

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO-CATANIA**

U.O. IMPIANTISTICA INDUSTRIALE

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA CATENANUOVA

TIPO DOCUMENTO

IMPIANTI MECCANICI
RELAZIONE TECNICA

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

RS0K 10 D 17 RO IT000X 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione esecutiva	D. Lupini <i>[Signature]</i>	Aprile 2016	G. Cannistra <i>[Signature]</i>	Aprile 2016	P. Caplesimo <i>[Signature]</i>	Aprile 2016	A. Iaacchi <i>[Signature]</i>	Aprile 2016

n. Elab.:

1302

ITALFERR S.P.A. - GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
 U.O. IMPIANTISTICA INDUSTRIALE
 Dott. Ing. ALFREDO SALACCHI
 Ordine Ingegneri di Palermo
 N. 363

Sommario

1	GENERALITÀ.....	3
1.1	PREMESSA.....	3
1.2	OGGETTO DELL'INTERVENTO	3
1.3	CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE	3
2	DOCUMENTAZIONE APPLICABILE	4
2.1	NORME TECNICHE DI PROGETTAZIONE.....	4
2.1.1	Norma di buona tecnica applicabili	4
3	IMPIANTO HVAC	5
3.1	Estensione.....	5
3.2	Caratteristiche	5
3.2.1	Impianto di raffrescamento locale Centralina ed Apparatì	5
3.2.2	Impianto di climatizzazione locale operatore.....	5
3.2.3	Impianti di ventilazione forzata cabina MT/BT.....	5
3.2.4	Impianto di riscaldamento ed estrazione aria bagni	6
3.3	DIMENSIONAMENTO	6
3.3.1	Criteri di dimensionamento.....	6
3.3.2	Fabbricato di Bicocca	7
3.3.3	Fabbricato Motta	8
3.3.4	Fabbricato Sferro	9
4	IMPIANTO IDRICO – SANITARIO	11
4.1	Estensione.....	11
4.2	Caratteristiche	11
4.3	Criteri di dimensionamento.....	11

1 GENERALITÀ

1.1 PREMESSA

Questo documento descrive gli impianti meccanici a servizio dei seguenti fabbricati della tratta Catenanuova- Bicocca:

- Fabbricato Bicocca
- Fabbricato Motta
- Fabbricato Sferro
- Shelter provvisori Motta e Sferro

1.2 OGGETTO DELL'INTERVENTO

Le opere oggetto del presente intervento comprendono, essenzialmente, i seguenti impianti:

- Impianto HVAC (climatizzazione, raffrescamento tecnologico e ventilazione);
- Impianto idrico sanitario (adduzione e scarichi servizi igienici);

1.3 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

Le soluzioni proposte, nel rispetto della normativa e legislazione vigente, sono caratterizzate dall'affidabilità e dalla economicità di gestione. Nelle scelte progettuali sono stati considerati i seguenti fattori:

- semplicità di funzionamento per ottenere una notevole affidabilità del sistema e dei suoi componenti;
- massima standardizzazione dei componenti per avere la garanzia di una futura facile reperibilità sia in caso di modifiche che di sostituzione in fase manutentiva o per invecchiamento;
- frazionabilità di ogni sezione del sistema per ottenere una gestione flessibile, economica e di facile controllo;
- adattabilità degli impianti alle strutture del complesso, soprattutto nell'ottica di garantire una facile accessibilità durante le operazioni di manutenzione e controllo;
- sicurezza degli impianti nei confronti degli utenti e delle condizioni di utilizzo.

2 DOCUMENTAZIONE APPLICABILE

- Disposizioni particolari che possano essere impartite eventualmente da altri Enti ed Autorità (VV.F., ASL, INAIL etc.) che, per legge, possono comunque avere ingerenze nei lavori;
- Istruzione dei costruttori per l'installazione delle apparecchiature impiegate;
- le prescrizioni del locale Comando dei Vigili del Fuoco;
- le prescrizioni delle Autorità Comunali e/o Regionali;
- le prescrizioni INAIL.

2.1 NORME TECNICHE DI PROGETTAZIONE

2.1.1 *Norma di buona tecnica applicabili*

2.1.1.1 *Impianto HVAC*

L'impianto HVAC nel suo complesso e nei singoli componenti sarà realizzato in conformità a tutte le Norme di buona tecnica vigenti ed in particolare:

- UNI EN ISO 13790 " Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento";
- UNI 10349: "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici";
- UNI 10339: " Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti";
- UNI/TS 11300 "Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato - Metodo di calcolo e verifica".

2.1.1.2 *Impianti Idrico-Sanitario*

L'impianto idrico-sanitario nel loro complesso e nei singoli componenti saranno realizzati in conformità a tutte le Norme di buona tecnica vigenti ed in particolare:

- UNI 9182 "Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione";
- UNI EN 12056-1 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni";
- UNI EN 12056-2 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo".

3 IMPIANTO HVAC

3.1 Estensione

Le opere comprese nel presente intervento sono costituite dai seguenti impianti:

- Impianto di raffrescamento tecnologico per il locale centralina e apparati;
- Impianto di climatizzazione mediante condizionatore residenziale monoblocco, con integrazione elettrica per locale movimento - operatore;
- Impianti di ventilazione mediante estrattori locali per cabine MT/BT ;
- Impianto di riscaldamento ed estrazione aria bagni;

la condensa prodotta dai condizionatori sarà convogliata verso i pluviali più vicini tramite tubazioni in PVC

3.2 Caratteristiche

3.2.1 *Impianto di raffrescamento locale Centralina ed Apparati*

Per i locali centraline ed apparati, all'interno dei fabbricati tecnologici è previsto un impianto di raffrescamento monoblocco ad espansione diretta specificamente progettati per il controllo della temperatura in centri di calcolo ed altri locali tecnologici.

Le macchine saranno del tipo "UNDER" provvederanno cioè ad immettere l'aria nel pavimento flottante che funzionerà da plenum ed attraverso bocchette di alluminio della misura 60x40cm provvederanno a distribuire il flusso d'aria correttamente in prossimità delle apparecchiature.

La regolazione della temperatura in ambiente sarà demandata ai sistemi di bordo delle unità di trattamento aria.

Le macchine dovranno essere in grado di gestire la rotazione di funzionamento e l'avviamento dell'altra macchina in caso di guasto di una delle due; inoltre saranno in grado di riavviarsi autonomamente a seguito di un calo di tensione.

Le macchine avranno un coefficiente SHR >0.9

3.2.2 *Impianto di climatizzazione locale operatore*

A servizio del locale operatore in oggetto è previsto un impianto autonomo di climatizzazione estiva-invernale.

Il sistema a pompa di calore potrà essere impiegato anche in riscaldamento con temperature esterne fino a -10°C.

3.2.3 *Impianti di ventilazione forzata cabina MT/BT*

Per il controllo della temperatura nei locali cabina di trasformazione è previsto impianto di ventilazione comandato automaticamente tramite termostato ambiente.

Gli impianti sono configurati con ventilatori di estrazione dell'aria di tipo a cassonetto per installazione a soffitto od a parete del locale. L'aria di make-up perverrà in ambiente mediante griglie dimensionate per garantire all'aria che le attraversa una velocità inferiore a 3m/s.

Verranno installati due ventilatori (ventilatore attivo e ventilatore di riserva) azionati dai rispettivi termostati ambiente.

3.2.4 Impianto di riscaldamento ed estrazione aria bagni

A servizio dei bagni e degli spogliatoi dei fabbricati è previsto un sistema di riscaldamento autonomo mediante termoconvettore elettrico a parete da 2kW, con termostato di regolazione a bordo macchina. Per i bagni sprovvisti di areazione naturale è inoltre previsto un sistema di estrazione aria forzata che garantisce i ricambi orari adeguati in base alla normativa vigente (UNI 10339) costituito estrattore a parete comandato dall'accensione delle luci del locale, con espulsione dell'aria nel cavedio tecnico.

3.3 DIMENSIONAMENTO

3.3.1 Criteri di dimensionamento

Il dimensionamento degli impianti è stato effettuato in modo da garantire le prestazioni richieste, nelle condizioni di funzionamento di seguito elencate:

Condizioni termoigrometriche esterne (rif. UNI 10349 – 10379):

Inverno

Temperatura minima	0	°C
Umidità relativa corrispondente	80	%

Estate

Temperatura massima	34	°C
Umidità relativa corrispondente	45	%

Condizioni termoigrometriche interne:

Inverno

Locali climatizzati con presenza di persone (D.M. ed uffici)	20	n.c.
Locali apparecchiature raffrescati	18	n.c.
Locali ventilati (M.T./B.T. etc)	n.c.	n.c.

Estate

Locali climatizzati con presenza di persone (DM ed uffici)	27	n.c.
Locali apparecchiature raffrescati	24	n.c.
Locali ventilati (M.T./B.T. etc.)	40	n.c.

Tolleranze:

Temperatura $\pm 1^{\circ}\text{C}$

Funzionamento degli impianti:

- Impianti di riscaldamento: secondo D.P.R. 412/93
- Impianti di raffrescamento tecnologico: 24h/24h secondo necessità

Livelli di rumorosità:

All'esterno:

- secondo disposizioni della legge 447/95 e relativi regolamenti alternativi, in particolare il D.P.C.M. del 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

All'interno (uffici): NR 35

- secondo UNI 8199 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, canalizzazione e ventilazione".

Rinnovi d'aria:

- Locale Operatore 0,5 vol. amb./h (ventilazione naturale)
- Servizi igienici privi di areazione naturale 10 vol. amb./h (estrazione forzata)

3.3.2 Fabbricato di Bicocca

- Locale MT

Carichi interni: 15 kW

Rientranze termiche: 3 kW

Saranno installate due ventilatori (di cui una di riserva) dalla portata minima di 8500mc/h

- Locale BT

Carichi interni: 5 kW

Rientranze termiche: 2 kW

Saranno installate due ventilatori (di cui una di riserva) dalla portata minima di 3500mc/h

- Locale centraline

Carichi interni: 10kW

Rientranze termiche: 3,5kW

Saranno installate due macchine di precisione (di cui una di riserva) da 15kW in raffrescamento

- Locale apparati

Carichi interni: 4 kW

Rientranze termiche: 5,5 kW

Saranno installate due macchine di precisione (di cui una di riserva) da 13kW in raffrescamento

- Locale TLC

Carichi interni: 8 kW

Rientranze termiche: 3 kW

Saranno installate due macchine di precisione (di cui una di riserva) da 13kW in raffrescamento

- Locale dirigente movimento

Carichi interni: 1 kW

Rientranze termiche: 4 kW

Saranno installate due macchina residenziali da 5 KW in raffrescamento

- Locali uffici piano primo

In ogni ufficio del primo piano saranno installate macchine residenziali da 2 KW in raffrescamento

3.3.3 Fabbricato Motta

- Locale MT

Carichi interni: 15 kW

Rientranze termiche: 3 kW

Saranno installate due ventilatori (di cui una di riserva) dalla portata minima di 8500mc/h

- Locale BT

Carichi interni: 5 kW

Rientranze termiche: 2 kW

Saranno installate due ventilatori (di cui una di riserva) dalla portata minima di 3500mc/h

- Locale centraline

Carichi interni: 6kW

Rientranze termiche: 4kW

Saranno installate due macchine di precisione (di cui una di riserva) da 11kW in raffrescamento

- Locale apparati

Carichi interni: 3,5 kW

Rientranze termiche: 4,5 kW

Saranno installate due macchine di precisione (di cui una di riserva) da 9kW in raffrescamento

- Locale TLC

Carichi interni: 5 kW

Rientranze termiche: 2,5 kW

Saranno installate due macchine di precisione (di cui una di riserva) da 9kW in raffrescamento

- Locale dirigente movimento

Carichi interni: 0,5 kW

Rientranze termiche: 1,5 kW

Sarà installata una macchina residenziale da 2 KW in raffrescamento

- Shelter provvisorio Motta

Durante la realizzazione, sarà installato nei pressi del Fabbricato di Motta uno shelter provvisorio necessario alla gestione del traffico ferroviario durante la fase provvisoria precedente all'entrata in funzione della linea in configurazione definitiva.

Lo shelter sarà attrezzato con un impianto di condizionamento normalmente spento ma necessario al raffrescamento dei locali durante le fasi di manutenzione.

Carichi interni: 2,5 kW

Rientranze termiche: 0,5 kW

Sarà installata una macchina residenziale da 2 KW in raffrescamento

3.3.4 Fabbricato Sferro

- Locale MT

Carichi interni: 15 kW

Rientranze termiche: 3 kW

Saranno installate due ventilatori (di cui una di riserva) dalla portata minima di 8500mc/h

- Locale BT

Carichi interni: 5 kW

Rientranze termiche: 2 kW

Saranno installate due ventilatori (di cui una di riserva) dalla portata minima di 3500mc/h

- Locale centraline

Carichi interni: 6kW

Rientranze termiche: 4kW

Saranno installate due macchine di precisione (di cui una di riserva) da 11kW in raffrescamento

- Locale apparati

Carichi interni: 3 kW

Rientranze termiche: 7 kW

Saranno installate due macchine di precisione (di cui una di riserva) da 11kW in raffrescamento

- Locale TLC

Carichi interni: 0,5 kW

Rientranze termiche: 1,5 kW

Saranno installate due macchine di precisione (di cui una di riserva) da 5kW in raffrescamento

- Locale GSM-R

Carichi interni: 5 kW

Rientranze termiche: 2 kW

Saranno installate due macchine di precisione (di cui una di riserva) da 7kW in raffrescamento

- Locale dirigente movimento

Carichi interni: 1 kW

Rientranze termiche: 1 kW

Sarà installata una macchina residenziale da 2 KW in raffrescamento

- Shelter provvisorio Sferro

Durante la realizzazione, sarà installato nei pressi del Fabbricato di Sferro uno shelter provvisorio necessario alla gestione del traffico ferroviario durante la fase provvisoria precedente all'entrata in funzione della linea in configurazione definitiva.

Lo shelter sarà attrezzato con un impianto di condizionamento normalmente spento ma necessario al raffrescamento dei locali durante le fasi di manutenzione.

Carichi interni: 2,5 kW

Rientranze termiche: 0,5 kW

Sarà installata una macchina residenziale da 2 KW in raffrescamento

4 IMPIANTO IDRICO – SANITARIO

4.1 Estensione

Gli impianti compresi nel presente intervento sono essenzialmente i seguenti:

- impianto di adduzione idrica (acqua calda e fredda);
- impianto di scarico a servizio dei bagni;

Nei fabbricati costruiti ex-novo l'impianto di adduzione dell'acqua fredda potabile avrà origine dal punto di fornitura mentre quello di scarico arriverà al pozzetto acque nere più vicino.

Nei fabbricati esistenti, saranno realizzati i percorsi tubazioni all'interno dei servizi, sfruttando le reti di adduzione e scarico esistenti.

4.2 Caratteristiche

4.2.1.1 Impianto di adduzione idrica

La produzione dell'acqua calda sanitaria sarà affidata a boiler elettrici locali da 80 l, installati all'interno dei servizi del personale.

La distribuzione di adduzione dell'acqua calda e fredda agli apparecchi sanitari sarà realizzata in tubazioni di acciaio zincato opportunamente coibentato, disposte sotto traccia.

4.2.1.1 Impianto di scarico

L'impianto di scarico sarà costituito essenzialmente dalle colonne verticali (da realizzare in caso di edifici costruiti ex-novo, mentre nel caso di edifici esistenti verranno sfruttate quelle già previste nei fabbricati) e della rete orizzontale.

Le tubazioni di scarico saranno posate sotto pavimento e saranno realizzate in polietilene per scarichi, serie pesante.

Le acque usate provenienti dagli apparecchi sanitari saranno raccolte in una rete mista e convogliate, previa interposizione di opportuni pozzetti di ispezione, verso la rete fognaria.

Le tubazioni sub-orizzontali disposte all'esterno dell'edificio saranno posate interrate e realizzate in PVC serie pesante.

4.3 Criteri di dimensionamento

4.3.1.1 Dimensionamento della rete di adduzione

Per il dimensionamento della rete di adduzione acqua fredda, si è fatto riferimento alla norma UNI 9182 ed in particolare al metodo delle Unità di Carico (UC). Per ciascun apparecchio sanitario o meglio per un gruppo di essi si assegnano le UC, come indicato nelle tabelle della suddetta norma, e si effettua la somma dei valori

ottenuti; dopodiché si convertono le UC totali in portata massima contemporanea (l/s) (tabella riportata nella suddetta norma).

I diametri delle tubazioni si ricavano a partire dalle portate massime contemporanee, così ottenute, prendendo come riferimento le velocità massime ammissibili nelle tubazioni stesse (secondo la tabella riportata nella suddetta norma).

L'adduzione idrica principale sarà effettuata con tubazione in acciaio zincato Ø 3/4" mentre le adduzioni ai singoli apparecchi sanitari, saranno sempre con tubazione in acciaio zincato e con le dimensioni riportate in tabella:

Lavabi		Bidè		WC	Doccia	
Adduzione acqua fredda	Adduzione acqua calda	Adduzione acqua fredda	Adduzione acqua calda	Adduzione acqua fredda	Adduzione acqua fredda	Adduzione acqua calda
1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"

4.3.1.2 Dimensionamento della rete di scarico

Il dimensionamento del sistema di scarico viene effettuato secondo la norma UNI EN 12056. È previsto un sistema di scarico con colonna di scarico unica e diramazioni di scarico riempite parzialmente, con una sola colonna di scarico dotata di ventilazione e diramazioni di scarico senza ventilazione.

Alla rete di scarico in oggetto viene attribuito il tipo "SISTEMA I" secondo la classificazione proposta dalla Norma UNI EN 12056-2 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo" ovvero sistema di scarico con colonna di scarico unica in cui gli apparecchi sanitari sono connessi a diramazioni di scarico riempite parzialmente. Tali diramazioni sono dimensionate per un grado di riempimento uguale a 0,5 (50 %) e sono connesse ad un'unica colonna di scarico.

Il dimensionamento del sistema di scarico viene effettuato con il metodo delle unità di scarico (DU), che rappresentano la portata media di scarico degli apparecchi sanitari espresso in litri al secondo [l/s] (riportate in prospetto nella norma UNI EN 12056-2).

La portata di scarico acque reflue Q_{ww} è data da:

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

dove:

K è il coefficiente di frequenza, i cui valori tipo relativi al differente utilizzo degli apparecchi sono riportati in prospetto della norma UNI EN 12056-2.

La capacità del collettore principale di scarico deve essere calcolata prendendo i valori tabellati nella norma UNI EN 12056-2 (assumendo un grado di riempimento della condotta pari 50% e una pendenza dello 0,5%).

In sintesi le tubazioni in PVC, avranno le seguenti caratteristiche:

Servizio igienico			Lavabo DU=0,5	Diramazione	Bidè DU=0,5	Diramazione	WC DU=2,5	Colonna di scarico	Ventilazione	Collettore di scarico
	Motta			DN40	DN40	DN40	DN50	DN110	DN110	
Servizio igienico Sferro	Doccia DU=0,8	Diramazione	Lavabo DU=0,5	Diramazione			WC DU=2,5	Colonna di scarico	Ventilazione	DN110
	DN50	DN50	DN40	DN50		DN110	DN110	DN75		
Servizio igienico Bicocca	Doccia DU=0,8	Diramazione	Lavabo DU=0,5	Diramazione	Bidè DU=0,5	Diramazione	WC DU=2,5	Colonna di scarico	Ventilazione	DN110
	DN50	DN63	DN40	DN50	DN40	DN50	DN110	DN110	DN75	