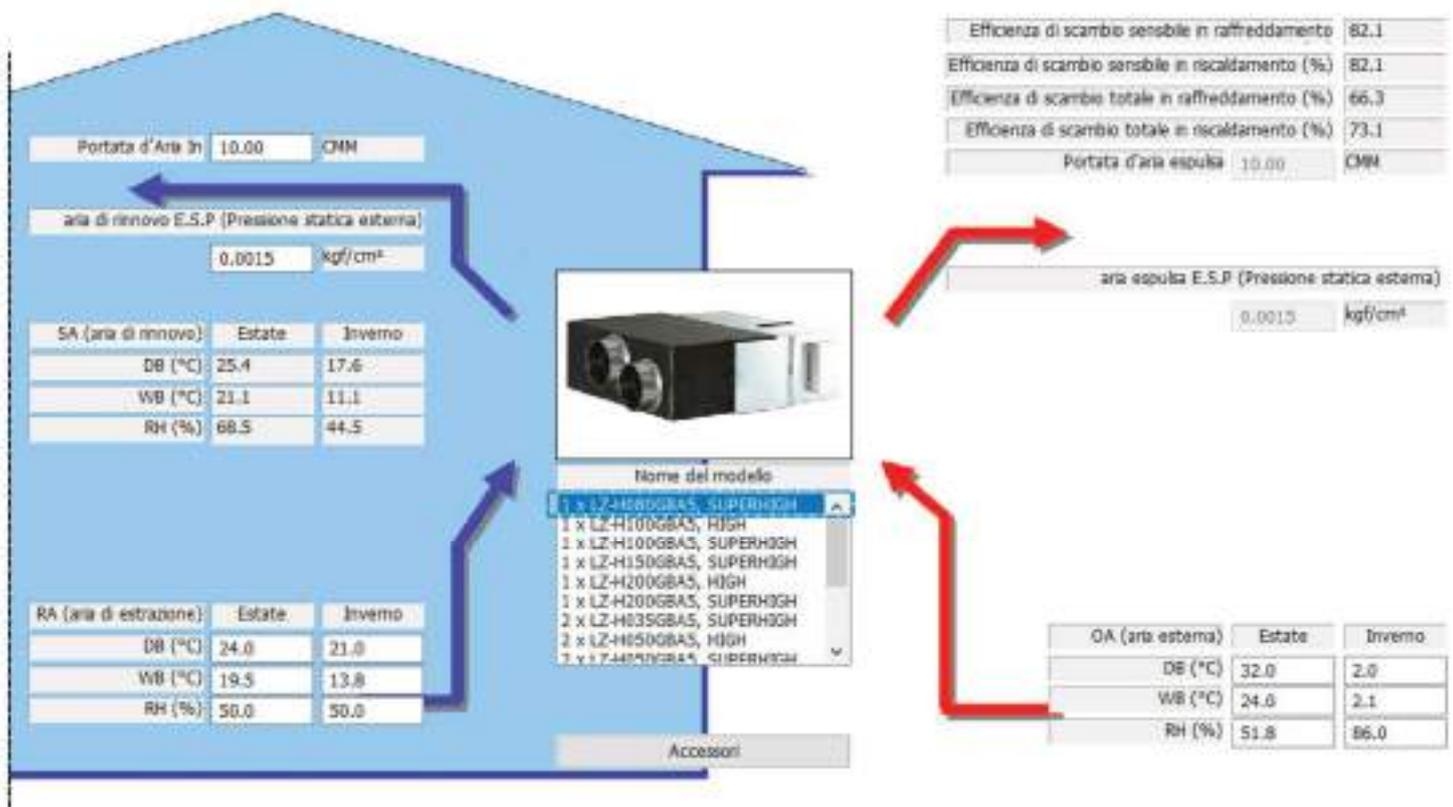
In relazione alla portata minima di ventilazione nei locali adibiti a servizi igienici con un'estrazione dell'aria interna, vengono determinate le portate di estrazione e di immissione.

Al fine di mantenere gli ambienti in sovrappressione, la somma delle portate di estrazione sarà pari al 90% della portata di mandata.

L'unità centralizzata a recupero di calore avrà le seguenti caratteristiche tecniche:

▪ **Caratteristiche tecniche**

	MODELLO		L2-H080GBA5
	Portata aria nominale	m ³ /h	800
	Alimentazione elettrica	Ø / V / Hz	1, 220-240, 50
	Velocità ventilatori	A	SUPER-HIGH / HIGH / LOW
	Corrente assorbita SH / H / L		2.13 / 1.75 / 1.00
	Potenza assorbita SH / H / L	W	328 / 266 / 144
	Portata aria trattata SH / H / L	m ³ /h	800 / 800 / 660
Modalità scambio ERV	Prevalenza statica utile SH / H / L	Pa	160 / 100 / 50
	Efficienza scambio temperatura SH / H / L	%	82 / 82 / 83
	Efficienza scambio entalpia Risc. (SH / H / L)	%	73 / 73 / 76
	Efficienza scambio entalpia Raffr. (SH / H / L)	%	66 / 66 / 70
	Pressione sonora SH / H / L	dB (A)	40 / 36 / 32
	Velocità ventilatori		SUPER-HIGH / HIGH / LOW
	Corrente assorbita SH / H / L	A	2.13 / 1.75 / 1.00
	Potenza assorbita SH / H / L	W	247 / 230 / 95
Modalità Bypass	Portata aria trattata SH / H / L	m ³ /h	800 / 800 / 660
	Prevalenza statica utile SH / H / L	Pa	160 / 100 / 50
	Pressione sonora SH / H / L dB	(A)	41 / 37 / 33
	Scambiatore di calore Tipo		A flussi incrociati
	Peso Netto	kg	63
	Dimensioni LxAxP	mm	1101 x 405 x 1230



Recupero di calore

Stagione Estiva

Condizioni	temperatura di bulbo umido	Umidità Relativa (%)	Entalpia(kJ/kg)
Condizion Esterno	32.0	51.8	72.2
Condizion Interne	24.0	50.0	55.8
Parametri aria in intro...	25.4	68.5	61.3

	Aria Esterna in ingresso(kWh)	Rapporto di aria esterna (%)
ERV	1.40	33.77
Scambiatori di calore sensibile	2.43	59.36
Ventilatore convenzionale	4.34	100.00

ERV Recupero di calore totale estivo 2.74 kW

Estate

ERV	17%	67%
Scambiatori di calore sensibile	50%	42%
Ventilatore	100%	0%

■ Carico termico esterno
 ■ Quantità di calore recuperato

Stagione Invernale

Condizioni	temperatura di bulbo umido	Umidità Relativa (%)	Entalpia(kJ/kg)
Condizion Esterno	2.0	86.0	13.2
Condizion Interne	21.0	50.0	38.7
Parametri aria in intro...	17.6	44.5	31.8

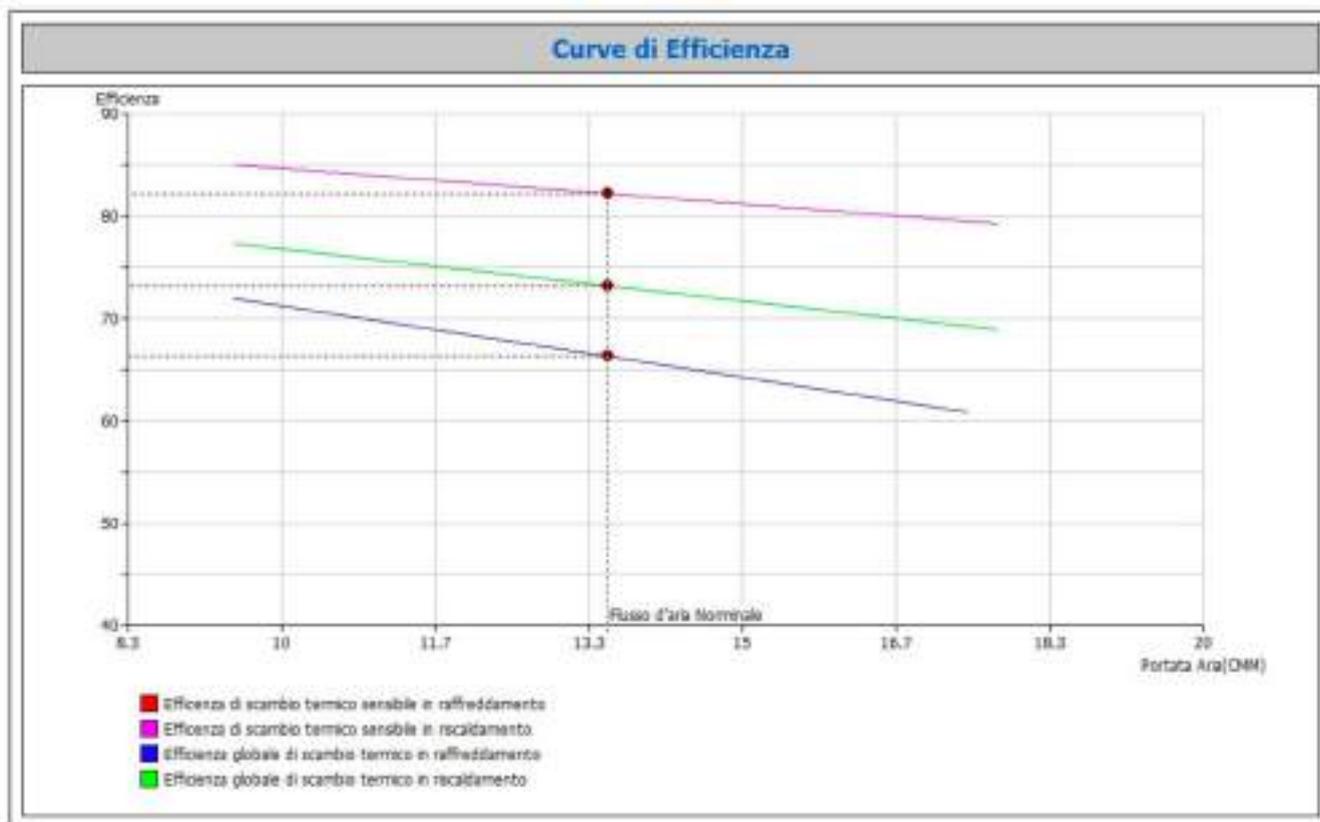
	Aria Esterna in ingresso(kWh)	Rapporto di aria esterna (%)
ERV	1.77	26.85
Scambiatori di calore sensibile	2.70	41.92
Ventilatore convenzionale	6.44	100.00

ERV Recupero di calore totale invernale 4.71 kW

Inverno

ERV	20%	74%
Scambiatori di calore sensibile	41%	59%
Ventilatore	100%	0%

■ Carico termico esterno
 ■ Quantità di calore recuperato



Impianto di climatizzazione

L'edificio verrà servito da un impianto di climatizzazione in grado di soddisfare il fabbisogno di energia per il riscaldamento e per il raffreddamento. In particolare, ogni locale verrà dotato di unità del tipo split ad espansione diretta.

Gli impianti ad espansione diretta sono anche detti impianti split (Split System) ad unità funzionali separate e sono utilizzati per raffrescare e riscaldare l'aria degli ambienti.

Negli split la batteria interna è percorsa da un fluido frigorifero. Le due unità (interna ed esterna) dell'impianto realizzano un ciclo frigorifero e possono funzionare in solo raffrescamento o in pompa di calore se dotate di dispositivi per l'inversione del ciclo.

Nei sistemi split, avviene uno scambio di calore diretto tra l'aria ambiente e il refrigerante, senza la necessità dell'acqua come fluido intermedio; ciò permette, in generale, di avere un'efficienza energetica superiore rispetto alle pompe di calore aria-acqua, con uno spazio occupato minore.

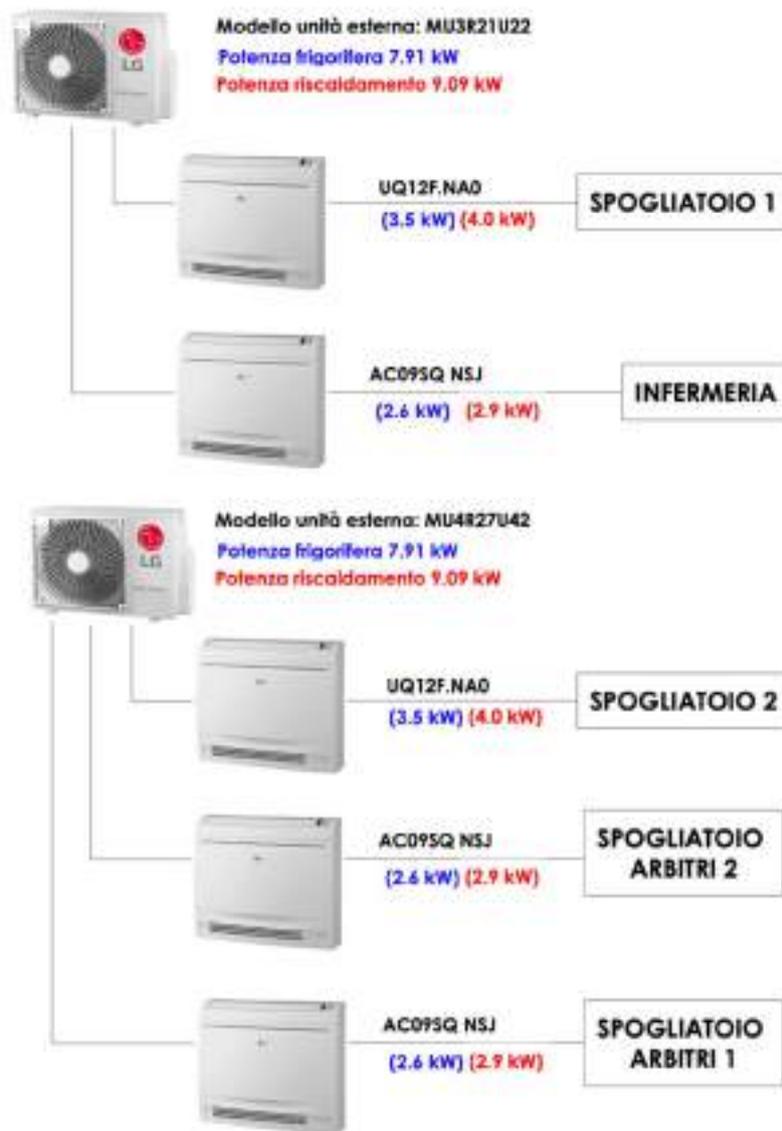
Questa scelta progettuale è stata effettuata sulla base della necessità di avere una messa a regime rapida dell'ambiente, infatti i locali spogliatoi presentano un profilo di occupazione intermittente durante il giorno e si presume che il terminale di riscaldamento/raffrescamento possa rimanere a lungo tempo spento, per ovvie ragioni di risparmio energetico.

Al momento dell'occupazione dello spogliatoio deve essere raggiunta rapidamente la condizione di comfort. Di conseguenza i terminali avranno una potenza superiore a quella relativa al carico termico di progetto.

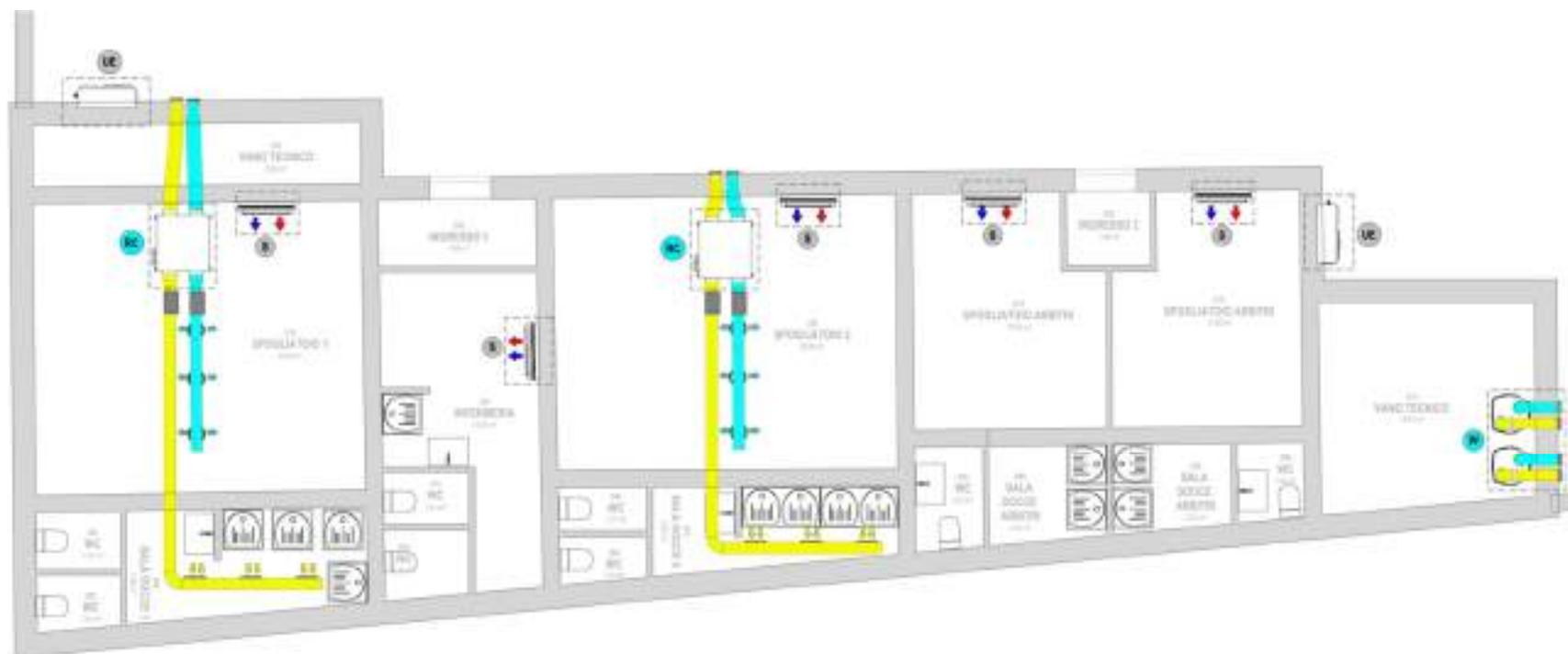
Per ragioni legate alla regolazione e al risparmio energetico, ogni locale presenterà un impianto totalmente autonomo. Questo permetterà di erogare calore solo nei locali effettivamente occupati, con una gestione ottimale della regolazione della temperatura e dell'umidità all'interno dei locali.

Attraverso la simulazione del modello energetico è stato possibile calcolare i fabbisogni termici di ogni locale e determinare la taglia delle pompe di calore da installare.

Di seguito viene mostrato lo schema impiantistico per lo spogliatoio oggetto di intervento:



Schema unifilare impianto di climatizzazione



LEGENDA IMPIANTI	
	Canale in acciaio zincato per aria di rinnovo
	Canale in acciaio zincato per estrazione aria
	Diffusori a ventole circolari
	Bacchetta con gabbie di espansione
	Sensore vmc
	Fisso aria di rinnovo
	Fisso aria estratta
	Condotto di presa d'aria
	Condotto di espulsione aria
	Unità ventilante a recupero di calore centralizzata
	Unità interna ad espansione diretta
	Unità esterna pompe di calore situate
	Scaldacqua a pompa di calore

Schema degli impianti termici e di ventilazione meccanica

Impianto di produzione acqua calda sanitaria

Impianto solare termico

La disponibilità della fonte solare per il sito di installazione è verificata utilizzando i dati "UNI 10349:2016 - Stazione di rilevazione: **Decimomannu**" relativi a valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale.

Per la località sede dell'intervento, ovvero il comune di **Sestu (CA)** avente latitudine 39°.3028 N, longitudine 9°.0919 E e altitudine di 44 m s.l.m.m., i valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale stimati sono pari a:

Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [kWh/m²]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1.86	2.81	3.69	4.72	5.56	6.31	6.00	5.58	4.33	3.33	2.06	1.50

Fonte dei dati: UNI 10349:2016 - Stazione di rilevazione: Decimomannu



Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [kWh/m²] - UNI 10349:2016 - Stazione di rilevazione: Decimomannu

Criterio generale di progetto

Il principio sul quale si basa la progettazione di un impianto solare termico è quello di ottimizzare il rapporto fra costi di realizzazione ed energia prodotta, considerando parametri quali:

- fabbisogni dell'utente;
- orientamento e inclinazione delle superfici;
- condizioni climatiche;
- globalità del progetto.

I collettori solari termici variano in termini di costo e di prestazioni, ed essendo l'energia solare una fonte aleatoria, questi sono realisticamente considerati integrativi rispetto alle tecnologie tradizionali, ovvero forniscono direttamente solo una percentuale di copertura del fabbisogno energetico annuo.

L'aumento della percentuale di copertura comporta un incremento dei costi dell'impianto, mentre la produzione di energia aumenta in maniera meno proporzionale. Questo richiede un bilanciamento accurato tra gli investimenti necessari e la quantità di energia generata, conseguentemente una corretta progettazione, prevede di non soddisfare il 100 % del fabbisogno energetico durante tutto l'anno.

Il dimensionamento dell'impianto di produzione di acqua calda sanitaria è stato condotto sulla base dei fabbisogni di acqua calda sanitaria riferiti alla destinazione d'uso dell'edificio:

Temperatura acqua di rete [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
14.3	13.7	13.8	14.6	15.4	17.2	18.5	19.2	19.2	17.8	16.8	15.1

Fabbisogno (Norma UNI/TS 11300-2 (2014))

Temperatura di utilizzo ACS	40 °C
Tipo edificio	Edificio non residenziale
Rendimento di erogazione	0.95
Installazione	Sistemi post legge 373/76 con rete di distribuzione corrente totalmente in ambiente climatizzato
Fattore di perdita	0.08
Fattore di recupero	0.9

Attività sportive/palestre - Docce installate

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13

Perdite di erogazione [MJ]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
114.10	105.50	116.30	109.10	109.20	98.00	95.40	92.30	89.40	98.60	99.70	110.50

Perdite di distribuzione [MJ]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
25.30	23.40	25.80	24.20	24.20	21.70	21.10	20.50	19.80	21.80	22.10	24.50

Energia mensile [kWh]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
656.0	606.4	668.8	627.4	627.9	563.2	548.8	530.9	513.8	566.7	573.1	635.6

Caratteristiche impianto

Numero collettori	4
Num. collettori x num. stringhe	2 x 2
Numero serbatoi	2
Volume di accumulo totale	1000 l

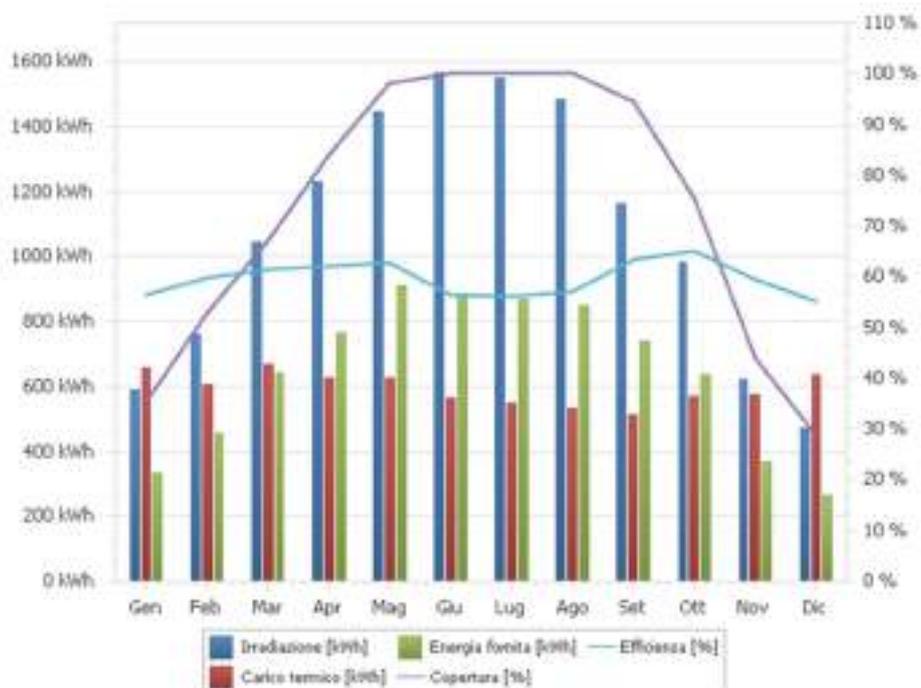
Posizionamento e irradiazione sul piano dei collettori

Orientazione dei collettori (Azimut)	-35°
Inclinazione dei collettori (Tilt)	15°
Irradiazione solare annua	1 541.86 kWh/m²

Totali	
Irradiazione annua totale	12 889.48 kWh
Fabbisogno energetico annuo	7 108.5 kWh
Energia fornita annua	7 693.6 kWh
Efficienza dell'impianto	59.7 %
Copertura del fabbisogno	72.9 %

L'approccio progettuale impiegato per l'impianto solare termico in oggetto prevede di soddisfare il **72 %** del fabbisogno annuale di acqua calda sanitaria, raggiungendo una copertura completa nei mesi estivi. Tale configurazione è stata sviluppata per evitare il rischio di accumulo di acqua calda stagnante all'interno del sistema e per fornire una significativa integrazione termica durante tutto l'anno. Questo permette di ridurre notevolmente le ore di funzionamento dello scaldacqua a pompa di calore, massimizzando l'efficienza complessiva del sistema e ottimizzando l'uso delle risorse termiche disponibili.

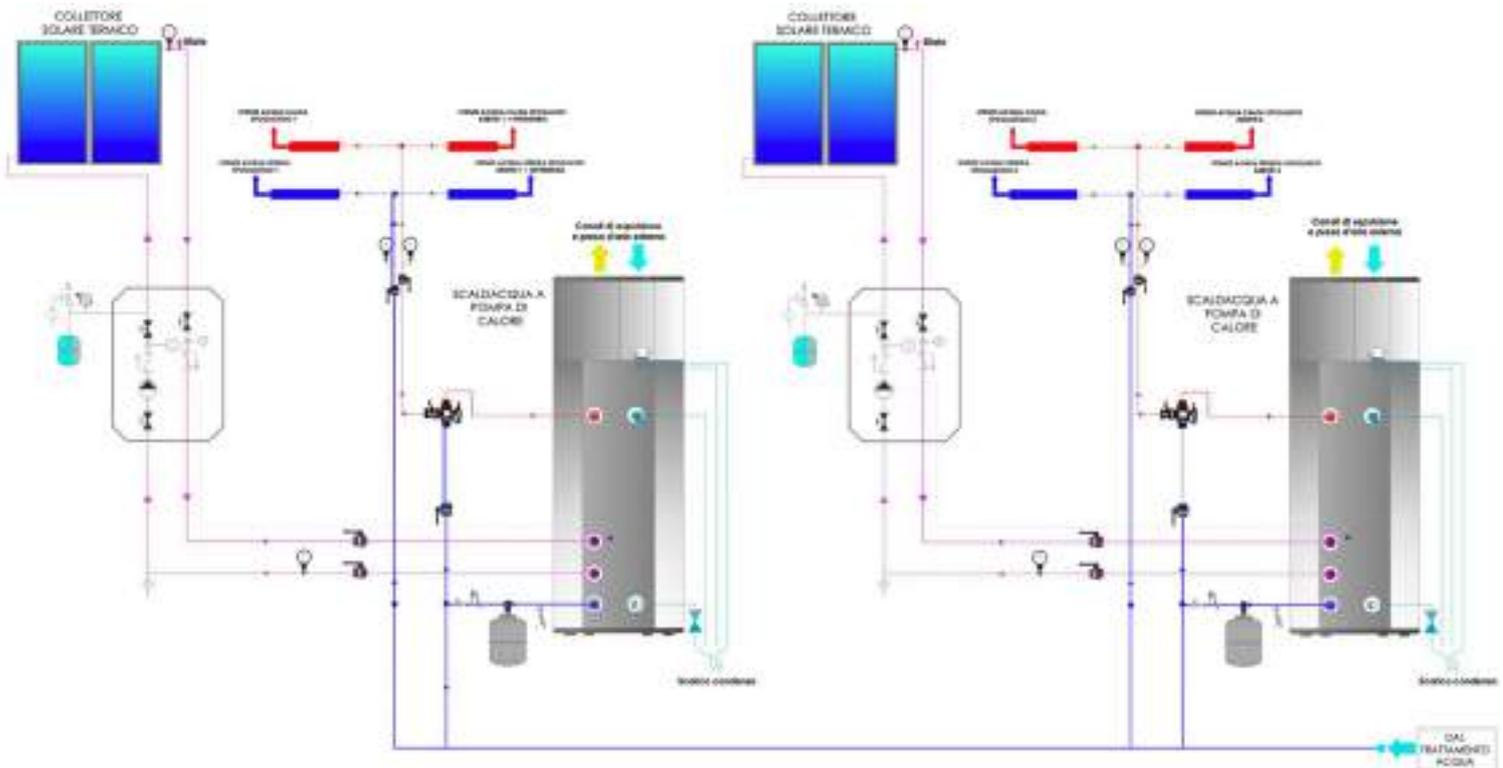
Mese	Energia Fornita [kWh]	Energia pompa di calore [kWh]	Fabbisogno [kWh]	Copertura [%]	Irradiazione [kWh]	Efficienza [%]	Ore pompa di calore [h]	Ore Stagnazione [h]
Gennaio	331.7	609.0	655.1	35.3	587.56	56.4	337:15	00:00
Febbraio	454.9	405.6	605.5	52.9	761.53	59.7	255:18	00:00
Marzo	638.4	314.6	667.8	67.0	1 040.61	61.3	222:13	00:00
Aprile	763.1	145.1	626.5	84.0	1 229.34	62.1	105:11	00:00
Maggio	909.3	17.6	627.0	98.1	1 444.48	62.9	20:23	00:00
Giugno	884.6	0.0	562.4	100.0	1 563.04	56.6	00:00	00:00
Luglio	865.8	0.0	548.0	100.0	1 547.37	56.0	00:00	00:00
Agosto	845.5	0.0	530.2	100.0	1 483.81	57.0	00:00	00:00
Settembre	735.9	43.8	513.1	94.4	1 160.67	63.4	35:15	00:00
Ottobre	636.9	208.3	565.9	75.4	979.97	65.0	153:05	00:00
Novembre	366.6	471.1	572.3	43.8	618.67	59.3	288:10	00:00
Dicembre	260.9	647.7	634.7	28.7	472.43	55.2	347:37	00:00
Totale	7 693.6	2 862.8	7 108.5	72.9	12 889.48	59.7	1764:30	00:00



Dati Generali Collettore solare	
Marca	HEWALEX
Modello	KS 2000 TLP ACR
Tipo	Piano
Caratteristiche meccaniche	
Lunghezza	2018 mm
Larghezza	1037 mm
Spessore	89 mm
Peso	35 kg
Superficie totale	2.09 m²
Superficie assorbitore	1.82 m²



Il nuovo impianto di produzione di acqua calda sanitaria sarà costituito da 2 scaldacqua a pompa di calore ad integrazione solare con collettori solari di ultima generazione:



Schema funzionale impianto di produzione acqua calda sanitaria

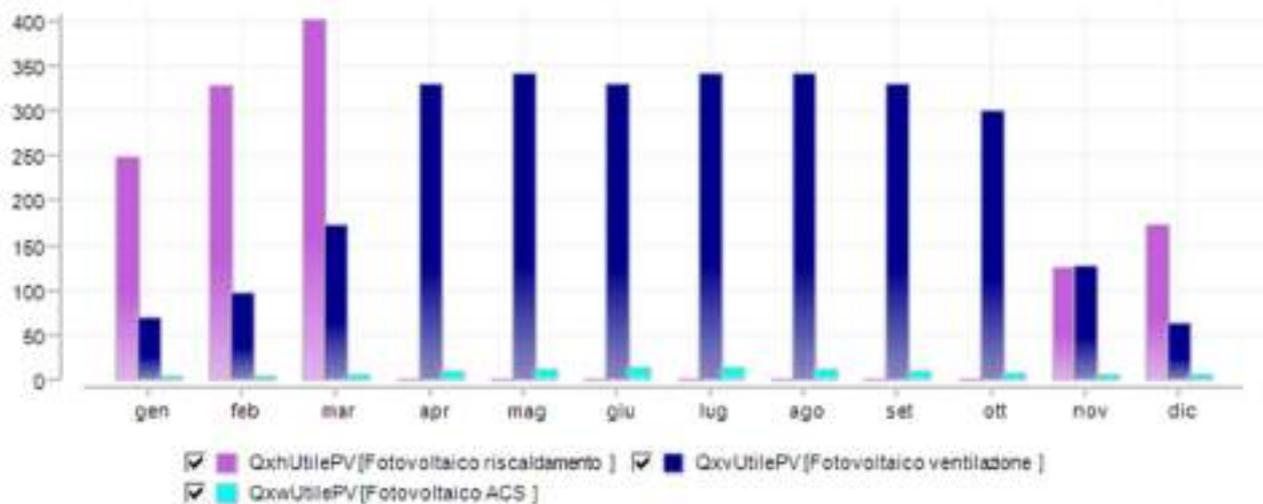
Lo scaldacqua a pompa di calore avrà le seguenti specifiche tecniche:

Modello		TWMB5 2202 HEA	TWMB5 2302 HEA	TWMB5 4502 HEA
Volume serbatoio	L	200	300	500
Serpentina integrazione solare (litro)	m ²	1,0	1,0	1,0
Potenza termica nominale ¹	W	2040	2040	3800
Absorbimento elettrico nominale ¹	W	405	460	945
Capacità produzione ACS nominale ¹	L/h	43,5	43,5	82,0
COP nominale ¹	W/W	4,39	4,43	4,02
COP HW ¹	W/W	2,61	2,68	2,66
Profilo ciclo di prova ¹	-	I	XL	XXL
Volume acqua calda a 40°C ¹	L	250	390	594
Classe di Efficienza Energetica ¹	-	A	A	A
Grado di protezione IP	-	IPX1	IPX1	IPX1
Intervallo regolazione T. acqua calda	°C	10-70 (50 default)	10-70 (50 default)	10-70 (50 default)
Massima T. acqua calda solo compressore	°C	60	60	60
Dati elettrici	Alimentazione	Ph-V-Hz	1-220-240V-50Hz	
	Resistenza elettrica integrativa	W	1500	
	Corrente massima (inclusa resistenza)	A	10,00	
Refrigerante	Tipo (GWP)	-	R134a (1430)	R134a (1430)
	Quantità	kg	1,0	1,6
	Tonnellate di CO2 equivalenti	t	1,430	2,280
Compressore	-	Rotativo ON/OFF		
Dimensioni	Unità x x H	mm	560 x 1755	640 x 1850
	Peso netto	kg	35	105
Livello potenza sonora		dB(A)	58,2	58,2
Livello medio di pressione sonora		dB(A)	37,8	37,8
Serbatoio	Materiale serbatoio	-	Acciaio INOX 304	
	Conessioni idrauliche ACS	(") - DN	1" - DN15	1" - DN15
	Conessioni idrauliche serpentina solare	(") - DN	3/4" - DN20	3/4" - DN20
	Arredo al titanio con Led di allarme	-	G3/4" - ø3x420	G3/4" - ø3x420
	Pressione massima di esercizio	bar	10	10
(campo di lavoro)		°C	-5~+43	
Aria aspirata	Portata aria (con canalizzazione)	m ³ /h	400	400
	Prevalenza ventilatore	Pa	60	60
	Canalizzazione aria - Diametro	mm	177	177
	Canalizzazione aria - Lunghezza Max	m	6	6

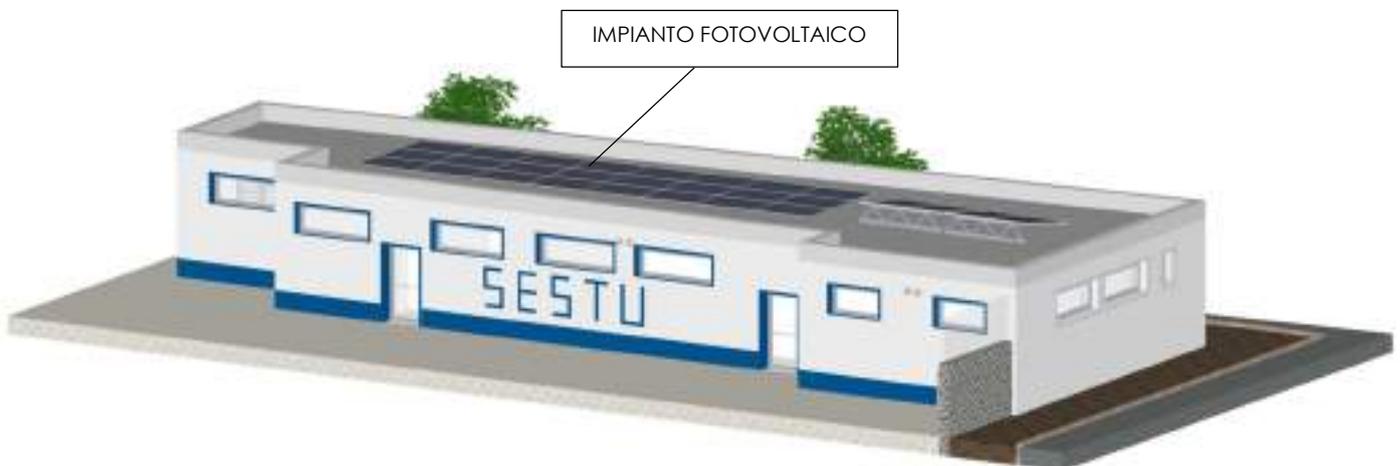
Impianto fotovoltaico

Nella copertura, esposto a sud-est, verrà installato un impianto fotovoltaico da 10 kW con batterie di accumulo elettrico da 10 kWh.

Fotovoltaico			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
Falda: SUD_EST			
PtzPV	Potenza di picco	kW	10.32
AreaN	Area netta dei moduli	m ²	50.00
Incl	Inclinazione	°	1
Annuale			
IndzPV	Irradiazione mensile incidente sui moduli	kWh/m ²	1'461.09
QxPVout	Energia elettrica prodotta dai moduli fotovoltaici	kWh	10'554.95



QxhUtilePV [kWh] - Energia elettrica prodotta e utilizzata per riscaldamento
 QxvUtilePV [kWh] - Energia elettrica prodotta e utilizzata per la ventilazione
 QxwUtilePV [kWh] - Energia elettrica prodotta e utilizzata per acqua sanitaria



Impianto fotovoltaico installato sulla copertura

Sistemi BACS

I sistemi BACS (Building Automation and Control Systems) sono sistemi di automazione e controllo degli edifici. Questi sistemi consentono di gestire in modo centralizzato e integrato le funzioni dell'edificio, come l'illuminazione, il riscaldamento, la climatizzazione, la sicurezza, il controllo degli accessi e altre funzioni.

Inoltre, i sistemi BACS migliorano l'efficienza energetica dell'edificio, riducendo i consumi energetici e i costi associati. I sistemi BACS sono composti da una serie di sensori, attuatori e controller che comunicano tra loro attraverso una rete di comunicazione, solitamente un bus di campo.



Classi di efficienza energetica identificate dalla EN 15232

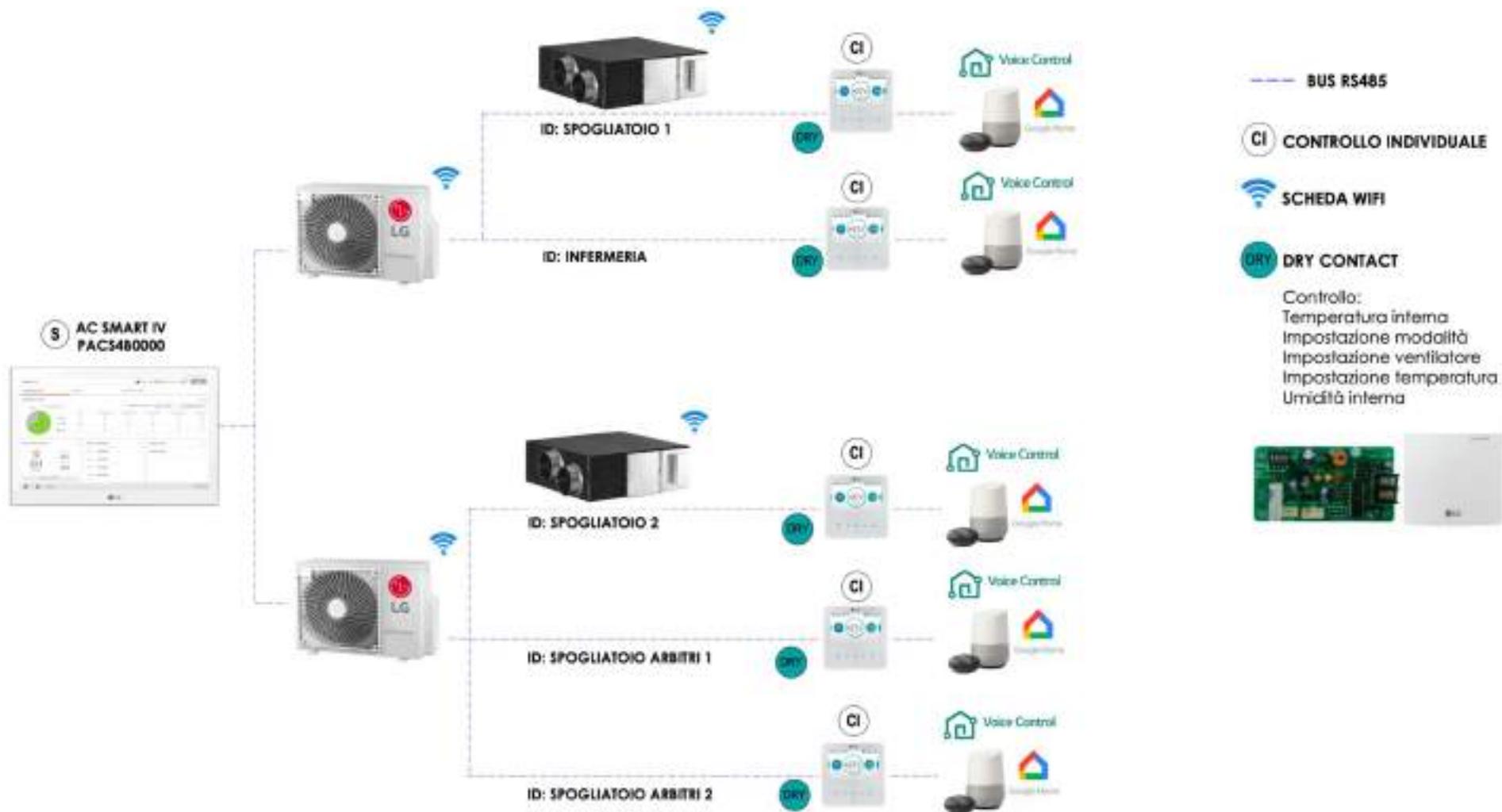
Nell'ambito del presente progetto, sono adottati una serie di dispositivi BACS, ovvero Building Automation and Control System, in grado di gestire in modo efficiente e integrato tutti gli impianti tecnologici di nuova installazione. I sistemi sono stati integrati con sensori di rilevamento dell'umidità, della temperatura e della presenza di persone al fine di ottimizzare il funzionamento degli impianti e ridurre i consumi energetici. Grazie all'utilizzo di questi dispositivi, è possibile ottenere una gestione centralizzata dell'impianto, monitorare costantemente i consumi energetici e attuare eventuali azioni correttive per garantire un elevato livello di efficienza energetica, garantendo un significativo risparmio sui costi di gestione dell'impianto.



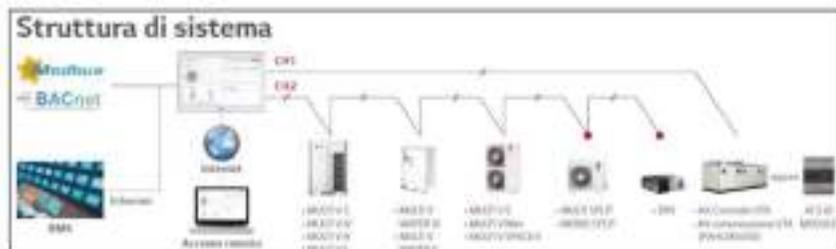
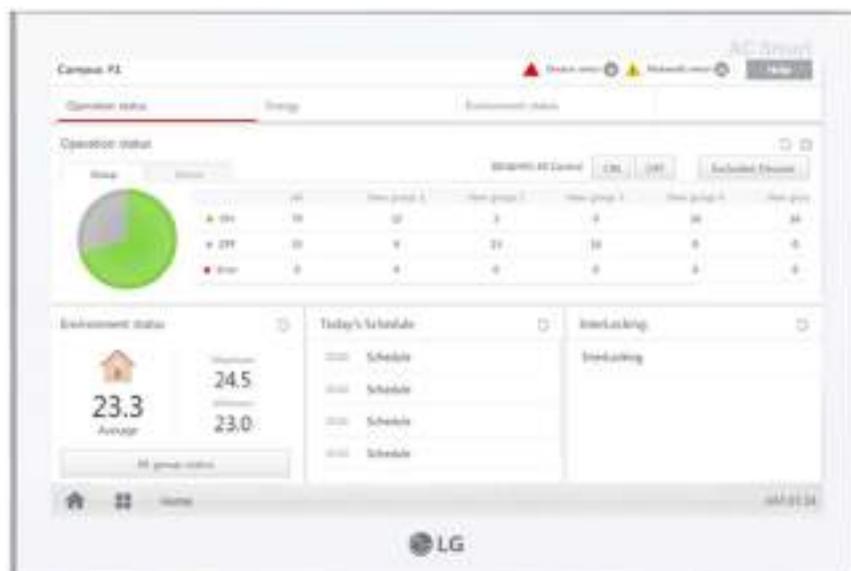
Estratto dal software di modellazione energetica per il calcolo della classe del livello di automazione

Di seguito viene descritto per ogni servizio tecnologico i sistemi bacs previsti in progetto:

Schema unifilare sistema BACS gestione climatizzazione e vmc



Sistema di gestione centralizzato impianto di climatizzazione



Integrazione con BMS

- Oltre alle proprie funzioni specifiche, AC Smart 5 fornisce un'interfaccia BACnet over IP e Modbus TCP/IP per l'integrazione con BMS (Building Management System) senza bisogno di ulteriori accessori.

Accessibilità via Internet

AC Smart 5 riflette lo stato dell'arte dei più recenti trend tecnologici. La compatibilità con IPv6, la versione più recente del protocollo Internet, e con HTML5 consentono di accedere a AC Smart 5 attraverso il web in modo facile e rapido da qualsiasi dispositivo mobile.



Interlocking

Attraverso questa funzione è possibile implementare le logiche di funzionamento (digital input/digital output) per le unità interconcollegate al sistema.



Gestione dei consumi energetici

La funzione di monitoraggio dei consumi permette di gestire i climatizzatori nel rispetto del piano mensile di utilizzo dell'energia. Analizzando i consumi attuali e confrontandoli con il piano, è possibile prevenire costi operativi eccessivi.



Statistiche energetiche

È possibile visualizzare i consumi ed i tempi di funzionamento. Per questa funzione sono necessari altri componenti, per maggiori informazioni rivolgersi a LG Electronics Italia.



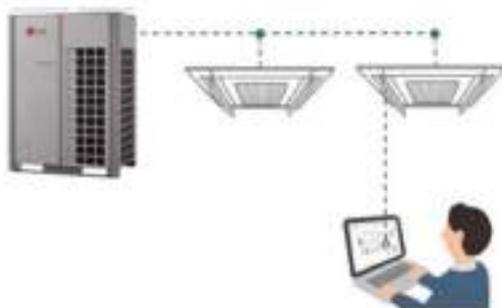
Sistema di gestione individuale impianto di climatizzazione



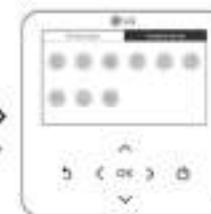
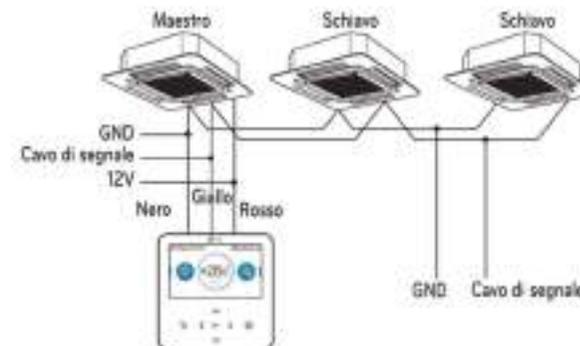
« Schema principale controllo zona »

« Schema principale controllo ventilatore »

« Schema principale controllo zona »



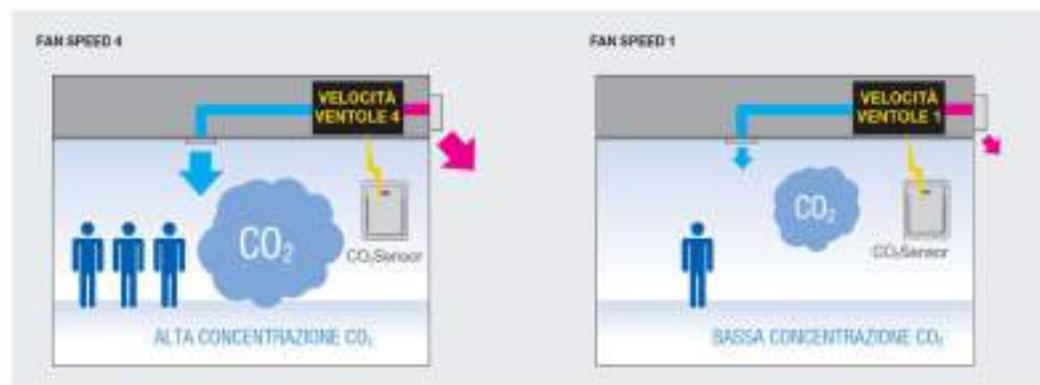
Modello	PREMTB100/PREMTBB10
Accensione /Spegnimeto	0
Regolazione ventilatore	0
Impostazione della temperatura	Purificazione aria/Raffrescamento/Pulizia automatica/Riscaldamento/Umidificazione/Comfort cooling
Cambio Modalità Operativa	Raffrescamento /Riscaldamento/Automatico/Deumidificazione/Solo ventilazione
Auto Swing	0
Controllo del flusso dell'aria	0
ESP pressione statica esterna	0
Programmazione	Semplificata/Sleep/Timer on off/settimanale/Annuale/Vacanze
Visualizzazione dell'ora	0
Batteria Tampone	0
Modalità di blocco	Completo/accensione spegnimento/Modalità/Intervallo di temperature impostato
Gestione Energetica	Monitoraggio dell' energia consumata Per questa funzione installare PDI Codice PQNUJ1540/P9WRD8000
Visualizzazione temperature interna	0
Visualizzazione umidità interna	0
Schermo	LCD DA 4,3 Pollici a colori (480x272 pixel)
Dimensioni LxAlxPmm	120x120x15
Screen saver	0
Home Leave	Controllo con 2 set point



Sistema di gestione centralizzato impianto di ventilazione meccanica controllata

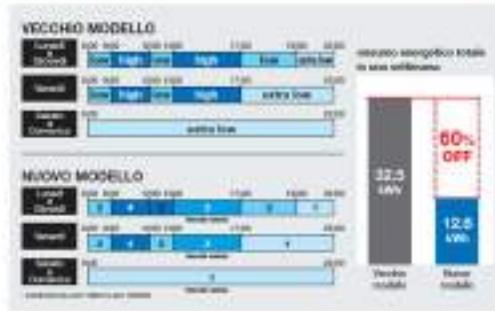
Controllo della portata d'aria tramite sensore di CO₂

Un sensore di CO₂ esterno può essere connesso direttamente all'unità Loesney RVX permettendo la variazione della velocità di ventilazione in funzione della concentrazione di CO₂ in ambiente. Quando la concentrazione di CO₂ è bassa, l'unità può funzionare con la minima portata di aria e questo permette di migliorare l'efficienza di scambio termico e contribuire al risparmio energetico.



Timer settimanale

Gli scenari di configurazione per ogni giorno della settimana, lo stato di ON / OFF e la portata di aria possono essere settati usando la funzione di timer settimanale (fino a 8 operazioni al giorno). Rispetto al modello precedente, un controllo più fine delle operazioni permette di assicurare maggior risparmio energetico. Infatti, con un più ampio range di portate d'aria le unità Loesney RVX garantiscono una ventilazione ottimizzata non solo per differenti momenti della giornata ma anche per giorni differenti della settimana garantendo la massima efficienza di funzionamento.



Possibilità di integrazione con sistema BMS

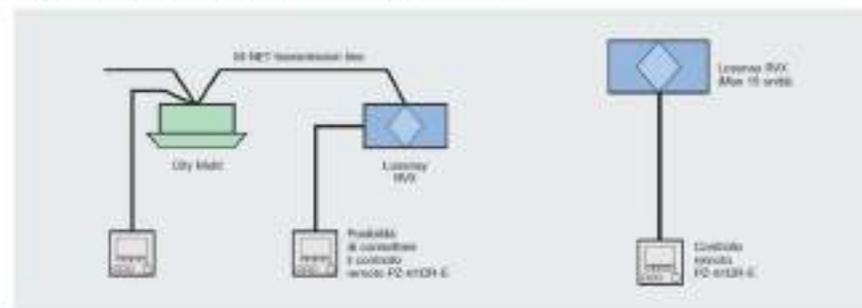
Il nuovo LGH-RVX supporta l'integrazione con un sistema BMS (Building Management System). Usando un segnale 0-10V proveniente dal sistema BMS è possibile modificare la velocità di ventilazione e quindi la portata di aria dell'unità Loesney.

VELOCITÀ VENTILE (V%)	FAN SPEED	REQUISITI DELLA VELOCITÀ DI VENTILAZIONE (AL CONTROLLO SELETO)
0 - 1.0	-	Disponibile
1.5 - 2.5	1	Non disponibile
3.5 - 4.5	2	Non disponibile
5.5 - 7.5	3	Non disponibile
8.5 - 10.0	4	Non disponibile



Possibili configurazioni del sistema

La pressione esterna statica è stata incrementata rispetto al modello precedente. Questo rende particolarmente flessibile l'installazione del nuovo Loesney anche in condizioni di ristrutturazione/riuso di impianti esistenti.



Nuovo comando remoto dedicato PZ-61DR-E

Il nuovo comando a filo dedicato ai recuperatori di calore LGH-RVX si presenta in una veste rinnovata. Il suo nuovo display LCD retroilluminato, di dimensioni più generose rispetto al suo predecessore, rende l'utilizzo del controllo semplice ed intuitivo consentendo di avere sempre sott'occhio tutte le informazioni necessarie.



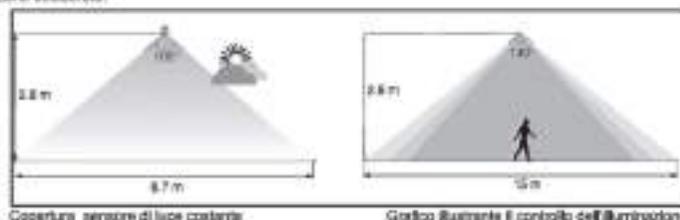
Sistema di gestione impianto di illuminazione

GESTIONE EFFICIENTE DELL'ILLUMINAZIONE

Gli apparecchi di illuminazione saranno dotati di un sistema DALI di controllo della luce naturale, in questo modo la quantità di luce artificiale è regolata in funzione del livello necessario per integrare la luce naturale. In qualsiasi momento l'utente può regolare e modificare il livello di illuminazione a seconda delle proprie esigenze.

Le funzioni in dettaglio:

- Sensore di rilevamento luce con unità di controllo;
- Regolazione del livello di illuminazione per integrare la luce naturale e le singole impostazioni definite dall'utente;
- Possibilità di utilizzare un pulsante standard per accendere, spegnere, diminuire manualmente o ottenere il livello di illuminazione desiderato.



Il grafico illustra il controllo dell'illuminazione basato sulla luce naturale, quando il sensore percepisce la luce naturale viene integrata dalla luce artificiale nella misura necessaria.

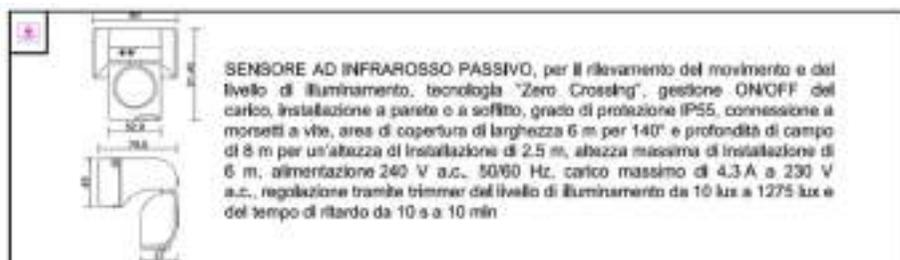
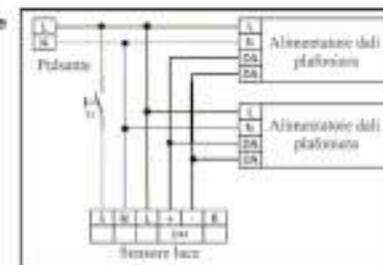
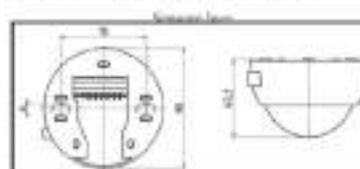
SENSORE LUCE PER UNA REGOLAZIONE AUTOMATICA DELLA LUCE COSTANTE

Sensore luce per la regolazione dell'illuminazione artificiale mantenendo il valore di luce impostato in funzione del contributo di luce artificiale.

Il sensore luce integrato misura costantemente il valore di luminosità nell'ambiente e confronta questo valore con il valore impostato, se tale valore di luce naturale è sufficiente le luci artificiali non saranno accese. Se il valore di luce naturale è più basso del valore impostato, il sensore accende la luce e la regola fino ad arrivare al livello di luce impostato.

Il rilevatore spegne automaticamente la luce dopo 5 min, se la luce naturale presente è superiore al valore di Lux impostato. Per accendere o spegnere premere brevemente il pulsante.

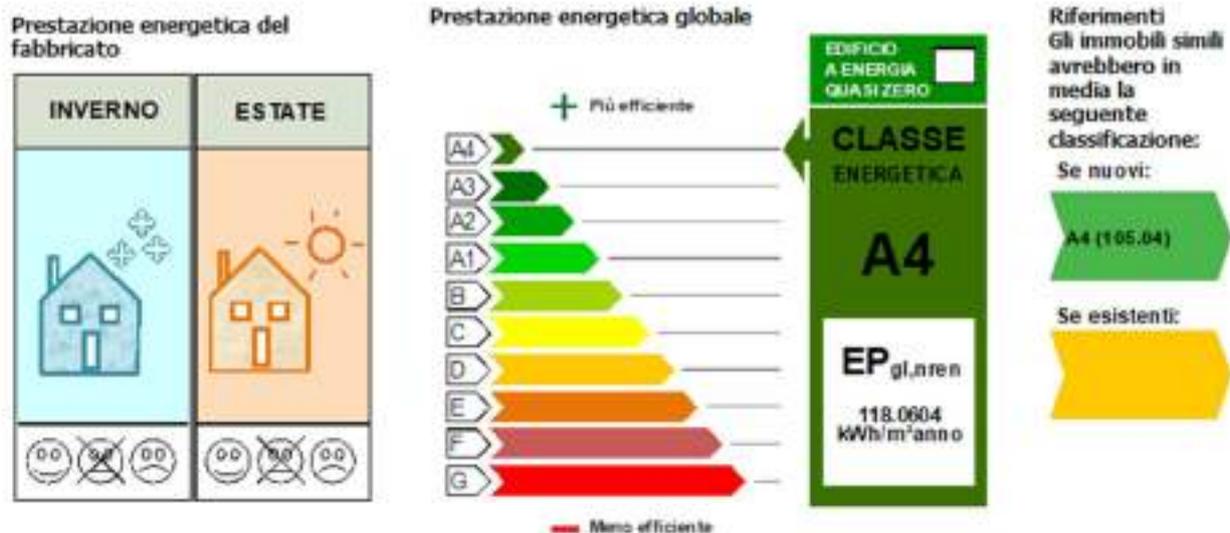
Con una pressione lunga sul pulsante la luce viene regolata manualmente. Quando il pulsante viene rilasciato la luce si ferma. Quando si ripreme a lungo il verso di dimmerazione cambia.



Classe e prestazione energetica stato di progetto

La riduzione dei fabbisogni per l'energia primaria, l'installazione di impianti altamente efficienti e la produzione in situ di una quota rilevante di energia rinnovabile hanno permesso di conseguire la classe energetica **A4**.

PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO



SERVIZI ENERGETICI PRESENTI

- | | | |
|---|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/>  Climatizzazione invernale | <input checked="" type="checkbox"/>  Ventilazione meccanica | <input checked="" type="checkbox"/>  Illuminazione |
| <input checked="" type="checkbox"/>  Climatizzazione estiva | <input checked="" type="checkbox"/>  Prod. acqua calda sanitaria | <input type="checkbox"/>  Trasporto di persone o cose |



COMUNE DI SESTU

CITTA' METROPOLITANA DI CAGLIARI

LAVORI DI ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA DELL'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE

La Sindaca:

dott.ssa Maria Paola Secci

FASE
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO
ECONOMICA

SCALA

DATA

OTTOBRE
2024

ALLEGATO

R.10

ELABORATO:

APE ANTE INTERVENTO

IL PROGETTISTA:

ing. Giuseppe Pinna

IL RUP:



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 08/10/2025



DATI GENERALI

Destinazione d'uso

- Residenziale
- Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93: **E6(3) servizi di supporto alle attività sportive**

Oggetto dell'attestato

- Intero edificio
- Unità immobiliare
- Gruppo di unità immobiliari

Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio: 1

- Nuova costruzione
- Passaggio di proprietà
- Locazione
- Ristrutturazione importante
- Riqualificazione energetica
- Altro:

Dati identificativi

Regione: SARDEGNA

Comune: SESTU

Indirizzo: VIA BOLOGNA

Piano:

Interno:

Coordinate GIS: Lat: 39°18'10" Long: 9°5'31"

Zona climatica: C

Anno di costruzione: 2000

Superficie utile riscaldata (m²): 136.92

Superficie utile raffrescata (m²): 0.00

Volume lordo riscaldato (m³): 680.12

Volume lordo raffrescato (m³): 0.00

Comune catastale	SESTU (CA) - 1695			Sezione				Foglio	41		Particella	3065		
Subalterni	da	a	\	da	a	\	da	a	\	da	a	\		
Altri subalterni														

Servizi energetici presenti

- Climatizzazione invernale
- Ventilazione meccanica
- Illuminazione
- Climatizzazione estiva
- Prod. acqua calda sanitaria
- Trasporto di persone o cose

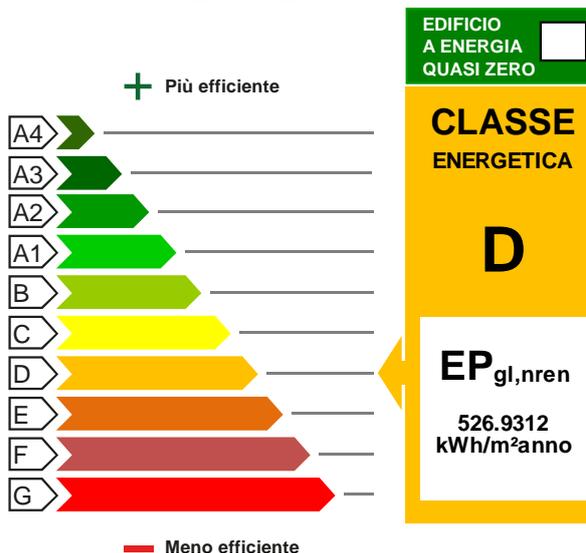
PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto dei rendimenti degli impianti presenti.

Prestazione energetica del fabbricato

INVERNO	ESTATE

Prestazione energetica globale



Riferimenti

Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione:

Se nuovi:

B (352.03)

Se esistenti:



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 08/10/2025



PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo uno standard.

Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

	FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE	Quantità annua consumata in uso standard	Indici di prestazione energetica globali ed emissioni
<input checked="" type="checkbox"/>	Energia elettrica da rete	12'193.16 kWh	Indice della prestazione energetica non rinnovabile EP _{gl,nren} 526.93 kWh/m ² anno
<input checked="" type="checkbox"/>	Gas naturale	4'875.05 Sm ³	
<input type="checkbox"/>	GPL		
<input type="checkbox"/>	Carbone		Indice della prestazione energetica rinnovabile EP _{gl,ren} 41.85 kWh/m ² anno
<input type="checkbox"/>	Gasolio e Olio combustibile		
<input type="checkbox"/>	Biomasse solide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse liquide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse gassose		Emissioni di CO ₂ 104.83 kg/m ² anno
<input type="checkbox"/>	Solare fotovoltaico		
<input type="checkbox"/>	Solare termico		
<input type="checkbox"/>	Eolico		
<input type="checkbox"/>	Teleriscaldamento		
<input type="checkbox"/>	Teleraffrescamento		
<input type="checkbox"/>	Altro:		

RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE

INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

Codice	TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO	Comporta una Ristrutturazione importante	Tempo di ritorno dell'investimento anni	Classe Energetica raggiungibile con l'intervento (EP _{gl,nren} kWh/m ² anno)	CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati
REN6	Installazione impianto fotovoltaico	NO	5.0	B (376.01)	A1 330.30 kWh/m ² anno
REN1	Coibentazione pareti disperdenti verso l'esterno	SI	159.0	C (477.15)	



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 08/10/2025



ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

Energia esportata	0.00 kWh/anno	Vettore energetico: Elettricità
-------------------	---------------	---------------------------------

ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

V - Volume riscaldato	680.12	m ³
S - Superficie disperdente	580.00	m ²
Rapporto S/V	0.85	
EP _{H,nd}	259.163	kWh/m ² anno
A _{sol} /A _{sup,utile}	0.0604	-
Y _{IE}	0.7568	W/m ² K

DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

Servizio energetico	Tipo di impianto	Anno di installazione	Codice catasto regionale impianti termici	Vettore energetico utilizzato	Potenza Nominale kW	Efficienza media stagionale		EPren	EPnren
Climatizzazione invernale	Impianto Simulato	-	-	Metano	-	0.73	η _H	0.00	353.28
Climatizzazione estiva	-	-	-	-	-	-	η _C	-	-
Prod. acqua calda sanitaria	1 - Boiler elettrico	2000		Elettricità	4.80	0.29	η _W	6.46	26.80
Impianti combinati	-	-	-	-	-	-		-	-
Produzione da fonti rinnovabili	-	-	-	-		-		-	-
Ventilazione meccanica	-	-	-	-		-		-	-
Illuminazione	Incandescenza - tradizionale	2000		-	2.90	-		35.39	146.85



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 08/10/2025



INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

Gli interventi proposti consentono una riduzione del fabbisogno di energia primaria con un conseguente incremento di classe energetica. Inoltre questi interventi sono incentivabili.

SOGGETTO CERTIFICATORE

<input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico	<input checked="" type="checkbox"/> Tecnico abilitato	<input type="checkbox"/> Organismo/Società
--	---	--

Nome e Cognome / Denominazione	
Indirizzo	
E-mail	
Telefono	
Titolo	
Ordine/iscrizione	
Dichiarazione di indipendenza	Il sottoscritto certificatore _____, consapevole delle responsabilità assunte ai sensi degli artt.359 e 481 del Codice Penale ed ai sensi dell'art.3 del DPR 16 aprile 2013, n. 75, al fine di poter svolgere con indipendenza ed imparzialità di giudizio l'attività di Soggetto Certificatore per il sistema edificio/impianto DICHIARA l'assenza di conflitto di interessi, tra l'altro espressa attraverso il non coinvolgimento diretto o indiretto con i produttori dei materiali e dei componenti in esso incorporati, nonché rispetto ai vantaggi che possano derivarne al richiedente, e di non essere ne' coniuge, ne' parente fino al quarto grado del proprietario, ai sensi del comma b), art. 3 del DPR 16 aprile 2013, n. 75
Informazioni aggiuntive	

SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE?	SI
---	----

SOFTWARE UTILIZZATO

Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale?	SI
Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?	NO

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L. 63/2013.

Data di emissione 08/10/2024

Firma e timbro del tecnico o firma digitale _____



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 08/10/2025



LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "**raccomandazioni**" (pag.2).

PRIMA PAGINA

Informazioni generali: tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

Prestazione energetica globale (EPgl,nren) : fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

Prestazione energetica del fabbricato: indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del confort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice da un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizza- ta osserva il seguente criterio:



I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle Linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

Edificio a energia quasi zero: edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lg s. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

Riferimenti: raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

SECONDA PAGINA

Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati: la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di fonte energetica utilizzata.

Raccomandazioni: di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO/UNITA' IMMOBILIARE - Tabella dei Codici

Codice	TIPO DI INTERVENTO
REN1	FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO
REN2	FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE
REN3	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO
REN4	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE
REN5	ALTRI IMPIANTI
REN6	FONTI RINNOVABILI

TERZA PAGINA

La terza pagina riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia. Riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.



COMUNE DI SESTU

CITTA' METROPOLITANA DI CAGLIARI

LAVORI DI ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA DELL'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE

La Sindaca:

dott.ssa Maria Paola Secci

FASE
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO
ECONOMICA

SCALA

DATA

OTTOBRE
2024

ALLEGATO

R.11

ELABORATO:

APE POST INTERVENTO

IL PROGETTISTA:

ing. Giuseppe Pinna

IL RUP:



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 08/10/2025



DATI GENERALI

Destinazione d'uso

- Residenziale
 Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93: **E6(3) servizi di supporto alle attività sportive**

Oggetto dell'attestato

- Intero edificio
 Unità immobiliare
 Gruppo di unità immobiliari

Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio: 1

- Nuova costruzione
 Passaggio di proprietà
 Locazione
 Ristrutturazione importante
 Riqualificazione energetica
 Altro:

Dati identificativi

Regione: SARDEGNA

Comune: SESTU

Indirizzo: VIA BOLOGNA,

Piano:

Interno:

Coordinate GIS: Lat: 39°18'10" Long: 9°5'31"

Zona climatica: C

Anno di costruzione: 2000

Superficie utile riscaldata (m²): 136.92

Superficie utile raffrescata (m²): 136.92

Volume lordo riscaldato (m³): 700.48

Volume lordo raffrescato (m³): 700.48

Comune catastale		SESTU (CA) - 1695				Sezione		Foglio		41		Particella		3065	
Subalterni	da	a	\	da	a	\	da	a	\	da	a	\	a	\	
Altri subalterni															

Servizi energetici presenti

- Climatizzazione invernale
 Ventilazione meccanica
 Illuminazione
 Climatizzazione estiva
 Prod. acqua calda sanitaria
 Trasporto di persone o cose

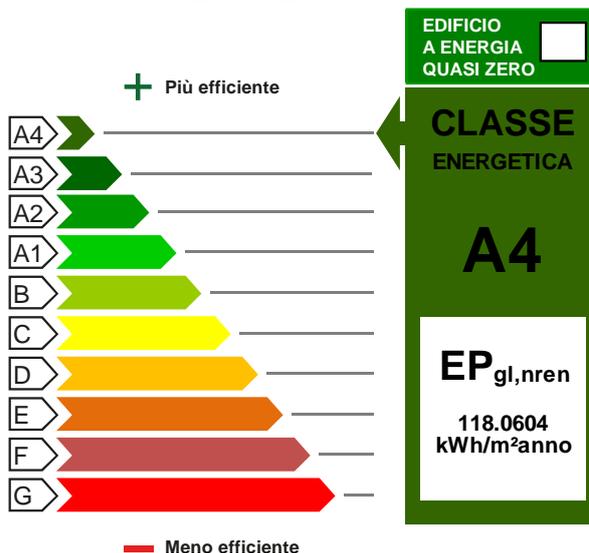
PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto dei rendimenti degli impianti presenti.

Prestazione energetica del fabbricato

INVERNO	ESTATE

Prestazione energetica globale



Riferimenti

Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione:

Se nuovi:

A4 (105.04)

Se esistenti:



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 08/10/2025



PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo uno standard.

Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

	FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE	Quantità annua consumata in uso standard	Indici di prestazione energetica globali ed emissioni
<input checked="" type="checkbox"/>	Energia elettrica da rete	8'289.88 kWh	Indice della prestazione energetica non rinnovabile EP _{gl,nren} 118.06 kWh/m ² anno
<input type="checkbox"/>	Gas naturale		
<input type="checkbox"/>	GPL		
<input type="checkbox"/>	Carbone		
<input type="checkbox"/>	Gasolio e Olio combustibile		
<input type="checkbox"/>	Biomasse solide		Indice della prestazione energetica rinnovabile EP _{gl,ren} 244.60 kWh/m ² anno
<input type="checkbox"/>	Biomasse liquide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse gassose		
<input checked="" type="checkbox"/>	Solare fotovoltaico	9'997.94 kWh	
<input checked="" type="checkbox"/>	Solare termico	1'861.96 kWh	
<input type="checkbox"/>	Eolico		Emissioni di CO ₂ 26.23 kg/m ² anno
<input type="checkbox"/>	Teleriscaldamento		
<input type="checkbox"/>	Teleraffrescamento		
<input type="checkbox"/>	Altro:		

RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE

INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

Codice	TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO	Comporta una Ristrutturazione importante	Tempo di ritorno dell'investimento anni	Classe Energetica raggiungibile con l'intervento (EP _{gl,nren} kWh/m ² anno)	CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati
REN1	Coibentazione copertura piana	SI	35.0	A4 (93.47)	A4 91.38 kWh/m ² anno
REN1	Coibentazione pavimento	SI	999.0	A4 (115.93)	



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 08/10/2025



ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

Energia esportata	557.00 kWh/anno	Vettore energetico: Elettricità
-------------------	-----------------	---------------------------------

ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

V - Volume riscaldato	700.48	m ³
S - Superficie disperdente	592.40	m ²
Rapporto S/V	0.85	
EP _{H,nd}	209.470	kWh/m ² anno
A _{sol} /A _{sup,utile}	0.0117	-
Y _{IE}	0.6049	W/m ² K

DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

Servizio energetico	Tipo di impianto	Anno di installazione	Codice catasto regionale impianti termici	Vettore energetico utilizzato	Potenza Nominale kW	Efficienza media stagionale		EPren	EPnren
Climatizzazione invernale	1 - HP elettrica aria-aria	2023		Elettricità	7.00	1.09	η_H	145.96	46.07
	2 - HP elettrica aria-aria	2023		Elettricità	9.09				
Climatizzazione estiva	1 - HP elettrica aria-aria	2023		Elettricità	6.15	0.00	η_C	0.00	0.00
	2 - HP elettrica aria-aria	2023		Elettricità	7.91				
Prod. acqua calda sanitaria	1 - HP elettrica aria-acqua	2023		Elettricità	7.60	0.52	η_W	17.17	1.22
Impianti combinati	-	-	-	-	-	-		-	-
Produzione da fonti rinnovabili	Impianto fotovoltaico	2023		-	10.32	-		-	-
	Pompa di calore	-	-	-	23.69				
	Impianto solare termico	2023		-	8.50				
Ventilazione meccanica	1 - Ventilatori	2023		Elettricità	0.15	-		46.69	40.08
	2 - Ventilatori	2023		Elettricità	0.15				
Illuminazione	Led	2023		-	1.65	-		34.79	30.68



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 08/10/2025



INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

Gli interventi proposti consentono una riduzione del fabbisogno di energia primaria con un conseguente incremento di classe energetica. Inoltre questi interventi sono incentivabili.

SOGGETTO CERTIFICATORE

<input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico	<input checked="" type="checkbox"/> Tecnico abilitato	<input type="checkbox"/> Organismo/Società
Nome e Cognome / Denominazione		
Indirizzo		
E-mail		
Telefono		
Titolo		
Ordine/iscrizione		
Dichiarazione di indipendenza	Il sottoscritto certificatore _____, consapevole delle responsabilità assunte ai sensi degli artt.359 e 481 del Codice Penale ed ai sensi dell'art.3 del DPR 16 aprile 2013, n. 75, al fine di poter svolgere con indipendenza ed imparzialità di giudizio l'attività di Soggetto Certificatore per il sistema edificio/impianto DICHIARA l'assenza di conflitto di interessi, tra l'altro espressa attraverso il non coinvolgimento diretto o indiretto con i produttori dei materiali e dei componenti in esso incorporati, nonché rispetto ai vantaggi che possano derivarne al richiedente, e di non essere ne' coniuge, ne' parente fino al quarto grado del proprietario, ai sensi del comma b), art. 3 del DPR 16 aprile 2013, n. 75	
Informazioni aggiuntive		

SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE?	SI
---	----

SOFTWARE UTILIZZATO

Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale?	SI
Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?	NO

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L. 63/2013.

Data di emissione 08/10/2024

Firma e timbro del tecnico o firma digitale _____



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 08/10/2025



LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "**raccomandazioni**" (pag.2).

PRIMA PAGINA

Informazioni generali: tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

Prestazione energetica globale (EPgl,nren) : fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

Prestazione energetica del fabbricato: indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del confort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice da un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizza- ta osserva il seguente criterio:



I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle Linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

Edificio a energia quasi zero: edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lg s. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

Riferimenti: raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

SECONDA PAGINA

Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati: la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di fonte energetica utilizzata.

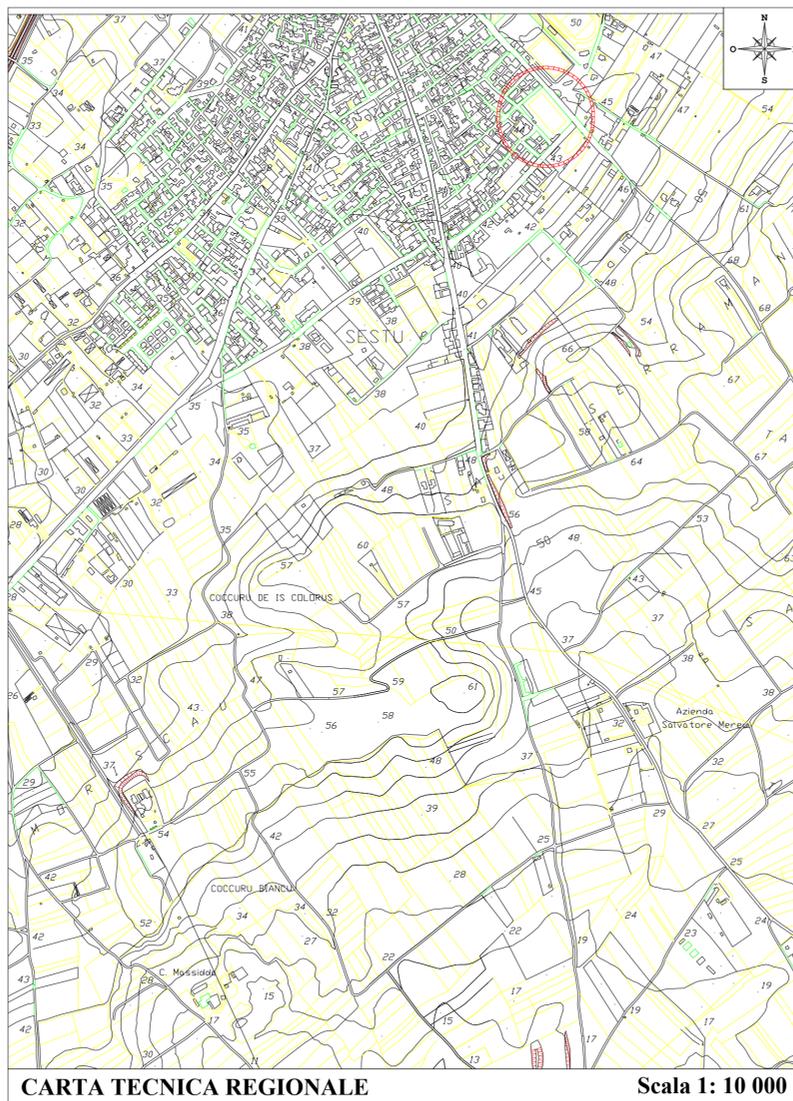
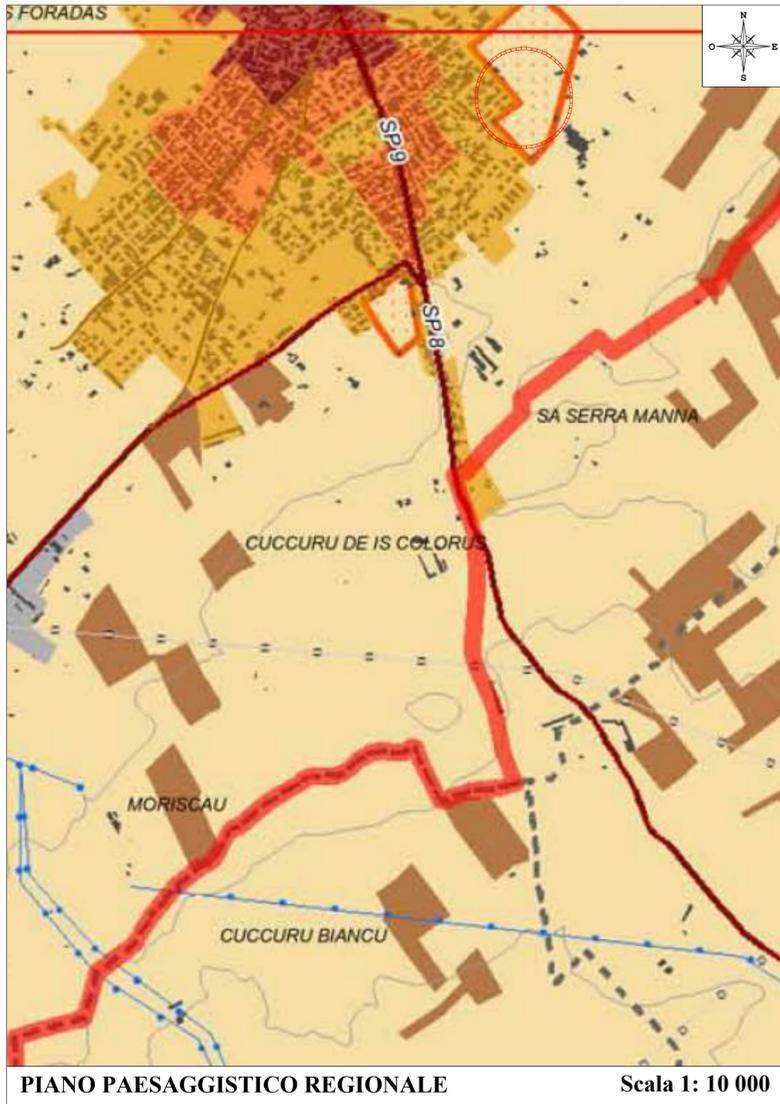
Raccomandazioni: di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO/UNITA' IMMOBILIARE - Tabella dei Codici

Codice	TIPO DI INTERVENTO
REN1	FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO
REN2	FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE
REN3	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO
REN4	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE
REN5	ALTRI IMPIANTI
REN6	FONTI RINNOVABILI

TERZA PAGINA

La terza pagina riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia. Riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.



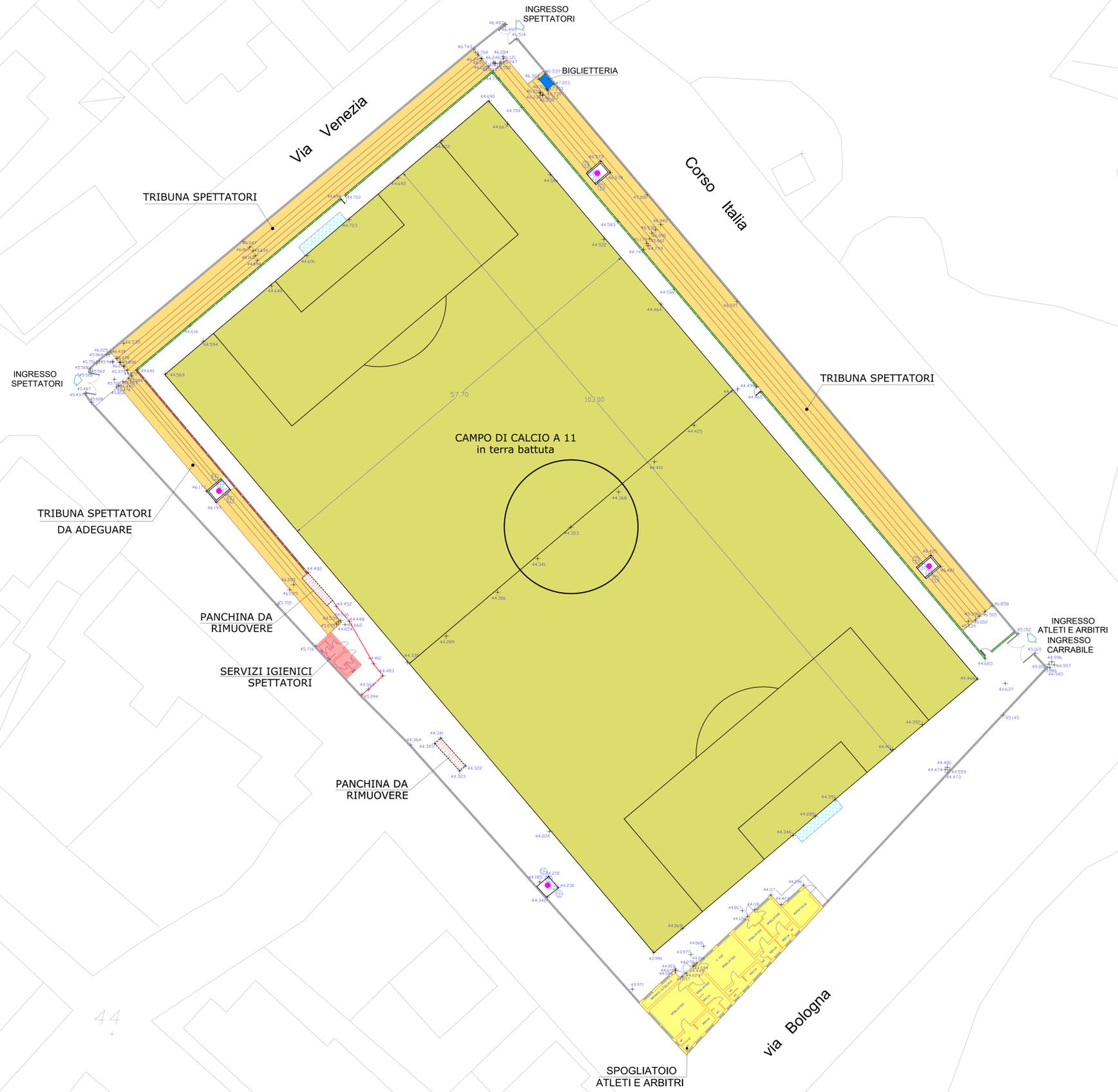


COMUNE DI SESTU

CITTA' METROPOLITANA DI CAGLIARI

LAVORI DI ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA DELL'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE

La Sindaca: dott.ssa Maria Paola Secci			
FASE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA	SCALA VARIE	DATA OTTOBRE 2024	ALLEGATO T.01
ELABORATO: INQUADRAMENTO TERRITORIALE E URBANISTICO			
IL PROGETTISTA: ing. Giuseppe Pinna	IL RUP:		



LEGENDA

	RECINZIONE ESISTENTE IN BLOCCHI DI CLS
	SPOGLIATOIO ATLETI E ARBITRI
	SERVIZI IGIENICI SPETTATORI
	BIGLIETTERIA
	TRIBUNA SPETTATORI DA RISANARE
	CAMPO DI CALCIO IN TERRA BATTUTA
	RECINZIONE IN RETE METALLICA ESISTENTE
	RECINZIONE IN RETE METALLICA ESISTENTE DA RIMUOVERE
	PANCHINE PER ALLENATORI DA RIMUOVERE
	PORTE DI CALCIO
	TORRI FARO ILLUMINAZIONE

COMUNE DI SESTU
CITTA' METROPOLITANA DI CAGLIARI

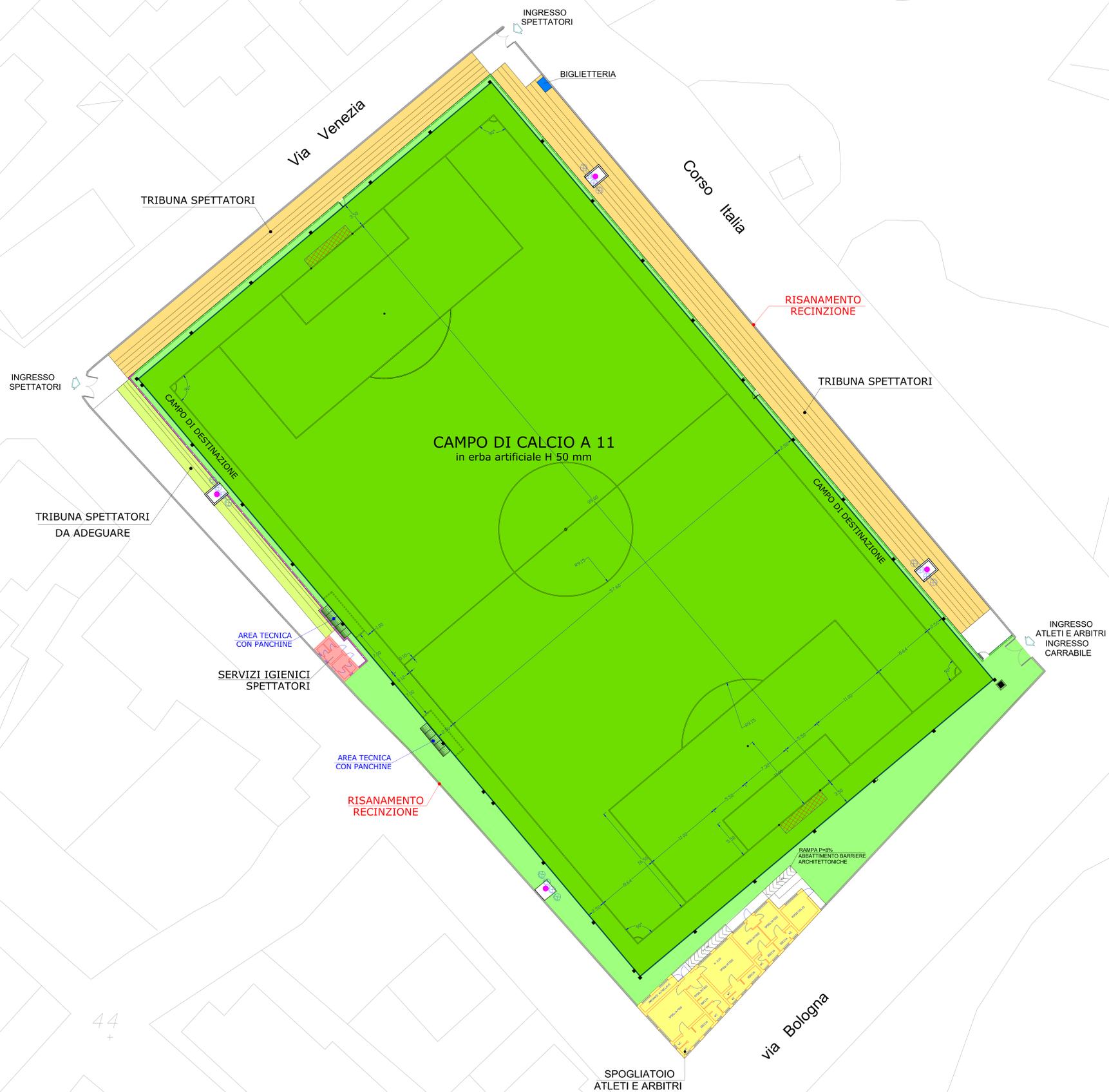
LAVORI DI ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA DELL'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE

La Sindaca:
dott.ssa Maria Paola Secci

FASE: PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA	SCALA: 1:200	DATA: OTTOBRE 2024	ALLEGATO: T.02
--	-----------------	--------------------------	-------------------

ELABORATO:
PLANIMETRIA STATO DI FATTO E RILIEVO PLANOALTIMETRICO

IL PROGETTISTA: ing. Giuseppe Pina	IL RUP:
---------------------------------------	---------



LEGENDA

	RECINZIONE ESISTENTE IN BLOCCHI DI CLS
	SPOGLIATOIO ATLETI E ARBITRI
	SERVIZI IGIENICI SPETTATORI
	BIGLIETTERIA
	TRIBUNA SPETTATORI DA RISANARE/ADEGUARE
	CAMPO DI CALCIO IN ERBA ARTIFICIALE
	AREA DI RACCORDO IN ERBA ARTIFICIALE, H = 20 mm
	RECINZIONE IN RETE METALLICA ESISTENTE
	RECINZIONE IN RETE METALLICA IN PROGETTO
	PANCHINE PER ALLENATORI E RISERVE
	PORTE REGOLAMENTARI PER CALCIO A 11
	CANALETTA BORDOCAMPO B125 A FERITOIE ANTITACCO
	POZZETTI BORDO CAMPO
	TORRI FARO ILLUMINAZIONE

COMUNE DI SESTU
CITTA' METROPOLITANA DI CAGLIARI

LAVORI DI ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA DELL'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE

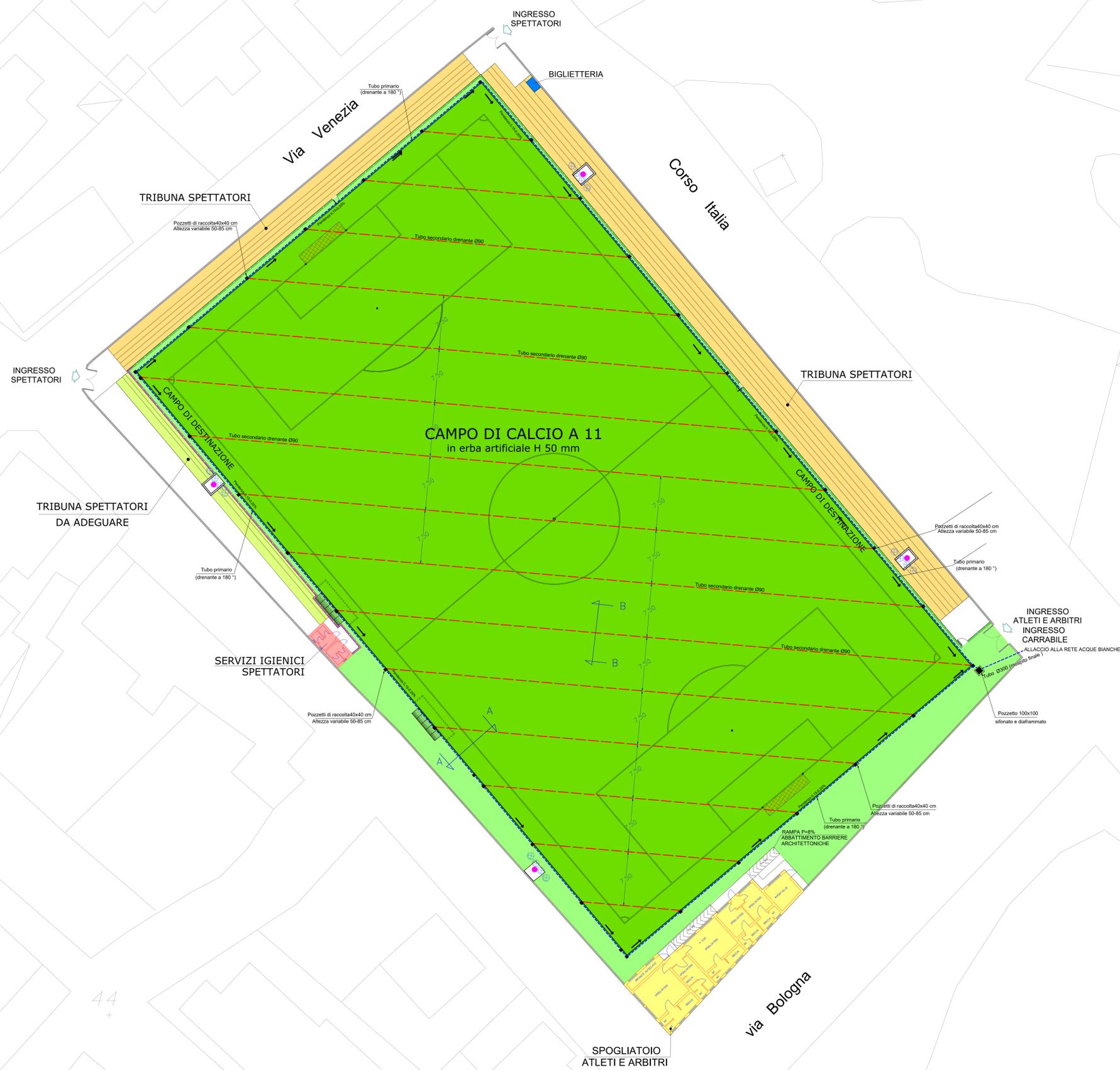
La Sindaca:
dott.ssa Maria Paola Secci

FASE: PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA	SCALA: 1:200	DATA: OTTOBRE 2024	ALLEGATO: T.03
--	-----------------	--------------------------	-------------------

ELABORATO:
PLANIMETRIA STATO DI PROGETTO

IL PROGETTISTA:
ing. Giuseppe Pina

IL RUP:



COMUNE DI SESTU
CITTA' METROPOLITANA DI CAGLIARI

LAVORI DI ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA DELL'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE

La Sindaca:
dott.ssa Maria Paola Secci

FASE:
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA
ECONOMICA

SCALA:
1:200

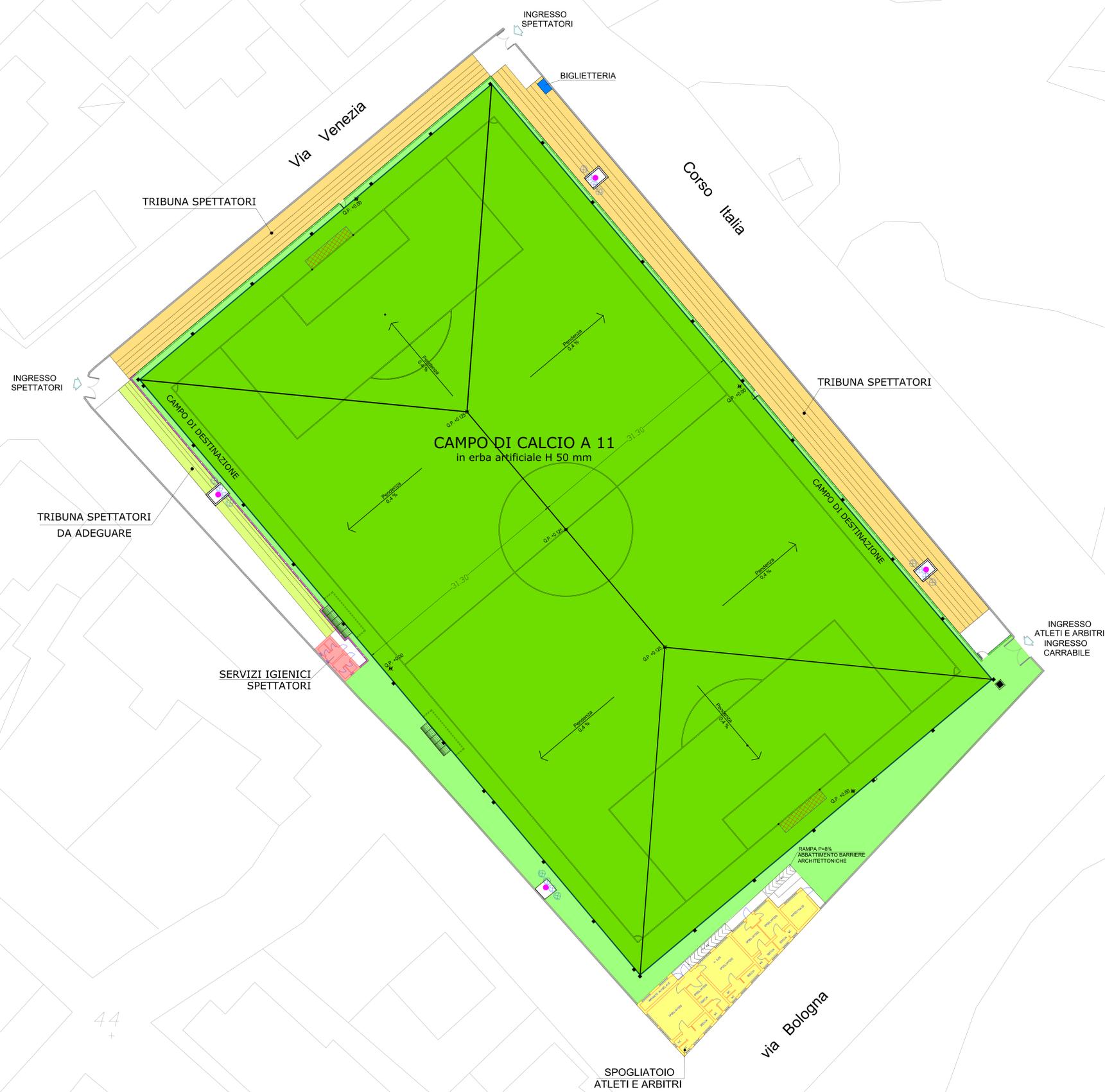
DATA:
OTTOBRE
2024

ALLEGATO:
T.04

ELABORATO:
PLANIMETRIA DRENAGGIO PROFONDO

IL PROGETTISTA:
ing. Giuseppe Pina

IL RUP:



COMUNE DI SESTU
CITTA' METROPOLITANA DI CAGLIARI

LAVORI DI ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA DELL'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE

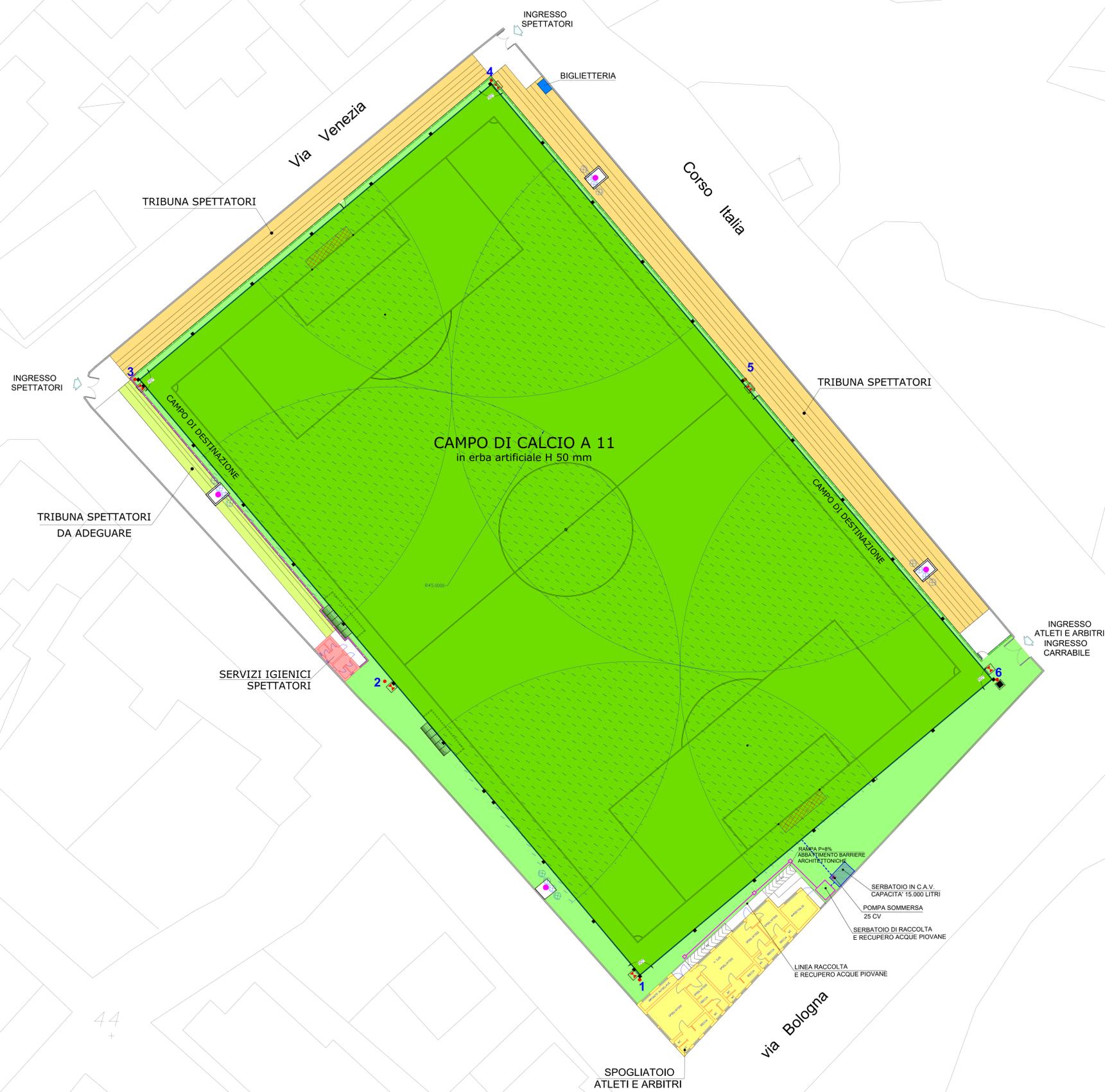
1:200

La Sindaca:
dott.ssa Maria Paola Secci

FASE: PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA	SCALA: 1:200	DATA: OTTOBRE 2024	ALLEGATO: T.05
--	-----------------	--------------------------	-------------------

ELABORATO:
PLANIMETRIA FRENAGGIO SUPERFICIALE - PENDENZE

IL PROGETTISTA: ing. Giuseppe Pina	IL RUP:
---------------------------------------	---------



- Irrigatore a scomparsa
- Zona doppiamente irrigata

COMUNE DI SESTU
CITTA' METROPOLITANA DI CAGLIARI

LAVORI DI ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA DELL'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE

La Sindaca:
dott.ssa Maria Paola Secci

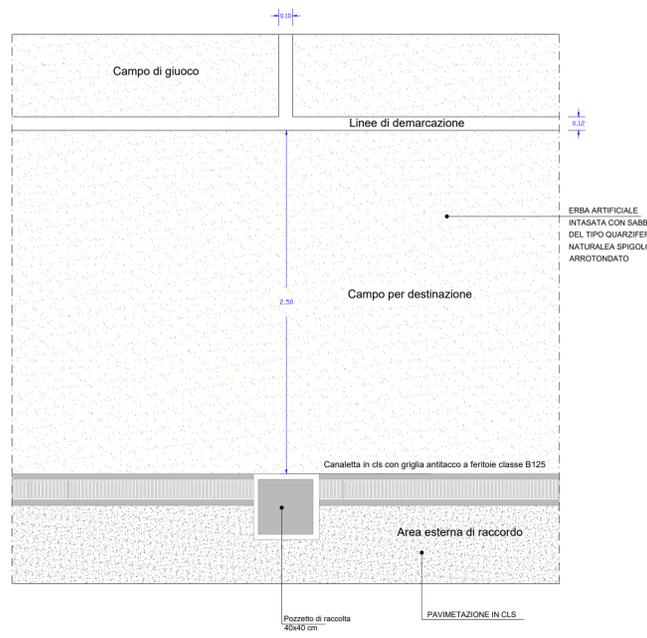
FASE: PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA	SCALA: 1:200	DATA: OTTOBRE 2024	ALLEGATO: T.06
--	-----------------	--------------------------	-------------------

ELABORATO:
PLANIMETRIA IMPIANTO DI IRRIGAZIONE

IL PROGETTISTA:
ing. Giuseppe Pina

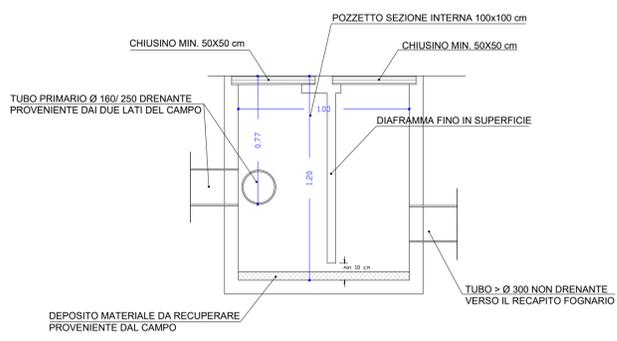
IL RUP:

PARTICOLARE DI DETTAGLIO
Scala 1:25

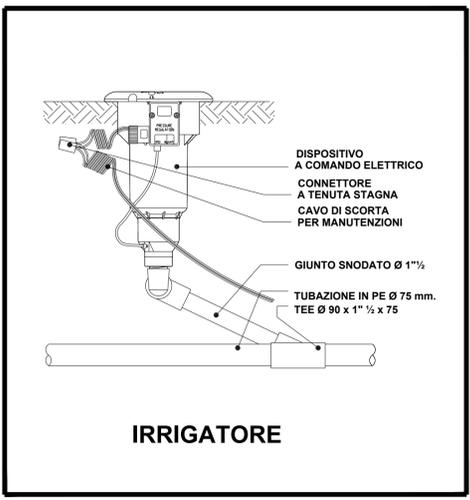


PARTICOLARE POZZETTO DIAFRAMMATO
Scala 1:20

PARTICOLARE POZZETTO 100 x 100 SIFONATO E DIAFRAMMATO PRIMA DELLO SCARICO IN FOGNA
Scala 1:20

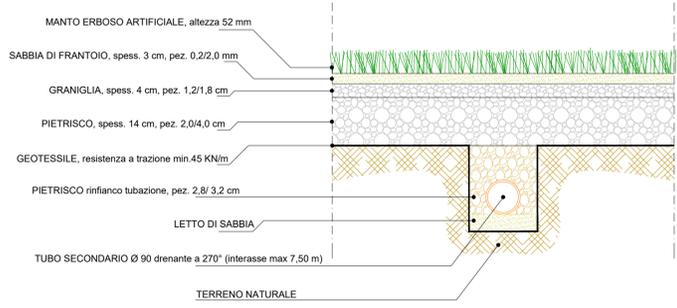


PARTICOLARE IRRIGATORE



SEZIONE DRENAGGI PROFONDI
Scala 1:10

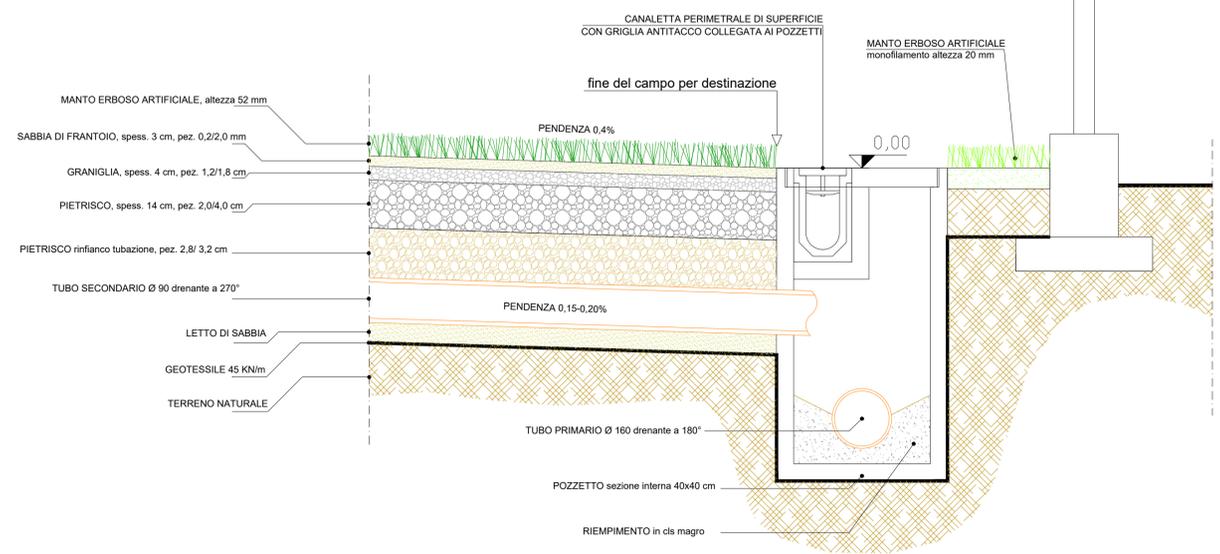
SEZ. B-B



SEZIONE DRENAGGI PROFONDI
Scala 1:10

SEZIONE PARTICOLARE COSTRUTTIVO DRENAGGIO PERIMETRALE in corrispondenza del tubo drenante

SEZ. A-A



COMUNE DI SESTU
CITTA' METROPOLITANA DI CAGLIARI

LAVORI DI ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA DELL'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE

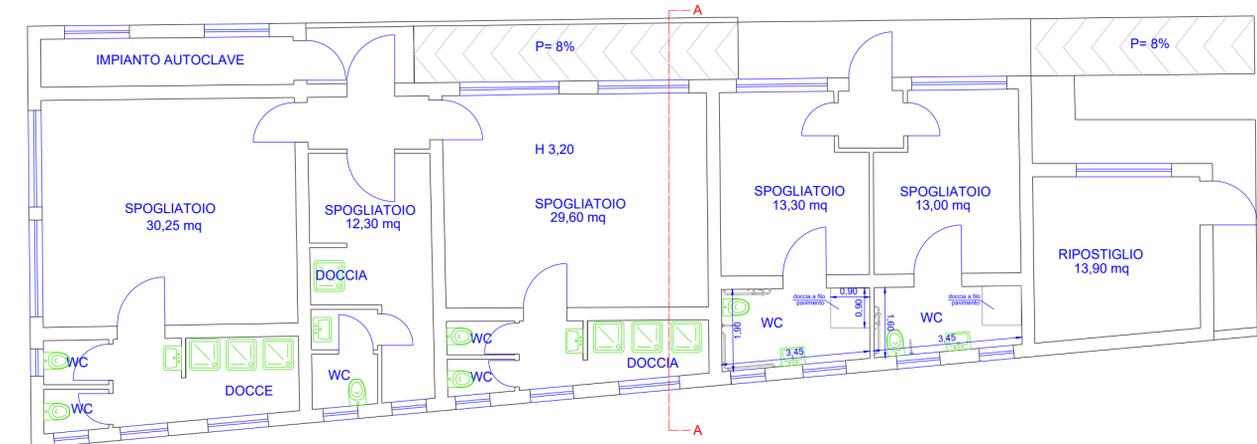
La Sindaca:
dott.ssa Maria Paola Secci

FASE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA	SCALA 1:10 1:20 1:25	DATA OTTOBRE 2024	ALLEGATO T.07
---	-------------------------------	-------------------------	-------------------------

**ELABORATO:
PARTICOLARI COSTRUTTIVI CAMPO CALCIO**

IL PROGETTISTA:
ing. Giuseppe Pinna

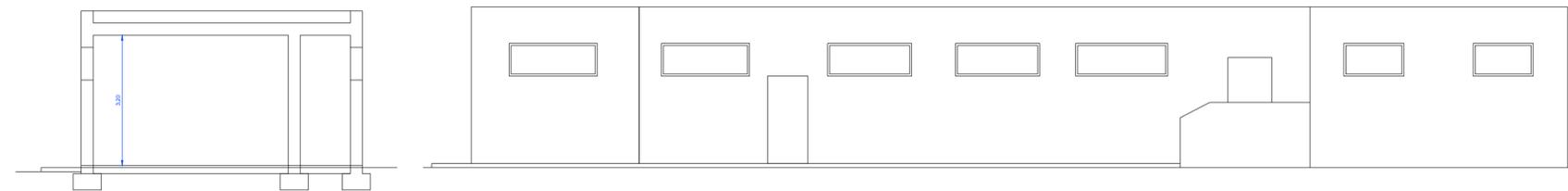
IL RUP:



PIANTA PIANO TERRA

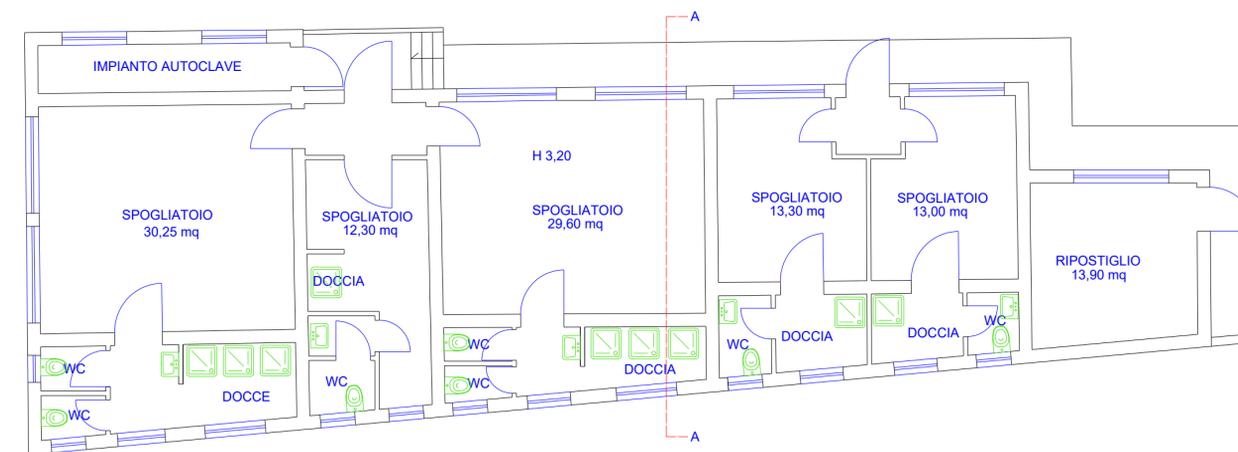
SPOGLIATOIO STATO DI PROGETTO

SCALA 1:100



SEZIONE A-A

PROSPETTO FRONTALE



PIANTA PIANO TERRA

SPOGLIATOIO STATO DI FATTO

SCALA 1:100



COMUNE DI SESTU
CITTA' METROPOLITANA DI CAGLIARI

**LAVORI DI ADEGUAMENTO E MESSA A
NORMA DELL'IMPIANTO SPORTIVO
COMUNALE**

La Sindaca:
dott.ssa Maria Paola Secci

FASE
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO
ECONOMICA

SCALA
1:100

DATA
OTTOBRE
2024

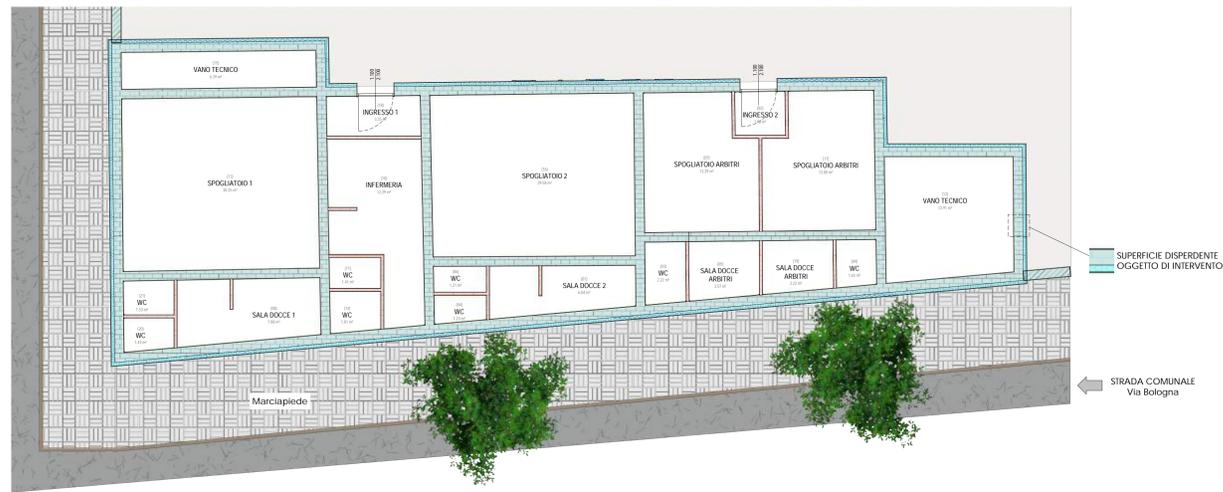
ALLEGATO
T.08

ELABORATO:
SPOGLIATOIO ATLETI E ARBITRI
PIANTA, SEZIONE E PROSPETTI

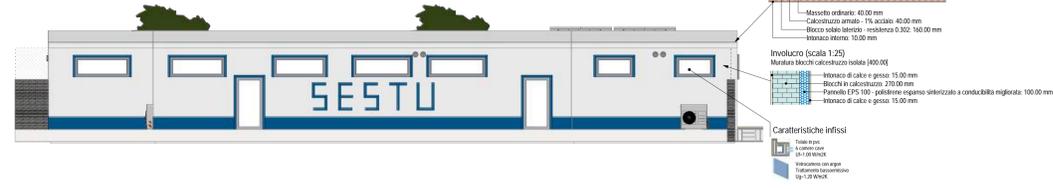
IL PROGETTISTA:
ing. Giuseppe Pinna

IL RUP:

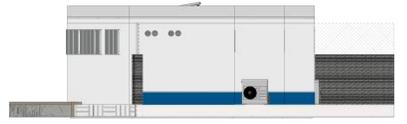
PIANO TERRA
Stratigrafia involucro opaco oggetto di intervento
Scala 1:75



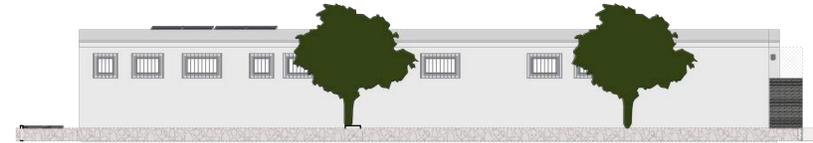
PROSPETTO NORD-OVEST
Scala 1:100



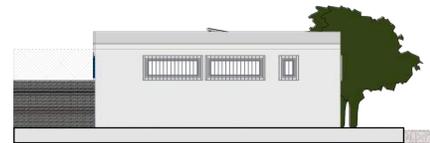
PROSPETTO NORD-EST
Scala 1:100



PROSPETTO SUD-EST
Scala 1:100



PROSPETTO SUD-OVEST
Scala 1:100



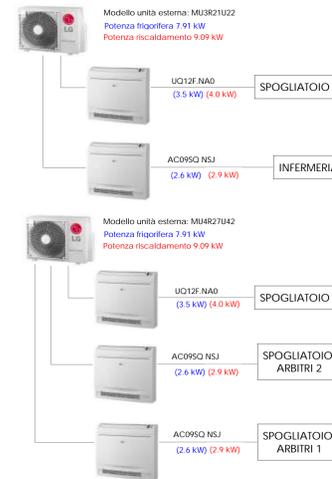
PIANO TERRA
Schema impianti termici e di ventilazione meccanica
Scala 1:75



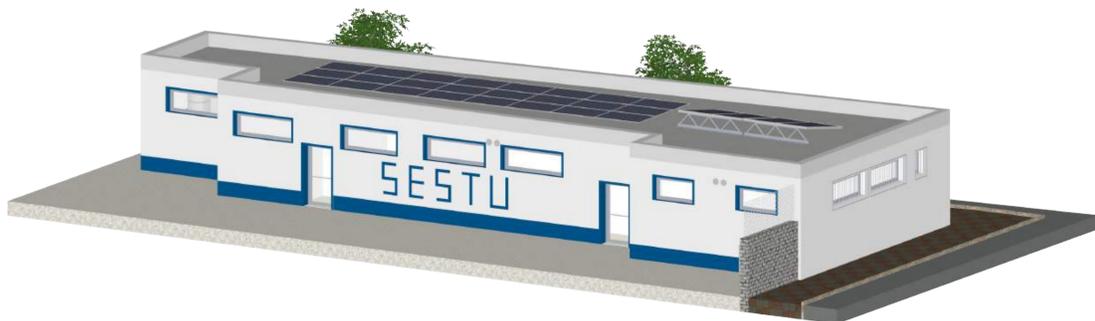
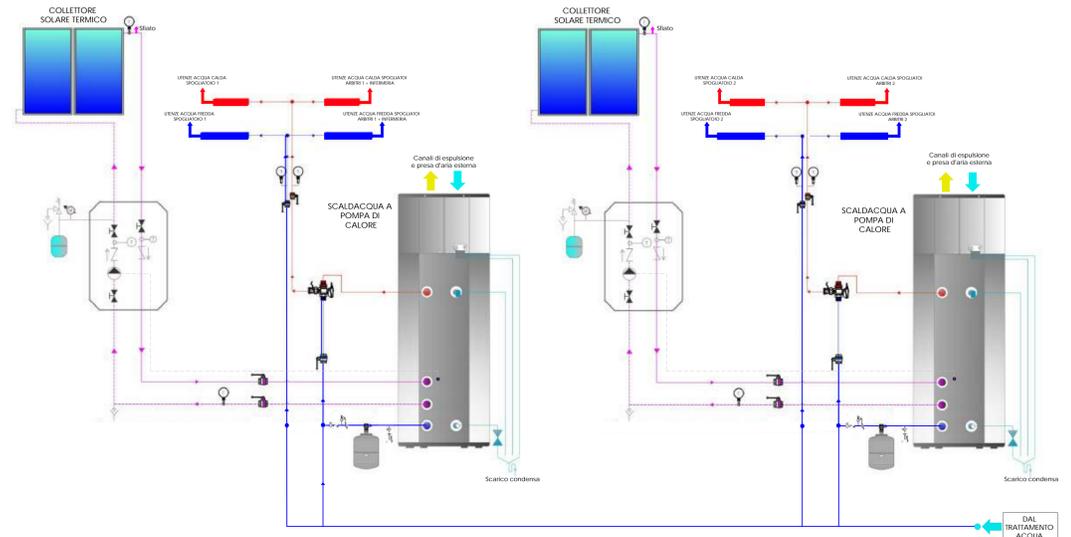
LEGENDA IMPIANTI

- Canale in acciaio zincato per aria di rinnovo
- Canale in acciaio zincato per estrazione aria
- Diffusore a conici circolari fissi
- Bocchetta con griglia di aspirazione
- Silenziatore vmc
- Flusso aria di rinnovo
- Flusso aria estratta
- Condotta di presa d'aria
- Condotta di espulsione aria
- Unità ventilante a recupero di calore centralizzata
- Unità interna ad espansione diretta
- Unità esterna pompa di calore aria-aria
- Scaldacqua a pompa di calore

SCHEMA UNIFILARE IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE



SCHEMA UNIFILARE IMPIANTO DI PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA



COMUNE DI SESTU
CITTA' METROPOLITANA DI CAGLIARI

LAVORI DI ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA DELL'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE

I.º Sindaca:
dott.ssa Maria Paola Secci

FASE: PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO E CONOMICA
SCALA: DATA: OTTOBRE 2024
ALLEGATO: T.09

ELABORATO:
SPOGLIATOIO ATLETI E ARBITRI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO

II.º PROGETTISTA:
ing. Giuseppe Pansa

II.º RUP: