

PROGETTO

**Parco dello Sport e dell'educazione Ambientale
Cluster 2 - Rigenerazione ex Galoppatoio militare**

CLIENTE
Città di Torino
Dipartimento Manutenzioni e Servizi Tecnici
Divisione Manutenzioni
Servizio Infrastrutture per il Commercio e lo Sport
Dipartimento Grandi Opere, Infrastrutture e Mobilità
Divisione Verde e Parchi

RUP/CP
Arch.Maria Vitetta

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Determina D.D. N°5382 DEL 27/09/2023

SOCIETA' MANDATARIA / Coordinatore del Gruppo di Progettazione / Progettista



1AX srl
Via F.Crispi, 69
67051 - Avezzano (AQ)
info@1ax.it

PROGETTISTA IMPIANTI



Proimpianti srl
Via Garibaldi, 89
67051 - Avezzano (AQ)
c.granata@proimpianti.it

GEOLOGO

Dott. Geologo Andrea Piano
Via Provenzale 6
14100 - Asti
andrea@actispianogeologi.it

CONSULENTI

PAESAGGIO
Arch.Paesaggista Diego Colonna
AMBIENTE
Studio Biosfera - Dott. Biologo Gianni Bettini
Myrica s.r.l.- Dott. Agronomo Giordano Fossi
Dott. Agronomo Tommaso Vai

CUP CODICE OPERA
C15B2200090006 5057

FASE PROGETTUALE

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO

Relazione tecnica impianti meccanici

CODICE ELABORATO COD REL.SPEC.								DATA	SCALA
COD.LAVORO	FASE DI PROGETTAZIONE	AUTORE	AREA	LIVELLO	TIPO FILE	DISCIPLINA	N. DOCUMENTO	24/11/2023	-
104-2	DEFINITIVO	Proimpianti s.r.l.	IMP	PT	.pdf	IMP	48	REV. 00	

NOME FILE 104_2_DEF_5057_IMP-REL.SPEC.-48-00-Relazione tecnica impianti meccanici

Relazione Specialistica impianto Meccanico

Lo scopo del presente paragrafo consiste nell'illustrare le scelte progettuali e di calcolo che sono state adottate per lo sviluppo del progetto degli impianti termomeccanici a servizio dell'edificio ex galoppatoio sito all'interno del Parco Meisino a Torino.

Gli impianti oggetto della progettazione si possono così riassumere:

- centrale termofrigorifera;
- impianti di climatizzazione e ventilazione;
- impianto idrico sanitario;
- impianto di scarico
- impianto di depurazione acque reflue;
- regolazione automatica;
- impianti elettrici a servizio dei termomeccanici;
- impianto di irrigazione e arredi urbani;
- impianto di sollevamento.

Criteri generali di progetto

Il progetto degli impianti termomeccanici, qui di seguito illustrato, descrive l'organizzazione generale e le tipologie impiantistiche individuando i principali aspetti di carattere prestazionale e ponendo particolare attenzione nel perseguire per quanto possibile alcuni obiettivi principali quali:

- un alto grado di integrazione tra sistemi distributivi ed edificio;
- elevato livello di affidabilità, sia nei riguardi di guasti alle apparecchiature
- elevata attenzione al problema ambientale, sia nei confronti delle emissioni acustiche e di inquinanti chimici e fisici sia verso gli ambienti che verso l'esterno;
- manutenibilità: agevole ed in condizioni di sicurezza;
- flessibilità e modularità degli impianti per permettere un facile accesso per ispezione e manutenzione delle varie apparecchiature e per garantire la possibilità di riconfigurare intere sezioni di impianto, nel caso di ampliamento o modifiche successive;
- elevato grado di funzionalità e di comfort per gli occupanti, ottenuto con una scelta opportuna dei livelli acustici, di ventilazione e termico-igrometrici;
- utilizzo diffuso di sistemi informatici di regolazione, controllo e gestione.

Risulta perciò importante l'aver concentrato, in aree tecniche ben definite e facilmente controllabili e manutenibili, le apparecchiature impiantistiche fondamentali per il funzionamento della struttura.

Normativa di riferimento

Legge N° 10 del 9 Gennaio 1991

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.

D.P.R. N° 412 del 26 agosto 1993

Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della L. 9 gennaio 1991, n. 10

DLgs 19 Agosto 2005

Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia

DM 26/06/2015

Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici

-NORMA UNI 10339 del 1995

Impianti Aeraulici al fine di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta di offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura. (ha sostituito la UNI 5104 del 1963).

-NORMA UNI EN 13465 del 2004

Ventilazione degli edifici. Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici residenziali.

-NORMA UNI EN 13779 del 2008

Ventilazione degli edifici non residenziali. Requisiti di prestazioni per i sistemi di ventilazione e condizionamento.

-NORMA UNI / TS 11300-1, 2, 3,4,5 e 6

Prestazioni energetiche degli edifici –

-NORMA UNI EN 14511-4 del 2004

Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffreddamento- Parte 4: Requisiti

-NORMA UNI EN 12237 del 2004

Ventilazione degli edifici – Reti di condotte –Resistenza e tenuta delle condotte circolari in lamiera metallica.

-NORMA UNI EN 12599 del 2012

Ventilazione per edifici - Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti di ventilazione e di condizionamento dell'aria

-NORMA UNI EN 12735-1 del 2010

Rame e leghe di rame – Tubi tondi senza saldatura per condizionamento e refrigerazione –
Parte 1 : Tubi per sistemi di tubazioni.

-NORMA UNI EN 14114 del 2006

Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali – Calcolo della diffusione del vapore acqueo – Sistemi di isolamento delle tubazioni fredde.

-DLgs N° 81 del 9 Aprile 2008

Attuazione dell' Art 1 della Legge 3 Agosto 2007, N° 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

-DLgs N° 109 del 3 Agosto 2009

Disposizioni integrative e correttive del DLgs 9 Aprile 2008 N° 81 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

-D.M. 37 del 2008 (ex Legge 46/90)

Disposizioni in materia di installazione degli impianti all'interno di edifici

-NORMA UNI EN 378-1 del 2003

Impianti di refrigerazione e pompe di calore – requisiti di sicurezza ed ambientali –Parte 1:
Requisiti di base , definizioni, classificazioni e criteri di selezione.

-NORMA UNI EN 378-3 del 2012

Impianti di refrigerazione e pompe di calore – requisiti di sicurezza ed ambientali – Parte 3 :
Installazione in sito e protezione delle persone.

-NORMA UNI EN 378-4 del 2012

Impianti di refrigerazione e pompe di calore – requisiti di sicurezza ed ambientali – Parte 4 :
Esercizio, manutenzione, riparazione e recupero.

- **CE N°517 del 2014** (Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio)

Su taluni Gas Fluorurati a effetto serra

-**DLgs N° 93 del 25 Febbraio 2000**

Attuazione della Direttiva 97/23/CE PED in materia di attrezzature a pressione

-**UNI 9494-2 edizione 2017** “Sistemi per il controllo di fumo e calore - Parte 2: Progettazione e installazione dei Sistemi di Evacuazione Forzata di Fumo e Calore (SEFFC)”

-**UNI EN 15004 parte 1 e 9 edizione 2018**

Installazioni fisse antincendio - Sistemi a estinguenti gassosi - Parte 1: Progettazione, installazione e manutenzione – parte 9 “Proprietà fisiche e progettazione dei sistemi a estinguenti gassosi per l'agente estinguente IG-55”

Parametri tecnici di riferimento e di calcolo

Dati climatici

Località :	TORINO	Zona Climatica:	E
Destinazione:	Sale congressi (E.4)		
Altitudine:	239 slm	Gradi Giorno:	2'617 GG

	INVERNO	ESTATE
Temperatura esterna b.s. :	-8°C	30.5°C
Umidità %:	71.5%	51%

FLUIDI PRIMARI

gas r410a

gas 32

gas r134a

Acqua calda accumulo tecnico	60°C	60°C
------------------------------	------	------

Acqua calda circuito scaldasalviette	55°C	
--------------------------------------	------	--

Condizioni interne nei vari ambienti

DESTINAZIONE D'USO	INVERNO		ESTATE	
	Temp. °C	U.r.%	Temp. °C	U.r.%
Uffici, spogliatoi e laboratori	20	nc	26	nc
Corridoi	20	nc	26	nc
Sala multifunzionale	20	nc	26	nc

Parametri di rinnovo aria e condizione di pressione

DESTINAZIONE D'USO	PARAMETRI DI RINNOVO E PRESSIONE da UNI10339
Servizi igienici	forzata a 8 Vol/h - depressione
Spogliatoi	4 Vol/h

Risultati calcoli invernali

Potenza complessiva dispersioni termiche invernali : **37.7 kW**

Risultati calcoli estivi

Potenza complessiva carichi estivi:

18.5 kW

Dimensionamento tubazioni idroniche

Le tubazioni idroniche sono state dimensionate secondo le seguenti condizioni :

Velocità < 1.0 m/sec perdita di carico lineare < 300 Pa

Dimensionamento tubazioni idriche e sanitarie

Le tubazioni idriche sono state dimensionate secondo le seguenti condizioni :

Velocità < 2 m/sec perdita di carico lineare < 100 Pa

Le portate delle singole utenze e delle montanti è stata dimensionata seconda la norma UNI9182.

Gli impianti di scarico sono stati dimensionati secondo la norma UNI9183 ed UNI12056.

Dimensionamento canalizzazioni

Le canalizzazioni per la diffusione dell'aria sono state dimensionate secondo le seguenti condizioni :

Velocità montanti < 5 m/sec, Velocità distribuzioni orizzontali < 4 m/sec , perdita di carico lineare < 0.70 Pa

Calcoli dispersioni invernali e carichi termici estivi

I calcoli sono stati eseguiti utilizzando mc4 software versione 2022 che prevede le dispersioni invernali il riferimento alla UNI12831 mentre per i carichi termici estivi il metodo delle funzioni di trasferimento Ashrae 1998.

In allegato della tavola RTEN sono presenti i calcoli energetici ai sensi della UNI TS 11300, la verifica delle prestazioni dei pacchetti opachi ai sensi della UNI EN ISO13786, i calcoli delle dispersioni invernali e dei carichi estivi.

CENTRALE TERMOFRIGORIFERA

Il sistema di climatizzazione scelto per l'edificio è VRV.

Sono previsti i seguenti sistemi di climatizzazione:

- Unità VRV a pompa di calore Sala multifunzionale 2, spogliatoi e bar – tipo Daikin RXYSQ12TY1
- Unità VRV a pompa di calore Sala multifunzionale 1 e ufficio – tipo Daikin RXYSQ12TY1

Per alimentare il circuito degli scaldasalviette installati nei bagni e per la produzione di acqua calda sanitaria a servizio degli spogliatoi

- N.1 pompe di calore aria-acqua in esecuzione splittata integrate da impianto solare termico - tipo Daikin Altherma 3 R ECH₂O con sistema solare Drain Back

N.2 unità esterne VRV e l'unità esterna del sistema di produzione ACS sono posizionate sulla terrazza a sud. Le line frigorifere di servizio delle unità interne sono posate in un primo tratto a pavimento, poi salgono a ridosso della parete del locale ristoro e si distribuiscono nel controsoffitto.

Sono state scelte macchine che garantiscono il funzionamento a temperatura variabile della condensazione/evaporazione in funzione del carico oltre che la variazione di portata del fluido frigorifero:

tale soluzione implica una minore deumidificazione estiva e comunque un aumento del rendimento dell'impianto.

La direttiva PED entrata in vigore nel 2002 con DLgs 93/2000 obbliga la certificazione e/o la marcatura CE-PED non solo ai costruttori di macchine ma anche agli installatori di impianti in pressione caratterizzati da una pressione massima superiore a 0.5 bar relativi.

La PED impone di individuare i Pericoli dovuti alla pressione e alla natura del fluido legandoli al concetto di Energia immagazzinata nell'apparecchiatura e nell'impianto nel suo complesso.

Essa è valutata in base a:

- Dimensioni dell'apparecchiatura: Volume V per i serbatoi e diametro nominale DN per le tubazioni.
- Pressione massima ammissibile PS: è la pressione massima di progetto
- Tipo di fluido
- Condizioni di Installazione e di Esercizio

La Direttiva classifica i fluidi (liquidi, gas e vapori) in due gruppi:

Gruppo 1: ad esso appartengono tutti i fluidi esplosivi, infiammabili, comburenti e tossici

Gruppo 2: fluidi non pericolosi che sono tutti quelli non rientranti nel gruppo 1.

La PED, in base a questi criteri, individua 5 categorie di rischio che classifica come Art.3.3 , I, II, III e IV Categoria , per ciascuna delle quali impone obblighi a partire dalla progettazione, alla produzione, all'installazione e all'esercizio. Disciplina altresì la marcatura e/o la certificazione.

Il gas R410A è classificato ininfiammabile e non tossico e, pertanto rientra nel Gruppo 2.

La tabella seguente riporta la caratteristica Pressione-Temperatura per questo gas.

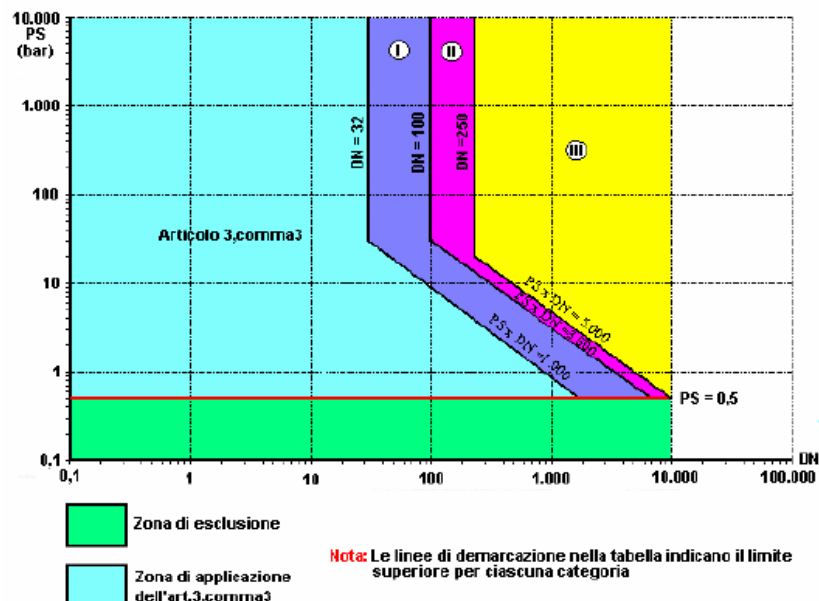
T [°C]	-50	-40	-30	-20	-10	0	10	20	30	40	50
P [bar]	0.11	0.78	1.74	3.05	4.79	7.06	9.95	13.55	17.98	23.36	29.84

Considerati i valori elevati che si possono raggiungere in un impianto utilizzatore, la direttiva PED impone la classificazione del rischio calcolando il prodotto $PS \cdot DN$. Il calcolo va eseguito su tutte e tre le linee frigorifere.

Come valore di pressione si è fatto riferimento alla pressione di condensazione pari a circa 30 bar a 50°C.

Per l'impianto VRV il DN più grande è pari a 28.6 mm per cui risulta:

$$PS \cdot DN = 30 \cdot 28.6 = 858 \text{ bar}$$



Con riferimento all'abaco seguente (Tabella 7 della direttiva PED) si vede come l'impianto rientri, come categoria di rischio, nell'Art 3 comma 3 per cui non c'è obbligo di certificazione e marcatura CE-PED.

Esso deve, comunque essere progettato, costruito e collaudato secondo le norme, le regole di buona arte vigenti e rispondere alla direttiva PED, devono essere dotati di fascicolo tecnico con istruzioni d'uso e manutenzione e marcature che permettano l'individuazione immediata del costruttore delle macchine e dell'Impiantista. La non ottemperanza di quanto sopra, non permette la messa in funzione dell'impianto ai sensi del D.M. N° 329 del Dicembre 2004.

Il gas frigorifero utilizzato è l'R410A che è una miscela binaria quasi-azeotropica di HFC (idrofluoro carburi) e, più precisamente è composto da 50% in peso di Difluorometano (R32) e 50% in peso di Pentafluoroetano (R125).

La sua densità è pari a 2.5 volte quella dell'aria e cioè $2.5 \times 1.2 = 3 \text{ kg/m}^3$ circa alle condizioni standard (20°C e pressione atmosferica), pertanto, questo gas tende ad accumularsi nei locali a partire dal basso.

L'indice GWP (Global Warming Potential) dell'R410A è uguale a 1900 (kg di CO₂ / kg di gas) contro 8100 dell'R12. In ogni caso l'R410A rientra tra gli F-GAS (Gas fluorurati) contemplati dal Regolamento CE N°842 del 2006. Dal punto di vista dell'infiammabilità esso, secondo lo Standard ASHRAE 34, è classificato nel gruppo di sicurezza A1 (non infiammabile alla pressione atmosferica e 18 °C).

Per quanto concerne la tossicità esso è classificato, di per sé, non tossico con valore Il limite di esposizione (TLV) di 1000 ppm. Tuttavia l'inalazione dei vapori di R 410°, al di sopra del limite raccomandato, può causare effetti sulla salute delle persone che possono includere: depressione temporanea del sistema nervoso, effetti anestetici come vertigini, capogiri, mal di testa, confusione, perdita di coordinazione ed anche perdita di conoscenza.

Nel caso di grosse perdite di R410A in forma di vapore, l'ambiente deve essere evacuato immediatamente. I vapori possono accumularsi a livello del pavimento scacciando l'ossigeno presente e impedendo la respirazione.

Quando la concentrazione dell'R 410A riduce il contenuto di ossigeno nell'ambiente al 14-16% possono intervenire sintomi di asfissia. Il limite massimo ammissibile per la concentrazione in ambiente chiuso non ventilato, è fissato dalla Norma UNI-EN 378 pari a 0.44 kg/m³.

Pertanto deve essere soddisfatta la seguente relazione:

$(\text{Quantità di refrigerante nell'Impianto in kg}) / (\text{volume del più piccolo ambiente in m}^3) \leq 0.44$

Unità Est 1

In questo caso lo spogliatoio più piccola ha una cubatura utile di circa 34.8 m³

Il programma di calcolo, dalle lunghezze e dai diametri delle tubazioni costituenti i circuiti, ha calcolato:

Rabbocco di gas frigorifero = 6.55 kg

Considerato il gas presente come precarica dell'UE che risulta pari a 8 kg, ne consegue:

Quantità di gas R410A presente in circuito = 8+6.55 = 14.55 kg

La concentrazione massima che si può raggiungere in caso di perdita dell'intera quantità risulta:

Concentrazione Massima = $14.55 / 34.8 = 0.42 \text{ kg/m}^3 < 0.44 \text{ kg/m}^3$

A maggior sicurezza, si fa notare che, in caso di perdita con conseguente depressurizzazione dell'impianto, il sistema chiude tutte le valvole di espansione delle UI limitando, di conseguenza la quantità di gas refrigerante in circolo.

Unità Est2

In questo caso il locale più piccolo è l'ufficio con una cubatura utile di circa a 49 m³

Il programma di calcolo, dalle lunghezze e dai diametri delle tubazioni costituenti i circuiti, ha calcolato:

Rabbocco di gas frigorifero = 5.95 kg

Considerato il gas presente come precarica dell'UE che risulta pari a 8 kg, ne consegue:

Quantità di gas R410A presente in circuito = $8+5.95= 13.95$ kg

La concentrazione massima che si può raggiungere in caso di perdita dell'intera quantità risulta:

Concentrazione Massima = $13.95 / 49 = 0.284$ kg/m³ < 0.44 kg/m³

A maggior sicurezza, si fa notare che, in caso di perdita con conseguente depressurizzazione dell'impianto, il sistema chiude tutte le valvole di espansione delle UI limitando, di conseguenza la quantità di gas refrigerante in circolo.

Va però evidenziato che, essendo risultata una quantità di F-gas compreso tra 6 e 30 kg, il Regolamento CE N°517 del 2014 dispone, a carico del proprietario, l'obbligo di nomina di persona fisica o giuridica come operatore degli impianti con compiti di gestione e/o manutenzione al quale spetta:

- 1) Verificare che tutte le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria sui circuiti frigoriferi siano effettuate da personale patentato e certificato.
- 2) Tenere il registro d'impianto annotando rabbocchi e/o recuperi di gas
- 3) Controllare o far controllare periodicamente la presenza di eventuali perdite (cadenza annuale per impianti di categoria C)

IMPIANTI DI VENTILAZIONE MECCANICA

La ventilazione meccanica è garantita solo nei locali spogliatoi da n.2 moduli di ventilazione a recupero di calore da 350 mc/h cad installati nei controsoffitti dei servizi igienici. L'aria viene estratta nei locali dedicati alle docce, ai WC e agli antibagni e immessa negli spogliatoi.

Le canalizzazioni sono realizzate in lamiera di acciaio zincato isolata. Ogni stacco per il locale servito è dotato di stabilizzatore di portata. Il ricambio dell'aria degli spogliatoi è regolato tramite profilo orario sull'Intelligent Touch Manager installato nell'ufficio.

Le portate sono state ricavate dagli affollamenti e dalle specifiche indicate in introduzione.

L'aria di rinnovo nei locali spogliatoi viene immessa tramite una griglia di mandata installata a parete.

I moduli di ventilazione sono così composti:

- Ventilatore tangenziali a tre velocità
- Pacco di scambio termico
- Serranda di bypass motorizzata per il raffrescamento nelle mezze stagioni (free-cooling)
- Comando a filo con display a cristalli liquidi

I servizi nella sala multifunzionale 1 e nel bar sono serviti da estrattori dedicati da 85 m³/h la cui accensione è demandata al sensore di presenza che attiva l'illuminazione.

IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

Le unità interne dei locali connesse al sistema VRV sono previste del tipo a cassetta per installazione in controsoffitto e di tipo a pavimento a vista.

Le taglie delle unità sono state scelte secondo il criterio della portata minima di aria (6 vol/h) e poi della potenza richiesta ambiente.

Le tubazioni frigorifere e gli scarichi delle condense sono poste nel controsoffitto e/o a pavimento. Gli scarichi condensa sono convogliati negli scarichi dei lavandini previo sifonamento o nei pluviali.

L'isolante delle tubazioni è classificato Bs2d0.

Ogni ambiente ha il suo pannello di controllo a parete.

È previsto un pannello centralizzato per la gestione di tutte le unità installate nell'edificio collocato nell'ufficio.

I bagni sono serviti anche da scaldasalviette alimentati da un circuito idronico derivato dalla PDC per la produzione di acqua calda sanitaria. Il controllo della temperatura è realizzato dalla valvola termostatica installata sulla valvola di mandata.

Regolazione automatica

Il sistema di supervisione è composto da un pannello di gestione centralizzato delle unità interne VRV che permette di controllare tutte le unità interne e i moduli di ventilazione tipo VAM. Inoltre è possibile creare orari di funzionamento diversificati da associare ai vari ambienti.

Impianti elettrici a servizio dei termomeccanici

Gli impianti termomeccanici saranno alimentati e gestiti da propri ed indipendenti impianti elettrici che attingeranno l'energia necessaria tramite conduttori provenienti dai quadri generali di bassa tensione degli impianti elettrici generali.

È previsto un quadro elettrico a servizio delle unità esterno posto in adiacenza delle stesse.

Il quadro elettrico conterranno tutti gli organi di comando, protezione, controllo e sicurezza, in conformità alle prescrizioni delle norme CEI vigenti. Dal predetto Q.E. , alimentato dagli impianti elettrici generali, si dipartiranno le linee di collegamento, siano esse di potenza che di ausiliari che di trasmissione dati, ed alimentazione di tutti i motori ed apparecchiature elettriche degli impianti termomeccanici, ivi comprese quelle della regolazione automatica elettronica DDC, le linee di terra, i collegamenti equipotenziali, le linee di tutte le regolazioni di zona, le linee di tutti gli allarmi e segnalazioni ed ogni altra linea relativa alle apparecchiature termomeccaniche.

IMPIANTO IDRICO SANITARIO

È previsto l'allaccio all'utenza idrica comunale. La linea di adduzione arriva in un pozzetto in prossimità del vano scala-ascensore da dove partono due linee.

La prima sale a parete fino al piano primo e si distribuisce alle utenze: blocco bagni sala polifunzionale 1, bar e spogliatoi;

La seconda alimenta il reintegro dell'acqua della fontana.

La produzione di acqua calda sanitaria a servizio degli spogliatoi è realizzata n.1 pompa di calore aria-acqua splittata. L'unità esterna è installata nella terrazza sud in adiacenza delle unità esterne VRV. L'unità interna è installata nel locale tecnico posizionato al piano rialzato sopra i locali servizi spogliatoi.

L'unità interna è dotata di serbatoio di accumulo da 500 l e viene integrato da n.3 pannelli solari termici posti in copertura per una superficie captante totale di 7.05 m². Sul serbatoio dell'unità interna è installata la centralina di gestione dell'impianto solare termico e il gruppo idraulico. Le tubazioni di collegamento tra i pannelli solari termici e i serbatoi delle unità interne sono in rame preisolato.

I servizi posti all'interno della sala polifunzionale 1 sono serviti da uno scaldacqua elettrico di tipo sottolavello da 10 l che alimenta i due lavandini.

La distribuzione dell'acqua sanitaria alle utenze è in multistrato con isolamento termico sulle linee calda ed isolamento antistillicidio sulle fredde.

Ogni blocco bagni è servito da un collettore caldo/freddo posto nel controsoffitto o a parete da cui sono derivate le singole linee per le utenze, intercettabili singolarmente.

Una linea dell'acqua fredda sanitarie e una dell'acqua calda sanitaria vengono installate al piano terra e intercettate per creare la predisposizione per un futuro blocco bagni.

IMPIANTO DI SCARICO ACQUE GRIGIE E NERE e IMPIANTO DI DEPURAZIONE ACQUE REFLUE

Nell'edificio ci sono n.3 linee di scarico separate:

- Acque nere provenienti dai WC
- Acque grigie provenienti da lavandini, docce e bar
- Acque meteoriche

Ogni blocco bagni è servito da un punto di scarico acque nere e un punto di scarico acque grigie. Le colonne delle acque nere sono portate fino in copertura per la ventilazione primaria. Le colonne delle acque grigie sono collegate alle colonne di ventilazione delle acque nere tramite braga rovescia.

I collettori principali di scarico delle acque nere e delle acque grigie viaggiano parallelamente a pavimento del piano terra e vengono sollevate a monte dell'impianto di fitodepurazione per evitare di dover creare una vasca troppo profonda.

L'impianto di depurazione è dimensionato per 24 A.E.

Calcolo abitanti equivalenti:

Abitazioni	1 A. E. ogni persona
Alberghi, agriturismo, villaggi turistici, case di riposo e simili	1 A. E. ogni persona + 1 A. E. ogni 3 addetti
Ospedali	1 A. E. ogni letto
Ristoranti, trattorie, mense	1 A. E. ogni 3 coperti + 1 A. E. ogni 3 addetti
Bar	1 A. E. ogni 10 clienti + 1 A. E. ogni 3 addetti
Cinema, teatri, sale convegni, musei, impianti sportivi ed in genere per tutti gli edifici adibiti ad uso diverso da quelli in precedenza indicati	4 A. E. ogni wc installato
Scuole	4 A. E. ogni 10 alunni
Uffici, negozi, attività commerciali	1 A. E. ogni 3 impiegati
Fabbriche, laboratori (esclusi i reflui di lavorazioni)	1 A. E. ogni 2 lavoratori

Spogliatoi: 5 WC x 4 A.E. = 20 A.E.

Bar: 2 addetti + 20 clienti = 4 A.E.

La linea delle acque grigie viene pretrattata con un degrassatore da 25 A.E.

La linea delle acque nere viene pretrattata in una vasca imhoff da 35 A.E.

All'uscita della vasca imhoff è installato impianto di fitodepurazione a flusso sommerso orizzontale (HF) avente area superficiale pari a 5 m²/A.E. per un totale di 120 m².

IMPIANTO DI SCARICO METEORICHE

Le acque delle coperture vengono convogliate in pluviali verticale in rame. Al piano terra sono installati i collettori principali delle acque meteoriche. Le acque meteoriche dell'edificio F vengono convogliati in pozzi con fondo disperdente. Le acque meteoriche dell'edificio ex galoppatoio e delle terrazze sono convogliate in una vasca di recupero delle acque meteoriche da 10'000 l utilizzato per l'irrigazione. Il troppo pieno della vasca di accumulo viene inviato in un pozzo con fondo disperdente.

IMPIANTO DI IRRIGAZIONE E ARREDO URBANO

Le acque meteoriche raccolte nella vasca di accumulo (con pompa integrata) sono utilizzate per irrigare le aiuole e gli arbusti all'interno del chiostro. Il reintegro del serbatoio viene effettuato da una linea idrica derivata dalla rete pubblica. Le aree destinate all'irrigazione sono 3 e così distinte:

1. Impianto di sub irrigazione per alberi
2. Impianto di irrigazione a pioggia con pop-up dinamici per prato
3. Impianto di irrigazione con ala gocciolante autocompensante per aiuole rampicanti

In adiacenza alla vasca di recupero delle acque meteoriche è installata la centralina di controllo dell'impianto che comanda le n.3 elettrovalvole poste sulle n.3 linee idriche di irrigazione.

All'interno del chiostro è presente anche una fontana dotata di sistema di ricircolo e clorazione dell'acqua. L'acqua che sfiora dalla vasca viene raccolta da una griglia a terra con minima pendenza per far confluire l'acqua all'interno di un pozzetto che svolge il ruolo anche di vasca di compenso. All'interno di questo pozzetto è installato un filtro grossolano per la pulizia delle acque. In un secondo pozzetto sono installate la pompa di ricircolo autoadescante e il cloratore a lambimento. L'acqua viene reimpressa nella fontana tramite le canne in rame poste sul lato lungo della vasca. In caso di svuotamento della fontana per lavori di pulizia e manutenzione straordinaria, il volume d'acqua all'interno della vasca deve essere raccolto in una cisterna e poi allontanato dal sito per lo smaltimento per evitare che l'acqua clorata comprometta l'efficienza dell'impianto di fitodepurazione.

IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO

L'edificio è servito da n.1 ascensore

- ✓ Misure cabina 1050x1400 mm - misura vano corsa 1750x1600 mm
- ✓ Portata 525kg/7 persone – velocità 1 m/sec
- ✓ Piani serviti n.2
- ✓ Potenza motore 2.9 kW – a magneti permanenti e senza riduzione
- ✓ Tipo Kone monospace 300 DX

COMPONENTI ANTISISMICI

L'edificio è situato in zona sismica 3 e quindi si deve tener conto della necessità di garantire l'operatività del complesso in caso sisma. In particolare dovranno essere analizzati le modalità di ancoraggio e vincolo delle tubazioni, delle canalizzazioni, dei serbatoi, delle pompe di calore, ect. A tale riguardo la progettazione impiantistica farà riferimento al documento ATC 51-2 "Raccomandazioni congiunte Stati Uniti-Italia per il controventamento e l'ancoraggio dei componenti non strutturali negli ospedali italiani" preparato per il Servizio Sismico Nazionale dell'Applied Technology Council. In particolare si farà riferimento al cap.3 – "Raccomandazioni generali", che definisce il livello di vulnerabilità e importanza dei singoli componenti, individuando conseguentemente la necessità di provvedere a realizzare ancoraggi e/o sostegni adeguati alle forze sismiche.

Gli interventi tipici da prevedere riguardano:

- adeguati rinforzi dei basamenti e relativi ancoraggi delle principali apparecchiature installate nelle centrali e sottocentrali tecnologiche e cabine elettriche (serbatoi, gruppi frigoriferi, quadri elettrici, ecc.);

- adeguati dispositivi antiribaltamento per batterie di accumulatori, quadri elettrici di limitata profondità, armadi fonia/dati, ecc.;
- ancoraggi anticaduta per apparecchi illuminanti in genere;
- adeguati controventi per le strutture di sostegno delle tubazioni termofluidiche e canalizzazioni
- utilizzo, ove necessario, di isolatori a molla coordinati con angolari tipo “snubber”, ovvero già completi di elementi di contrasto agli spostamenti orizzontali;
- giunti di disaccoppiamento per tubazioni, canalizzazioni, ecc. di vario tipo, a seconda dei casi.

Avezzano, Novembre 2023

Proimpianti Srl

