



COMUNE DI TERNI

DIREZIONE LL.PP. - MANUTENZIONI

LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE

CAMPO SCUOLA " F. CASAGRANDE "

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)
Missione 5 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 2.1
RIGENERAZIONE URBANA

CUP F44H16000340007



Committente: **COMUNE DI TERNI**
P.zza M. Ridolfi, 1 - 05100 Terni
C.F. 00175660554

R.U.P. **Geom. STEFANO FREDDUZZI**
Corso del Popolo n. 30 - 05100 Terni
Collaboratore: **Dott.ssa Marta Di Filippo**



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

R.T.P.

Mandatario e Capogruppo:

Coord. e Progetto Architettonico: **arch. Alberto Tiberi**

05100 Terni Via Sabotino, 7 - e-mail : albertotiberi@gmail.com

Mandanti:

Progetto impianti:

Studio Tecnico Associato Paganelli

Viale B. Brin, 10 - 05100 TERNI - e-mail: info@stap.it

Progetto strutture:

ing. Simone Monotti

Strada della Quercia 6/b - 05100 Terni - e-mail: segreteria@studiomonotti.it

Progetto sicurezza:
C.S.P. - C.S.E.

ing. Alessandro Passetti

Via Del Daino, 19 - 05100 - Terni - e-mail: passetti.ale@gmail.com

Collaborazioni:

ing. iunior Alberto Lausi

Prog. impianti termotecnici

Via Lombardo Radice, 19 - 05100 - Terni - e-mail: alberto.lausi@gmail.com

Direttore dei Lavori:

arch. Andrea Della Sala

Strada di S. Martino, 104 - 05100 Terni - e-mail : info@andreadellasala.com

Il progettista:

Contenuto del disegno:

**PROGETTO
ESECUTIVO
ARCHITETTONICO**

Oggetto:



**Relazione descrittiva
impianti tecnologici**

tavola numero:

**REL
IM.TE.**

| data | aggiornato al | disegnato da | visto R.U.P. | indice file | scala |
|------------|---------------|--------------|--------------|-------------|-------|
| 18.01.2023 | 14.04.2023 | | | | |

Il contenuto del presente elaborato è di proprietà esclusiva del Progettista. Senza autorizzazione scritta dello stesso non può essere diffuso a terzi né riprodotto totalmente o parzialmente.

| | | |
|---|--|---|
|  Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU | COMUNE DI TERNI LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE CAMPO SCUOLA " F. CASAGRANDE" PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) Missione 5 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 2.1 RIGENERAZIONE URBANA |  |
|---|--|---|

1 - OGGETTO DELL'INTERVENTO

La presente relazione tecnica ha per finalità la descrizione dell'impianto di riscaldamento – raffrescamento e produzione ACS da realizzare presso l'edificio adibito a spogliatoi-servizi dell'impianto sportivo “Campo Scuola F. Casagrande” in Terni (TR).

2 - RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli impianti sono stati progettati osservando le prescrizioni delle norme e delle leggi che ne regolano la costruzione; in modo particolare si è tenuto conto di:

- Regolamento UE 241/2021 - Piano nazionale per la ripresa e resilienza (PNRR).
- Regolamento (UE) 2020/852 – Rispetto del principio DNSH (Do No Significant Harm), con riferimento al sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili indicato all'articolo 17 del Regolamento stesso.
- Decreto Legislativo 11 ottobre 2017 - Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici
- Decreto Legislativo del 3 Marzo 2011 n. 28 – Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
- Legge 10/91 - “Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia” e successive modifiche ed integrazioni.
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192 – “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia”
- Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 - Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009, n. 59 - Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia
- Decreto del ministero dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

Standard internazionali di prodotto per impianti idrico-sanitari:

- EN 200 "Rubinetteria sanitaria - Rubinetti singoli e miscelatori per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali";
- EN 816 "Rubinetteria sanitaria - Rubinetti a chiusura automatica PN 10";
- EN 817 "Rubinetteria sanitaria - Miscelatori meccanici (PN 10) – Specifiche tecniche generali";
- EN 1111 "Rubinetteria sanitaria - Miscelatori termostatici (PN 10) – Specifiche tecniche generali";
- EN 1112 "Rubinetteria sanitaria - Dispositivi uscita doccia per rubinetteria sanitaria per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali";
- EN 1113 "Rubinetteria sanitaria - Flessibili doccia per rubinetteria sanitaria per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali", che include un metodo per provare la resistenza alla flessione del flessibile;
- EN 1287 "Rubinetteria sanitaria - Miscelatori termostatici a bassa pressione - Specifiche tecniche generali";
- EN 15091 "Rubinetteria sanitaria - Rubinetteria sanitaria ad apertura e chiusura elettronica

3 - CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE ESTERNE ED INTERNE

Le prestazioni nominali degli impianti sono state valutate assumendo le seguenti condizioni termoigrometriche esterne ed interne:

| ESTATE | | INVERNO | |
|--------------------------|--------------|--------------------------|--------------|
| Temperatura esterna | 33 °C | Temperatura esterna | -4°C |
| Umidità relativa esterna | 35% | Umidità relativa esterna | 60% |
| Temperatura interna | 26 °C ± 2 °C | Temperatura interna | 20 °C ± 2 °C |
| Umidità relativa interna | 50% ± 10% | Umidità relativa interna | 50% ± 10% |

4 - PROPRIETA' DEI FLUIDI TERMOVETTORI

Temperatura del fluido termovettore acqua per alimentazione radiatori:

Regime invernale:

temperatura di mandata: 55 °C

temperatura di ritorno: 50 °C

Temperatura del fluido termovettore acqua per alimentazione fan coil zona spogliatoi uomini/donne:

Regime invernale:

temperatura di mandata: 55 °C

temperatura di ritorno: 50 °C

Regime estivo:

temperatura di mandata: 7 °C

temperatura di ritorno: 12 °C

5 - VALUTAZIONE DEI CARICHI TERMICI INTERNI E DEI RICAMBI D'ARIA

I carichi termici interni (forza motrice, illuminazione) sono stati valutati assegnando valori convenzionali.

Nei locali serviti dal sistema di riscaldamento/raffreddamento, la forza motrice è stata valutata in misura di circa 20 W/mq, giustificati dal possibile utilizzo di specifiche utenze elettriche portatili.



Il carico interno dovuto all'illuminazione, del tipo a LED risulta di minima entità.

L'affollamento e l'aria di rinnovo sono stati valutati secondo quanto previsto dalla Norma UNI 10339 e dalle specifiche normative e leggi in vigore relative alle specifiche destinazioni d'uso dei locali.

Nella relazione di calcolo sono riportate la metodologia di calcolo delle trasmittanze delle superfici disperdenti, delle dispersioni termiche e delle rientranze.

6 - DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

Relativamente all'edificio destinato a Spogliatoi-Servizi annessi, l'intervento prevede il completo smantellamento degli impianti termici e tecnologici esistenti sia all'interno dell'ex locale centrale termica sia all'interno degli ambienti, incluso sottotetto, e la successiva installazione di un nuovo sistema di generazione del vettore termo-frigorifero e dell'acqua calda sanitaria. In relazione alla necessità di rispetto del principio D.N.S.H. che, relativamente alla misura in esame (Missione 5 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 2.1) esclude la possibilità di utilizzo di generatori di calore alimentati a gas, il suddetto sistema, lato generazione, sarà costituito dalle seguenti apparecchiature principali:

| | | |
|---|--|---|
|  Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU | COMUNE DI TERNI LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE CAMPO SCUOLA " F. CASAGRANDE" PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) Missione 5 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 2.1 RIGENERAZIONE URBANA |  |
|---|--|---|

- n° 2 Pompe di calore Aria-Acqua del tipo ad inverter ad alimentazione elettrica, da installare esternamente all'edificio su apposita piazzola aventi Potenzialità frigorifera (EN14511:2018) pari a 49,6 kW e Potenzialità termica (EN14511:2018) pari a 55,3 kW cad.;
- campo solare termico a circolazione forzata composto da n° 4 collettori solari termici del tipo sottovuoto ad alta efficienza costituiti ciascuno da 10 tubi in vetro borosilicato a doppia intercapedine (potenza di picco 1272 W), riflettore parabolico posteriore e tegolo motorizzato di copertura antistagnazione, per la produzione di acqua calda sanitaria e per l'integrazione del riscaldamento da posizionare al di sopra della copertura;
- l'utilizzo delle fonti rinnovabili sarà garantito inoltre mediante n.1 generatore fotovoltaico della potenza dell'ordine di 6 kWp posizionato al di sopra della copertura.

L'impianto nella centrale tecnologica sarà inoltre completato dalla presenza di:

- n. 2 bollitori della capacità di 1.500 litri cad. provvisti di idonea coibentazione per la preparazione di acqua calda sanitaria alla temperatura di 45 °C, collegati in parallelo, alimentati da scambiatore di calore a piastre e provvisti a bordo di scambiatore estraibile a fascio tubiero per il circuito solare termico (potenzialità 12 kW cad) e di resistenza elettrica integrativa P=3 kW;
- termoaccumulatore con funzione di separatore idraulico della capacità di 600 litri provvisto di idonea coibentazione idoneo per acqua calda e refrigerata, dotato di scambiatore interno fisso a serpentino di adeguata potenza (sup. 4 mq) previsto per eventuale integrazione da campo solare;
- n. 1 serbatoio inerziale della capacità di 500 litri provvisto di idonea coibentazione da inserire sul circuito del fluido termovettore destinato alla produzione di ACS;
- collettori di distribuzione e dispositivi di circolazione ad alta efficienza alimentati ad inverter, parzializzati rispetto ai vari ambienti;
- componenti di sicurezza e controllo impianto termico;
- apparati per la termoregolazione ed il telecontrollo;
- dispositivi di addolcimento e condizionamento chimico antilegionella dell'acqua calda sanitari, dispositivo di dosaggio polifosfati per acqua reintegro impianto termico a circuito chiuso.

I terminali di emissione saranno costituiti da radiatori in alluminio di adeguata potenza, operanti in bassa temperatura. In abbinamento al sistema indicato, al fine di garantire l'abbattimento dei carichi termici e frigoriferi saranno inoltre installati dei ventilconvettori idronici in versione sia verticale a parete che orizzontale a soffitto, gestiti con circuiti dedicati. I ventilconvettori orizzontali, installati negli ambienti

destinati a spogliatoi saranno abbinati ad un sistema di ricambio dell'aria realizzato con recuperatori entalpici a flussi incrociati di elevata efficienza (n.4 totali) con cui si effettuerà il “pretrattamento” dell'aria esterna per poi canalizzarla all'aspirazione dei ventilconvettori.

L'impianto così strutturato sarà in grado di coprire sia la quota parte di energia primaria richiesta per il riscaldamento invernale sia quella per il raffrescamento estivo degli ambienti, garantendo i parametri di seguito indicati.

6.1 – IMPIANTO SOLARE TERMICO

A servizio del sistema di produzione di acqua calda sanitaria e di quello del riscaldamento è prevista una sezione di impianto solare termico costituita da n.4 collettori solari sottovuoto installati in copertura, certificati in base alle norme europee EN 12975 e EN 12976 e realizzati con tecnologia Heat Pipe (scambiatore di calore in rame all'interno di un tubo in vetro sottovuoto). Il sistema è costituito da una serie di scambiatori assemblati e collegati idraulicamente come mostrato nell'immagine sottostante (schema tipico esemplificativo), il tutto inserito in un telaio con profilati di alluminio idoneo ad essere installato direttamente all'esterno.

Il sistema solare prevede, per il controllo della sovratemperatura, un innovativo sistema di oscuramento a lamine rotanti anti UV, controllate da una centralina con microprocessore. La potenza nominale di ciascun pannello è pari a 1272 Wp.

Il sistema sarà corredato di un controller smart per gestione parabole oscuranti collettori solari sottovuoto in grado di gestire fino a n.4 collettori contemporaneamente.

6.2 – IMPIANTO DI RICAMBIO ARIA LOCALI SPOGLIATOI

Come precedentemente descritto, all'interno dei locali spogliatoi saranno installati n.4 recuperatori di calore entalpici a flussi incrociati (uno per ogni locale) posizionati a soffitto e dotati di canalizzazioni dell'aria in PVC di adeguato diametro. L'aria prelevata al sopra delle docce cederà calore all'aria esterna in ingresso al recuperatore ed il flusso uscente dal recuperatore sarà convogliato direttamente al ventilconvettore dotato di plenum di ripresa. Il sistema di distribuzione dell'aria sarà completo di valvole di estrazione e serrande di regolazione.

7 - IMPIANTO IDRICO SANITARIO

Il progetto in esame non comporta variazione di destinazione d'uso delle aree e dei fabbricati oggetto di intervento. Il progetto in esame non è pertanto soggetto ai contenuti del paragrafo “Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine” di cui alla scheda 2 della “Guida Operativa per il rispetto del

principio di non arrecare danno significativo all'ambiente" allegata alla circolare MEF n. 32 del 30/12/2021. Tuttavia, essendo prevista la ristrutturazione e riorganizzazione in base alla nuova distribuzione interna di tutti i servizi igienici con sostituzione integrale di tutti i sanitari e di tutte le rubinetterie, ad eccezione di quelli del locale servizi della zona uffici che non sarà oggetto di intervento, si adotteranno soluzioni tecniche nel rispetto degli standard internazionali di prodotto indicati nella sezione 2 della presente relazione, prevedendo rubinetterie provviste di riduttori di portata al fine di garantire il risparmio idrico.

Nella zona tribuna saranno oggetto di sostituzione i sanitari ubicati all'interno dei tre locali servizi igienici D.A. attualmente non conformi alle norme relative all'abbattimento delle barriere architettoniche.

La linea di adduzione dell'acqua calda sanitaria alle singole utenze sarà realizzata con tubazioni in polipropilene correnti all'interno del sottotetto. Da quest'ultima si predisporranno gli stacchi su ciascun locale su cui verranno installati dei rubinetti di intercettazione generale. La distribuzione interna ad ogni singolo locale sarà anch'essa realizzata in polipropilene.

La distribuzione dell'ACS sarà completa di tubazione di ricircolo di su cui agirà un circolatore di adeguate caratteristiche idrauliche.

L'isolamento delle tubazioni sarà realizzato mediante poliuretano estruso espanso a cellule chiuse, conducibilità 0,035 W/mK, con spessore indicato nell'elaborato grafico.

Il numero dei punti di utenza per AF ed ACS e le modalità di posa sono direttamente desumibili dall'elaborato grafico allegato.

8 - IMPIANTO DI SCARICO

La rete di scarico e di ventilazione all'interno dei locali sarà realizzata in conformità a quanto indicato nell'elaborato grafico mediante il sistema di scarico conforme alla norma UNI10972, con utilizzo di tubazioni a base di PVC rigido, con giunti a bicchiere e tenuta a guarnizione protetta.

All'interno dei locali servizi, così come indicato nelle tavole allegate alla presente relazione, saranno installate delle pilette su cui verranno convogliati gli scarichi delle acque chiare. La rete di scarico degli edifici verrà convogliata direttamente ai pozzetti della rete fognaria esterna esistente.

Il numero dei punti di utenza e le modalità di posa sono direttamente desumibili dall'elaborato grafico allegato.

ELENCO ELABORATI GRAFICI ALLEGATI

- Tav. IT01 – Progetto impianto termico - Schema di principio centrale termica;
- Tav. IT02 – Progetto impianto termico - Planimetrico campo geotermico;
- Tav. IT03 – Progetto impianto termico - Palazzina Spogliatoi -Impianto termico/ricambi aria;
- Tav. IT04 – Progetto impianto termico - Palazzina spogliatoi - Impianto idrico sanitario/scarichi;
- Tav. IT05 – Progetto impianto termico - Palazzina spogliatoi - Impianti FER;
- Relazione di calcolo dei fabbisogni energetici;
- Relazione di calcolo impianto solare termico;

STUDIO TECNICO
 ASSOCIATO
Paganelli
 Ing. Fabrizio Paganelli

data, 14/04/2023