

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE  
DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01**

**DIREZIONE TECNICA - U.O. IMPIANTISTICA INDUSTRIALE  
PROGETTO DEFINITIVO PER APPALTO INTEGRATO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO-ARONA. TRATTA RHO-GALLARATE  
QUADRUPPLICAMENTO RHO-PARABIAGO E RACCORDO Y**

**ELABORATI DI CARATTERE GENERALE  
IMPIANTI MECCANICI  
RELAZIONE TECNICA**

SCALA :

-- : --

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

MDL1 12 D 17 RO IT000X 001 B

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato / Data
A	Emissione Esecutiva	G.RUFO	01.2011	F.BARELLI	01.2011	S. Borelli		
B	Per Validazione Progetto	G.RUFO <i>GRUFO</i>	04/2011	F.BARELLI <i>Fo</i>	04/2011	S.BORELLI <i>SB</i>		

File: MDL112D17ROIT000X001B.DOC

n. Elab.: .....

## INDICE

<b>1. GENERALITÀ .....</b>	<b>2</b>
1.1 PREMessa .....	2
1.2 OGGETTO DELL'INTERVENTO .....	2
1.3 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE .....	2
<b>2. DOCUMENTAZIONE APPLICABILE .....</b>	<b>3</b>
2.1 NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	3
2.1.1 Norme tecniche applicabili.....	3
2.1.2 Regole tecniche applicabili.....	4
2.1.3 Norme tecniche per interoperabilità applicabili ove richiesto dal committente .....	4
<b>3. DESCRIZIONE DELL' IMPIANTO HVAC .....</b>	<b>5</b>
3.1 ESTENSIONE DELL'IMPIANTO .....	5
3.2 INTERFACCIAMENTO CON ALTRI SISTEMI.....	5
3.3 CARATTERISTICHE E CONSISTENZA DELL'IMPIANTO .....	6
3.3.1 Impianto di raffrescamento locale TLC.....	6
3.3.2 Impianto di raffrescamento locali TLC/DS .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.3.3 Impianto di raffrescamento sala relè .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.3.4 Impianto di raffrescamento locali centralina .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.3.5 Impianto di climatizzazione estiva invernale uffici movimento.....	6
3.3.6 Impianti di ventilazione forzata cabine MT/BT .....	6
3.3.7 Impianti di ventilazione forzata locale quadri.....	7
<b>4. DESCRIZIONE DELL' IMPIANTO DI DRENAGGIO E SOLLEVAMENTO ACQUE.....</b>	<b>7</b>
4.1 ESTENSIONE DELL'IMPIANTO .....	7
4.2 CARATTERISTICHE E CONSISTENZA DELL'IMPIANTO .....	7
<b>5. DESCRIZIONE DELL' IMPIANTO IDRICO-SANITARIO .....</b>	<b>8</b>
5.1 ESTENSIONE DELL'IMPIANTO .....	8
5.2 CARATTERISTICHE E CONSISTENZA DELL'IMPIANTO .....	8
5.3 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO .....	9
5.4 Dimensionamento reti idriche.....	9
5.5 Dimensionamento reti di scarico .....	10
<b>6. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO PERSONE (ASCENSORI).....</b>	<b>12</b>
6.1 GENERALITÀ.....	12
6.2 NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	12
6.3 DESCRIZIONE DELL' IMPIANTO.....	12
6.3.1 Estensione e caratteristiche generali degli impianti.....	12
6.3.2 Dati tecnici principali.....	13
6.3.3 Azionamento.....	13
6.3.4 Cabina .....	13
6.3.5 Porta di cabina.....	13
6.3.6 Porte di piano .....	14
6.3.7 Manovra.....	14
6.3.8 Bottoniera e segnalazioni di cabina.....	14
6.3.9 Bottoniere e segnalazioni ai piani.....	14
6.3.10 Dispositivi impianto .....	14
6.3.11 Dispositivo di comunicazione bidirezionale .....	15

## 1. GENERALITÀ

### 1.1 PREMESSA

Il presente documento definisce le caratteristiche generali degli impianti meccanici a servizio dei fabbricati tecnologici e delle fermate compresi nelle opere di potenziamento della linea Gallarate - Rho, in particolare:

- Fermata di Vanzago
- Fabbricato tecnologico di Vanzago e Nerviano
- Fermata di Nerviano
- Stazione di Parabiago
- Fabbricato tecnologico di Parabiago
- Fabbricato tecnologico di Bivio Y

Parte integrante di questo documento, soprattutto per la descrizione delle funzioni nei singoli locali del complesso, sono gli elaborati di progetto costituiti dagli schemi, dalle planimetrie con la rappresentazione delle reti principali di distribuzione e la disposizione delle apparecchiature.

### 1.2 OGGETTO DELL'INTERVENTO

Le opere oggetto del presente intervento comprendono la realizzazione degli impianti meccanici, costituiti essenzialmente da:

- Impianto HVAC dei fabbricati tecnologici
- Impianto idrico sanitario dei fabbricati tecnologici di Parabiago e Bivio Y
- Impianto di drenaggio e sollevamento acque dai sottopassi ferroviari delle fermate
- Impianto di sollevamento persone (ascensore) nelle fermate e stazioni.

### 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

### 2.1 NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

#### 2.1.1 Norme tecniche applicabili

Gli impianti meccanici nel loro complesso e nei singoli componenti saranno forniti ed installati in conformità a tutte le Norme di buona tecnica vigenti ed in particolare:

- UNI – CTI 10339 "Impianti aeraulici ai fini del benessere – Generalità"
- UNI – CTI 10349 "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici"
- UNI EN 12831 "Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto"
- UNI 8199 "Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione"
- UNI 10375 "Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti"
- UNI EN ISO 10077-1 "Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità"
- UNI EN ISO 13788 "Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale - Metodo di calcolo"
- UNI EN ISO 13791 "Prestazione termica degli edifici - Calcolo della temperatura interna estiva di un locale in assenza di impianti di climatizzazione - Criteri generali e procedure di validazione"
- UNI 9182 "Edilizia – Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione".
- UNI 12056-1 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Requisiti generali e prestazioni".
- UNI 12056-2 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue – Progettazione e calcolo".
- UNI 12056-3 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo".
- UNI 12056-4 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Stazioni di pompaggio di acque reflue – Progettazione e calcolo".
- UNI 12056-5 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Installazione e prove, istruzione per l'esercizio, la manutenzione e l'uso".
- UNI 8065 "Trattamento dell'acqua negli impianti ad uso civile".
- UNI EN 806-1 "Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 1: Generalità"
- UNI EN 806-2 "Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 2: Progettazione"
- UNI EN 806-3 "Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato"
- UNI EN 752 "Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici."
- UNI 5634 "Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi."

**RELAZIONE TECNICA**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12	D 17 RO	IT000X 001	B	4 DI 15

- UNI EN 1253-1 "Pozzetti per edilizia - Requisiti"

### 2.1.2 Regole tecniche applicabili

Nell'installazione degli impianti meccanici si terrà conto anche delle seguenti leggi:

- Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008: "Regolamento e disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".
- Decreto Legislativo n. 81 del 09 aprile 2008: "Tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".
- Legge 9 gennaio 1991 n° 10: "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".
- DPR 29 agosto 1993 n° 412, intitolato "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 legge 9 gennaio 1991, n. 10".
- DPR 21 dicembre 1999 n° 551, intitolato "Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia".
- DL 19 agosto 2005 n° 192, intitolato "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia".
- DL 29 dicembre 2006 n° 311, intitolato "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".
- DL 30 maggio 2008 n° 115, intitolato "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE".
- DPR 2 aprile 2009 n° 59, intitolato "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".
- Disposizioni particolari che possano essere impartite eventualmente da altri Enti ed Autorità (VV.F., USL, ISPESL etc.) che, per legge, possono comunque avere ingerenze nei lavori.
- Istruzione dei costruttori per l'installazione delle apparecchiature impiegate.
- altre leggi, decreti, circolari, disposizioni e norme eventualmente non citate, ma comunque, vigenti al momento in cui si effettuerà l'intervento.

### 2.1.3 Norme tecniche per interoperabilità applicabili ove richiesto dal committente

- Unione Europea, Documento n° 2008/164/CE, intitolato "Decisione della Commissione del 21 dicembre 2007 relativa ad una STI concernente le "persone a mobilità ridotta" nel sistema ferroviario transeuropeo convenzionale e ad alta velocità", ed emesso nel marzo del 2008.

### 3. DESCRIZIONE DELL' IMPIANTO HVAC

#### 3.1 ESTENSIONE DELL'IMPIANTO

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

- Raffrescamento mediante unità interne monoblocco ad espansione diretta di tipo Under nei seguenti locali:
  - Locale TLC
  - Locale TLC/DS
  - Sala relè
  - Locale centralina
- Raffrescamento mediante ventilazione forzata dei seguenti locali:
  - Locale quadri
  - Locale cabina MT/B
- Climatizzazione estiva/invernale negli uffici movimento mediante condizionatori autonomi split-system
- Riscaldamento nei servizi igienici personale mediante termoconvettore elettrico.

#### 3.2 INTERFACCIAMENTO CON ALTRI SISTEMI

L'unità di controllo permetterà l'interfacciamento con il sistema di supervisione e renderà disponibili i seguenti segnali/comandi:

- Comando marcia/arresto
- Il segnale di stato
- L'allarme generale".

Occorrerà rendere disponibile, i seguenti stati/allarmi:

- stato on/off della macchina
- segnalazione filtri intasati
- allarme generale macchina
- segnalazione ventilatore on/off
- segnalazione compressore on/off
- comando per distacco antincendio

L'impianto di ventilazione forzata sarà comandato automaticamente attraverso l'intervento di un termostato ambiente, posizionato all'interno del locale stesso, a parete, il quale causerà la chiusura di un contattore (da predisporre sul quadro elettrico di comando del ventilatore) che a sua volta comanderà l'attivazione del ventilatore. Quindi l'impianto sarà gestito dal quadro locale, predisposto per essere controllato anche da postazione remota.

Le informazioni in merito al suo funzionamento potranno essere riportate al sistema di supervisione remoto, il quale potrà anche azionare l'impianto stesso. Le informazioni relative agli stati/allarmi/comandi dei ventilatori potranno essere trasferite tramite l'utilizzo di contatti puliti resi disponibili sul quadro delle macchine stesse.

Occorrerà rendere disponibile i seguenti stati/allarmi:

- segnale proveniente da un pressostato differenziale montato a bordo macchina
- aumento della temperatura nel locale, oltre una soglia impostata, realizzata con un termostato di soglia montato nel locale.

### 3.3 CARATTERISTICHE E CONSISTENZA DELL'IMPIANTO

#### 3.3.1 Impianto di raffrescamento locale TLC, locali TLC/DS, sala relè, locali centralina

Per i locali in oggetto, caratterizzati da elevati carichi termici interni dovuti agli apparati, è previsto un impianto di raffrescamento configurato con condizionatori autonomi ad armadio da ambiente, monoblocco, specificamente progettati per il controllo della temperatura in locali tecnologici.

Il numero e la taglia dei condizionatori è funzione dei carichi termici da abbattere.

Le unità, del tipo con mandata dell'aria bassa diretta all'interno del pavimento galleggiante e ripresa alta direttamente in ambiente, saranno costituite da:

- struttura realizzata in profilati con pannelli in acciaio verniciati e rivestiti internamente con materiale fonoassorbente;
- ventilatore centrifugo a doppia aspirazione con girante a pale in avanti calettata direttamente sull'asse del motore; motore a velocità regolabile;
- batteria di raffreddamento ad espansione diretta completa di bacinella raccolta condensa in acciaio inox e valvola termostatica;
- filtri dell'aria con efficienza EU4;
- resistenza elettrica sulla batteria alettata in alluminio per riscaldamento, di emergenza, completa di termostato di sicurezza per inibire l'alimentazione ed attivare l'allarme in caso di surriscaldamento;
- pressostato di controllo dello stato di intasamento del filtro con segnalazione di allarme;
- quadro elettrico e sistema di controllo a microprocessore per la regolazione dei parametri ambientali e la gestione delle funzioni di controllo dell'unità;
- compressore ermetico e relativo circuito frigorifero interno all'unità e sezione condensante costituita da batteria alettata rame alluminio e ventilatori elicoidali accoppiati direttamente al motore 6 poli.

L'aria elaborata dalle suddette unità sarà immessa direttamente nel plenum costituito dal pavimento galleggiante e distribuita in ambiente per mezzo di griglie pedonali a pavimento.

La presa e la successiva espulsione dell'aria di condensazione sarà effettuata per mezzo di griglie poste sulla parete esterna del fabbricato, collegate all'unità mediante raccordi in lamiera zincata.

La regolazione della temperatura in ambiente sarà demandata ai sistemi di bordo delle unità di trattamento aria. Le unità saranno dotate di riscaldatori elettrici il cui intervento è previsto solo in emergenza.

#### 3.3.2 Impianto di climatizzazione estiva invernale uffici movimento

A servizio di ciascun ufficio movimento è previsto un impianto autonomo di climatizzazione estiva-invernale a pompa di calore costituito da un climatizzatore ad inverter con unità interna verticale a parete e motocondensante installata all'esterno in adiacenza all'edificio.

Il condizionatore avrà una potenzialità di raffreddamento di 5,12 kW mentre la potenza termica sarà di 5,96 kW.

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

Le unità saranno collegate mediante tubazioni in rame preisolato precaricate con gas refrigerante.

Per il riscaldamento dei servizi igienici a servizio dell'ufficio è previsto un termoconvettore elettrico completo di batteria termica a resistenze elettriche, ventilatore centrifugo, mobile di copertura e termostato ambiente.

#### 3.3.3 Impianti di ventilazione forzata cabine MT/BT

Per il controllo della temperatura nelle cabine MT/BT è previsto un impianto di ventilazione comandato automaticamente tramite termostato ambiente.

L'impianto è configurato con due 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 le grigliature previste sulla porta di accesso al locale.

L'aria verrà espulsa per mezzo di griglie a parete collegate agli estrattori mediante raccordi in lamiera zincata.

I due estrattori che potranno funzionare uno di riserva all'altro oppure in contemporanea in caso di ingenti carichi termici da abbattere.

### **3.3.4 Impianti di ventilazione forzata locale quadri**

Per il controllo della temperatura nel locale quadri è stato previsto un impianto di ventilazione comandato automaticamente tramite termostato ambiente.

L'impianto è configurato con due 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 le grigliature previste sulle porte di accesso ai locali.

L'aria verrà espulsa per mezzo di griglie a parete collegate agli estrattori mediante raccordi in lamiera zincata.

I due estrattori che potranno funzionare uno di riserva all'altro oppure in contemporanea in caso di ingenti carichi termici da abbattere.

## **4. DESCRIZIONE DELL' IMPIANTO DI DRENAGGIO E SOLLEVAMENTO ACQUE**

### **4.1 ESTENSIONE DELL'IMPIANTO**

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

- Fermata di Vanzago sottopasso Km 2+876,79: impianto di drenaggio e sollevamento acque dalle sole fosse ascensori.
- Fermata di Vanzago sottopasso Km 2+767,95 impianto di drenaggio e sollevamento acque dal sottopasso ferroviario e dalle fosse ascensori.:
- Fermata di Nerviano sottopasso Km 5+499,88 impianto di drenaggio e sollevamento acque dal sottopasso ferroviario e dalle fosse ascensori.:
- Fermata di Parabiago sottopasso Km 7+863,0 impianto di drenaggio e sollevamento acque dalle fosse ascensori:

### **4.2 CARATTERISTICHE E CONSISTENZA DELL'IMPIANTO**

L'impianto di drenaggio e sollevamento acque sarà sostanzialmente adibito a raccogliere e recapitare alla rete di smaltimento le acque meteoriche delle pensiline, le acque di lavaggio del sottopasso e le acque eventualmente infiltrate nelle fosse ascensore, oltre alle acque bianche raccolte sulle rampe e scale di accesso ai sottopassi in caso di piogge di particolare intensità (le rampe e le scale sono comunque coperte da pensilina).

L'acqua proveniente dalle aree scoperte sarà raccolta per mezzo di apposite griglie pedonali a pavimento e convogliata per gravità ad una vasca di raccolta mediante condotte in pead pesante per scarichi, disposte sottopavimento. La medesima rete raccoglierà anche le acque di lavaggio del sottopasso.

All'interno dei pozzetti di raccolta saranno installate due elettropompe centrifughe sommerse, adatte ad elaborare acque con particelle solide in sospensione.

Sono previste due elettropompe, una di riserva all'altra e comunque sarà possibile anche il funzionamento in parallelo per far fronte ad eventi meteorologici di particolare intensità.

Le elettropompe saranno fissate sul fondo della vasca per mezzo di un apposito piede di accoppiamento e dotate di catena per il sollevamento di adeguata lunghezza, valvole a saracinesca e di ritengo sulla mandata.

L'acqua elaborata dalle elettropompe sarà inviata, per mezzo di una tubazione in polietilene per condotte in pressione PN10, ad un pozzetto di calma ubicato a livello del piano banchine dal quale confluirà poi mediante una tubazione a gravità alla rete di smaltimento acque meteoriche raccolte sulle pensiline.

Il funzionamento delle elettropompe sommerse sarà completamente automatico per mezzo di apposite sonde di livello; quest'ultime saranno posizionate in modo da fare intervenire le due elettropompe in cascata in funzione delle effettive necessità di svuotamento della vasca.

L'inserimento in automatico delle suddette elettropompe sarà gestito, pertanto, localmente dal relativo quadro di comando e controllo. I quadri saranno predisposti per essere interfacciati con il sistema di supervisione remoto ove sarà, comunque, possibile eseguire le seguenti funzioni:

- visualizzazione dello stato di funzionamento delle elettropompe;
- scambio priorità di inserimento elettropompe;
- visualizzazione di allarme e preallarme per mezzo di sonde di livello installate in vasca.

Le acque eventualmente infiltrate nelle fosse ascensore confluiranno per gravità in pozzetti di raccolta dotati ciascuno di una elettropompa di sollevamento sommersa. Anche il funzionamento di tali elettropompe sarà completamente automatico regolato da apposite sonde di livello. Ciascuna elettropompa sarà completa di quadro elettrico di comando e controllo predisposto per il collegamento al sistema di supervisione remoto.

## **5. DESCRIZIONE DELL' IMPIANTO IDRICO-SANITARIO**

### **5.1 ESTENSIONE DELL'IMPIANTO**

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

- Impianto di adduzione idrica e sistema di smaltimento scarichi a servizio dei fabbricati tecnologici di Parabiago e Bivio Y.

### **5.2 CARATTERISTICHE E CONSISTENZA DELL'IMPIANTO**

Per ciascun edificio l'impianto di adduzione dell'acqua fredda potabile avrà origine dal punto di fornitura (contatore) e sarà realizzata in polietilene PEAd in pressione nel tratto interrato ed in acciaio zincato all'interno dell'edificio.

La produzione dell'acqua calda sanitaria sarà affidata ad un boiler elettrico locale da 50 lt., installato all'interno dei servizi.

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

L'impianto di scarico sarà costituito dalla rete orizzontale di smaltimento, comprensiva della colonna verticale di ventilazione, della fossa Imhoff di chiarificazione e della vasca di accumulo finale in cui confluiranno i liquami. La suddetta vasca dovrà essere svuotata periodicamente a cura di una Ditta specializzata. Tra le due vasche sarà previsto inoltre un apposito pozzetto di ispezione.

Le tubazioni di scarico saranno realizzate in polietilene serie pesante, per scarichi, con giunzioni a manicotto elettrico.

### 5.3 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

#### 5.4 Dimensionamento reti idriche

Secondo Norma UNI 9182 "Impianti di alimentazione e distribuzione dell'acqua fredda e calda; criteri di progettazione, collaudo e gestione".

*Portate nominali e pressioni dei rubinetti di erogazione:*

Apparecchio	Portata l/s	Pressione minima kPa
Lavabi	0,10	50
Bidet	0,10	50
Vasi a cassetta	0,10	50
Vasi con flussometro	1,50	150
Doccia	0,15	50
Orinatoio	0,10	50
Beverino	0,05	50
Idrantino ½"	0,40	100

*Determinazione della portata massima contemporanea*

Secondo il metodo delle unità di carico (UC), corrispondente alla portata convenzionale di un punto di espansione, definito per i vari utilizzatori della tabella A.

Il rapporto fra unità di carico e la portata d'acqua è riportata nella tabella B, relativa alle condizioni di utilizzo più gravose (edifici per comunità, ospedali etc.).

Nella tabella C sono riportati i massimi valori di velocità ammessa nelle tubazioni di circuiti aperti.

*TABELLA A - Unità di carico (UC) per le utenze idriche:*

Apparecchio singolo	Alimentazione	Unità di carico		
		Acqua fredda	Acqua calda	Totale
Lavabi	miscelatore	1,50	1,50	2,00
Bidet	miscelatore	1,50	1,50	2,00
Doccia	miscelatore	3,00	3,00	4,00
Vaso	cassetta	5,00	--	5,00
Vaso	passo rapido	10,00	--	10,00
Orinatoio	rubinetto a vela	0,75	--	0,75

*TABELLA B - Determinazione della portata massima contemporanea per utenze delle abitazioni private e degli edifici collettivi (alberghi, ospedali, scuole, caserme, centri sportivi e simili) con vasi a cassetta:*

Unità di carico (UC)	Portata (l/s)	Unità di carico (UC)	Portata (l/s)	Unità di carico (UC)	Portata (l/s)
6	0,30	120	3,65	1.250	15,50
8	0,40	140	3,90	1.500	17,50
10	0,50	160	4,25	1.750	18,80

RELAZIONE TECNICA

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12	D 17 RO	IT000X 001	B	10 DI 15

Unità di carico (UC)	Portata (l/s)	Unità di carico (UC)	Portata (l/s)	Unità di carico (UC)	Portata (l/s)
12	0,60	180	4,60	2.000	20,50
14	0,68	200	4,95	2.250	22,00
16	0,78	225	5,35	2.500	23,50
18	0,85	250	5,75	2.750	24,50
20	0,93	275	6,10	3.000	26,00
25	1,13	300	6,45	3.500	28,00
30	1,30	400	7,80	4.000	30,50
35	1,46	500	9,00	4.500	32,50
40	1,62	600	10,00	5.000	34,50
50	1,90	700	11,00	6.000	38,00
60	2,20	800	11,90	7.000	41,00
70	2,40	900	12,90	8.000	44,00
80	2,65	1.000	13,80	9.000	47,00
90	2,90			10.000	50,00
100	3,15				

TABELLA C - Massima velocità ammessa nei circuiti aperti:

Diametro (")	Velocità (m/s)
1/2"	0,7
3/4"	0,9
1"	1,2
1 1/4"	1,5
1 1/2"	1,7
2"	2
2 1/2"	2,3
3"	2,4
>4"	2,5

## 5.5 Dimensionamento reti di scarico

Secondo Norma UNI 12056-2 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo".

Il dimensionamento del sistema di scarico viene effettuato con il metodo delle unità di scarico (US), delle quali sono riportati i valori in tabella D.

La portata contemporanea di scarico è determinata in modo problematico in funzione della somma delle unità di scarico dei singoli apparecchi; nella tabella E è riportata la correlazione fra US ed il diametro delle tubazioni.

TABELLA D - Unità di scarico (US) per acque usate:

Apparecchio	Unità di scarico
Doccia	2
Lavabo	1

**RELAZIONE TECNICA**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12	D 17 RO	IT000X 001	B	11 DI 15

Bidet	2
Vaso a cassetta	4
Vaso con flussometro	8
Orinatoio	2
Beverino	1

*TABELLA E - Massimo numero di unità di scarico per diramazioni:*

$\phi$ Diramazione (mm)	Carico US
40	3
50	6
65	12
80	20
100	160
125	360
150	620
200	1400

*Diametri minimi reti di scarico e di ventilazione primaria, secondaria ed unitaria:*

- a) diametri interni minimi delle pilette e dei sifoni:
- lavabo, bidet, doccia           diam. 1 ¼"
  - lavello                               diam. 1 ½"
- b) diametri esterni minimi delle diramazioni di scarico:
- lavabo, bidet, doccia           mm 40
  - lavello                               mm 50
  - vaso                                   mm 110
- c) diametri esterni minimi delle colonne di scarico:
- acque nere                       mm 110
  - acque bianche                   mm 63
- d) diametri esterni minimi delle colonne di ventilazione primaria:
- uguali a quelli previsti delle rispettive colonne di scarico
- e) diametri esterni minimi delle colonne di ventilazione secondaria:
- acque nere                       mm 70
  - acque bianche                   mm 50
- f) diametri esterni minimi delle colonne di ventilazione unitaria:
- lavabo, bidet, doccia           mm 32
  - lavello                               mm 40
  - vaso                                   mm 50
- g) altezza massima di riempimento dei collettori orizzontali di scarico:
- $h/d = 0,7$  (70%)

## **6. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO PERSONE (ASCENSORI)**

### **6.1 GENERALITÀ**

Il presente documento definisce le caratteristiche generali degli impianti di sollevamento persone (ascensore) a servizio delle fermate di Vanzago, Nerviano e Parabiago.

Gli impianti elevatori in oggetto sono stati previsti per consentire il superamento delle barriere architettoniche per le persone disabili ed il collegamento verticale tra il sottopasso ferroviario ed il livello banchine di accesso ai treni.

Gli impianti elevatori saranno completi di tutti gli accessori e componenti di sicurezza necessari a dare l'opera correttamente funzionante e conforme alle normative vigenti in materia.

### **6.2 NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

L'impianto di sollevamento persone (ascensore) nel suo complesso e nei singoli componenti sarà realizzato in conformità a tutte le Norme di buona tecnica vigenti; in particolare saranno rispettate:

- DPR del 28 Marzo 1994 "Regolamento recante attuazione della direttiva n. 90/486/CEE relativa alla disciplina degli ascensori elettrici, idraulici ed oleoelettrici."
- Legge n. 13 del 9 gennaio 1989 "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati." e regolamento di attuazione DM n. 236 del 1989
- Direttiva Ascensori 95/16/CE e relativo decreto di recepimento, DPR 30 aprile 1999, n. 162,
- Direttiva Macchine 2006/42/CE e relativo decreto di recepimento, D.Lgs 27 gennaio 2010, n. 17 – "Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori".
- Direttiva 89/336/CEE
- Direttiva 89/106/CEE
- Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008: "Regolamento e disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".
- Decreto Legislativo n. 81 del 09 aprile 2008: "Tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".
- altre leggi, decreti, circolari, disposizioni e norme eventualmente non citate, ma comunque, vigenti al momento in cui si effettuerà l'intervento.
- Norma UNI EN 81-70: Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori – Applicazioni particolari per ascensori per passeggeri e per merci – Accessibilità agli ascensori delle persone, compresi i disabili.
- Legge Regione Lombardia 20 febbraio 1989, n. 6 – "Norme sull'eliminazione delle barriere architettoniche e prescrizioni tecniche di attuazione".

### **6.3 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO**

#### **6.3.1 Estensione e caratteristiche generali degli impianti**

L'impianto di sollevamento persone sarà costituito con i seguenti elevatori a servizio delle fermate/stazioni:

- Fermata di Vanzago sottopasso Km 2+876,79:
  - N. 3 impianti elevatori panoramici da 900 kg - 12 persone a due fermate con aperture nello stesso lato.

**RELAZIONE TECNICA**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12	D 17 RO	IT000X 001	B	13 DI 15

- Fermata di Vanzago sottopasso Km 2+767,95:
  - N. 2 impianti elevatori panoramici da 1000 kg - 13 persone a due fermate con aperture su due lati adiacenti.
- Fermata di Nerviano sottopasso Km 5+499,87:
  - N. 1 impianto elevatore panoramico da 1000 kg - 13 persone a due fermate con aperture su due lati adiacenti.
- Fermata di Parabiago sottopasso Km 7+863,08:
  - N. 2 impianti elevatori panoramici da 900 kg - 12 persone a due fermate con aperture nello stesso lato.

Gli impianti di sollevamento saranno singolarmente connessi alla rete telefonica locale per consentire le chiamate di soccorso; inoltre gli impianti saranno corredati di uscite ausiliarie per consentire il collegamento al sistema di supervisione con la visualizzazione degli stati ed allarmi del singolo impianto.

### 6.3.2 Dati tecnici principali

L'impianto di movimentazione verticale (ascensore) sarà del tipo panoramico adatto per il trasporto persone e cose ad uso di persone disabili, conforme al DPR del 28.3.94 ed al DM 236 del 14.6.89, ed avrà le seguenti caratteristiche costruttive:

Portata e capienza	900 Kg. - 12 persone (aperture sullo stesso lato) 1000 Kg - 13 persone (aperture su lati adiacenti)
Velocità	1.00 m/s
Fermate	n. 2
Servizi	n. 2
Dimensioni Vano:	2000x1900 (aperture sullo stesso lato) 2250x2000 (aperture su lati adiacenti)
Misura fossa	1400 mm con tolleranza $\pm 25$ mm sul fuori piombo
Testata	3600 mm al netto dei ganci
Avviamenti Ora/ R.I.	180 - 40%
Potenza motore	5.8 kW
Corrente di avviamento	21A
Forza motrice	380 VAC - 50 Hz

### 6.3.3 Azionamento

L'azionamento sarà del tipo a frequenza variabile V3F. Motore sincrono assiale a magneti permanenti con volano incorporato sulla puleggia di trazione ed il motore senza riduzione (gearless). Il macchinario sarà posto all'interno del vano di corsa ancorato alle guide di scorrimento della cabina.

### 6.3.4 Cabina

La cabina sarà costituita da una struttura metallica con arcata con pareti in lamiera di acciaio inox satinato con finestrate (finestratura parete posteriore: altezza totale e larghezza totale; finestrate pareti laterali: due finestrate cadauna parete di altezza totale e larghezza parziale), compreso ventilatore.

Le dimensioni di cabina saranno 1400 mm di larghezza, 1500 mm di profondità nel caso di ascensore con accessi dallo stesso lato, mentre sarà 1500x1500 mm nel caso di accessi adiacenti. L'altezza è di 2200 mm.

### 6.3.5 Porta di cabina

L'ingresso sarà realizzato con porta automatica azionata da un operatore in corrente continua a controllo elettronico a due ante ad apertura centrale, con ampie finestrate montate su telaio e finitura in acciaio inox satinato Asturia; l'apertura avrà una luce netta mm 900 per mm 2100 di altezza; sarà presente una

cellula fotoelettrica a raggi infrarossi per invertire il movimento delle porte in presenza di ostacoli su tutta l'altezza della porta montata sulle spallette di cabina.

### 6.3.6 Porte di piano

Le porte di piano saranno automatiche a due ante ad apertura telescopica centrale, di luce netta mm 900 per mm 2100 di altezza, abbinata alle corrispondenti porte di cabina. I pannelli delle porte di piano e portali saranno di costruzione e finiture tipo normale in acciaio inox satinato.

### 6.3.7 Manovra

La manovra sarà di tipo universale con esecuzione di singolo comando di chiamata solo con cabina al piano; il quadro di manovra sarà integrato in un piccolo pannello integrato nel portale con finitura antigraffio posizionato all'ultimo piano.

### 6.3.8 Bottoniera e segnalazioni di cabina

Un pannello di comando a isola costruito in lamiera di acciaio inox satinato e dotato di: display informativo a 7 segmenti indicante la posizione della cabina, frecce direzionali, indicatore di carico eccessivo e luce di emergenza; pulsanti tondi in acciaio inox con marcatura in smalto grigio scuro e collare trasparente bianco in polycarbonato con luce di accettazione chiamata per ogni piano servito ed indicazioni in rilievo per i non vedenti, l'apertura e la chiusura delle porte, il citofono, il campanello d'allarme e il dispositivo di comunicazione bidirezionale.

### 6.3.9 Bottoniere e segnalazioni ai piani

La pulsantiera di piano sarà costruita in lamiera di acciaio inox satinato, i pulsanti saranno in metallo lucido con smalto grigio scuro e con contorno illuminato, color ambra. Saranno compresi le segnalazioni di piano, la segnalazione di occupato e targhetta Braille.

### 6.3.10 Dispositivi impianto

L'impianto sarà corredato dei seguenti dispositivi:

- Illuminazione vano con interruttore sul quadro e in fossa
- Dispositivo di comunicazione bidirezionale
- Dispositivo di ritorno automatico al piano in assenza di alimentazione elettrica con apertura automatica delle porte.
- Dispositivo di allarme, al piano principale
- Dispositivi previsti dalle EN 81-70; sintesi vocale completa (messaggi vocali predefiniti), collare verde al piano principale, pulsante giallo di allarme.
- Apertura porte ascensore in movimento (apertura anticipata in sicurezza delle porte per un migliore smaltimento del traffico).
- Blocco meccanico sulla porta di cabina
- Protezione tra portale e vano
- Compatibilità elettromagnetica alle norme: UNI EN 12015: 2005 e UNI EN 12016: 2005 ai sensi della Direttiva 2004/108/CE
- Scaletta in fondo fossa
- Direttiva 95/16 /CE

Dispositivi rispondenza impianti in Servizio Pubblico:

- Modifiche al quadro, modifiche bottoniera manutenzione, oneri per certificazioni collaudo USTIF e per controllo saldature.
- Materiale di soccorso impianto (carrucole, ganci, tappetino).
- Materiale di soccorso stazione (tirfor, imbracatura, moschettoni)

	<b>POTENZIAMENTO DELLA LINEA GALLARATE - RHO</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>IMPIANTI MECCANICI</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA</b>	PROGETTO MDL1	LOTTO 12	CODIFICA D 17 RO	DOCUMENTO IT000X 001	REV. B	FOGLIO 15 DI 15

- Botola speciale sul tetto di cabina

### 6.3.11 Dispositivo di comunicazione bidirezionale

Il dispositivo di comunicazione bidirezionale costituisce un sistema di telesorveglianza vero e proprio, in grado di collegare direttamente e in modo permanente le persone in cabina con il Centro Servizi prescelto, semplicemente premendo un pulsante dedicato posto all'interno della cabina dell'ascensore.

Il dispositivo permette quindi di utilizzare sempre con tranquillità l'ascensore e di essere assistiti anche in caso di assenza di corrente essendo dotato di batteria di emergenza.

Se il dispositivo viene collegato al Centro Servizi prescelto, attivo 24 ore al giorno per 365 giorni l'anno, sarà possibile:

- localizzare immediatamente e con certezza l'impianto bloccato, anche se il passeggero non ne conosce l'ubicazione esatta;
- liberare i passeggeri senza danneggiare l'impianto, evitando spese inutili;
- testare quotidianamente le principali funzioni dell'impianto.