

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J64H17000140001

U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI

PROGETTO DEFINITIVO

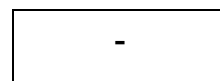
RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO – MONTELLO

APPALTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO E RADDOPPIO DELLA LINEA DA CURNO A BERGAMO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

Impianti Meccanici

SCALA:



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

N B 1 R 0 2 D 1 7 K T I T 0 0 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	F. Buttici	Marzo 2020	A. Marsico	Marzo 2020	M. Berlingieri	Marzo 2020	A. Falaschi Marzo 2020

ITALFERR S.p.A.
U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI
E TECNOLOGICI
Dott. Ing. ALFREDO FALASCHI
Ordine Ingegneri di Vicenza

File: NB1R02D17KTIT0000001A

n. Elab.: -

303

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	2 di 65

SOMMARIO

1	GENERALITA'	6
1.1	Premessa	6
1.2	Oggetto dell'intervento	6
2	NORME DI RIFERIMENTO	8
2.1	Norme tecniche applicabili	8
2.2	Regole tecniche applicabili.....	11
2.3	Prescrizioni generali.....	12
3	IMPIANTO HVAC.....	14
3.1	Condizionatori monoblocco da interno	14
3.2	Ventilatore assiale da parete.....	19
3.3	Ventilatore centrifugo cassonato	20
3.4	Filtro rotativo	21
3.5	Condizionatore tecnologico split system da interno, ad espansione diretta con condensazione ad aria	22
3.6	Condizionatore d'aria autonomo monoblocco	24
3.7	Aspiratore per servizi igienici	24
3.8	Recuperatore a flussi incrociati	24
3.9	Apparecchiature ed accessori per impianti di condizionamento e distribuzione dell'aria .	26
3.9.1	Silenziatori a setti fonoassorbenti	27
3.9.2	Lamiere	27
3.9.3	Captatori d'aria	27
3.9.4	Griglie pedonali a pavimento.....	27
3.9.5	Griglie per l'immissione dell'aria: montaggio su canali circolari	28
3.9.6	Griglie di presa ed espulsione aria per installazione all'esterno	28

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	3 di 65

3.9.7	Griglie di transito.....	29
3.9.8	Griglie di presa e/o espulsione.....	29
3.9.9	Serrande di regolazione.....	29
3.9.10	Serrande tagliafuoco.....	30
3.9.11	Serrande di sovrappressione	31
3.9.12	Servocomando per serrande.....	31
3.9.13	Condotte flessibili.....	32
3.9.14	Termostato ambiente	32
3.9.15	Sonda di temperatura	32
3.9.16	Sonda di umidità	34
3.9.17	Pressostato differenziale.....	35
3.9.18	Quadro controllo estrattori	36
3.9.19	Termoconvettore elettrico	37
3.10	Metodi di costruzione e installazione.....	38
3.10.1	Tavole per il dimensionamento dei canali e delle staffe	38
3.10.2	Costruzione dei canali circolari	40
3.10.3	Costruzione di canali rettangolari ad alta pressione	40
3.10.4	Installazione.....	41
3.10.5	Prestazioni richieste.....	41
3.11	Prove e collaudi	42
3.11.1	Tenuta delle canalizzazioni.....	42
3.11.2	Prestazioni richieste.....	42
3.11.3	Metodi e misure	42
3.11.4	Metodologia di esecuzione	43
3.11.5	Rigidezza, resistenza e tenuta dei giunti trasversali.....	43

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	4 di 65

3.11.6	Metodi e misure	44
3.11.7	Metodologia di esecuzione del collaudo.....	44
3.11.8	Esito del collaudo.....	45
4	IMPIANTO IDRICO SANITARIO	47
4.1	Prescrizioni	47
4.1.1	Boiler	47
4.1.2	Disconnettore di zona per acqua potabile	48
4.1.3	Riduttore di pressione	48
4.1.4	Collettore semplice, componibile con valvole di intercettazione	48
4.1.5	Filtro autopulente automatico, con riduttore di pressione incorporato.....	48
5	IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO ACQUE METEORICHE	49
6	TUBAZIONI.....	50
6.1	Tubazioni in acciaio per condutture in pressione.....	50
6.1.1	Fabbricazione delle tubazioni.....	51
6.1.2	Preparazione	51
6.1.3	Ubicazione	51
6.1.4	Dilatazioni delle tubazioni	52
6.1.5	Giunzioni, saldature	52
6.1.6	Pezzi speciali.....	52
6.1.7	Raccordi antivibranti	53
6.1.8	Pendenze, sfiati aria	53
6.1.9	Verniciatura	54
6.1.10	Staffaggi	54
6.2	Tubazioni in rame preisolato per impianti di condizionamento e refrigerazione.....	55
6.2.1	Giunti.....	56

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	5 di 65

6.3	Tubazioni in polietilene per condutture in pressione.....	57
6.3.1	Condizioni di funzionamento.....	57
6.3.2	Fabbricazione delle tubazioni.....	57
6.3.3	Installazione delle tubazioni.....	58
6.4	Tubazioni in materiale plastico per scarichi di acque reflue.....	59
6.4.1	Tubazioni in polietilene.....	59
6.4.2	Tubazioni in polipropilene.....	61
6.4.3	Installazione delle tubazioni.....	62
6.4.4	Collaudo provvisorio in opera.....	63
6.5	Tubazioni in multistrato preisolato.....	64
7	DOCUMENTAZIONE FINALE DEGLI IMPIANTI.....	65

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	6 di 65

1 GENERALITA'

1.1 Premessa

Il presente disciplinare tecnico definisce le prescrizioni tecniche e le caratteristiche generali per la fornitura e posa in opera dei componenti facenti parte degli impianti Meccanici a servizio dei fabbricati tecnologici e fabbricati Viaggiatori delle stazioni/fermate di Ponte S.Pietro, Curno e Bergamo Ospedale, la cui realizzazione è prevista nell'intervento di raddoppio della linea Ponte S. Pietro – Bergamo - Montello.

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

1.2 Oggetto dell'intervento

Le opere oggetto di questo documento consistono negli impianti meccanici costituiti da:

- Impianti HVAC a servizio dei seguenti fabbricati:
 - o Ponte S.Pietro
 - Fabbricato Tecnologico
 - o Curno
 - Fabbricato Tecnologico
 - Fabbricato Viaggiatori
 - o Bergamo Ospedale
 - Fabbricato Viaggiatori
- Impianti Idrico Sanitari a servizio di:
 - o Ponte S.Pietro
 - Fabbricato Tecnologico
 - o Curno
 - Fabbricato Tecnologico




RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO
APPALTO 2: PRG PONTE S. PIETRO E RADDOPPIO DELLA LINEA DA
CURNO A BERGAMO

DISCIPLINARE TECNICO
IMPIANTI MECCANICI

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	7 di 65

- Fabbricato Viaggiatori
- Bergamo Ospedale
 - Fabbricato Viaggiatori

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO APPALTO 2: PRG PONTE S. PIETRO E RADDOPPIO DELLA LINEA DA CURNO A BERGAMO					
	DISCIPLINARE TECNICO IMPIANTI MECCANICI	PROG. NB1R	LOTTO 02	TIPO DOC. D 17 KT	OPERA/DISCIPLINA IT 0000 001	REV. A

2 NORME DI RIFERIMENTO

2.1 Norme tecniche applicabili

- UNI – CTI 10339 “Impianti aeraulici ai fini del benessere – Generalità”;
- UNI 5634 "Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi";
- UNI 7616:1976 + A90 “Raccordi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Metodi di prova”
- UNI 8065 “Trattamento dell’acqua negli impianti ad uso civile”;
- UNI 8199 "Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione";
- UNI 9182 “Edilizia – Impianti di alimentazione e distribuzione d’acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione”;
- UNI 10339 “Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d’offerta, l’offerta, l’ordine e la fornitura”;
- UNI EN 752 "Conessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici";
- 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 1253-1 "Pozzetti per edilizia - Requisiti";
- UNI EN 1505 “Ventilazione negli edifici - Condotte metalliche e raccordi a sezione rettangolare – Dimensioni”;
- UNI EN 1506 “Ventilazione degli edifici - Condotte di lamiera metallica e raccordi a sezione circolare – Dimensioni”;
- UNI EN 1519-1 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Polietilene (PE) - Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema”;
- UNI EN 10240 “Rivestimenti protettivi interni e/o esterni per tubi di acciaio - Prescrizioni per i rivestimenti di zincatura per immersione a caldo applicati in impianti automatici”;

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	9 di 65

- UNI EN 10255 “Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura”;
- 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”;
- UNI EN 12056-3 “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici – Sistemi per l’evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo”;
- UNI EN 12056-4 “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici – Stazioni di pompaggio di acque reflue – Progettazione e calcolo”;
- UNI EN 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 EN 12097 “Ventilazione degli edifici - Rete delle condotte - Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte”;
- UNI EN 12201 Parti 1 – 7 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell’acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE)”;
- UNI EN 12237 “Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica”;
- UNI EN 12666-1 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polietilene (PE) - Parte 1: Specifiche per i tubi, i raccordi e il sistema”
- UNI EN 12735-1 “Rame e leghe di rame - Tubi di rame tondi senza saldatura per condizionamento e refrigerazione - Parte 1: Tubi per sistemi di tubazioni”;
- UNI EN 12831 "Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto";
- UNI EN 13180 “Ventilazione degli edifici - Rete delle condotte - Dimensioni e requisiti meccanici per le condotte flessibili”;

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	10 di 65

- UNI EN 13476-1 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE) - Parte1: Requisiti generali e caratteristiche prestazionali”;
- UNI EN 13476-2 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato(PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE) – Parte 2: Specifiche per tubi e raccordi con superficie interna ed esterna liscia e il sistema, Tipo A”;
- UNI EN 13476-3 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato(PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE) - Parte 3: Specifiche per tubi e raccordi con superficie interna liscia e superficie esterna profilata e il sistema, Tipo B”;
- UNI EN 13598-1 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi e fognature interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE) - Parte 1: Specifiche per raccordi ausiliari inclusi i pozzetti di ispezione poco profondi”;
- UNI EN 13598-2 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi e fognature interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE) - Parte 2: Specifiche per i pozzetti di ispezione accessibili al personale e per le camere di ispezione”;
- UNI EN ISO 10077-1 "Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità”;
- UNI ISO 12176-1 “Tubi e raccordi di materia plastica - Attrezzature per la saldatura di sistemi di polietilene - Parte 1: Saldatura testa a testa”;
- 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”;

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	11 di 65

- 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 EN ISO 15494 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per applicazioni industriali - Polibutene (PB), polietilene (PE), polietilene ad elevata resistenza alla temperatura (PE-RT), polietilene reticolato (PE-X), polipropilene (PP) - Serie metrica per specifiche per i componenti e il sistema";
- UNI EN ISO 15875-1 "Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 1: Generalità";
- UNI EN ISO 15875-2 "Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 2: Tubi";
- UNI TS 11300-1 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale";
- UNI/TR 11288 "Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione per il trasporto di fluidi - Polietilene (PE) - Raccordi fabbricati";
- UNI CEN/TS 1519-2 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per lo scarico delle acque (a bassa e ad alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Polietilene (PE) - Parte 2: Guida per la valutazione della conformità";
- CEI EN 50272-2 "Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazione";
- Manuale di Progettazione delle Opere Civili, codice RFI DTC SI MA IFS 001 D del 20.12.2019;
- Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili, codice RFI DTC SI SP IFS 001 D del 20.12.2019.

2.2 Regole tecniche applicabili

- DIRETTIVA 2006/95/CE del parlamento europeo e del consiglio del 12 dicembre 2006 "concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione";

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	12 di 65

- D.L. n. 81 del 9 aprile 2008 : “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”;
- D.M. n. 37 del 22 gennaio 2008: “Regolamento e disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici”;
- CPR UE 305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR - Construction Products Regulation - Regulation (EU) no 305/2011 of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011);
- Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, documento n° DM 28 ottobre 2005, intitolato "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie", ed emesso nell'ottobre del 2005;
- Regolamento (UE) n. 327/2011 della Commissione, del 30 marzo 2011, recante modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile di ventilatori a motore la cui potenza elettrica di ingresso è compresa tra 125 W e 500 kW Testo rilevante ai fini del SEE;
- altre leggi, decreti, circolari, disposizioni e norme eventualmente non citate, ma comunque, vigenti al momento in cui si effettuerà l'intervento.

2.3 Prescrizioni generali

Tutti i materiali e le apparecchiature saranno scelti in modo tale che risultino adatti all’ambiente, alle caratteristiche elettriche (tensione, corrente, ecc.) ed alle condizioni di funzionamento previste. Essi dovranno inoltre resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche e quelle dovute all’umidità, alle quali possono essere soggetti durante il trasporto, il magazzinaggio, l’installazione e l’esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi saranno costruiti in conformità con le norme e la documentazione di riferimento attualmente in vigore (norme CEI e tabelle CEI-UNEL); in particolare i materiali e gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del Marchio Italiano di Qualità saranno muniti del contrassegno I.M.Q.

Tutte le macchine ed i componenti di sicurezza costituenti gli impianti dovranno possedere inoltre i requisiti essenziali stabiliti dalla Direttiva 2006/42/CE (nuova direttiva macchine) ed avere apposta la marcatura CE ove richiesto.



**RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO
APPALTO 2: PRG PONTE S. PIETRO E RADDOPPIO DELLA LINEA DA
CURNO A BERGAMO**

DISCIPLINARE TECNICO
IMPIANTI MECCANICI

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	13 di 65

I materiali di consumo e gli accessori di montaggio sono parte integrante della fornitura.



RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO
APPALTO 2: PRG PONTE S. PIETRO E RADDOPPIO DELLA LINEA DA
CURNO A BERGAMO

DISCIPLINARE TECNICO
IMPIANTI MECCANICI

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	14 di 65

3 IMPIANTO HVAC

3.1 Condizionatori monoblocco da interno

Condizionatore d'aria da interno a sviluppo verticale, ad espansione diretta con condensazione ad aria. Mandata del flusso d'aria verso il basso (tipo UNDER - nel sottopavimento) o verso l'alto (tipo OVER).

Struttura autoportante in acciaio galvanizzato con pannelli di copertura verniciati con polvere poliestere epossidica, rivestiti internamente con materiale isolante termoacustico autoestinguente.

Singolo circuito frigorifero con compressore ermetico Scroll, dotato di protezione termica e resistenza carter completo di valvola di espansione termostatica, pressostati di alta e bassa pressione, filtro deidratatore, spia di flusso, ricevitore di liquido, predisposto per refrigerante ed olio poliestere e fornito precaricato ad azoto, pressurizzato a 2 bar.

Quadro elettrico alloggiato in vano separato dal flusso d'aria dotato di sezionatore generale e protezioni magnetotermiche, conforme alla direttiva 2014/35/UE (EN 60204-1).

Fornito con Certificato di Collaudo e Dichiarazione di Conformità alle direttive Europee ai fini della marcatura CE. Prestazioni certificate EUROVENT.

Completo di Elettroventilatore centrifugo a pale in avanti, con doppia aspirazione e prevalenza tale da garantire il desiderato scambio d'aria tra il condensatore interno all'unità monoblocco e le griglie di mandata/ripresa, a tre velocità. Batteria di riscaldamento elettrico, provvista di due elementi resistivi a 3 gradini, attivati dal controllo a microprocessore e protetti da termostato di sicurezza a riarmo manuale.

Alimentazione elettrica principale 400 V – 50 Hz.

Controllo temperatura ed umidità a microprocessore, con scheda a bordo macchina e display a cristalli liquidi.

Funzionamento automatico in free-cooling mediante sistema di regolazione interno all'unità per ottenere raffreddamento gratuito quando la temperatura ambiente è superiore a quella esterna. Tramite protezione a codice, permette l'accensione e lo spegnimento dell'unità, la visualizzazione e programmazione dei parametri operativi e degli allarmi, la calibrazione dei sensori. Possibilità di connessione locale ad altre unità (max 16).

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	15 di 65

Funzionalità principali: stand-by (partenza automatica della seconda unità nel caso in cui la prima si guasti od il carico termico superi la capacità della singola unità), rotazione automatica giornaliera, cascata (suddivisione del carico su più unità attraverso divisione della banda proporzionale).

Filtro aria in fibra sintetica rigenerabile, del tipo “a pieghe” con telaio, efficienza G4 secondo lo standard UNI EN ISO 16890-1:2017 completo di pressostato filtri sporchi, tarabile, che genera un allarme quando il filtro è sporco.

Condensatore raffreddato ad aria incorporato nell’unità e costituito come segue.

Struttura in lamiera di alluminio-magnesio con protezione mobile sui lati morsettiera e attacchi frigoriferi.

Batteria a singolo circuito collaudata alla pressione di 30 bar e fornita pressurizzata a 2 bar.

Rapporto tra potenza frigorifera sensibile e potenza frigorifera totale della macchina prossimo all’unità ($S/T \approx 1$).

Elettroventilatore assiale a 6 poli con motore esterno. Motore costituito in accordo alle norme VDE 0530/11.72 con grado di protezione IP54 e classe di isolamento F.

Griglia di protezione verniciata con vernice anticorrosione e progettate in accordo alle norme di sicurezza DN 31001. Collegamenti elettrici tra ventilatore e morsettiera IP55 realizzati con cavi elettrici per installazione all’esterno. Interruttore principale IP65.

I condizionatori saranno costituiti da:

- scocca autoportante in lamiera da 1.2 mm, verniciata con polveri epossidiche;
- pannelli esterni in lamiera da 1.2 mm, verniciati con polveri epossidiche, rivestiti con materiale fonoassorbente e termoisolante resistente all’abrasione ed autoestinguento;
- filtro in materiale autoestinguento con efficienza EU2 con telaio metallico rigido;
- ventilatori centrifughi a doppia aspirazione con girante a pale in avanti calettata direttamente sull’asse del motore;
- sensore del flusso d’aria per attivare l’allarme nel caso di portata d’aria insufficiente;

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	16 di 65

- batteria di raffreddamento costruita con tubi di rame meccanicamente espansi su alette di alluminio, provvista di vaschetta in acciaio inossidabile con tubo flessibile per drenare la condensa;
- quadro elettrico alloggiato in un vano separato dal flusso dell'aria, conforme alle vigenti direttive CEE e con trasformatore ausiliario a 24 V, interruttore - sezionatore generale, protezioni magnetotermiche; teleruttori di comando;
- compressore ermetico scroll con protezione termica incorporata;
- circuito frigorifero, caricato con refrigerante R407c, comprendente: filtro e spia di flusso, valvola termostatica d'espansione, pressostati di bassa e alta pressione con ripristino manuale;
- dispositivo per il funzionamento in free-cooling;
- regolatore della velocità del ventilatore del condensatore con sonda termostatica;
- presa d'aria di rinnovo con prefiltra metallico, provvista di serranda di regolazione della quantità di aria aspirata;
- pressostato per allarme filtro aria intasato;
- condensatori elettrici di rifasamento per mantenere il fattore di potenza superiore a 0.9;
- sistema di controllo a microprocessore completo di sensori di temperatura ambiente, esterna e dell'aria miscelata che gestisce, in modo autonomo, il funzionamento del condizionatore.

I condizionatori saranno completi di:

- terminale utente per l'impostazione e la visualizzazione dei parametri di funzionamento;
- telaio di sostegno per il montaggio su pavimento rialzato completo di piedi antivibranti;
- plenum posteriore per il collegamento mediante condotte con l'ambiente esterno;
- pompa per lo scarico della condensa quando non è possibile lo scarico a gravità;
- plenum di distribuzione aria in ambiente con griglia frontale a doppio ordine di alette, rivestito con materiale fonoassorbente, altezza standard 350 mm.

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	17 di 65

Il sistema di controllo del condizionatore sarà costituito da una scheda alloggiata sul quadro elettrico e da un terminale che costituisce l'interfaccia utente. Nella scheda di controllo a microprocessore saranno residenti tutti gli algoritmi di controllo e memorizzati tutti i parametri di funzionamento. Una volta programmata, la scheda potrà funzionare anche senza la presenza del terminale, permettendo il controllo dell'unità da un terminale remoto che potrà essere posto fino a 200 metri di distanza dalla macchina. Un terminale utente potrà essere condiviso da più macchine.

Le unità di condizionamento all'interno dello stesso locale saranno dotate di un loop locale di collegamento attraverso il quale potranno essere gestite le funzionalità principali, quali stand-by (partenza automatica della seconda unità nel caso in cui la prima si guasti od il carico termico superi la capacità della singola unità), rotazione automatica giornaliera, cascata (suddivisione del carico su più unità attraverso divisione della banda proporzionale).

La scheda di controllo svolgerà le seguenti funzioni:

- controllo della temperatura ambiente;
- gestione degli allarmi;
- gestione dello stand-by nel caso di collegamento elettrico di due unità;
- sistema di allarmi completo con indicazione visiva e sonora;
- contatti di segnalazione allarmi distinti per tipologia;
- contatto di allarme generale programmabile per la segnalazione di allarmi specifici selezionabili;
- ripartenza automatica al ripristino della tensione programmabile;
- ritardo programmabile alla ripartenza (installazioni multiple);
- controllo degli spunti dei compressori;
- controllo del limite minimo della temperatura dell'aria di mandata;
- password su due livelli di programmazione (taratura, configurazione hardware e software);
- conteggio delle ore di funzionamento dei componenti più significativi;
- programmazione della manutenzione con segnalazione esplicita delle operazioni da compiere;

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	18 di 65

- memorizzazione degli ultimi 30 allarmi;
- visualizzazione del tipo di funzionamento e dei componenti attivi con scritte per esteso (con terminale utente opzionale);
- funzione override con possibilità di comandare manualmente il funzionamento dei componenti principali senza l'esclusione dell'eventuale controllo remoto;
- algoritmo di controllo ottimizzato che misura costantemente la temperatura ambiente, esterna e di mandata per gestire nel modo migliore il funzionamento in espansione diretta ed in free-cooling. L'algoritmo estende il funzionamento con raffreddamento gratuito alla temperatura esterna più elevata in relazione alle condizioni di carico che in quel momento sono presenti nel locale da condizionare;
- immunità ai disturbi di natura elettromagnetica od elettrostatica conformemente a quanto prescritto nella direttiva CEE 89/336.

Per il riporto a distanza degli stati di allarme saranno disponibili nella scheda di controllo a microprocessore i seguenti contatti puliti liberi da potenziale:

- cumulativo indirizzabile; si potrà scegliere da tastiera quali allarmi possono essere esclusi;
- compressore;
- ventilatore;
- filtri sporchi

Il condizionatore sarà provvisto di una serranda a farfalla e di due prese d'aria in aspirazione per l'aria di ricircolo e per l'aria esterna.

I condizionatori saranno dotati di interfacce seriali con linguaggio di comunicazione basato su protocolli non proprietari (modbus RTU-Ethernet) attraverso le quali saranno riportati al sistema di supervisione (per ogni unità) i seguenti stati/comandi/allarmi:

- il comando marcia/arresto;
- il segnale di stato;
- l'allarme (allarme generale);
- il segnale locale/remoto.

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	19 di 65

Al fine di evitare cortocircuitazioni che inficino una corretta funzionalità dei condizionatori, inoltre, le griglie di espulsione (GE) e presa (GA) aria a servizio dei condizionatori tecnologici dovranno essere poste in modo contrapposto: la griglia superiore dovrà presentare alette orientate verso l'alto mentre in quella inferiore le alette dovranno essere orientate verso il basso.

Sulle pareti dovranno essere previste delle aperture separate, una per la griglia di espulsione ed una per quella di presa aria.

Dovranno essere previste anche delle connessioni tra le aperture a parete e le sezioni di ingresso/uscita aria dei condizionatori.

3.2 Ventilatore assiale da parete

I ventilatori da parete a servizio dei fabbricati tecnologici, per l'estrazione dell'aria ed il controllo della temperatura del locale, dovranno essere adatti per installazione all'esterno od all'interno e dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- ventilatori di tipo assiale;
- gruppo ventilante dinamicamente e staticamente equilibrato direttamente accoppiato a motore monofase a 3 velocità a bassa rumorosità;
- alimentazione elettrica: 230 V - 50 Hz (monofase), 400 V - 50 Hz (trifase);
- Protezione IP55 – Isolamento Classe F;
- Cuscinetti a sfere prelubrificati, adatti per funzionamento continuo e dimensionati per garantire una vita media di 100.000 ore;
- temperatura di esercizio da – 40° C a + 50° C (temp. Min. per l'avviamento: - 20° C).

A corredo della macchina dovrà essere fornito il relativo commutatore di velocità.

Le unità da esterno dovranno essere dotate di pannellatura in lamiera zincata plastificata e tettino parapioggia e dovranno essere dotate di tutti i sistemi di fissaggio necessari per l'installazione a parete o su telai e sistemi di sostegno su di questa predisposti.

I dati di funzionamento per la scelta della macchina sono riferiti alla velocità media.

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	20 di 65

3.3 Ventilatore centrifugo cassonato

I ventilatori centrifughi previsti per l'estrazione dell'aria dall'interno dei fabbricati tecnologici, saranno del tipo ad alta efficienza direttamente accoppiati, con motore a tecnologia EC brushless e dotati di un sistema di regolazione elettronico che adatta automaticamente il numero di giri a seconda della portata prescelta.

Tramite un sistema di regolazione elettronico adatto a questi motori i ventilatori dovranno essere in grado di cambiare automaticamente la loro velocità di rotazione per adeguarsi alle perdite di carico del sistema, compreso l'aumento delle perdite di carico derivanti dal progressivo intasamento dei filtri, garantendo così la portata prefissata.

Dovranno avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- I ventilatori dovranno essere di tipo centrifugo a singola aspirazione, con involucro costituito da un telaio in alluminio e plastica rinforzata con fibra di vetro e pannelli di chiusura a doppia parete realizzati in lamiera d'acciaio zincata con isolamento in lana minerale di spessore pari a circa 20 mm;
- Le ventole saranno ad alta efficienza con lame curve all'indietro, fabbricate in alluminio, fissate singolarmente al disco centrale e all'anello esterno. Tutte le giranti dovranno essere equilibrate staticamente e dinamicamente;
- I cuscinetti dovranno essere del tipo a sfere a tenuta stagna, auto allineanti con bloccaggio all'albero mediante anello eccentrico;
- Motore direttamente accoppiato;
- I motori sono conformi alle norme IEC -VDE - DIN, dovranno essere marcati CE in conformità alla normativa "bassa tensione" n°. 73/23/EEC agg. 93/68/CEE, con grado di protezione standard IP 54;
- Struttura in profilati di alluminio - UNI 9006/1 – ASTM 6060 Anticorodal con sagomatura antinfortunistica. Pannelli Sandwich in lamiera zincata, pre-verniciata esternamente, con coibentazione in poliuretano espanso – Classe di reazione al fuoco 1 (secondo UNI 9177);
- Temperatura di funzionamento fino a 120 ° C (temperatura media), in funzionamento continuo;

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	21 di 65

- Pressione sonora a 3 mt pari a circa 52 dB, tale parametro dovrà essere valutato caso per caso in base ai parametri minimi previsti per la singola zona;
- Velocità controllabile sul 100% di portata;
- Dotato di portelli apribili per la manutenzione;
- Motore fuori dal flusso d'aria;
- Motori EC, ad alto livello di efficienza;
- Direzione dell'aria flessibile grazie a pannelli rimovibili;
- Interfaccia per rilevamento stato allarme ventilatore;
- Controllo della velocità tramite un segnale 0-10V;

3.4 Filtro rotativo

Filtro rotativo a svolgimento automatico del media filtrante, avrà la funzione di un filtro piano in cui il media viene sostituito al raggiungimento del valore di soglia della caduta di pressione.

All'interno di carter di protezione sono presenti, la bobina superiore (trascinata) che ospita il media nuovo, la bobina inferiore (trascinante) che raccoglie il media intasato, tra le due, vi è la finestra che contiene, entro apposite guide, la porzione di media esposto al flusso.

Il sistema filtrante sarà dotato di quadro di alimentazione e controllo completo di chiave e pulsante di sicurezza, un motore tubolare con disgiuntore termico, posizionato all'interno del rullo inferiore, pressostati differenziali tarabile da 50 Pa a 500 Pa, un freno elettromagnetico e un microinterruttore di fine rotolo, al raggiungimento del valore di soglia della caduta di pressione, il pressostato comanda lo sblocco del freno e l'azionamento del motore di trascinamento, per sostituire la porzione di media filtrante esposta al flusso d'aria.

Il microinterruttore di fine rotolo interrompe il ciclo e da segnalazione d'allarme quando la quantità di media nuovo scende sotto il limite di sicurezza, mentre il freno elettromagnetico evita lo svolgimento spontaneo della bobina pulita e mantiene tesa la porzione di media esposta al flusso.

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	22 di 65

Costruzione:

- Carter di protezione bobine,
- Intelaiatura di supporto;
- Rulli di trascinamento e guide laterali di scorrimento in acciaio zincato;
- Bobina filtrante con supporto in cartone, media in fibra sintetica serie MAT-FLO modello MF25RZ di classe ISO coarse 70% secondo ISO 16890.

Condizioni di impiego:

- Classe di protezione: IP44
- Classe d'isolamento: I
- Temperatura: -10 + 40°C
- Velocità d'attraversamento: 1,5 - 3,5 m/s

Applicazioni:

Filtrazione primaria delle polveri grossolane.

3.5 Condizionatore tecnologico split system da interno, ad espansione diretta con condensazione ad aria

Singolo circuito frigorifero con compressore ermetico Scroll, dotato di protezione termica e resistenza carter completo di valvola di espansione termostatica, pressostati di alta e bassa pressione, filtro deidratatore, spia di flusso. Quadro elettrico alloggiato in vano separato dal flusso d'aria dotato di sezionatore generale e protezioni magnetotermiche, conforme alla direttiva Direttiva 2014/35/UE (EN 60204-1).

Quadro elettrico dell'unità interna alloggiato in un vano facilmente accessibile; esso include l'interruttore magnetotermico della linea elettrica in AC, l'interruttore della linea in CC (se presente l'opzione raffreddamento di emergenza) e la scheda di controllo. L'interruttore principale esterno sarà presente a lato dell'unità costruito secondo le prescrizioni della norma EN 60204- 1.

Fornito con Certificato di Collaudo e Dichiarazione di Conformità alle direttive Europee ai fini della marcatura CE.



RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELO
APPALTO 2: PRG PONTE S. PIETRO E RADDOPPIO DELLA LINEA DA
CURNO A BERGAMO

DISCIPLINARE TECNICO
IMPIANTI MECCANICI

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	23 di 65

L'unità interna sarà idonea per installazione a soffitto e sarà dotata di elettroventilatore centrifugo a pale rovesce bilanciato staticamente e dinamicamente con cuscinetti auto- lubrificanti, ed equipaggiato con un sensore aria che genera un allarme in caso di flusso aria insufficiente. La sezione evaporante sarà costituita da una batteria con tubazioni in rame ed alette in alluminio, provvista di una vaschetta raccolta condensa in acciaio galvanizzato (spessore 10/10mm). La struttura sarà composta da pannelli di acciaio rivettati, trattati con vernice a polvere di colore

Il riscaldamento sarà realizzato tramite resistenze elettriche, situate nel plenum di scarico aria, a singolo gradino, con regolazione ON- OFF. Un termostato di sicurezza con reset automatico e fusibili termici, preverrà il raggiungimento di temperature pericolose delle resistenze (qualora richiesto).


L'unità esterna sarà provvista di batteria condensante, tubazioni in rame ed alette in alluminio. Sarà equipaggiata con un ventilatore assiale a sei poli, con motore elettrico direttamente accoppiato all'albero motore con protezione termica interna IP54. L'involucro dell'unità esterna dovrà essere adeguato ad installazioni esterne e condizioni ambientali avverse. Lo spessore minimo dell'isolamento dei pannelli, in materiale auto – estinguente e classe V1 in relazione alle sue proprietà di resistenza al fuoco, sarà 10 mm con densità 70 kg/m³

Alimentazione elettrica principale 230V/1ph/50Hz per potenze frigorifere nominali fino a 6 kW, per potenze superiori sarà 400V/3ph/50Hz.

Controllo temperatura e umidità a microprocessore, con scheda a bordo, macchina e display a cristalli liquidi. Tramite protezione a codice, permette l'accensione e lo spegnimento dell'unità, la visualizzazione e programmazione dei parametri operativi e degli allarmi, la calibrazione dei sensori.

Funzionalità principali: stand-by (partenza automatica della seconda unità nel caso in cui la prima si guasti od il carico termico superi la capacità della singola unità), rotazione automatica giornaliera, cascata (suddivisione del carico su più unità attraverso divisione della banda proporzionale).

I filtri saranno posti in verticale prima della batteria evaporante, con efficienza minima G4 con sistema di avviso filtro intasato quando il filtro aria ambiente interno è sporco.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO APPALTO 2: PRG PONTE S. PIETRO E RADDOPPIO DELLA LINEA DA CURNO A BERGAMO					
	DISCIPLINARE TECNICO IMPIANTI MECCANICI	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.
	NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	24 di 65

3.6 Condizionatore d'aria autonomo monoblocco

Il climatizzatore dovrà essere senza unità esterna con tecnologia inverter. Le caratteristiche funzionali minime dovranno essere:

- Funzionalità in pompa di calore;
- Classe energetica A+;
- Gas refrigerante R410A o successive evoluzioni;
- Installazione a parete, con accessibilità di tutta la componentistica esclusivamente dall'interno;
- Display retroilluminato con comandi touch a bordo macchina;
- Controllo tramite telecomando con display LCD;

Il sistema di gestione a bordo macchina dell'unità dovrà consentire l'implementazione delle seguenti funzioni:

- Funzione Economy, per l'ottimizzazione delle prestazioni della macchina finalizzata al risparmio energetico;
- Funzione di sola ventilazione;
- Funzione di sola deumidificazione;
- Funzione automatica, per la modulazione dei parametri di funzionamento in relazione alla temperatura dell'ambiente;
- Funzione Silent Mode, per minimizzare la rumorosità della macchina.

3.7 Aspiratore per servizi igienici

Aspiratore elicoidale da bagno, incassabile a muro per estrazione diretta o attraversamento condotti, temperatura di funzionamento continuo 50° C, protezione IP45, V-50HZ

3.8 Recuperatore a flussi incrociati

Scambiatore di calore statico in alluminio, controcorrente. Le unità di ventilazione a recupero di calore permettono di ottenere un ricambio continuo dell'aria all' interno dell'ambiente e

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	25 di 65

contemporaneamente provvedono a recuperare il caldo (in inverno) e il fresco (in estate). L'aria viziata e umida presente all'interno dei locali viene prelevata e rinnovata da aria nuova pre-riscaldata o raffrescata senza alcuna dispersione energetica. Il ricambio dell'aria riduce l'umidità relativa nei locali migliorando il comfort degli occupanti, previene la formazione di muffe, elimina odori sgradevoli e ristabilisce una giusta ossigenazione all'ambiente. Tali unità contribuiscono al miglioramento della qualità della vita all'interno degli edifici e al raggiungimento di un elevato risparmio energetico adattandosi alle diverse caratteristiche degli ambienti.

Unità interna

Struttura con telaio in profilati estrusi di alluminio, doppia pannellatura in lamiera a sandwich su isolante in schiuma poliuretanicata iniettata spessore 25 mm e densità 42 kg/m³ (isolamento acustico e termico)

Motore ventilatore

Elettroventilatori centrifughi AC (Erp-2015). Portata Aria 1500 m³/h.

Scambiatore di calore

Lo scambiatore a flussi incrociati permette di trasferire il calore evitando la miscelazione dell'aria espulsa con l'aria di rinnovo immessa negli ambienti. Il processo di trasformazione comporta anche la migrazione di umidità in maniera tale da mantenere il locale ad una temperatura confortevole ed un livello di umidità relativa ottimale in tutte le condizioni operative.

Filtri

Filtri (EN-779) classe M5 per aria di estrazione e classe F7 a bassa perdita di carico per aria di rinnovo.

Funzioni di controllo

Sbrinamento automatico dello scambiatore (tramite strategia anti-gelo) e by-pass automatico di serie. Sistema di controllo evoluto plug-n-play con microprocessore e quadro elettrico montati e pre-cablati a bordo macchina.

Principali funzioni del controllo di base:

selezione della velocità OFF + regolazione tra MIN-MAX, gestione automatica del by-pass,

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	26 di 65


controllo filtri sporchi tramite pressostati differenziali,
prevenzione automatica del brinamento dello scambiatore,
visualizzazione dettagliata allarmi su display,
cronoprogrammazione settimanale,
gestione di una eventuale batteria di post-trattamento.

3.9 Apparecchiature ed accessori per impianti di condizionamento e distribuzione dell'aria

La presente specifica si applica alla costruzione ed all'installazione delle canalizzazioni in lamiera per la distribuzione, la ripresa, la presa dell'aria esterna e l'espulsione in impianti di ventilazione a bassa e media velocità, cioè per impianti nei quali la velocità dell'aria è compresa tra 4 e 12 m/s.

Si descrivono inoltre le caratteristiche costruttive dei componenti dei sistemi di condotte per l'immissione e la ripresa dell'aria, per la presa dell'aria esterna e per l'espulsione, in particolare:

- silenziatori a setti fonoassorbenti
- lamiere
- griglie per presa/espulsione aria esterna;
- griglie pedonali a pavimento;
- captatori d'aria;
- griglie di transito;
- valvole di ventilazione;
- serrande di regolazione;
- serrande di sovrappressione;
- condotte flessibili;
- termostato ambiente;
- pressostato differenziale.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO APPALTO 2: PRG PONTE S. PIETRO E RADDOPPIO DELLA LINEA DA CURNO A BERGAMO					
	DISCIPLINARE TECNICO IMPIANTI MECCANICI	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.
	NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	27 di 65

I componenti da utilizzare nei singoli impianti, le loro dimensioni e le caratteristiche funzionali (portata aria, perdita di pressione, livello di potenza sonora, ecc.) sono invece indicate nella RELAZIONE TECNICA o negli altri documenti di progetto.

3.9.1 Silenziatori a setti fonoassorbenti

Silenziatore a setti fonoassorbenti per condotte rettangolari

3.9.2 Lamiera

Le canalizzazioni, i condotti di contenimento di batterie, filtri o ventilatori, le serrande di taratura, le prese di aria esterna e le cappe di qualsiasi tipo dovranno essere costruite in lamiera zincata.

Le lamiere dovranno avere la zincatura su entrambi i lati; la zincatura dovrà avere una consistenza totale di 215 g/mq di lamiera e dovrà essere applicata secondo il metodo Sendzimir.

Le lamiere dovranno rispondere alle norme UNI 12237, UNI EN 10042.

3.9.3 Captatori d'aria

I captatori di aria, da applicarsi nelle diramazioni o sulla parte posteriore delle bocchette di mandata nel caso di installazione a canale senza tronco di diramazione e serranda di regolazione, dovranno essere tali da eliminare la turbolenza dell'aria, assicurando una portata di aria costante alla bocchetta e diminuendo sensibilmente i livelli di rumorosità nell'impianto.

3.9.4 Griglie pedonali a pavimento

Le griglie a pavimento di mandata e ripresa dovranno essere costruite da una serie di barre orizzontali fisse in acciaio inox AISI 316 satinato alloggiato in cornice di acciaio inox facilmente amovibile corredate di serranda di regolazione ad alette contrapposte e di cestelli di raccolta polvere.

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	28 di 65

3.9.5 Griglie per l'immissione dell'aria: montaggio su canali circolari

Griglie di tipo rettangolare a due serie ortogonali di alette a profilo aerodinamico orientabili indipendentemente per la regolazione del flusso dell'aria sia in senso orizzontale che verticale. Telaio sagomato per l'adattamento a canali circolari di vario diametro.

Corredate di serranda e di raddrizzatore di filetti parallelo alle bocchette o inclinato in modo da captare l'aria. Parti frontali in vista realizzate in lamiera di acciaio fosfatizzata e verniciata a fuoco.

Le griglie dovranno essere dotate di tutti i sistemi di fissaggio necessari per installazione a parete o su telai e sistemi di sostegno su di questa predisposti.

3.9.6 Griglie di presa ed espulsione aria per installazione all'esterno

Le griglie dovranno essere idonee per l'installazione all'esterno, idonee per l'immissione ed estrazione dell'aria.

Le alette saranno inclinate per evitare l'ingresso di acqua piovana e non equipaggiate con filtro antinsetto od antipolline.

All'esterno del fabbricato, a protezione delle griglie di presa ed espulsione aria, sarà installato un box protettivo in acciaio galvanizzato a caldo, in conformità con la norma EN 1090 e con spessore compatibile con la classe di corrosione C4 media, alettato ed equipaggiato con pre filtro in fibra sintetica, rigenerabile, per servizio continuo ad una temperatura operativa non inferiore a 80 °C, necessario per proteggere il condizionatore dai detriti dispersi nell'aria (in particolare pollini, insetti e sporcizia). Le impurità saranno eliminabili mediante spazzola od acqua.

L'area minima libera delle griglie dovrà essere pari al 60%, completa di telaio e controtelaio, completamente realizzata in acciaio zincato Z600. La tenuta aeraulica dovrà essere garantita senza l'impiego di silicone.

In funzione delle dimensioni previste a progetto, dovrà essere privilegiata la scelta di singole griglie "non suddivise".

Le griglie dovranno essere progettate per essere facilmente installabili su murature esterne o cappotti termici, certificate in conformità con i requisiti della EN 13779.

3.9.7 Griglie di transito

Griglie di transito di tipo rettangolare ad alette fisse orizzontali a V rovesciato, complete di controcornice per montaggio su porta e guarnizioni perimetrali, realizzate in profilati di alluminio decapati e levigati con anodizzazione colore naturale.

3.9.8 Griglie di presa e/o espulsione

Le griglie di presa e/o espulsione aria dovranno essere costruite in lamiera di alluminio estruso a spigoli vivi con bordo piatto con trattamento superficiale di anodizzazione e satinatura, con alette inclinate per impedire l'ingresso della pioggia; le griglie dovranno essere complete di rete antivolatile.

L'unione delle alette al telaio dovrà essere realizzata con un sistema meccanico senza saldatura.


Le griglie dovranno essere dotate di tutti i sistemi di fissaggio necessari per installazione a parete o su telai e sistemi di sostegno su di questa predisposti.

3.9.9 Serrande di regolazione

Le serrande sia di taratura che di regolazione del tipo quadrangolare dovranno avere struttura in lamiera di acciaio zincata, con assi di rotazione delle alette alloggiati in bussole di nylon (o ottone). Le alette, a movimento contrapposto, dovranno essere realizzate in alluminio a profilo alare con guarnizione a labbro in gomma sul bordo delle alette. Saranno collegate fra loro mediante ruote a ingranaggi poste in posizione laterale e facilmente accessibili. L'accoppiamento asse di rotazione-alette dovrà essere realizzata tramite bullone passante.

Ciascuna serranda dovrà essere dotata del dispositivo che ne permetta l'azionamento manuale e di indicatore di posizione chiaramente visibile all'esterno. Le serrande sia di taratura che di regolazione del tipo circolare dovranno avere involucro ed unica aletta in lamiera di acciaio zincata. La guarnizione dovrà essere di feltro o gomma naturale resistente all'invecchiamento e protetta contro la sfaldatura.

Le serrande dovranno essere fornite complete di controtelai, di comando manuale esterno e di tutti i sistemi di fissaggio necessari per installazione a parete o su telai e sistemi di sostegno su di questa predisposti.

	RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO APPALTO 2: PRG PONTE S. PIETRO E RADDOPPIO DELLA LINEA DA CURNO A BERGAMO					
	DISCIPLINARE TECNICO IMPIANTI MECCANICI	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.
	NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	30 di 65

3.9.10 Serrande tagliafuoco

Serrande tagliafuoco con funzione di intercettazione automatica e protezione antincendio di settori di impianti di ventilazione omologate secondo la circolare n. 91 del Ministero degli Interni. Direzione generale dei Servizi Antincendio.

Costruite con:

- pala unica in materiale inerte completamente incombustibile, rinforzata sui lati lunghi da un profilato di lamiera ad U;
- corpo realizzato in lamiera di acciaio zincata con flange alle estremità per il collegamento ai canali.

Idonee per l'installazione in pareti o soffitti di cemento o muratura con funzionamento indipendente dalla posizione di montaggio e dalla direzione del flusso d'aria. Con duplice modalità di azionamento:

- azionamento con funzione di protezione antincendio mediante rottura di un elemento termico, montato all'interno della serranda stessa, al raggiungimento di una temperatura > 72 °C;
- azionamento con funzione di protezione contro il fumo (fumi freddi T < 72°C) mediante l'intervento di un dispositivo di sgancio elettrico, funzionante in base al principio della "corrente di riposo", comandato dalle camere di analisi per condotte.

Le serrande tagliafuoco saranno poste in opera in modo da garantire la continuità della compartimentazione tagliafuoco tra la serranda stessa e la struttura muraria. Dovrà quindi essere realizzata la perfetta complanarità tra la struttura muraria tagliafuoco e la pala interna della serranda. Dovrà inoltre essere effettuata, utilizzando materiale resistente al fuoco, un'accurata sigillatura tra il tunnel esterno della serranda e la muratura tagliafuoco.

Le serrande tagliafuoco saranno dotate di interruttore di fine corsa collegato al sistema di allarme incendio con codice individuale di segnalazione.

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	31 di 65

3.9.11 Serrande di sovrappressione

Serrande atte per installazione su canale, dovranno avere alette mobili indipendenti (passo 50 o 100 mm) in grado di assicurare una chiusura automatica per gravità a ventilatore fermo.

Queste unità dovranno essere essenzialmente costituite da un robusto telaio in acciaio zincato (spessore 15/10 mm minimo) e da un rango di alette in alluminio di spessore non inferiore ai 7/10 mm.

L'asse di ogni aletta dovrà essere alloggiato in una sede di teflon entro la quale potrà ruotare liberamente.

Le serrande dovranno essere dotate di tutti i sistemi di fissaggio necessari per installazione a parete o su telai e sistemi di sostegno su di questa predisposti e dovranno essere munite di un efficiente sistema atto ad evitare il ribaltamento delle alette in fase di massima apertura.

3.9.12 Servocomando per serrande

Servocomando per serranda con movimento rotatorio, per regolazione on-off o modulante, con o senza ritorno a molla. Accoppiamento diretto alla leva di comando della serranda, senza aste intermedie. Le caratteristiche sono di seguito elencate:

- Tipo: on-off con ritorno a molla
- tensione di alimentazione: 24 VAC+/-20%
- collegamento: bipolare
- potenza assorbita: 6W
- momento torcente: 15Nm
- classe di isolamento: I
- tipo di protezione: IP54
- temperatura in esercizio: -20/+50°C
- temperatura in magazzino: -20/+70°C
- funzionamento: con tensione viene caricata la molla.

A molla carica il servocomando può ruotare nei due sensi secondo il segnale dato tipo on-off.

3.9.13 Condotte flessibili

I condotti flessibili saranno in doppio bilaminato in alluminio con armatura in acciaio armonico classe 1 di resistenza al fuoco. Dovranno essere isolati con materassino di fibra di vetro dello spessore di 25 mm rivestito esternamente in PVC. I flessibili dovranno essere fissati ai canali ed alle apparecchiature mediante fascette stringitubo. Nelle curve si dovrà porre particolare attenzione a che il raggio di curvatura non sia troppo piccolo o il flessibile risulti schiacciato.

3.9.14 Termostato ambiente

Termostato elettrico per il rilevamento della temperatura ambiente con sistema di riarmo manuale e display con indicazione della temperatura, delle seguenti caratteristiche:

- campo di misura: +5/+30°C
- differenziale: regolabile
- lunghezza capillare: 6m
- contatti: 1 x SPDT
- temperatura ambiente max.: 140°C
- protezione: IP42
- custodia: in alluminio pressofuso, capillare in ottone
- custodia: in alluminio pressofuso, capillare in ottone

3.9.15 Sonda di temperatura

Sonda di temperatura con alto coefficiente di variazione della resistenza a fronte di una variazione unitaria della temperatura.

Per applicazioni da ambiente, da canale, da esterno e da immersione:

- da ambiente
 - o campo di impiego: -50/+100°C
 - o collegamento: bipolare a fili intercambiabili
 - o classe di isolamento: III

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	33 di 65

- tipo di protezione: IP30, secondo norme IEC 144 DIN 40050
- temperatura ambiente in esercizio: 0/+50°C
- temperatura ambiente di magazzinaggio: +30/+70 °C
- elemento di misura al silicio con coefficiente di temperatura positivo
- custodia in materiale sintetico

- da condotta

- campo di impiego: -50/+100°C
- collegamento: bipolare a fili intercambiabili
- classe di isolamento: III
- tipo di protezione: IP43, secondo norme IEC 144 DIN 40050
- temperatura ambiente in esercizio: +10/+125°C
- temperatura ambiente di magazzinaggio: +40/+130 °C
- elemento di misura al silicio con coefficiente di temperatura positivo
- custodia in materiale sintetico, guaina in acciaio inox

- da esterno

- campo di impiego: -50/+100°C
- collegamento: bipolare a fili intercambiabili
- classe di isolamento: III
- tipo di protezione: IP43, secondo norme IEC 144 DIN 40050
- temperatura ambiente in esercizio: -10/+125°C
- temperatura ambiente di magazzinaggio: -40/+130 °C
- elemento di misura al silicio con coefficiente di temperatura positivo

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	34 di 65

- piastra con elemento sensibile saldato, coperchio svitabile
- da immersione
 - campo di impiego: -50/+100°C
 - collegamento: bipolare a fili intercambiabili
 - classe di isolamento: III
 - tipo di protezione: IP43, sec. norme IEC 144 DIN 40050
 - temperatura ambiente in esercizio: -10/+125 °C
 - temperatura ambiente di magazzinaggio: -40/+130 °C
 - elemento di misura al silicio con coefficiente di temperatura positivo
 - custodia in materiale sintetico, guaina conica

3.9.16 Sonda di umidità

Sonda di umidità con segnale di uscita in corrente (4...20 mA). Le caratteristiche tecniche sono di seguito indicate:

- Grado di isolamento: IP54
- Montaggio: tramite clip
- Connessioni elettriche: cavo bipolare in PVC
- Cavo di collegamento: 1.5m oppure 3.0m
- Dimensioni (mm): 103x25
- Alimentazione: 9...28 Vcc
- Assorbimento: 20mA max
- Temperatura ambiente: -10...+60°C
- Umidità ambiente: 0...100% rh
- Sensore di umidità: resistivo
- Range di misura umidità: 15...90% rh

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	35 di 65

- Corrente di uscita della misura di umidità: 4 (20%)...20mA (100%)
- Tempo di risposta a condizioni costanti (63%) a 23°C: 60 secondi
- Tempo di recupero dalla saturazione: 360 sec
- Temperatura di immagazzinamento: -20...+70°C
- Numero di conduttori di collegamento: 2 (blu: alimentazione; marrone: uscita)
- Carico massimo: 250 Ohm
- Accuratezza di misura dell'umidità (23 °C): ±5% rh (15..90% rh)
- Filtro aria: rete di filo metallico
- Prot. dall'inversione della polarità: a diodo
- Velocità max. aria: 20m/s

3.9.17 Pressostato differenziale

Pressostato differenziale per il rilevamento del grado di intasamento dei filtri e la mancanza di flusso in canali d'aria. Dotato di sistema di taratura e scala di indicazione dei valori. Le caratteristiche tecniche del pressostato di seguito elencate:

- Campo di misura: 0/100 mbar
- Differenziale: regolabile
- Contatti: 1 x SPDT
- Pressione massima di esercizio: 300 mbar
- Temperatura ambiente max 65 °C
- Protezione: IP54
- Costruzione: custodia e coperchio in materiale sintetico, membrana in EPDM.

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	36 di 65

3.9.18 Quadro controllo estrattori

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 saranno riportate al sistema di supervisione remoto, il quale potrà anche azionare l'impianto stesso. Le informazioni relative agli stati/allarmi/comandi dei ventilatori saranno trasferite tramite l'utilizzo di contatti privi di tensione resi disponibili sul quadro delle macchine stesse.

Occorrerà inoltre rendere disponibili 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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO APPALTO 2: PRG PONTE S. PIETRO E RADDOPPIO DELLA LINEA DA CURNO A BERGAMO					
	DISCIPLINARE TECNICO IMPIANTI MECCANICI	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.
	NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	37 di 65

Nello specifico il funzionamento del quadro di comando e controllo HVAC viene così descritto:

- 1) dal sensore locale arriva il segnale al regolatore elettronico interno al quadro;
- 2) superata la soglia per la quale è impostato il regolatore, viene attivato il relè locale e contemporaneamente viene inviato in remoto il segnale di stato del regolatore;
- 3) il relè locale attiva l'alimentazione dei ventilatori presenti in un locale;
- 4) in parallelo a tale circuito è inserito un relè preposto all'attivazione da remoto, nel caso di malfunzionamento del regolatore elettronico.

Deve essere altresì prevista dal quadro QGBT sia l'alimentazione verso il quadro di comando e controllo HVAC e quindi verso i ventilatori, sia la remotizzazione - tramite morsettiera con contatti privi di tensione – degli stati ed allarmi relativi ad ogni locale.

remotizzazione - tramite morsettiera con contatti privi di tensione – degli stati ed allarmi relativi ad ogni locale.

3.9.19 Termoconvettore elettrico

Il termoconvettore elettrico dovrà essere del tipo a basso consumo, con potenza nominale minima pari a 2000 W, a convezione.

Il convettore dovrà essere in grado di ridurre automaticamente la potenza di funzionamento al fine di mantenere costante la temperatura impostata e dovrà essere compatibile con le seguenti specifiche prestazionali:

- Piena potenza nominale: 2000 W;
- Alimentazione: 220 – 240 V, 50/60 Hz;
- Grado di protezione: IP24;
- Classe: Classe I;
- Modalità di utilizzo manuale od automatica
- Temperatura regolabile da +5 °C a +35 °C;
- Equipaggiato con scatto termico.

3.10 Metodi di costruzione e installazione

Le canalizzazioni e quant'altro elencato in precedenza dovranno essere costruite secondo quanto prescritto nella Tavola 1 che riporta gli spessori, ed i rinforzi previsti in funzione della dimensione massima del canale.

Le giunzioni longitudinali saranno del tipo Pittsburg, del tipo a mattonella o del tipo a scatto. Gli angolari ed i ferri piatti di rinforzo dovranno essere in acciaio zincato e potranno essere ancorati al canale sia mediante bulloni, o saldatura in modo da evitare le vibrazioni. Le giunzioni dovranno essere del tipo a flangia con guarnizione di tenuta in neoprene applicate con adesivo alle superfici delle flange. I canali di estrazione dalle cappe dovranno avere uno spessore maggiorato di 0,2 mm rispetto a quelli riportati nella Tavola 1.

Dovranno inoltre essere completamente flangiati con profilati di acciaio zincati fissati al canale mediante rivettatura; fra i profilati dovrà essere interposta una guarnizione che impedisca nel tempo la fuoriuscita di fumi o grassi.

3.10.1 Tavole per il dimensionamento dei canali e delle staffe

TAVOLA 1: dimensionamento spessori e rinforzi dei canali delle canalizzazioni

Dimensioni lato maggiore del canale	Spessore della lamiera		Rinforzi dimensioni, distanza dell'angolare	
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Fino a 300	6/10	8/10		
da 350 a 450	8/10	10/10		
da 500 a 750	8/10	10/10	25x25x3	1500
da 500 a 1050	10/10	12/10	25x25x3	1500
da 1100 a 1400	10/10	12/10	35x35x3	1500
da 1450 a 1550	12/10	14/10	45x45x3	1500

da 1600 a 2150	12/10	14/10	45x45x3	750
oltre 2500	14/10	16/10	55x55x6	750

TAVOLA 2-a: dimensioni consigliate per le staffe di canali rettangolari

Massima dimensione del canale	Staffa a tondino	Staffa a trapezio	Massima distanza fra le staffe
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
fino a 450	24/10 (filo)	25x25x3	3000
da 500 a 750	24/10 (filo)	25x25x3	3000
da 800 a 1050	10 (filo)	35x35x3	3000
da 1100 a 1500	10 (filo)	45x45x3	3000
da 1550 a 2100	10 (filo)	55x55x3	2400
da 2150 a 2450	10 (filo)	55x55x5	2400
oltre 2500	10 (filo)	55x55x6	2400

TAVOLA 2-b: dimensioni consigliate per le staffe di canali circolari

Diametro del canale	Staffa a tondino	Staffa a trapezio	Massima distanza fra le staffe
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
fino a 450	24/10 (filo)	3000	1
da 500 a 900	-	3000	1

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	40 di 65

da 950 a 1250	-	3000	1
da 1300 a 2150	-	3000	2

3.10.2 Costruzione dei canali circolari

I canali circolari potranno essere costruiti secondo le seguenti modalità:

- a chiusura spiroidale
- saldati lungo la generatrice
- aggraffati lungo la generatrice


Nella costruzione di canali circolari la zincatura eventualmente bruciata dovrà essere ripristinata con vernice "zinc-coat". Le curve ed i gomiti devono essere costruiti ove possibile in maniera da risultare lisci (stampati) e di un solo pezzo con raggio uguale 1,5 volte che il rispettivo diametro; le curve ed i gomiti a più pieghe devono essere come segue:

Angolo	Numero delle pieghe
Fino a 36 gradi	2
Da 36 a 70 gradi	3 o 4
Da 70 a 90 gradi	6

Qualsiasi tipo di staffa, rinforzo o accessorio in profilato di ferro deve essere zincato a caldo dopo la lavorazione.

3.10.3 Costruzione di canali rettangolari ad alta pressione

La costruzione dei canali rettangolari ad alta pressione non differisce in linea di principio da quella dei canali a bassa pressione; particolare cura deve invece essere posta nelle giunzioni e nelle sigillature, mentre per impedire la deformazione dei canali dovranno essere impiegati rinforzi speciali.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO APPALTO 2: PRG PONTE S. PIETRO E RADDOPPIO DELLA LINEA DA CURNO A BERGAMO					
	DISCIPLINARE TECNICO IMPIANTI MECCANICI	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.
	NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	41 di 65

Gli spessori da impiegare saranno funzione delle dimensioni del canale e dei rinforzi impiegati.

3.10.4 Installazione

Il percorso delle canalizzazioni sarà chiaramente indicato negli elaborati grafici e non potrà essere modificato se non per espressa indicazione della Direzione dei Lavori.

Dopo aver verificato l'allineamento dello staffaggio e che non ci siano interferenze con le altre opere, si procederà al montaggio dei canali sulle staffe ed alla loro congiunzione. Se necessario i canali saranno quindi fissati alle staffe mediante viti autofilettanti, rivetti o bulloni che ne impediscano il distacco in condizioni di esercizio; tale fissaggio non dovrà pregiudicare la tenuta d'aria del canale stesso. Dovrà essere assicurata la continuità metallica alle giunzioni mediante treccia di rame munita di capocorda fissata agli estremi flangiati dei canali. Ad installazione avvenuta si dovrà provvedere alla sigillatura dei canali ad evitare perdite di aria lungo il loro percorso. I sigillanti a supporto liquido volatile, potranno essere impiegati unicamente per rifiniture o per sigillare giunzioni che presentino aperture di modesta entità. I sigillanti semisolidi dovranno essere applicati a spatola o mediante pistola a pressione. Non sono ammessi sigillanti semisolidi a base oleosa. Nel caso di giunzioni flangiate si dovrà provvedere all'inserzione fra le flange di guarnizioni di neoprene o materiale plastico che dovranno essere fissate alle flange stesse mediante mastice adeguato. Per quanto riguarda i canali al servizio delle zone sterili o infette (sarà dichiarato dalla Committente all'inizio dei lavori) dovrà essere usata una cura particolare nelle sigillature dei canali e di tutto quanto a questi collegato. In tali casi le perdite di aria dovranno essere assolutamente nulle.

Nell'unione dei canali alle apparecchiature occorre predisporre un giunto antivibrante che renda indipendente il canale dell'apparecchiatura. Nei rami principali dei canali di mandata e di ripresa in corrispondenza delle parti terminali di tratti rettilinei dovranno essere predisposte prese in PVC con tappo a vite adatte per la misurazione della portata di aria mediante "Tubo di Pitot" o a anemometro a microventola.

3.10.5 Prestazioni richieste

La rigidità richiesta è tale che ove un giunto trasversale agisca come rinforzo la sua freccia massima ammissibile è di 6,5 mm alla massima pressione di esercizio.

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	42 di 65

3.11 Prove e collaudi

3.11.1 Tenuta delle canalizzazioni

I materiali, le caratteristiche dimensionali, lo spessore delle lamiere dovranno rispettare i valori e le prescrizioni della presente Specifica Tecnica.

Il collaudo potrà interessare più sezioni dello stesso canale o di canali diversi di qualsiasi dimensione e forma. Le metodologie di prova e gli interventi necessari per una corretta esecuzione del collaudo vengono descritti specificatamente nei vari punti che qui seguono.

3.11.2 Prestazioni richieste

La perdita totale di aria in qualunque tratto di canale non dovrà superare l'uno per cento (1%) della portata distribuita dal canale in questione ad una pressione pari ad 1,25 volte la pressione di esercizio. Per i canali al servizio di zone sterili o infette non si accetta assolutamente alcuna perdita di aria.

3.11.3 Metodi e misure

Per l'esecuzione del collaudo dovranno essere impiegate le seguenti apparecchiature:

- qualsiasi dispositivo atto a produrre e mantenere all'interno del canale in prova la pressione richiesta, sia essa positiva o negativa.
- un qualsiasi dispositivo per la misurazione del flusso dell'aria; esso consiste in un tratto di canale diritto ad una estremità del quale dovrà essere collegato un ventilatore del tipo a velocità variabile ed in grado di fornire le portate e le pressioni necessarie alla prova.

Il ventilatore dovrà essere dotato di:

- serranda sulla bocca di presa dell'aria, in modo da garantire il raggiungimento graduale del valore di pressione di prova:
- una piastra forata e tarata;
- un pacco di alette raddrizzatrici;

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	43 di 65

- attacchi per manometri; questi potranno essere del tipo con tubo ad U ad acqua o equivalenti.

3.11.4 Metodologia di esecuzione

1) Rilevamento del rumore

- Verranno chiuse e sigillate tutte le aperture nella sezione di canale in prova.
- Si conetterà il dispositivo alla posizione precedente sul tratto di canale in prova.
- Verrà regolato il ventilatore in modo da portare la pressione nel canale alla pressione di esercizio, secondo le indicazioni del manometro n. 1.
- Si eseguirà una prima grossolana rilevazione delle perdite dei giunti affidandosi unicamente al rumore che queste eventuali perdite provocano in corso d'opera.

2) Rilevamento delle perdite di portata

- Come al punto a) sopra
- Come al punto b) sopra
- Verrà regolato il ventilatore in modo da portare la pressione nel canale ad un ventilatore pari a 1,25 volte la pressione
- La lettura del manometro differenziale indicherà tramite la tabella di taratura dell'orifizio, la portata di aria ed in base a tale lettura si potrà verificare con estrema precisione il valore percentuale di perdita di aria.

3.11.5 Rigidezza, resistenza e tenuta dei giunti trasversali

Il tipo, la spaziatura, i rinforzi, le caratteristiche dimensionali e gli interventi di sigillatura dei giunti, dovranno rispettare i valori e le prescrizioni della presente specifica tecnica.

Il collaudo potrà interessare più giunti dello stesso canale o di canali diversi di qualsiasi dimensione e forma.

Le metodologie di prova e gli interventi necessari per una corretta esecuzione del collaudo sono i seguenti:

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	44 di 65

- *Resistenza*: i giunti dovranno essere in grado di resistere ad una pressione pari a 1,5 volte la massima pressione di esercizio senza cedimenti o fessurazioni.
- *Tenuta dell'aria*: Le sigillature dei giunti dovranno risultare a perfetta tenuta ad una pressione pari a 1,5 volte la pressione di esercizio.

3.11.6 Metodi e misure

- *Generatori di pressione*: l'aria per la pressurizzazione della sezione del canale in prova, potrà essere fornita da un qualsiasi dispositivo in grado di mantenere la pressione di prova sia essa positiva o negativa.
- *Misura di pressione*: le misure di pressione dovranno essere eseguite con un manometro ad "U" del tipo ad acqua o equivalente. L'attacco per la presa di pressione dovrà essere sullo stesso lato dell'attacco per l'immissione dell'aria e da esso distante non meno di 150 mm.
- *Pressione di prova*: come già stato detto in precedenza, la pressione di prova dovrà raggiungere il 150% del valore della corrispondente pressione di esercizio
- *Misura della deformazione*: la deformazione del giunto in prova dovrà essere misurata da un estensimetro a comparatore in grado di valutare deformazioni dell'ordine di 0,0025 mm.

3.11.7 Metodologia di esecuzione del collaudo

- *Operazione 1*: senza aver montato l'estensimetro a comparatore, il tratto di canale in prova, preventivamente sezionato mediante l'inserimento di due bandelle trasversali, dovrà essere pressurizzato ad una pressione pari ad 1,5 volte la pressione di esercizio. In questa prima fase, anche senza l'ausilio di specifici strumenti, sarà possibile verificare la presenza di macroscopiche deformazioni o l'eventuale separazione dei giunti o fessurazioni.
- *Operazione 2*: nel caso di separazione del giunto in prova o di evidenti fessurazioni il Tecnico della Committente provvederà a registrare su apposito modulo il valore della pressione di prova e l'esito negativo di questa. L'installatore dovrà provvedere, per mezzo dei sigillanti prescritti, a riparare i guasti. La prova verrà ripetuta con le stesse modalità dopo il tempo necessario al sigillante per espletare la sua azione.

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	45 di 65

- *Operazione 3:* dovrà essere posizionato l'estensimetro ed eseguita una prima misura (D1) a pressione differenziale nulla (esterno/interno).
- *Operazione 4:* il tratto di canale in prova dovrà essere messo in pressione (pressione di esercizio) in modo da poter eseguire una seconda misura (D2).
- *Operazione 5:* dovrà essere nuovamente annullata la pressione dell'interno della sezione in prova e si eseguirà una nuova registrazione (D3).
- *Operazione 6:* la sezione in prova verrà di nuovo portata alla pressione di esercizio e se ne controllerà la buona tenuta con una soluzione di acqua saponata.
- *Operazione 7:* la pressione dovrà essere portata ad un valore pari a 1,5 volte la pressione di esercizio e mediante la solita soluzione di acqua saponata si dovrà verificare la presenza di fessurazioni.
- *Operazione 8:* dovrà essere annullata la pressione all'interno della sezione in prova e si registreranno gli esiti del collaudo.

3.11.8 Esito del collaudo

Il giunto sottoposto a collaudo dovrà essere considerato funzionalmente adeguato alla sua classe di pressione se risulteranno verificate le seguenti condizioni:

- 1) La deformazione media del giunto, D_m , non dovrà aver superato i 6,5 mm; D_m è definito come segue:

$$D_m = \frac{(D_2 - D_1) + (D_2 - D_3)}{2}$$

dove:

- D_1 indicazione dell'estensimetro nell'operazione 3
 - D_2 indicazione dell'estensimetro nell'operazione 4
 - D_3 indicazione dell'estensimetro nell'operazione 5
- 2) Non dovranno essere verificate deformazioni locali, separazioni del giunto durante la prova ad una pressione pari a 1,5 volte la pressione di esercizio.
 - 3) Il giunto (prova con la soluzione di acqua saponata) dovrà essere mostrato stagno ad una pressione pari ad 1,5 volte la pressione di esercizio.



RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO
APPALTO 2: PRG PONTE S. PIETRO E RADDOPPIO DELLA LINEA DA
CURNO A BERGAMO

DISCIPLINARE TECNICO
IMPIANTI MECCANICI

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	46 di 65

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	47 di 65

4 IMPIANTO IDRICO SANITARIO

4.1 Prescrizioni

Tutti i materiali e le apparecchiature saranno scelti in modo tale che risultino adatti all'ambiente, alle caratteristiche elettriche (tensione, corrente, ecc.) ed alle condizioni di funzionamento previste. Essi dovranno inoltre resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche e a quelle dovute all'umidità, alle quali potranno essere soggetti durante il trasporto, il magazzinaggio, l'installazione e l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi saranno costruiti in conformità con le norme e la documentazione di riferimento attualmente in vigore (norme CEI e tabelle CEI-UNEL); in particolare i materiali e gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del Marchio Italiano di Qualità saranno muniti del contrassegno I.M.Q.

Tutte le macchine ed i componenti di sicurezza costituenti gli impianti dovranno possedere inoltre i requisiti essenziali stabiliti dal DPR 459/96 (Direttiva Macchine) ed avere apposta la marcatura CE ove richiesto.

I materiali di consumo e gli accessori di montaggio saranno parte integrante della fornitura.

4.1.1 Boiler

Boiler elettrici per produzione di acqua calda sanitaria a pompa di calore capacità minima 50l con le seguenti caratteristiche:

- Tipologia monoblocco
- Tecnologia antigelo per permettere il funzionamento in pompa di calore con temperature fino a 5°C sotto lo zero
- Tecnologia anti-legionella con cicli automatici di riscaldamento
- COP maggiore di 2,1
- Dispersioni termiche massime 18W
- Resistenza alla corrosione grazie a protezione anodica

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	48 di 65

Dovranno essere completi di attacchi per le condotte di immissione e di uscita, di attacchi per i misuratori di livello e per l'applicazione di un rubinetto per scarico totale e di boccaporto con chiusura a flangia per ispezione e pulizia periodica.

4.1.2 Disconnettore di zona per acqua potabile

Corpo in ghisa del tipo flangiato PN 10. Completo di prese di pressione a valle e a monte per temperature sino a 65° C. Pmax 10 bar, completo di filtro, valvole di intercettazione, flange, molla in acciaio inox, bulloni e guarnizioni.

4.1.3 Riduttore di pressione

Corpo in lega antidezincificazione. Fornito di due raccordi femmina-maschio. Pressione max a monte: 25 bar. Pressione di taratura a valle: da 1 a 5,5 bar. Taratura di fabbrica: 3 bar. Tmax d'esercizio: 80°C. Certificato a norma EN 1567. Con doppio attacco manometro 1/4" F.

4.1.4 Collettore semplice, componibile con valvole di intercettazione

Corpo in lega antidezincificazione. Pmax d'esercizio: 10 bar. Campo di temperatura: 5÷100°C. Interasse: 35 mm.

4.1.5 Filtro autopulente automatico, con riduttore di pressione incorporato

Testa in ottone cromato, tazza trasparente, elemento filtrante in acciaio inox. Finezza di filtrazione da 100 micron, completo di manometro per il controllo delle perdite di carico e rubinetto manuale per la pulizia in controlavaggio. Pmax 10 bar.

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	49 di 65

5 IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO ACQUE METEORICHE

Le pompe che andranno a comporre i gruppi di sollevamento delle acque meteoriche avranno le caratteristiche di seguito riportate:

- Pompa centrifuga non autoadescante, monostadio, progettata per la gestione di acque reflue, acqua di processo e liquame non depurato. La pompa è stata progettata per un funzionamento intermittente e continuo in installazione sommersa.
- Girante che permetta il passaggio sferico libero di solidi fino a 110 mm adatta per acque reflue con contenuto di materiale solido fino al 3%.
- Installazione su autoaccoppiamento ove prevista negli elaborati di progetto.

Controlli:

Sensore umidità:

Liquido:

Liquido pompato: Qualsiasi fluido Newtoniano

Gamma temperatura del liquido: 0 .. 40 °C

Densità: 998.2 kg/m³

Materiali:

Corpo pompa: Ghisa
EN 1561 EN-GJL-250

Girante: Ghisa
EN 1561 EN-GJL-250

Motore: Ghisa
EN 1561 EN-GJL-250

Installazione:


Max temperatura ambiente: 40 °C

Flangia standard: DIN

Pressione d'esercizio: PN 10

Le pompe saranno fornite con quadro di comando e controllo, idoneo all'installazione all'esterno e con avviamento soft start per gli impianti a servizio delle nuove viabilità.

I galleggianti saranno del tipo idoneo per l'applicazione in impianti di scarico e stazioni di sollevamento con acque cariche, con proprietà termiche e chimiche da renderli resistenti a acido urico, diesel etc. Temperatura massima per i liquidi 80°C. Grado di Protezione IP 68.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO APPALTO 2: PRG PONTE S. PIETRO E RADDOPPIO DELLA LINEA DA CURNO A BERGAMO					
	DISCIPLINARE TECNICO IMPIANTI MECCANICI	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.
	NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	50 di 65

6 TUBAZIONI

La presente Specifica Tecnica si applica alle tubazioni delle linee di distribuzione fluidi termici e di processo e fornisce i criteri generali che dovranno essere seguiti dall'installatore per la costruzione delle reti e per la scelta dei materiali da adottarsi. L'installatore dovrà procedere all'elaborazione dei disegni costruttivi ed all'acquisto dei materiali. La rispondenza del progetto, dei materiali e della costruzione alle norme di legge vigenti sul territorio nazionale e nella località ove il recipiente dovrà essere installato, rimane di piena ed esclusiva responsabilità dell'installatore.

La progettazione, la costruzione ed il collaudo dovranno soddisfare, oltre la presente Specifica, anche le altre eventuali Specifiche, standard, prescrizioni e norme di volta in volta indicate nei diversi elaborati Tecnici della Committente. Delle norme e Specifiche si intende vada applicata l'ultima edizione pubblicata alla data dell'ordine. Ove non altrimenti indicato si richiede l'applicazione delle norme UNI per gli acciai, i tronchetti, le flange, i manicotti e le filettature.

6.1 Tubazioni in acciaio per condutture in pressione

Essenzialmente le tubazioni in acciaio saranno:

- Tubazioni in acciaio nero per la distribuzione del fluido termovettore;
- Tubazioni in acciaio zincato per la distribuzione o l'allaccio alla rete di adduzione dell'acqua potabile.

Le tubazioni in acciaio zincato dovranno essere del tipo senza saldatura conformi alla serie UNI EN 10255 per qualunque diametro.

Le tubazioni in acciaio nero dovranno essere del tipo senza saldatura conformi alla serie UNI EN 10255 sino al diametro pari a DN 50 e conformi alla serie UNI EN 10216 per diametri superiori.

Tutte le tubazioni dovranno essere marcate per l'individuazione della serie di appartenenza.

Lunghezza delle verghe compresa tra 4 e 7 m con estremità filettabili, per diametri pari od inferiori a DN 50 (2").

6.1.1 Fabbricazione delle tubazioni

Tubi acciaio senza saldatura filettabili in acciaio S 195T, a norma EN 10255, zincati a norma EN 10240 A1 (per acqua potabile), marchiati a vernice con nome produttore, diametro e norme di riferimento, estremità filettate, assortite nei seguenti diametri e spessori:

Diametro esterno [pollici]	Diametro esterno [mm]	Spessore [mm]	Diametro interno [mm]
1/2"	21,3	2,3	16,7
3/4"	26,9	2,3	22,3
1"	33,7	2,9	27,9
1" 1/4	42,4	2,9	36,6
1" 1/2	48,3	2,9	42,5
2"	60,3	3,2	53,9
2" 1/2	76,1	3,2	69,7
3"	88,9	3,6	81,7
4"	114,3	4,0	106,3

6.1.2 Preparazione

Prima di essere posti in opera tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti ed inoltre in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che possano in seguito provocarne l'ostruzione.

6.1.3 Ubicazione

Eventuali tubazioni installate all'esterno dell'edificio saranno staffate mediante carpenteria zincata a bagno dopo la lavorazione.

L'eventuale bulloneria utilizzata per l'assemblaggio dovrà essere in acciaio inox.

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	52 di 65

6.1.4 Dilatazioni delle tubazioni

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche. I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo.

6.1.5 Giunzioni, saldature

I tubi in acciaio nero potranno essere giuntati mediante saldatura ossiacetilenica, elettrica, mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange.

Nella giunzione tra tubazioni in acciaio nero ed apparecchiature (pompe, macchinari in genere) si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni), mentre le giunzioni delle tubazioni tra di loro saranno ottenute mediante saldatura.

I tubi in acciaio zincato potranno essere giuntati mediante raccordi in ghisa malleabile o mediante flange.

Nella giunzione tra tubazioni in acciaio zincato ed apparecchiature (macchinari in genere) si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni a tre pezzi).

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto (minimo consentito PN 10).

Le saldature dopo la loro esecuzione, dovranno essere martellate e spazzolate con spazzola di ferro.

6.1.6 Pezzi speciali

Per i cambiamenti di direzione di tubazioni in acciaio nero verranno utilizzate curve stampate a saldare.

Per piccoli diametri, fino ad 1¼" massimo, saranno ammesse curve a largo raggio ottenute mediante curvatura a freddo realizzata con apposita apparecchiatura, a condizione che la sezione della tubazione, dopo la curvatura, risulti perfettamente circolare e non ovalizzata.

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	53 di 65

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando curve a saldare tagliate a "scarpa". Le curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concorde con la direzione di convogliamento dei fluidi; non sarà comunque ammesso per nessuna ragione l'inserimento del tubo di diametro minore entro quello di diametro maggiore.

Le giunzioni fra tubi di differente diametro (riduzioni) dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici a saldare, non essendo permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.

Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi dalle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice. I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico con allineamento sulla generatrice superiore per evitare la formazione di sacche d'aria. Per i cambiamenti di direzione delle tubazioni in acciaio zincato, per le derivazioni, per le riduzioni e per le giunzioni in genere dovranno essere impiegati raccordi in ghisa malleabile per tubazioni, unificati come da tabelle UNI.

6.1.7 Raccordi antivibranti

Le tubazioni che debbano essere collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni di origine meccanica alle parti fisse dell'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti, raccordati alle tubazioni a mezzo giunzioni smontabili (flange o bocchettoni).

6.1.8 Pendenze, sfiati aria

Tutti i punti alti della rete di distribuzione dell'acqua dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti di valvola a sfera o rubinetto a maschio riportato ad altezza d'uomo, oppure di valvola automatica di sfiato sempre con relativa intercettazione. Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo aria.

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	54 di 65

6.1.9 Verniciatura

Tutte le tubazioni in acciaio nero, compresi gli staffaggi, dovranno essere pulite, dopo il montaggio e prima dell'eventuale rivestimento isolante, con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore. Tutti gli staffaggi in ferro nero dovranno essere puliti, dopo il montaggio, con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore. È facoltà della D.L. richiedere che le tubazioni non isolate ed in vista e relativi staffaggi siano verniciati con due mani di vernice a smalto.

6.1.10 Staffaggi

I supporti per le tubazioni saranno eseguiti con selle su mensola di acciaio.

La distanza fra i supporti orizzontali dovrà essere calcolata sia in funzione del diametro della tubazione sostenuta (comprensiva dell'eventuale coibentazione) che dalla sua pendenza al fine di evitare la formazione di sacche dovute all'inflessione della tubazione stessa. I collari di sostegno delle tubazioni dovranno essere dotati di appositi profili in gomma sagomata.

L'interasse dei sostegni, delle tubazioni orizzontali, siano essi singoli o per più tubazioni contemporaneamente, dovrà essere quello indicato dalla seguente tabella in modo da evitare qualunque deformazione dei tubi.

Diametro esterno [mm]	Interasse degli appoggi [mm]
Da 17,2 a 21,3	1800
Da 26,9 a 33,7	2300
Da 42,4 a 48,3	2700
Da 60,3 a 88,9	3000
Da 101,6 a 114,3	3500
Da 139,7 a 168,3	4000

Da 219,1 a 273	4500
Oltre 323,9	5000

E' facoltà della D.L. richiedere che tutte le tubazioni di qualsiasi diametro e per ogni circuito installato vengano staffate singolarmente e tramite sostegni a collare con tiranti a snodo, regolabili, dotati di particolari giunti antivibranti in gomma.


6.2 Tubazioni in rame preisolato per impianti di condizionamento e refrigerazione

Le tubazioni del circuito di distribuzione del fluido frigorifero dovranno essere in rame disossidato fosforoso senza giunzioni, secondo le specifiche del fornitore delle apparecchiature di condizionamento.

Le tubazioni, in rame del tipo C1220, sono prodotte conformemente alla e norme EN 12735-1 e -2 e rispondono anche alle normative ASTM B280 e avranno le seguenti caratteristiche:

Diametro esterno [pollici]	Diametro esterno [mm]	Diametro interno [mm]	Spessore [mm]	Spessore Rivestimento [mm]
1/4"	6,35	4,75	0,8	7
3/8"	9,52	7,92	0,8	7
1/2"	12,7	11,1	0,8	9
5/8"	15,87	13,87	1,0	9
3/4"	19,05	17,05	1	9
7/8"	22,22	19,82	1,2	9
1" 1/8	28,57	26,17	1,2	9

Tutte le tubazioni verranno fornite e poste in opera complete dei sostegni, ottenuti mediante staffe in profilato d'acciaio, e degli opportuni fissaggi. A tale scopo si raccomanda che, per mantenere il

	RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO APPALTO 2: PRG PONTE S. PIETRO E RADDOPPIO DELLA LINEA DA CURNO A BERGAMO					
	DISCIPLINARE TECNICO IMPIANTI MECCANICI	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.
	NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	56 di 65

corretto allineamento delle tubazioni, il distanziamento degli staffaggi dovrà essere opportunamente determinato sulla base del diametro delle tubazioni stesse.

Le tubazioni dovranno sopportare le pressioni e temperature che si possono verificare in esercizio. Bisognerà inoltre tenere conto della necessità di evitare la formazione di coppie elettrolitiche all'interconnessione fra le tubazioni ed i componenti principali ed accessori, che possano provocare danni all'impianto. Le saldature dovranno essere effettuate in atmosfera di azoto.

Tutte le tubazioni saranno sottoposte ad una prova di pressione per verificare la buona esecuzione delle saldature secondo le specifiche fornite dalla ditta che fornirà le apparecchiature per il condizionamento. Inoltre, prima degli allacciamenti agli apparecchi, le tubazioni saranno convenientemente soffiate onde eliminare sporcizia e grasso.

Prima dell'accensione dei sistemi, la ditta esecutrice dei lavori dovrà eseguire le seguenti operazioni:

- “Lavaggio” della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco;
- Prove di tenuta della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco a pressione pari a quella di progettazione verificando che la pressione di carico non scenda per un periodo di almeno 24 ore;
- Depressurizzazione della rete di distribuzione frigorigena fino alle condizioni di vuoto (almeno –755 mm Hg);
- Rabbocco del gas refrigerante e verifica della corretta quantità di refrigerante come da manuale di installazione della casa di fornitura delle apparecchiature per il condizionamento.

6.2.1 Giunti

Giunti tipo a “y” o ad “s”, dovranno consentire il collegamento con le tubazioni principali di refrigerante.

Saranno realizzati in rame ricotto, di dimensioni adeguate alla derivazione.

La coibentazione dei giunti e collettori sarà realizzata in guscio di poliuretano a cellule chiuse, con collante biadesivo a barriera vapore, e sarà di fornitura della casa costruttrice dei giunti stessi.



RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO
APPALTO 2: PRG PONTE S. PIETRO E RADDOPPIO DELLA LINEA DA
CURNO A BERGAMO

DISCIPLINARE TECNICO
IMPIANTI MECCANICI

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	57 di 65

I giunti e i collettori dovranno essere forniti dalla stessa casa di produzione delle apparecchiature per il condizionamento, e dovranno essere dimensionati attenendosi specificatamente alle prescrizioni tecniche della casa suddetta.

I giunti avranno entrata variabile dal diametro 9,52 mm al diametro 28,57 mm e uscita variabile dal diametro 6,35 al diametro 28,57 mm.

6.3 Tubazioni in polietilene per condutture in pressione

6.3.1 Condizioni di funzionamento

Le tubazioni saranno installate in modo da uniformarsi alle condizioni del fabbricato, in maniera da non interessare né le strutture, né i condotti ed in modo da non interferire con le apparecchiature relative ad altri impianti. Risulteranno ben dritte e parallele fra loro e con altre canalizzazioni eventualmente risultanti con esse allineate.

Le tubazioni saranno date complete di tutti gli accessori di collegamento, derivazione e sostegno.

6.3.2 Fabbricazione delle tubazioni

Le tubazioni saranno del tipo realizzato per estrusione PN 10 conforme alle norme UNI EN 12666-1 con fornitura in rotoli fino al diametro esterno di 110 mm ed assortite nei seguenti diametri e spessori:

Diametro esterno [mm]	Spessore [mm]	Diametro interno [mm]
20	1,9	16,2
25	2,3	20,4
32	3,0	26,0
40	3,7	32,6
50	4,6	40,8
63	5,8	51,4
75	6,9	61,2



RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO
APPALTO 2: PRG PONTE S. PIETRO E RADDOPPIO DELLA LINEA DA
CURNO A BERGAMO

DISCIPLINARE TECNICO
IMPIANTI MECCANICI

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	58 di 65

90	8,2	73,6
110	10,0	90,0

I pezzi speciali costituenti raccordi, riduzioni, derivazioni etc., saranno PN-10 e realizzati in polietilene o materiali idonei per il polietilene.

Le giunzioni con altri materiali verranno assicurate mediante l'utilizzazione di speciali raccordi e mai direttamente.

6.3.3 Installazione delle tubazioni

Le tubazioni correnti in vista (poste nelle centrali, nei cunicoli, nei cavedi, negli scannafossi etc.) saranno sostenute da apposito staffaggio che ne permetta la libera dilatazione.

Lo staffaggio sarà eseguito sia mediante staffe continue, per fasci tubieri, sia mediante pendini con collare, per le tubazioni singole. Le staffe o pendini saranno installati in modo tale che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendente dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun punto.

Sia nel caso di staffe continue, sia nel caso di pendini singoli, le tubazioni dovranno essere sostenute da appositi braccioli a collare, di tipo adatto per questo tipo di tubazioni, per sistemazione verticale ed orizzontale fissati alle staffe ed ai pendini, tramite sistema a vite regolabile livellante.

Tutti gli staffaggi dovranno essere realizzati con profilo da "U" opportunamente sagomato e saldato, utilizzando una gamma di misure unificate per grandezze e forma, proporzionalmente dimensionata secondo il carico da sostenere.

Dovrà essere prodotta preventivamente una campionatura del tipo di staffaggio previsto, accompagnata dai relativi calcoli dimostranti l'idoneità a sostenere la varia casistica di carichi, firmata da ingegnere qualificato ed iscritto all'albo professionale.

Detta campionatura dovrà essere autorizzata dalla Direzione Lavori con apposito verbale firmato dalle parti, fermo restando la totale responsabilità da parte dell'Appaltatore sulla stabilità delle opere.

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	59 di 65

Tutti gli staffaggi potranno essere in acciaio nero successivamente verniciati dopo lavorazione, con due mani di antiruggine al piombo e due mani di smalto a finire nel colore scelta dalla Direzione Lavori, oppure in acciaio zincato a caldo, sempre dopo lavorazione.

Le tubazioni interrate all'esterno saranno poste (dove la struttura lo consenta) alla profondità di mt. 0,8 minimo dal piano di calpestio, appoggeranno su baggioli di calcestruzzo e soffondo in ghiaia rotonda e saranno protette con uno strato di sabbia, atto a coprire le tubazioni fino allo spessore minimo di mt. 0,20 dalla generatrice superiore del tubo stesso.

Nell'attraversamento di pavimenti, muri, soffitti, tramezzi etc., saranno forniti ed installati spezzoni di tubo zincato aventi un diametro sufficiente alla messa in opera delle tubazioni.

Per le tubazioni fornite in bobina e poste in vista, lo staffaggio dovrà essere tale da consentire un andamento rettilineo e non ondulatorio sia in verticale che in orizzontale.

6.4 Tubazioni in materiale plastico per scarichi di acque reflue

6.4.1 Tubazioni in polietilene

Le tubazioni saranno in polietilene rigido ad alta densità maggiore o uguale a 0,955, saranno del tipo a bassa pressione PN 4, assortite nei seguenti diametri esterni e spessori:

Diametro esterno [mm]	Spessore [mm]	Diametro interno [mm]
32	3	26
40	3	34
50	3	44
63	3	57
75	3	69
90	3,5	83
110	4,3	101,4
125	4,9	115,2



**RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO
APPALTO 2: PRG PONTE S. PIETRO E RADDOPPIO DELLA LINEA DA
CURNO A BERGAMO**

DISCIPLINARE TECNICO
IMPIANTI MECCANICI

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	60 di 65

160	6,2	147,6
200	6,2	187,6
250	7,8	234,4
315	9,8	295,4

Tutti i pezzi speciali per le tubazioni quali braghe, curve, spostamenti, ispezioni etc saranno dello stesso materiale.

Le materie prime utilizzate per tubi, raccordi e pezzi speciali dovranno rispondere alle norme DIN 8075 – UNI EN 12666-1. Le curve e derivazioni dovranno essere effettuate con pezzi speciali ad angolatura non superiore a 45°. Sarà consentito solo eccezionalmente l'uso di gomiti, qualora lo spazio a disposizione non permetta altre soluzioni, comunque previa autorizzazione della Direzione Lavori.

Per le tubazioni interrato, le congiunzioni, le derivazioni ed ispezioni dovranno avvenire attraverso pozzetti in muratura ispezionabili facilmente. In generale i collettori orizzontali non dovranno avere una pendenza inferiore al 3% per quelli all'interno dell'edificio ed il 2% per quelli all'esterno, ad eccezione dei casi dovuti a necessità di livelli, nei quali, comunque, non si dovrà scendere al di sotto del 2%. È assolutamente vietato installare tubazioni in piano o in contropendenza.

Per consentire l'ispezione in prossimità di curve, derivazioni e nei tratti rettilinei più lunghi di 10 mt., saranno utilizzati speciali pezzi d'ispezione con coperchio ovale a tenuta con guarnizioni e fissaggio mediante viti.

Se necessario può essere utilizzato anche la soluzione con tappo a chiusura di testa rotondo tipo a tenuta, comunque in accordo con la Direzione Lavori.

Nei casi di attraversamento di solai e di coperture si dovrà provvedere alla protezione con idonee converse e cappelli antinfiltrazioni. Il collegamento della tubazione sarà realizzato con il sistema della saldatura a specchio e dei manicotti elettrici.

È vietato l'uso di raccorderia con tenuta tramite incollaggio o tramite O-ring. Le eventuali congiunzioni tra tubazioni in polietilene ed altri materiali dovranno essere realizzate con pezzi speciali di adeguate caratteristiche e mai direttamente.

6.4.2 Tubazioni in polipropilene

Tubi e raccordi in polipropilene additivati di fibre minerali destinati allo scarico di acque reflue all'interno di fabbricati civili ed industriali secondo la UNI EN 12056, nei seguenti diametri e spessori:


Diametro esterno [mm]	Spessore [mm]	Diametro interno [mm]
32	2	28
40	2	36
50	2	46
75	2,6	69,8
90	3,1	83,8
110	3,6	102,8
125	4,2	116,6
160	5,2	149,6

Prodotti in conformità alla norma DIN EN 1451-1 certificati per la posa in area "B" dal "DIBT Deutsches Institut für Bautechnik" n° omologazione Z-42.1-432.

I raccordi devono essere prodotti con il metodo di inietto fusione ed esclusivamente con materiali aventi le stesse caratteristiche fisico-chimiche dei tubi.

I tubi e i raccordi devono essere collegati tramite innesto con bicchiere e guarnizioni di tenuta a labbro in EPDM.

Per le tubazioni interrato, le congiunzioni, le derivazioni ed ispezioni dovranno avvenire attraverso pozzetti in muratura ispezionabili facilmente. In generale i collettori orizzontali non dovranno avere una pendenza inferiore al 3% per quelli all'interno dell'edificio ed il 2% per quelli all'esterno, ad eccezione dei casi dovuti a necessità di livelli, nei quali, comunque, non si dovrà scendere al di sotto del 2%. È assolutamente vietato installare tubazioni in piano o in contropendenza.

	RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO APPALTO 2: PRG PONTE S. PIETRO E RADDOPPIO DELLA LINEA DA CURNO A BERGAMO					
	DISCIPLINARE TECNICO IMPIANTI MECCANICI	PROG. NB1R	LOTTO 02	TIPO DOC. D 17 KT	OPERA/DISCIPLINA IT 0000 001	REV. A

Per consentire l'ispezione in prossimità di curve, derivazioni e nei tratti rettilinei più lunghi di 10 mt., saranno utilizzati speciali pezzi d'ispezione con coperchio ovale a tenuta con guarnizioni e fissaggio mediante viti.

Se necessario può essere utilizzato anche la soluzione con tappo a chiusura di testa rotondo tipo a tenuta, comunque in accordo con la Direzione Lavori.

Il sistema di scarico è composto da tubi e raccordi, è dovrà essere dato completo di pezzi speciali, ispezioni, collari di guida e di fissaggio e dovrà essere messo in opera con tutti gli accorgimenti tecnici per prevenire eventuali anomalie di funzionamento e dilatazioni, rispettando le direttive di posa del produttore e la regola dell'arte.


La marcatura sul tubo richiesta dalle norme di riferimento avverrà per impressione chimica o meccanica, a caldo, indelebile. Essa conterrà come minimo: Nome del prodotto, Numero d'omologazione, Normativa, Codice EAN, Date di produzione, Dimensioni, Classificazione al fuoco ecc.

6.4.3 *Installazione delle tubazioni*

Le tubazioni correnti in vista (poste nelle centrali, nei cunicoli, nei cavedi, negli scannafossi etc.) saranno sostenute da apposito staffaggio che ne permetta la libera dilatazione.

Lo staffaggio sarà eseguito sia mediante staffe continue, per fasci tubieri, sia mediante pendini con collare, per le tubazioni singole. Le staffe o pendini saranno installati in modo tale che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendente dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun punto. Sia nel caso di staffe continue, sia nel caso di pendini singoli, le tubazioni dovranno essere sostenute da appositi braccioli a collare, di tipo adatto per questo tipo di tubazioni, per sistemazione verticale ed orizzontale fissati alle staffe ed ai pendini, tramite sistema a vite regolabile livellante. Tutti gli staffaggi dovranno essere realizzati con profilo da "U" opportunamente sagomato e saldato, utilizzando una gamma di misure unificate per grandezze e forma, proporzionalmente dimensionata secondo il carico da sostenere.

Dovrà essere prodotta preventivamente una campionatura del tipo di staffaggio previsto, accompagnata dai relativi calcoli dimostranti l'idoneità a sostenere la varia casistica di carichi, firmata da ingegnere qualificato ed iscritto all'albo professionale. Detta campionatura dovrà essere

	RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO APPALTO 2: PRG PONTE S. PIETRO E RADDOPPIO DELLA LINEA DA CURNO A BERGAMO					
	DISCIPLINARE TECNICO IMPIANTI MECCANICI	PROG. NB1R	LOTTO 02	TIPO DOC. D 17 KT	OPERA/DISCIPLINA IT 0000 001	REV. A

autorizzata dalla Direzione Lavori con apposito verbale firmato dalle parti, fermo restando la totale responsabilità da parte dell'Appaltatore sulla stabilità delle opere.

Tutti gli staffaggi potranno essere in acciaio nero successivamente verniciati dopo lavorazione, con due mani di antiruggine al piombo e due mani di smalto a finire nel colore scelta dalla Direzione Lavori, oppure in acciaio zincato a caldo, sempre dopo lavorazione.

Qualora di debba ricorrere, in caso di necessità, ad un sistema di staffaggio fisso, si dovranno installare supporti con piastre e bulloni, e sulle tubazioni saranno saldati manicotti elettrici in funzione di punto fisso.

La rete di scarico interrate all'esterno saranno poste (dove la pendenza lo consenta) alla profondità di mt. 0,8 minimo dal piano di calpestio, appoggeranno su baggioli di calcestruzzo, sottofondo di ghiaia rotonda e protette con uno strato di sabbia, atto a coprire le tubazioni fino allo spessore minimo di mt. 0,20 dalla generatrice superiore del tubo stesso.

Nell'attraversamento di pavimenti, muri, soffitti, tramezzi etc., saranno forniti ed installati spezzoni di tubo zincato aventi un diametro sufficiente alla messa in opera delle tubazioni.

Per le tubazioni che dovessero attraversare il pavimento, la parte superiore dello spezzone dovrà sporgere di 5 cm. sopra la quota del pavimento finito. Le tubazioni installate dentro tracce, dovranno essere poste in modo da consentire la libera dilatazione impedendo l'insorgere dei rumori. Dove necessario, in funzione delle dilatazioni, dovranno essere previsti punti fissi e compensatori di dilatazione.

Il relativo onere sarà compreso nel prezzo delle tubazioni, quali facente parte degli accessori. Tutte le tubazioni "orizzontali" dovranno essere sostenute per l'intero percorso, da apposito profilo metallico continuo, di forma a semicerchio, colore nero, atto ad impedire la flessione delle tubazioni.

6.4.4 Collaudo provvisorio in opera

In corso d'opera dovrà essere provveduto al collaudo delle varie parti d'impianto progressivamente realizzate, mediante riempimento di tutte le tubazioni con acqua.

Verrà redatto un apposito verbale firmato dall'Appaltatore e dalla Direzione Lavori.

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	64 di 65

È fatto divieto assoluto di coprire, con murature o strutture di qualunque tipo e natura, le tubazioni prima di aver subito e positivamente superato il suddetto collaudo.

Al termine dei lavori l'impianto, nella sua totalità, dovrà essere sottoposto al "collaudo totale", seguendo le stesse modalità sopradescritte e generali.

6.5 Tubazioni in multistrato preisolato

Tubo multistrato in PEXb-Al-PEXb con saldatura dello strato metallico tipo TIG testa-testa lungo tutta la lunghezza del tubo con certificazione del processo di saldatura rilasciato dall'IIS (Istituto Italiano della Saldatura) e reticolazione degli strati interno ed esterno mediante processo silanico. Tubo adatto al trasporto di fluidi, compatibilmente alla norma ISO TR 10358, ad una temperatura massima in esercizio continuo di 95°C ed una pressione massima di 10 bar. Raccordi del tipo ad avvitamento o press-fitting realizzati in lega CW602N e CW617N ottenuti per stampaggio a caldo e successiva lavorazione meccanica, dotati di o-ring in elastomero. Sistema con certificazione di prodotto rilasciato da enti accreditati e conforme alla disposizione in vigore relative alla potabilità. Dotato di isolamento termico da 6 mm.



RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO
APPALTO 2: PRG PONTE S. PIETRO E RADDOPPIO DELLA LINEA DA
CURNO A BERGAMO

DISCIPLINARE TECNICO
IMPIANTI MECCANICI

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NB1R	02	D 17 KT	IT 0000 001	A	65 di 65

7 DOCUMENTAZIONE FINALE DEGLI IMPIANTI

Ad ultimazione dei lavori e prima dello svolgimento delle operazioni di collaudo la Ditta esecutrice degli impianti meccanici avrà l'onere delle seguenti attività:

- redazione degli elaborati consuntivi (as built) costituiti da schemi elettrici, disegni di officina, planimetrie, rappresentanti la disposizione delle apparecchiature installate, planimetrie rappresentanti la distribuzione degli impianti ed i particolari costruttivi ove necessario, il tutto da consegnare per approvazione alla DL in 3 copie su carta + copia informatica su CD-ROM;
- espletamento di tutti gli adempimenti richiesti per legge (legge n. 37 del 22/01/2008, moduli INAIL, certificati quadri elettrici, etc.).