

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI

PROGETTO DEFINITIVO

Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA

Impianti Meccanici
Disciplinare Tecnico

SCALA:

-

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

I A 5 F 0 1 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	L. CANALES 	Luglio 2019	L. ADAMO 	Luglio 2019	F. GERNONE 	Luglio 2019	ALFREDO FALASCHI Luglio 2019

U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI
Disciplinare Tecnico
Progetto Definitivo
Disegnato da ALFREDO FALASCHI
Ordine Ingegneri di Viterbo
n. 381

File: IA5F01D17KTIT0000001A

n. Elab.:



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
 PROGETTO DEFINITIVO
 Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	2 di 73

INDICE

1. GENERALITÀ.....4

1.1 PREMESSA4

1.2 NORME DI RIFERIMENTO IMPIANTO HVAC4

1.3 NORMATIVE DI RIFERIMENTO IMPIANTI IDRICO-SANITARIO6

2. IMPIANTO HVAC6

2.1. CONDIZIONATORE MONOBLOCCO DI PRECISIONE UNDER6

2.2. CONDIZIONATORE MONOBLOCCO RESIDENZIALE7

2.3. GRUPPO FRIGO IN POMPA DI CALORE AD ARIA8

2.4. VENTILCONVETTORI10

2.5. CANALIZZAZIONI RIGIDE11

2.6. CANALIZZAZIONI FLESSIBILI.....11

2.7. GRIGLIE.....11

2.8. GRIGLIA DI RIPRESA ARIA.....13

2.9. SERRANDA A GRAVITÀ13

2.10. BOCCHETTA A PAVIMENTO14

2.11. TUBI DI POLIVINILE CLORURO14

2.12. ESTRATTORE IDROGENO14

2.13. ESTRATTORE CASSONATO14

2.14. TUBO POLIETILENE SCARICO CONDENSA.....15

2.15. IMPIANTO DI ADDOLCIMENTO15

2.16. ELETTROPOMPE.....16

2.17. TUBAZIONI17

2.18. VALVOLAME CON ATTACCHI FILETTATI E A FLANGIA22



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale

SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA

PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	3 di 73

2.19.	COIBENTAZIONE TUBAZIONE, VALVOLE	27
2.20.	COIBENTAZIONE CANALI DISTRIBUZIONE ARIA	31
2.21.	VENTILCONVETTORE ELETTRICO	32
2.22.	REGOLAZIONI AUTOMATICHE SISTEMI DI SUPERVISIONE IMPIANTI	33
2.23.	RECUPERATORE DI CALORE	52
3.	IMPIANTO IDRICO SANITARIO	52
3.1	TUBAZIONI IN POLIETILENE PER SCARICHI	52
3.3.1.	<i>Condizioni di funzionamento</i>	52
3.3.2.	<i>Fabbricazione delle tubazioni</i>	52
3.2	INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI	54
3.3	TUBAZIONI IN ACCIAIO.....	55
3.4	TUBAZIONI IN MATERIALE PLASTICO.....	59
3.5	MANOMETRI A QUADRANTE	60
3.6	VALVOLAME CON ATTACCHI FILETTATI E A FLANGIA	61
3.7	FILTRI.....	67
3.8	RIDUTTORI DI PRESSIONE	69
3.9	COLLAUDO PROVVISORIO IN OPERA.....	69
3.10	VERIFICHE	70
3.11	ISOLAMENTO TUBAZIONI ADDUZIONE IDRICA.....	70
3.12	COLLETTORI DI DISTRIBUZIONE IDRICA	72
3.13	BOLLITORI DI ACCUMULO DI ACQUA CALDA SANITARIA.....	73
3.14	POZZETTI.....	73
3.15	CHIUSINI	73



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	4 di 73

1. GENERALITÀ

1.1 Premessa

Il presente documento definisce le prescrizioni tecniche e le caratteristiche generali per la fornitura e posa in opera degli impianti meccanici (impianto HVAC e impianto idrico sanitario) a servizio dei fabbricati realizzati per la Nuova Linea Ferrandina – Matera La Martella.

Costituiscono parte integrante di questo disciplinare gli altri documenti di progetto ed in particolare:

- la relazione tecnica;
- gli elaborati grafici (piante, schemi, tipologici d'installazione, etc.).

In particolare le planimetrie sono rappresentative soltanto dell'impianti Security, per gli altri impianti e per gli aspetti architettonici e strutturali si rimanda ai relativi specifici elaborati.

1.2 Norme di riferimento Impianto HVAC

Gli impianti, le macchine, le apparecchiature ed i materiali oggetto di questo disciplinare saranno conformi alle prescrizioni e raccomandazioni contenute nelle:

- UNI EN 378-1 "Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 1: Requisiti di base, definizioni, classificazione e criteri di selezione"
- UNI EN 1861:2000 "Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Diagrammi di flusso del sistema e diagrammi delle tubazioni e della strumentazione - Disposizione e simboli".
- UNI 8199:1998 "Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali modalità di misurazione".
- UNI 10339:1995 "Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalita', classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura".
- UNI EN 10255 "Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura";
- UNI EN 10253 "Raccordi per tubazioni da saldare di testa - Acciaio non legato lavorato plasticamente per impieghi generali e senza requisiti specifici di controllo";

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	5 di 73

- UNI ENV 12097 “Ventilazione negli edifici - Rete delle condotte - Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte”.
- UNI EN 12599 “Ventilazione per edifici - Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti installati di ventilazione e di condizionamento dell'aria”.
- UNI EN 12309-1 “Apparecchi di climatizzazione e/o pompe di calore ad assorbimento e adsorbimento, funzionanti con portata termica nominale non maggiore di 70 kW – Sicurezza”.
- UNI EN 14511-1 “Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti - Parte 1: Termini e definizioni”.
- UNI EN 14511-2 “Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti - Parte 2: Condizioni di prova”.
- UNI EN 14511-3 “Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti - Parte 3: Metodi di prova”.
- UNI EN 14511-4 “Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti - Parte 4: Requisiti”.
- UNI EN 442-1 “Radiatori e convettori. Specifiche tecniche e requisiti”.
- UNI EN 442-2 “Radiatori e convettori - Metodi di prova e valutazione”.
- UNI EN 442-3 “Radiatori e convettori - Valutazione della conformità”.
- UNI EN 1505 “Ventilazione negli edifici - Condotte metalliche e raccordi a sezione rettangolare – Dimensioni”.
- UNI EN 1506 “Ventilazione negli edifici - Condotte metalliche a sezione circolare – Dimensioni”.
- UNI EN 1886 “Ventilazione degli edifici - Unità di trattamento dell'aria - Prestazione meccanica”.
- UNI EN 12102 “Condizionatori d'aria, refrigeratori di liquido, pompe di calore e deumidificatori con compressori elettrici, per il riscaldamento e il raffrescamento di ambienti - Misurazione del rumore aereo - Determinazione del livello di potenza sonora”.
- UNI EN 12220 “Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Dimensioni delle flange circolari per la ventilazione generale”.
- UNI EN 12263 “Impianti di refrigerazione e pompe di calore – Dispositivi -interruttori di sicurezza per la limitazione della pressione - Requisiti e prove.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	6 di 73

1.3 Normative di riferimento Impianti Idrico-Sanitario

Gli impianti idrico-sanitario e di sollevamento acque nel loro complesso e nei singoli componenti saranno realizzati in conformità a tutte le Norme di buona tecnica vigenti ed in particolare:

- UNI 9182 "Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione";
- UNI EN 12056-1 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni";
- UNI EN 12050-2 "Impianti di sollevamento delle acque reflue per edifici e cantieri - Principi per costruzione e prove - Impianti di sollevamento per acque reflue prive di materiale fecale".
- DPR 412/1993 "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10".

2. IMPIANTO HVAC

Le specifiche tecniche delle macchine, delle apparecchiature e dei materiali costituiscono il seguito di questo disciplinare.

2.1. Condizionatore monoblocco di precisione under

Condizionatore monoblocco di precisione per locali tecnologici, ad espansione diretta condensato ad aria, a pavimento con sviluppo verticale. Struttura composta da pannelli portanti in acciaio zincato. **Versione raffreddamento.** Il condizionatore è dotato di singolo circuito frigorifero con compressore ermetico di tipo scroll, completo di protezione termica interna contro il surriscaldamento del motore. La sezione evaporante è formata da batteria alettata con tubi in rame ed alette in alluminio ed è dotata di un ventilatore centrifugo, con pale curve all'indietro in alluminio. La girante è bilanciata dinamicamente e staticamente con cuscinetti lubrificati a vita per consentire un funzionamento silenzioso e senza vibrazioni. Il motore è monofase e completo di protezione termica interna. La batteria di condensazione



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	7 di 73

è incorporata nell'unità ed è dotata di un ventilatore centrifugo, con pale curve all'indietro. Il ventilatore è bilanciato staticamente e dinamicamente. La girante ed il corpo sono in alluminio in modo da evitare la corrosione. Il motore direttamente accoppiato è dotato di cuscinetti lubrificati a vita ed è dotato di protezione termica interna. Il quadro elettrico è alloggiato in un vano isolato dal flusso d'aria e chiuso da un pannello avvitato. Il quadro elettrico è conforme alla norma EN60204-1. Il condizionatore è dotato di unità per la gestione dei segnali di comando, controllo e allarme, di apposita interfaccia per la remotizzazione con un protocollo di comunicazione di tipo Modbus.

Il condizionatore sarà in grado di avviarsi automaticamente a seguito di un tolta tensione e gestire l'avviamento dell'unità di riserva in caso di guasto dell'unità.

Il coefficiente SHR della macchina deve essere >0.9

L'unità è equipaggiata internamente con un sistema capace di commutare automaticamente in modalità free-cooling attraverso una serranda deviatrice servocomandata ed un sistema elettronico adatto al controllo della velocità di rotazione dei ventilatori della sezione di trattamento aria.

2.2. Condizionatore monoblocco residenziale

Fornitura e posa in opera di condizionatore d'aria autonomo a pompa di calore ad inversione di ciclo, monoblocco, per installazione fissa a muro o a finestra, del tipo con condensazione ad aria con presa aria posteriore; composto da: compressore ermetico, regolazione automatica della temperatura, ventilatore con motore chiuso con almeno due velocità di rotazione; rinnovo e ricircolo, entrambi regolabili, dell'aria ambiente, involucro di copertura a sviluppo orizzontale o verticale in lamiera verniciata con frontale anteriore rifinito per interni; dotato di griglie di distribuzione e ripresa dell'aria ambiente, di frontale posteriore munito di griglie di presa ed espulsione aria esterna di raffreddamento condensatore. Alimentazione elettrica a 220 V - 50 Hz monofase; compresi le opere murarie, gli staffaggi, le opere di ripresa al rustico degli intonaci e la linea elettrica di alimentazione dotata di interruttore di protezione.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale

SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA

PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	8 di 73

2.3. Gruppo frigo in pompa di calore ad aria

Caratteristiche tecniche

- struttura costituita da un telaio in profili di acciaio verniciato a caldo;
- involucro in lamiera di acciaio verniciata a caldo, rivestita internamente con materiale fonoassorbente;
- compressori alternativi ermetici con motore a 2 poli dotati di protezione termoamperometrica sulle tre fasi, completi di resistenza riscaldatrice del carter e montati su supporti antivibranti in gomma;
- dispositivi di parzializzazione a gradini;
- inserimento in sequenza nel primo avviamento dei vari stadi con ritardo fisso;
- rotazione automatica nell'inserimento dei compressori;
- pressostato di sicurezza con presa sui lati alta e bassa pressione;
- protezione dei motori per sovraccarico, funzionamento monofase, rotore bloccato, anormali frequenti avviamenti, perdite di refrigerante, anormali variazioni di tensione;
- ventilatori di tipo elicoidale, bilanciati staticamente e dinamicamente, con pale di alluminio o acciaio elettrozincato, direttamente calettati sull'albero motore, protetti con griglia metallica.
- Motore serie Unel Mec.
- Protezione meccanica minima IP 55.
- Classe minima di isolamento E;
- Scambiatori a fascio tubiero tipo ad espansione secca, con tubi di rame lisci mandrinati alle piastre di chiusura.
- Fasciame esterno rivestito di materiale espanso a celle chiuse. Tappo di drenaggio dell'acqua;
- Circuito frigorifero in tubazioni di rame e saldati con lega d'argento, valvole termostatiche con equalizzatore esterno, valvola di inversione del ciclo, valvole unidirezionali per il by-pass

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	9 di 73

delle valvole termostatiche, valvole solenoide per equilibrare le pressioni durante l'inversione del ciclo, serbatoio di accumulo del liquido completo di rubinetto di intercettazione, filtro essiccatore, spia del liquido;

- Quadro elettrico di alimentazione e controllo a norme CEI, tipo stagno IP 55, comprendente:
 - interruttore generale
 - teleruttori per comando compressori
 - teleruttori circuito ausiliario
 - regolatore elettronico di temperatura
 - termostato di sicurezza
 - manometri di alta e bassa pressione a bagno d'olio
 - morsettiera a cui fanno capo i collegamenti interni e alla quale va allacciata la linea di alimentazione
 - spie luminose di marcia, blocco, resistenze riscaldamento olio carter inserite.

Sono inoltre previsti i morsetti per l'asservimento del flussostato.

- Regolatore elettronico a gradini per il controllo della temperatura da inviare alle utenze con sonda inserita all'ingresso dello scambiatore ad acqua. Il regolatore svolge inoltre le seguenti funzioni:
 - indicazione digitale della temperatura dell'acqua all'ingresso su scala - 9 a + 99°C;
 - impostazione della temperatura di funzionamento tramite potenziometro sul pannello e sua lettura digitale
 - inserimento ritardato dei compressori
 - inserimento in sequenza al primo avviamento dei vari stadi con ritardo fisso
 - rotazione automatica nell'inserimento dei compressori
- Termostato di sbrinamento con sonda immessa nella batteria alettata completo di temporizzatore per il controllo della durata del ciclo di sbrinamento, intervento con temperatura dell'aria all'ingresso delle batterie inferiore a 5°C.

Durante la fase di sbrinamento i ventilatori rimangono inattivi.

Prescrizioni di posa



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
 PROGETTO DEFINITIVO
 Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	10 di 73

- installazione su piano perfettamente orizzontale;
- connessione sui circuiti idraulici con giunti antivibranti;
- tracciamento antigelo delle tubazioni esposte con cavi scaldanti autoregolanti inseriti da termostato antigelo, se richiesto dalle condizioni climatiche;
- nelle pompe aria-aria, circuito allacciamento unità esterna, unità di trattamento in tubazioni di rame ed isolamento anticondensa, posato tenendo conto del flusso dell'olio con accurata pulizia, deidratazione, carico e controllo fughe.

2.4. Ventilconvettori

Caratteristiche tecniche

Tipo verticale o orizzontale:

- unità base in lamiera di acciaio zincato, pannelli anteriori e posteriori coibentati in materiale autoestinguente;
- batteria a 3 ranghi in tubi di rame ed alette di alluminio (modello 2 tubi);
- batterie a 3 ranghi più 1 in tubi di rame ed alette di alluminio (modello 4 tubi);
- gruppi ventilanti di tipo centrifugo con coclea in acciaio zincato e girante in alluminio;
- bacinella di raccolta condensa in acciaio bitumata internamente, con isolamento in materiale autoestinguente;
- motore elettrico monofase a condensatore permanentemente inserito, ad almeno tre velocità di funzionamento, di tipo tropicalizzato ove richiesto;
- filtro aria in materiale metallico, o fibra sintetica rigenerabile protetto da rete metallica, facilmente estraibile per le operazioni di pulizia;
- mobiletto in lamiera di acciaio verniciato con griglia di mandata in acciaio verniciato a fuoco, o alluminio anodizzato, o materiale plastico;
- quadretto di comando provvisto di commutatore 3 velocità e posizione di stop;
- accesso alle parti in tensione possibile solo mediante utensile;
- targa di identificazione a norma UNI 7940.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	11 di 73

Modalità di esecuzione - Accessori

- piedini di appoggio e zoccoli di copertura
- termostato ambiente con commutatore stagionale
- valvole a sfera di intercettazione
- valvole di sfogo aria su batteria
- pannello posteriore di chiusura in lamiera preverniciata
- griglia di mandata con alette orientabili
- griglia di ripresa aria ambiente in lamiera di acciaio verniciata o in alluminio quando richiesto
- attacchi su lato destro o sinistro in relazione alle condizioni di posa

2.5. Canalizzazioni rigide

Le canalizzazioni, dovranno essere costruite in lamiera zincata isolata.

Le lamiere dovranno avere la zincatura su entrambi i lati.

Le lamiere dovranno rispondere alle norme UNI 4630, 5081, 5335, 5753, 5755, 5867, 5869, 5907, 5920, 6557, 6659, 6668 - 69, 6681 - 82, 6684 - 85.

2.6. Canalizzazioni flessibili

Tubazioni flessibili di raccordo spiralate per il condizionamento, realizzate in materiali plastici o in alluminio, a parete semplice o doppia con coibentazione, fonoassorbenti e con rivestimento antivapore.

2.7. Griglie

Griglie di transito aria (da porta a parete)

Caratteristiche



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	12 di 73

- costruzione in alluminio o acciaio verniciato, con alette a V a labirinto per montaggio su porta o parete
- controtelaio
- schermo antiluce
- per spessori di parete superiori a 100 mm, montaggio accoppiato di doppia griglia con canotto distanziatore.

Criteri di dimensionamento

Velocità frontale massima, considerata l'area netta di passaggio, = 1,5 m/sec.

Griglie di presa aria esterna o espulsione

Caratteristiche

- costruzione con griglia in alluminio anodizzato o lamiera zincata e telaio in lamiera zincata protetta con cromato di zinco di fondo e vernice epossidica a finire
- semplice fila di alette con profilo antipioggia
- rete antitopo e antivolatile
- controtelaio
- tegolo rompigoce
- per griglia di espulsione serranda di sovrappressione.

Criteri di dimensionamento

Velocità frontale massima, considerata l'area netta di passaggio, = 3 m/sec.

Valvole di estrazione aria dai servizi

- costruzione in acciaio verniciato o acciaio zincato o polipropilene
- del tipo ad alta perdita di carico con disco regolabile
- complete di controtelaio per montaggio a canale o a muratura.

Modalità di esecuzione - Accessori

Diffusori (ove richiesti):



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	13 di 73

- controtelaio
- serranda di regolazione
- barre di montaggio
- camera di raccordo

Bocchette di mandata:

- Controtelaio

Bocchette a feritoia:

- Cassa di alimentazione con isolamento

Valvole di aspirazione:

- Controtelaio

Serranda di sovrappressione:

- Controtelaio.

Prescrizioni di posa

Installazione eseguita secondo prescrizioni del costruttore per garantire una distribuzione uniforme dell'aria senza superare i valori limite di velocità residua e rumorosità prescritti.

2.8. Griglia di ripresa aria

Griglie per la ripresa dell'aria, in alluminio anodizzato a semplice fila di alette fisse, con serranda di taratura a contrasto e controtelaio; compresi i mezzi d'opera e le eventuali opere murarie, la sigillatura con mastice autoindurente, bulloneria ed accessori.

2.9. Serranda a gravità

Fornitura e posa in opera di griglie per la presa d'aria esterna o per l'espulsione di quella ambiente in lamiera zincata ad alette fisse antipioggia e rete metallica antitopo; complete di controtelaio da murare o flangiare, con fornitura in opera anche di serranda a lamelle folli, con apertura per sovrappressione, di tipo metallico, applicate alle griglie di presa ed espulsione aria.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	14 di 73

Realizzata in acciaio zincato con alette in alluminio a profilo alare, guarnizione termoplastica, ingranaggi in materiale plastico e servocomando da collegare al quadro del ventilatore.

2.10. Bocchetta a pavimento

Bocchette pedonali in alluminio anodizzato a barre frontali fisse, diritte o inclinate, da fissare sul pavimento sopraelevato dei centri elettronici; complete di controtelaio, di equalizzatore regolabile, di serranda di taratura; compresi i mezzi d'opera, le eventuali opere murarie e da falegname, la bulloneria, i materiali minuti e la sigillatura con mastice autoindurente.

2.11. Tubi di polivinile cloruro

Tubi rigidi di polivinile cloruro per acqua potabile ed altri liquidi alimentari (UNI 7441/75, Tipo 312 e 313) per pressioni nominali di 100 N/cm². serie decimale con estremità lisce.

2.12. Estrattore idrogeno

Ventilatori centrifughi in lamiera verniciata con base di appoggio in profilati metallici del tipo a semplice aspirazione con girante a pale in avanti, accoppiato, mediante trasmissione, a motori elettrici 220 V; completi di trasmissione, di giunti antivibranti sulla premente ed aspirante, di carter di protezione cinghie, di tendcinghie, di bulloneria per il fissaggio, dei materiali di tenuta ed accessori.

Portata min: 10 mc/h

Prevalenza min: 100Pa

Il ventilatore dovrà essere corredato di serranda a lamelle folli verso l'esterno e relativo modulo di comando per l'avviamento comandato dal sensore idrogeno.

2.13. Estrattore cassonato

Estrattore cassonato dotato di ventilatore centrifugo doppia aspirazione a trasmissione per estrazione aria e abbattimento termico ambiente. Composto da telaio in alluminio estruso con angolari in alluminio



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	15 di 73

e pannelli in acciaio zincato rivestito internamente di isolante in poliuretano espanso afonico. Dotato di giunto antivibrante installato sulla bocca del ventilatore, trasmissione con puleggie e cinghie, maniglie per il sollevamento

2.14. Tubo polietilene scarico condensa

Tubo per lo smaltimento dell'acqua di condensa generata dalle unità termo ventilanti realizzato in polietilene spiralato con doppio rivestimento per installazione a controsoffitto, a parete e/o in traccia.

2.15. Impianto di addolcimento

Impianti di addolcimento per l'eliminazione della durezza dell'acqua mediante resine scambiatrici di ioni.

Caratteristiche tecniche

- funzionamento automatico
- comando rigenerazione: a tempo mediante timer, o volumetrica mediante contatore volumetrico con emettitore di impulsi, e conta impulsi e relativo quadro di controllo
- serbatoio addolcitore in acciaio verniciato, internamente ed esternamente con vernice epossidica e verniciatura esterna finale, o zincato a fuoco internamente ed esternamente, compresa carica di resine - pressione massima di esercizio 7 bar, salvo diverse prescrizioni
- serbatoio di contenimento del cloruro sodico in materiale plastico
- complesso di aspirazione salamoia
- gruppo valvole di comando delle diverse fasi di tipo pneumatico o di tipo idraulico a diaframma
- tubazioni di collegamento del gruppo valvole e relativi accessori
- quadro elettrico di regolazione, comando e protezione contenente le apparecchiature per il controllo del ciclo di rigenerazione e lavaggio, pulsanti e lampade spia, contatti puliti per interconnessione con il centro di supervisione e controllo
- eventuale dispositivo per il comando volumetrico alternato di due colonne in duplex costituito da contatore volumetrico con emettitore di impulsi, conta impulsi con predeterminatore e quadro elettrico di controllo



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	16 di 73

- prima carica di sale.

Modalità di esecuzione - Accessori

- manometri in ingresso ed in uscita
- attacchi di prelievo campioni, a monte e valle, con valvole a sfera Ø ½".

Prescrizioni di posa

- installazione serbatoi perfettamente a piombo, su apposito basamento rilevato o in quota, adatto a sopportare il loro carico
- scarico a bocca libera, sia per motivi igienici sia per controllo durante il lavaggio
- by-pass manuale su ogni addolcitore
- contatore d'acqua con saracinesche di intercettazione, a monte di ogni addolcitore
- disconnettore, completo di saracinesche e filtro, su circuito acqua potabile a monte dell'impianto
- per circuiti di acqua potabile destinata al consumo umano: Sistema automatico di autodisinfezione durante la rigenerazione nella fase di controlavaggio, costituito da: pompa dosatrice, serbatoio e relativi collegamenti idraulici ed elettrici, prima carica di cloro.

2.16. Elettropompe

Elettropompe per acqua fredda e calda nelle seguenti tipologie:

- circolatori

Caratteristiche tecniche

- Motori elettrici
 - classe di isolamento minima "B" per temperature sino a 80°C;
 - grado di protezione meccanica IP 44 per installazione all'interno, IP55 per installazione all'esterno o comunque non protette, IP 67 per installazione sommersa;
 - potenza superiore di almeno il 20% rispetto a quella assorbita, e comunque adeguata per assorbire sovraccarichi in qualunque punto della curva caratteristica della pompa.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	17 di 73

Circolatori

- corpo a spirale in ghisa
- albero in acciaio
- girante in materiale sintetico
- tenuta O-ring
- attacchi filettati e flangiati
- rotore a bagno d'acqua
- motore elettrico UNEL MEC.

Modalità di esecuzione - Accessori

- per collegamenti flangiati: controflange, bulloni e guarnizioni per collegamenti filettati giunto a tre pezzi per consentire smontaggio;
- serie di raccordi tronco conici per attacchi alle bocche aspirante e premente;
- manometro con rubinetto a 3 vie a cavallo delle bocche completo di portamanometro con rubinetto a 3 vie, flangetta di prova e spirale.

Prescrizioni di posa

- tubazioni e valvolame non gravanti sulle bocche delle pompe;
- staffaggio concepito e realizzato in maniera da rendere semplice l'accesso ai vari organi sia per le manovre durante l'esercizio, che durante le operazioni di manutenzione;
- pompe fissate alle strutture mediante dispositivi antivibranti.
- Collegamento alle tubazioni realizzato con giunti antivibranti;
- basamento per le pompe realizzato inserendo a "sandwich" nel calcestruzzo una lastra di materiale resiliente (neoprene o similare) di adeguato spessore. Evitare il contatto diretto fra la parte superiore ed inferiore del calcestruzzo;

2.17. Tubazioni

Tubazioni in acciaio nero e zincato



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	18 di 73

Caratteristiche tecniche

Tubazioni in acciaio:

- tubi senza saldatura, in acciaio non legato, secondo UNI 8863 serie leggera e media;
- tubi bollitori di acciaio lisci commerciali senza saldatura acciaio secondo UNI 7287
- tubi senza saldatura, in acciaio non legato, secondo UNI 6363 serie B e C
- tubi senza saldatura, in acciaio Fe 45-1, secondo UNI 7088.

Per tutte le tubazioni, condizioni di impiego in funzione della temperatura e della pressione di esercizio, secondo UNI 1284.

Modalità di esecuzione - Accessori

Giunzioni e pezzi speciali per tubi di acciaio nero:

- Giunzioni fisse (saldature)

Saldature, eseguite da saldatori qualificati (secondo UNI 4633 e UNI 5770- 66).

Giunzioni delle tubazioni con diametro inferiore a DN 50 di norma realizzate mediante saldatura autogena con fiamma ossiacetilenica.

Giunzioni delle tubazioni con diametro superiore eseguite di norma all'arco elettrico a corrente continua.

Cura particolare da riservare alle saldature di tubazioni di piccolo diametro (< 1") per non ostruire il passaggio interno. Limitazione anche per questo scopo dell'uso di tubazioni < 3/8" alla realizzazione degli sfoghi d'aria.

Diritto della Direzione Lavori di fare eseguire a spese e cura della Ditta qualche controllo radiografico (max 2% del numero totale di saldature).

Qualora tale controllo segnalasse saldature inaccettabili, la Direzione Lavori provvederà a fare eseguire sempre a cura e spese della Ditta, altri controlli radiografici al fine di verificare l'accettabilità delle saldature stesse.

Ispezione delle saldature delle reti di distribuzione del gas in conformità al D.M. 24/11/84.

- Giunzioni mobili

Giunzioni e raccordi filettati, per diametri inferiori a DN 50.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	19 di 73

Giunzioni a flangia con flange del tipo a saldare di testa UNI 2280-84 secondo la pressione nominale d'esercizio.

Tutte le flange con gradino di tenuta UNI 2229 ed il diametro esterno del collarino corrispondente al diametro esterno delle tubazioni (ISO).

Guarnizioni tipo Klingerit spessore 2 mm.

Bulloni a testa esagonale con dado esagonale UNI 5727-65.

Unione delle flange al tubo eseguita mediante saldatura elettrica.

- Pezzi speciali da saldare

Curve in acciaio stampato a raggio stretto UNI 5788-66 senza saldatura.

Ammesse curve piegate a freddo sino al diametro 1".

Non sono ammesse curve a spicchi od a pizziconi, nè gomiti.

Riduzioni concentriche oppure eccentriche come mostrato sui disegni, o come concordato con la Direzione Lavori.

Per tubi di acciaio zincato

- raccorderia in ghisa malleabile zincata per diametri sino a 4"
- giunzioni filettate sino a diametro 4", giunzioni a flangia come 4.1.1 per diametri superiori
- in generale non ammessi gomiti o curve a piccolo raggio.

Trattamenti protettivi

- per tubazioni di acciaio interrate, rivestimento esterno pesante costituito da:
 - fondo: pellicola di bitume
 - protettivo: strato di miscela bituminosa
 - 1a armatura: strato di feltro di vetro impregnato di miscela bituminosa
 - 2a armatura: strato di tessuto di vetro impregnato di miscela bituminosa
 - finitura: pellicola di idrato di calcio

Prescrizioni di posa



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	20 di 73

Alcune delle seguenti prescrizioni valgono essenzialmente per tubazioni convoglianti acqua per usi termici e sanitari; le tubazioni per gas combustibile conformi al D.M. 24/11/84, quelle per impianti antincendio conformi alle norme relative.

Tubazioni posate con spaziature sufficienti a consentire agevole saldatura, eventuale smontaggio, nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante.

Particolare riguardo ai sostegni in corrispondenza delle connessioni con pompe, batterie, valvole, ecc. affinché il peso non gravi sulle flange di collegamento.

Circuiti perfettamente equilibrati inserendo, dove indicato sui disegni o comunque necessario, valvole o diaframmi di taratura.

Tubazioni montate in maniera tale da consentire il completo svuotamento dei circuiti e l'eliminazione dell'aria.

Sfoghi d'aria realizzati con barilotti di raccolta aria; intercettazioni in posizioni accessibili e, possibilmente, centralizzate.

Collegamento delle tubazioni alle apparecchiature sempre eseguito con flange o con bocchettoni in tre pezzi.

Collegamenti tra tubazioni in acciaio e tubazioni metalliche non ferrose realizzati con interposizione di materiale dielettrico.

Nel caso di posa in tubazioni incassate a pavimento od a parete, tubazioni rivestite con guaine isolanti tipo Armaflex o similari di spessore minimo 9 mm.

Pulizia delle tubazioni in acciaio nero prima o dopo il montaggio, con spazzola metallica: successiva verniciatura con due mani di antiruggine resistente alla temperatura del fluido passante, ognuna di colore diverso; la seconda mano applicata solo dopo approvazione della Direzione Lavori.

Per lo scarico dell'acqua di condensa e per la formazione degli scarichi soggetti al bagnasciuga, adottare tubazioni zincate con raccordi filettati in ghisa malleabile zincata (\varnothing sino a 4").

Sulle tubazioni, nelle posizioni indicate sui disegni o concordate con la Direzione Lavori correnti ad altezza d'uomo predisporre attacchi per inserimento di termometri, manometri e strumenti di misura in genere.

Tutti gli attraversamenti di pareti e pavimenti in manicotti di acciaio zincato, forniti dalla Ditta; installati e sigillati nei relativi fori prima della posa delle tubazioni.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	21 di 73

Per gli attraversamenti delle pareti in calcestruzzo armato manicotti annegati nel getto mediante anche fissate ai tubi stessi.

Diametro dei manicotti di una grandezza superiore a quella dei tubi passanti, al lordo di isolamento. Estremità sporgenti dal filo esterno di pareti e solette di almeno 25 mm.

Manicotti passanti attraverso le solette posati prima nel getto di calcestruzzo ed otturati in modo da impedire eventuali penetrazioni.

Spazio libero fra tubo e manicotto riempito con lana di roccia od altro materiale incombustibile; estremità sigillate con mastice e ricoperte con rosetta in acciaio verniciato se in vista.

Quando più manicotti debbano essere disposti affiancati, fissare i manicotti su un supporto comune poggiante sul solaio, per mantenere lo scarto ed il parallelismo.

Nel caso di attraversamento dei giunti di dilatazione dell'edificio, prevedere dei manicotti distinti da un lato e dall'altro del giunto, come pure dei giunti flessibili con gioco sufficiente a compensare i movimenti relativi.

Le tubazioni interrato devono essere posate su letto di sabbia, rinfiancate e ricoperte sempre con sabbia. La sabbia deve essere ben costipata.

In corrispondenza di derivazioni devono essere previsti blocchi di ancoraggio in calcestruzzo per proteggere le tubazioni dalle sollecitazioni di carattere dinamico.

Tubazioni non coibentate verniciate con colori a norma e comunque approvati dalla D.L.

Fascette colorate di identificazione secondo le norme UNI e l'indicazione dei sensi di percorrenza dei fluidi su tutte le tubazioni

Circuiti in partenza dai collettori identificati con targhette indicatrici, realizzate in acciaio zincato o in materiale plastico con schermo protettivo in plexiglas trasparente.

Compensazione delle dilatazioni

Compensazione delle dilatazioni attuata unicamente con giunti di dilatazione del tipo a snodo da installare nel numero e nel tipo occorrenti. Relativa documentazione di calcolo da sottoporre per approvazione alla Direzione Lavori.

E' ammesso compensare le dilatazioni dei tratti rettilinei con i bracci relativi ai cambiamenti di direzione delle tubazioni, sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture esistenti e le apparecchiature collegate.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	22 di 73

Uso di compensatori di dilatazione assiali consentito solo in casi eccezionali con esplicita approvazione della Direzione Lavori.

Per il calcolo dell'allungamento delle tubazioni di acciaio, considerare un valore di 0,012 mm per metro lineare e per grado centigrado di differenza fra temperatura del fluido e temperatura ambiente al momento dell'installazione.

Per tubazioni acqua surriscaldata ed acqua calda considerare la massima temperatura (di mandata) anche per le tubazioni di ritorno.

Protezioni contro il gelo

Protezione delle tubazioni esposte al pericolo di gelo che non possono essere svuotate, con tracciatura realizzata con cavi scaldanti elettrici autoregolanti, inseriti da un termostato.

2.18. Valvolame con attacchi filettati e a flangia

- Valvolame con attacchi filettati
- Valvolame con attacchi a flangia
- Giunti e compensatori
- Filtri, ammortizzatori, disconnettori e riduttori di pressione.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	23 di 73

Caratteristiche tecniche

- costruzione di marca e tipo approvati dalla Direzione Lavori e tale da garantire una ottima tenuta nel tempo anche con manovre poco frequenti;
- pressione nominale (PN) in accordo con le prescrizioni delle tubazioni sulle quali il valvolame è montato.

Valvolame di intercettazione filettato

Valvole a sfera a passaggio totale PN 16

- Corpo in ottone OT58 UNI 5705-65 nichelato e cromato. Sfera in ottone OT58 nichelata, cromata e diamantata
- tenuta sulla sfera in PTFE
- tenuta sull'asta con O-ring in Viton e guarnizione in PTFE
- attacchi a manicotto, filettati gas
- leva in acciaio plastificato con boccola distanziatrice per tubazioni coibentate.

Saracinesche a passaggio totale PN 16

- in ottone OT58 UNI 5705-65
- attacchi a manicotto, filettati gas

Valvolame di intercettazione flangiato

Saracinesche a corpo piatto a vite interna PN 10

- corpo, cuneo, cappello e volantino in ghisa
- albero ed organi di tenuta in ottone
- del tipo esente da manutenzione con guarnizioni O-ring
- attacchi a flangia
- complete di controflange bulloni e guarnizioni



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	24 di 73

Saracinesche a corpo piatto con cuneo gommato a vite interna PN 16

- corpo e coperchio in ghisa sferoidale
- asta in acciaio inox con anelli di tenuta tipo O-Ring
- cuneo in ghisa rivestito in gomma
- verniciatura interna ed esterna con resine epossidiche
- tenuta tra corpo e coperchio tipo "autoclave" esente da bulloneria
- volantino in acciaio
- indicatore di apertura per impianti antincendio
- attacchi a flangia
- complete di controflange, bulloni e guarnizioni.

Valvole di intercettazione a tenuta morbida esenti da manutenzione

- Temperature di impiego da -5°C a + 120°C
- Tipo esente da manutenzione a tenuta morbida
- Corpo e coperchio fusi in un solo pezzo di ghisa GG 25
- Asta in acciaio inox del tipo non ruotante, con filettatura esterna protetta
- Tenuta sull'asta con O-RING 2 di EPDM e 2 di VITON
- Controtenuta sull'asta in Gomma EPDM
- Tenuta primaria di EPDM del tipo a sede obliqua
- Volantino fisso
- Indicatore di posizione, esterno alla coibentazione con possibilità di bloccaggio
- Flange UNI/DIN PN 6 o PN 16
- Scartamento DIN 3202/F4 corto - UNI 7125-72 serie piatta
- Verniciatura esterna a base di resine alchidiche
- Per le valvole aventi funzioni di taratura dispositivo di arresto e limitazione di alzata



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	25 di 73

- Complete di controflange, bulloni e guarnizioni.

Valvole a flusso avviato di intercettazione o regolazione a vite esterna PN 16

- corpo e coperchio in ghisa GG 22
- asta e sedi di tenuta in acciaio inox
- otturatore a profilo parabolico, per valvole di regolazione
- attacchi a flangia
- complete di controflange, bulloni e guarnizioni.

Valvole di ritegno

Valvole di ritegno a battente filettate PN 10

- corpo e coperchio in ottone
- tipo a clapet con otturatore in gomma dura.

Valvole di ritegno a membrana

- tipo a passaggio venturimetrico
- corpo in ghisa
- ogiva in materiale plastico o ghisa. Per acqua potabile materiali conformi a quanto prescritto da circolare n°102 M.S.
- membrana in gomma EPDM
- attacchi a flangia PN 10 e 16
- complete di controflange, bulloni e guarnizioni.

Valvole di ritegno a molla scartamento ridotto

- esecuzione piatta per montaggio tra flange, PN16



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	26 di 73

- costruzione in ottone CuZn 35 Ni sino DN 100, in ghisa per diametri superiori

Valvole di taratura

Valvole di taratura PN 16 filettate

- corpo in bronzo
- anello di tenuta otturatore in teflon
- volantino in nylon
- attacchi a manicotti filettati gas
- completa di attacchi piezometrici per misura pressione differenziale fra ingresso e uscita e attacco di scarico.

Valvole di taratura PN 16 flangiate

- corpo in ghisa
- sedi di tenuta in PTFE
- volantino in alluminio
- attacchi flangiati
- completa di attacchi piezometrici per misura pressione differenziale fra ingresso e uscita, controflange, bulloni e guarnizioni.

Modalità di esecuzione - Accessori

Tutto il valvolame impiegato ed i pezzi speciali verniciati secondo le medesime modalità indicate per le tubazioni, o catramati a caldo se interrati.

Valvole con attacchi filettati sino \varnothing 1/2", con attacchi flangiati a partire da DN 50.

Sui collettori sempre con attacchi flangiati.

A corredo dei disconnettori installare un filtro ed un organo di intercettazione a monte ed un organo di intercettazione a valle.

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	27 di 73

Prescrizioni di posa

Tutto il valvolame filettato montato con bocchettone a tre pezzi, per permettere un agevole smontaggio.

Le leve o gli organi di manovra devono permettere manovre di chiusura o apertura senza danneggiare le coibentazioni.

Valvolame filettato da utilizzare solo sino al diametro 2"; per diametri superiori, impiego solamente di valvolame flangiato. Questo da utilizzare sui collettori e sui serbatoi anche per diametri inferiori se già presente valvolame a flangia di altre misure.

2.19. Coibentazione tubazione, valvole

Caratteristiche tecniche dei materiali isolanti

Le caratteristiche tecniche di seguito specificate devono essere certificate da laboratori autozzati.

Per le aree in cui sia normativamente richiesto l'impiego di materiali in classe 0 od in classe 1, i materiali devono essere certificati ed omologati dal Ministero dell'Interno per la classe di reazione al fuoco richiesta e deve essere presentato il relativo certificato di conformità ai sensi del punto 8.4 del D.M. 26.06.1984.

Coppelle in fibre vetro trattate con resine termoindurenti

- Densità : 60 kg/m³
- Temperatura massima di esercizio : 400 °C
- Conducibilità termica a 50°C : ≤ 0.035 W/mK
- Classe di reazione al fuoco : 0

Coppelle, settori o doghe di polistirolo espanso

- Densità : 20 kg/m³
- Temperatura massima di esercizio : 60 °C
- Conducibilità termica a 50°C : ≤ 0.040 W/mK
- Classe di reazione al fuoco : 2

Elastomeri espansi a cellule chiuse

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	29 di 73

Per coefficienti diversi, variazione degli spessori secondo il rapporto fisso coefficiente del materiale utilizzato e coefficiente di riferimento.

Diam. est. tubi mm	Acqua refriger. T<11°C		Acqua fredda imp. idrico		Acqua calda (2)		Vapore e acqua surrisc. T>105°C	Condensa T=100°	Acqua refr. T ≥ 11 all'interno dei locali in guaine
	in guaine	in coppelle	est.	sottotr.	T<85°	85<T<105°			
Fino a DN 15	32	30	25	9	25	30	40	30	19
20	33	40	25	9	30	40	40	40	20
40	35	40	25	9	30	40	50	40	21
80	39	50	25	-	40	50	50	50	23
100	43	50	25	-	50	50	50	50	25
150	46	50	25	-	50	60	60	60	-

NOTE:

1. La temperatura di riferimento è la temperatura minima di mandata dell'acqua.

2. Spessori come da legge 10 del 16/1/91

Spessori validi per tubazioni correnti nelle centrali, nei cavedi e nei locali non riscaldati.

Valori degli spessori da moltiplicare per:

- 0.5 tubazioni correnti all'interno di locali riscaldati
- 0.3 tubazioni sottotraccia in pareti senza superfici disperdenti verso l'esterno o verso locali non riscaldati.

Prescrizioni di posa



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	30 di 73

- Esecuzione del rivestimento solo dopo l'esito favorevole delle prove di tenuta delle tubazioni, della loro spazzolatura e verniciatura secondo prescrizione e dopo l'approvazione della campionatura presentata alla Direzione Lavori;
- Continuità del rivestimento senza interruzioni di sorta in corrispondenza dei supporti e dei passaggi attraverso pareti e solette. La continuità vale anche per la barriera vapore;
- Ogni tubo coibentato singolarmente;
- Applicazione delle coppelle a giunti sfalsati fra di loro strettamente accostati;
- Esecuzione delle giunzioni delle lamine in PVC con adeguata sovrapposizione dei lembi;
- Rivestimenti in alluminio per le tubazioni da eseguire con le seguenti modalità:
 - sovrapposizione e graffatura a maschio e femmina dei lamierini in corrispondenza dei giunti longitudinali;
 - giunti di chiusura, per le tubazioni montate all'esterno, sigillati con mastice siliconico a perfetta tenuta;
 - inserimento di giunti di dilatazione se richiesto dalla temperatura di esercizio;
 - supporto dell'isolamento e del rivestimento nelle tubazioni verticali ed in tutte le altre eventuali circostanze con appositi anelli di sostegno e distanziatori;
 - spessori dei lamierini non inferiori a 6/10 mm per diametri finiti sino a 200 mm e 8/10 mm per diametri superiori;
 - fissaggio con viti autofilettanti zincocromate o in acciaio inox, o con rivetti in lega di alluminio o acciaio inox;
 - distanza tra i punti di fissaggio non superiore a 250 mm; ogni tratto di lamiera, anche di dimensioni ridotte, deve essere interessato da almeno 2 fissaggi.
- Rivestimento esterno con lamierino di alluminio per i serbatoi e gli scambiatori di calore ad accumulo eseguito con le modalità indicate per le tubazioni ma con spessori dei lamierini non inferiori a 0.8 mm per i diametri sino a 1000 mm e 1 mm per i diametri superiori;
- Esecuzione delle barriere vapore con le seguenti modalità:
 - spessore totale del film secco di almeno 3 mm;



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	31 di 73

- spalmatura di uno strato di emulsione bituminosa in ragione di 1,5 kg/m², in modo uniforme a spatola o spruzzo; successivo avvolgimento con velo di vetro pressato sulle superfici annegandolo completamente nell'impasto a giunti sovrapposti di almeno 50 mm (in caso di utilizzo di nastri da 100÷200 mm l'avvolgimento deve essere a spirale sormontando le giunzioni di almeno 20 mm);
- ulteriore applicazione di uno strato di emulsione bituminosa in ragione di 1,5 kg/m² fino alla copertura totale del velo.
- Rivestimento a mezzo di elastomeri espansi con le seguenti modalità:
 - applicazione sulle tubazioni da isolare del materiale tubolare evitando di principio il taglio tubolare;
 - esecuzione del taglio, quando indispensabile e previa autorizzazione della Direzione Lavori, con lame e dime tali da avere un taglio netto;
 - uso degli adesivi e delle tecniche di incollaggio suggerite dalla casa fornitrice;
 - garanzia della perfetta tenuta in corrispondenza di tutte le interruzioni dell'isolamento, all'inizio ed al termine delle tubazioni, in corrispondenza del valvolame e dei pezzi speciali;
 - inserimento, nel caso di tubazioni pesanti, fra tubi e supporti, di appositi sostegni coibentati o ad adeguati strati di isolante contenuti da lamiere calandrate;
 - verniciatura esterna con vernici elastiche suggerite dalla casa fornitrice per i rivestimenti lasciati in vista.

2.20. Coibentazione canali distribuzione aria

Caratteristiche tecniche dei materiali isolanti

Le caratteristiche tecniche di seguito specificate devono essere certificate da laboratori autozzati.

Per le aree in cui sia normativamente richiesto l'impiego di materiali in classe 0 od in classe 1, i materiali devono essere certificati ed omologati dal Ministero dell'Interno per la classe di reazione al fuoco richiesta e deve essere presentato il relativo certificato di conformità ai sensi del punto 8.4 del D.M. 26.06.1984.

Materassini in fibre di vetro con rivestimento in carta alluminio retinata con filato di vetro



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	32 di 73

- Densità : 20 kg/m³
- Conducibilità termica a 20°C : ≤0.04 W/m²°C
- Temperatura limite di impiego : 100°C
- Classe di reazione al fuoco : 0°C

Prescrizioni di posa

Finitura esterna con alluminio:

- Realizzazione di distanziatori con cornici in profili di lamiera zincata aZ, spessore minimo 8/10, larghezza non inferiore a 30 mm, rivettata al canale od interasse non superiore ad 1 m; applicazione sulla parete esterna del profilo di guarnizione autoadesiva a base di elastomeri espansi spessore minimo 5 mm, larghezza minima 50 mm per l'interruzione del ponte termico;
- Tramatura, bardatura e calandratura dei lamierini in modo che, a montaggio avvenuto, aderiscano il più possibile al profilo del corpo da isolare;
- Interruzioni del rivestimento accuratamente finite, protette con scossaline e sigillate accuratamente;
- sovrapposizione e graffatura a maschio e femmina dei lamierini in corrispondenza dei giunti longitudinali;
- giunti di chiusura, per le tubazioni montate all'esterno, sigillati con mastice siliconico a perfetta tenuta;
- fissaggio con viti autofilettanti zincocromate o in acciaio inox, o con rivetti in lega di alluminio o acciaio inox;
- distanza tra i punti di fissaggio non superiore a 250 mm; ogni tratto di lamiera, anche di dimensioni ridotte, deve essere interessato da almeno 2 fissaggi.

2.21. Ventilconvettore elettrico

Mobiletto di copertura

Di tipo monoblocco, in lamiera d'acciaio zincata a caldo e preverniciata, facilmente smontabile per una completa accessibilità dell'apparecchio. La griglia di mandata dell'aria, posizionata sulla parte superiore dell'apparecchio, è di tipo reversibile.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	33 di 73

Gruppo ventilante

Costituito da ventilatori centrifughi a doppia aspirazione, largamente silenziosi, con giranti in alluminio, bilanciate staticamente e dinamicamente, calettate sull'albero motore.

Motore elettrico

A tre velocità, con condensatore permanentemente inserito, montato su supporti elastici antivibranti e autolubrificanti, protezione IP20, classe B.

Batteria di scambio termico

A resistenze elettriche corazzate, in tubo di acciaio con alettatura continua.

La potenzialità è suddivisa su due stadi onde permettere il funzionamento a carico parzializzato.

Quadro elettrico

Comprende tutti gli automatismi di comando, controllo e protezione, i circuiti ausiliari e di sicurezza e la morsettiera già predisposta per gli allacciamenti alla linea.

Comando

Comando a bordo con selettore ON-OFF, selettore di velocità e termostato.

2.22. Regolazioni automatiche sistemi di supervisione impianti

- Oggetto della specifica

- Elementi in campo: sensori trasduttori e attuatori
- Regolatori a microprocessore per unità terminali
- Sistemi di supervisione e moduli a microprocessore per controllo e regolazione digitale diretta
- Strumenti di misura.

- Caratteristiche tecniche

Elementi in campo: sensori, trasduttori ed attuatori

Gradi di protezione

- sonde, regolatori e servocomandi per unità terminali, poste negli ambienti climatizzati: IP 30



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	34 di 73

- sonde, regolatori e indicatori in campo o a quadro nelle centrali tecnologiche o nei locali di servizio: IP 42
- servocomandi valvole e serrande: IP 54.

Sonde di temperatura

- Ambiente
 - elemento termosensibile a variazione di resistenza in funzione della temperatura (termistore NTC)
 - zoccolo-morsettiera per montaggio a parete con termosonda fissata ad innesto
 - custodia in materiale sintetico, grado di protezione minimo IP 30
 - potenziometro incorporato del valore prescritto
- Da canale
 - elemento termosensibile a variazione resistenza in funzione della temperatura (termistore NTC)
 - sonda flessibile disposta a spire equidistanti, fissata con supporti
 - custodia in materiale plastico, gradi di protezione minimo IP 42
- - Ad immersione
 - elemento termosensibile costituito da resistenza in platino
 - guaina in ottone per tubazioni PN 10 o in acciaio inox per tubazioni PN16
 - custodia in alluminio pressofuso verniciato, grado di protezione minimo IP 42, o in materiale plastico protezione minima IP 54.

Sonde di umidità relativa

- Da ambiente
 - elemento sensibile in materiale plastico igroscopico con variazione di lunghezza in funzione della umidità relativa o con condensatore a lamine dorate con variazione della capacità
 - custodia in materiale plastico, protezione minima IP 30.
- Da canale



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	35 di 73

- elemento sensibile in materiale plastico igroscopico con variazione di lunghezza in funzione della umidità relativa o con condensatore a lamine dorate con variazione della capacità
- gambo forato di protezione in ottone, custodia in materiale plastico con protezione minima IP 42
- montaggio con elemento terminale del gambo posto al centro del canale.

Sonde di pressione

- elemento sensibile a membrana
- custodia in materiale plastico, protezione minima IP 42
- campo di funzionamento adeguato alle escursioni della variabile controllata
- raccordo al fluido dotato di distanziatore per alte o basse temperature, come prescritto dal costruttore
- installazione su parti esenti da vibrazioni.

Sonde di pressione differenziale

- Per liquidi
 - elemento sensibile con camere in acciaio e membrana
 - pressione nominale pari almeno a quella della linea su cui è inserito lo strumento
 - campo di funzionamento adeguato alle escursioni della variabile controllata
 - raccordi alle tubazioni dotati di intercettazioni e spurghi, e distanziatore quando prescritto dal costruttore
 - custodia in materiale plastico protezione minima IP 42
 - montaggio a parete o su supporto
- Per aria
 - elemento sensibile a membrana con trasduzione di tipo elettromagnetico
 - custodia in materiale plastico, protezione minima IP 42.

Termostati



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	36 di 73

- termostato antigelo da canale, a riarmo manuale o automatico con sonda capillare da 1,6 m minimo. Campo di regolazione -5:15°C, differenziale massimo 5°C
- termostato da canale per messa a regime impianti, con sonda capillare da 1,0 m minima. Campo di regolazione -10:35°C; differenziale 2-6°C
- termostato ambiente per comando unità terminali (inserzioni motori e/o azionamento elettrovalvole). Comando on-off. Campo di regolazione 6-28° C. Contatto da 10 A a 220 V. Differenziale 0,5°C. Azione commutabile centralmente da quadro di regolazione.

Umidostati

- umidostati a due posizioni, da canale, cassa in materiale sintetico con manopola esterna del valore prescritto, elemento sensibile in nylon. Scala da 20 ad 80% umidità relativa; differenziale 5%.
- umidostato a due posizioni, da ambiente, custodia in materiale plastico autoestinguento o alluminio, protezione minima IP 42, elemento sensibile in plastica igroscopica, esente da manutenzione. Scala da 20 a 80% umidità relativa, differenziale 5%.

Pressostati differenziali

Pressostati differenziali per aria, custodia in materiale plastico, elemento di misura a membrana, attacchi per aria a calzare per tubo plastica.

Campi di misura 20-200 Pa, 50-500 Pa, 100-1000 Pa.

Flussostati per liquidi

Flussostati con custodia in lamiera di acciaio zincata, protezione minima IP 43, paletta in bronzo o acciaio inox scelta in relazione al diametro della tubazione.

Valvole di regolazione

- valvole di regolazione del tipo a sede ed otturatore, a perfetta tenuta, con servocomando di tipo elettrico o magnetico, con ritorno a molla e possibilità di comando manuale
- PN in relazione alla pressione nominale del circuito su cui sono inserite, pressione di chiusura e massima perdita di carico ammissibile adeguate ai circuiti idraulici su cui le valvole sono inserite
- corpo in ghisa (in acciaio per PN 25 o superiori ed in bronzo per valvole filettate)
- sede ed otturatore in acciaio inossidabile

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	37 di 73

- stelo in acciaio inossidabile al CrNi
- tenuta ad anelli tipo "O-ring" od in teflon
- otturatore con caratteristica lineare o equipercentuale in relazione allo schema di regolazione adottato
- capacità di regolazione ≥ 50
- corsa minima 14 mm per valvole sino DN 50, 40 mm per valvole \geq DN 65
- servocomandi di tipo elettrico o magnetico per valvole sino DN 65, di tipo elettrico o elettroidraulico per valvole \geq DN 80
- ove necessario o richiesto, servomotore con pilota posizionatore elettronico per invertire l'azione della valvola e definire il campo di lavoro
- attacchi filettati per diametri sino a 2", flangiati per DN superiori a 50, completi di controflange, bulloni e guarnizioni o di bocchettoni a tre pezzi.

Valvole per Ventilconvettori

- valvole di regolazione del tipo a sede ed otturatore a perfetta tenuta, con ritorno a molla
- corpo valvola in bronzo
- stelo in acciaio inossidabile
- otturatore a sede in acciaio inox o in ottone con guarnizione di tenuta in gomma
- tenuta con guarnizioni O-Ring
- corsa minima 4 mm
- servocomando di tipo magnetico o elettrico con comando a tre punti modulante
- capacità di regolazione ≥ 20
- attacchi filettati, complete di by-pass incorporato per valvole a tre vie.

Regolatori a microprocessore per unità terminali

- Regolatori programmabili con caratteristica PID governati da microprocessore, adatti per la regolazione di unità terminali (Ventilconvettori, cassette, ecc.), in grado di funzionare in modo



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	38 di 73

autonomo e di scambiare informazioni con un sistema di supervisione attraverso una linea di comunicazione seriale (bus)

- funzionamento in tre modalità distinte:
 - modalità normale: il regolatore invia i segnali di controllo agli attuatori in funzione dello scostamento tra il valore di set point e i valori di misura rilevati in ambiente;
 - modalità di standby: il regolatore funziona come sopra indicato ma utilizza valori di set point rispettivamente inferiori per l'invernale e superiori per l'estivo di una quantità programmabile rispetto a quelli della modalità normale;
 - modalità di riposo: il regolatore è sostanzialmente inattivo; devono poter tuttavia essere programmati dei valori di set point limite (basse temperature in inverno e alte temperature in estate) superati i quali il regolatore invia al sistema di supervisione una richiesta di energia che il sistema può eventualmente utilizzare per avviare gli impianti
- i set point e i parametri di funzionamento dei regolatori devono poter essere impostati e letti sia tramite un terminale portatile da collegare direttamente al regolatore, sia tramite le periferiche di gestione del sistema di supervisione
- modalità di comunicazione col sistema di supervisione: individuale (possibilità di lettura e comando individuale di ogni regolatore) e a gruppi codificati tramite indirizzi software
- possibilità di modifica manuale locale del set point (+ 3°C rispetto al set point impostato via software) mediante potenziometro (eventuale); in questo caso, il sistema deve poter leggere sia il valore impostato sia il valore modificato mediante potenziometro
- possibilità di collegamento di sonda presenza persone per l'attivazione del regolatore o il passaggio dalla modalità standby a quella di funzionamento normale.

Sistemi di supervisione e moduli di controllo e regolazione a microprocessore

Scopo del sistema di supervisione

Controllo del funzionamento in tutte le configurazioni previste e gestione centralizzata e ottimizzata dei seguenti impianti :

- impianti termici, di ventilazione e di condizionamento dell'aria
- impianti idrici, aria compressa ed antincendio ad acqua



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	39 di 73

- impianti elettrici e speciali
- impianti di trasporto verticale
- altri eventuali.

Struttura del sistema

Il sistema è composto da più elementi interconnessi fra loro ed è caratterizzato principalmente da una struttura gerarchica a quattro livelli :

- livello più basso: elementi in campo, che costituiscono l'interfaccia tra il sistema e i componenti degli impianti controllati
- livello intermedio: moduli di controllo e regolazione a microprocessore periferici, che raccolgono i dati degli elementi in campo, svolgono tutte le elaborazioni automatiche e sono in grado di comunicare fra loro e con le unità al livello superiore
- livello della rete di comunicazione: rete ed apparati che consentono la comunicazione fra i moduli periferici e le unità di supervisione
- livello superiore: unità di supervisione, che costituiscono l'interfaccia principale con il personale addetto alla gestione.

Componenti del sistema

Unità di Supervisione composta da :

- un personal computer con le seguenti caratteristiche minime:
 - processore 386
 - coprocessore matematico
 - clock 25 MHz
 - RAM da 4 kByte
 - disco rigido da 120 MByte
 - driver per floppy disk da 3" 1/2
 - scheda per comunicazione con la rete
 - scheda grafica
 - video grafico a colori ad alta risoluzione da 16"



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	40 di 73

- tastiera
- mouse
- sistema operativo MS-DOS
- programmi applicativi

- una stampante semigrafica adatta per stampa su formati UNI A3.

Stampante provvista di proprio carrello di supporto, alimentatore carta (sia fogli singoli sia continua) e raccogliore carta in uscita.

Rete di comunicazione

Rete di comunicazione costituita da apparati e linee di collegamento a bus atti a consentire le seguenti funzioni:

- scambio di informazioni tra i moduli periferici, gestito direttamente da queste ultime
- scambio di informazioni tra i moduli periferici e l'unità di supervisione.

In caso di guasto a un componente inserito sulla rete, quest'ultima deve escludere il componente guasto, segnalare l'anomalia all'unità di supervisione, e mantenere la comunicazione fra tutti gli altri.

L'interruzione di un tratto di rete deve essere segnalata all'unità di supervisione come allarme; essa non deve impedire il funzionamento di tutti i tratti di rete sani. Sul tratto rimasto isolato deve essere ancora possibile la comunicazione fra le periferiche ad esso collegate.

La velocità di trasmissione sulla rete deve essere commisurata al traffico previsto, in modo da garantire sempre la corretta esecuzione di sequenze che coinvolgono più unità, e non comportare in nessuna circostanza tempi di risposta del sistema nei confronti dell'operatore (tempo intercorrente tra l'invio di un comando e la segnalazione da parte del sistema di avvenuta esecuzione) superiori a 10 s.

Gli apparati di controllo della rete devono essere di tipo statico.

La capacità della rete deve essere adeguata a consentire, senza aggiunte di componenti hardware e garantendo le stesse prestazioni in termini di velocità, l'incremento del 20% delle unità periferiche e il raddoppio delle unità di supervisione.

La rete deve inoltre essere predisposta per l'eventuale collegamento tramite un gateway alla rete di comunicazione degli impianti di sicurezza per consentire l'effettuazione di sequenze automatiche (ad esempio interventi di messa in sicurezza degli impianti a seguito di allarme incendio) e lo scambio di informazioni tra le unità di supervisione dei due sistemi.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	41 di 73

I cavi componenti la rete devono essere provvisti di guaina isolante di tipo non propagante l'incendio (norme CEI 20-22 in quanto applicabili).

Moduli di controllo e regolazione a microprocessore

Moduli autonomi a microprocessore liberamente programmabili, adatti per il controllo, comando e regolazione digitale diretta degli impianti tecnologici. In generale costituiti da :

- microprocessore
- memoria RAM per i dati correnti, con batteria tampone
- memoria non volatile (EPROM) per il sistema operativo e i programmi applicativi
- schede di ingresso/uscita
- scheda di comunicazione con la rete
- porta di collegamento per terminale portatile
- unità di alimentazione (eventualmente comune a più moduli)
- armadio di contenimento (eventualmente comune a più unità).

I moduli sono dimensionalmente definiti dal numero di punti controllati (tipicamente, 16, 32, 48, 64).

Schede di ingresso/uscita

In grado di processare i seguenti tipi di segnali :

- ingressi digitali, provenienti sia da contatti liberi da tensione che da contatti a tensione, e ingressi impulsivi
- ingressi analogici costituiti da :
 - segnali in tensione, da 0 a 10V
 - segnali in corrente, da 0 a 20 o da 4 a 20 mA
 - segnali di tipo resistivo
- uscite digitali
- uscite analogiche.

I moduli devono includere, per ogni uscita, relè di appoggio di portata adeguata all'elemento da pilotare.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	42 di 73

Unità di alimentazione

Unità di alimentazione ubicato in uno scomparto segregato dal resto delle apparecchiature, alimentato a 220V, 50 Hz, composto almeno dalle seguenti apparecchiature :

- trasformatore di isolamento tra l'alimentazione elettrica e i circuiti interni
- organi di sezionamento e protezione dei circuiti interni
- segnalazioni visive di allarme per mancanza di comunicazione con la rete e batteria RAM scarica.

Armadio di contenimento

Armadio di contenimento di uno o più moduli, con portella cieca o trasparente con serratura a chiave, grado di protezione IP 44 minimo.

Armadio di dimensioni tali da poter contenere il 20% in più dei moduli previsti, (in termini di punti controllati) per future espansioni.

Funzioni del sistema :

- funzioni di base: funzioni realizzate in modo automatico a livello di moduli periferici e consistenti principalmente in :
 - codifica dei punti controllati
 - raccolta e riconoscimento di segnali dal campo di tipo digitale (stati, allarmi) e analogico (misure)
 - generazione di segnali verso il campo di tipo digitale (comandi) e analogico (tarature)
 - realizzazione di anelli di regolazione, sequenze temporizzate, interblocchi, contabilizzazione a livello di singolo modulo o fra moduli interconnessi
 - realizzazione di funzioni di sistema (accensioni/spegnimenti programmati, ottimizzati, sequenze di reazione a eventi relativi agli impianti di sicurezza)
 - l'interfaccia con l'operatore è costituito dal terminale portatile connesso al modulo o dall'unità di supervisione



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	43 di 73

- funzioni di supervisione: svolte a livello di unità di supervisione e consistenti principalmente in programmi di gestione degli impianti nel loro complesso (ad esempio visualizzazione dello stato e dell'evoluzione degli impianti mediante grafici, mappe e segnalazioni, interrogazione di punti, raccolta dati statistici, manutenzione programmata).

Funzioni di base

Codificazione dei punti controllati

Tutti i punti controllati, di qualunque genere, individuati mediante un codice software distinto da quello hardware. Esso deve essere composto di caratteri alfanumerici in qualunque combinazione ed essere distinto in due campi: uno per la designazione mnemonica dell'impianto e uno per la designazione mnemonica del punto. La dimensione complessiva dei due campi deve essere di almeno 16 caratteri.

Ingressi digitali

Ingressi digitali (stati/allarmi) suddivisi a livello software in più categorie tra le quali devono essere comprese almeno le cinque seguenti:

- stato
- esclusione del controllo a distanza
- avviso per manutenzione
- guasto
- pericolo.

Deve essere possibile modificare in ogni momento la categoria di un ingresso.

Devono essere previste misure per la prevenzione di falsi allarmi, quali l'inibizione degli allarmi provenienti da sistemi non attivi e l'associazione di un ritardo alla segnalazione per le fasi di avviamento del sistema e/o per evitare allarmi di breve durata.

Ingressi impulsivi

Ingressi impulsivi tipicamente associati ad apparecchiature emettitrici di impulsi per contabilizzazione (ad es. di energia). Per ognuno di essi deve essere previsto un contatore di impulsi, l'associazione di un'unità di misura e un'allocazione di memoria di capacità adeguata a contenere la massima cifra contabilizzata, specificata per ogni punto dalle stesse informazioni allegate al progetto. L'allocazione di



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	44 di 73

memoria deve essere modificabile dall'utente. Il supero della capacità di memoria prevista deve essere segnalato all'operatore.

Ingressi analogici (misure)

Ad ogni ingresso analogico devono poter essere associati :

- l'unità di misura
- il campo (valori massimi e minimi)
- un valore di riferimento
- la tavola di linearizzazione per i sensori a caratteristica non lineare.

L'uscita dal campo impostato e/o lo scostamento rispetto al valore di riferimento devono poter essere segnalati all'operatore sotto forma di allarmi (con categoria da specificare).

Uscite digitali (comandi)

Uscite digitali di tipo mantenuto o impulsivo.

Deve essere possibile raggruppare almeno fino a 3 punti di uscita digitale in un unico punto software di comando multistadio. Le segnalazioni di stato reale e di esclusione del comando a distanza devono essere riportate sotto lo stesso codice del punto di comando.

Deve essere segnalata come allarme l'eventuale discordanza tra comando impartito e segnalazione di ritorno di stato.

Uscite analogiche

Le uscite analogiche sono tipicamente utilizzate per assegnare valori ai set-point dei regolatori.

Ad ognuna di esse deve poter essere assegnato :

- l'unità di misura
- il campo di funzionamento
- un valore di riferimento
- il valore misurato del set point

Lo scostamento oltre un valore prefissato tra set point impostato e misurato deve poter essere segnalato all'operatore.

Regolazione



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	45 di 73

Funzioni di regolazione tali da consentire la realizzazione di anelli di regolazione di tipo proporzionale (P), proporzionale-integrale (PI) o proporzionale-integrale-derivativo (PID), con o senza variabili di compensazione.

Banda proporzionale e coefficienti delle azioni P-I-D leggibili e modificabili via software.

Tutte le variabili in gioco (di controllo, controllate, set point, compensazione) disponibili per la lettura via software da parte dell'operatore.

Contabilizzazione ore di funzionamento

La funzione di contabilizzazione delle ore di funzionamento di un'apparecchiatura consiste nell'associare alla segnalazione di stato dell'apparecchiatura un contatore software e inoltre:

- l'unità di misura (ore)
- un valore limite che generi una segnalazione quando superato.

Interblocchi

Interblocchi software effettuabili tra due o più punti digitali, associati ad elementi in campo (ad es. termostati antigelo, flussostati, uscite di relè di blocco), e/o a stati di apparecchiature e modificabili da parte di operatori provvisti di opportuni codici di accesso.

Programma orario

Le unità devono avere un programma orario che permetta di definire, almeno su base annua:

- sabati e domeniche
- festività infrasettimanali
- periodi di ora legale.

Sequenze temporizzate di avviamento e di arresto

La realizzazione di sequenze temporizzate di avviamento (di arresto) consiste nell'associazione di più punti di comando di avviamento (di arresto) ognuno caratterizzato da un ritardo prefissabile dall'utente. Allo stesso punto di comando devono poter essere associati ritardi diversi per l'avviamento e per l'arresto.

I comandi associati possono eventualmente fare capo a moduli diversi; in tal caso, l'esecuzione della sequenza non deve comportare il coinvolgimento dell'unità di supervisione, ma comportare scambio di informazioni solo a livello dei moduli interessati.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	46 di 73

Alternanze automatiche

La funzione di alternanza automatica si applica ai gruppi di apparecchiature (ad es. pompe) provvisti di riserva passiva e consiste in :

- avviamento automatico dell'apparecchiatura di riserva in caso di guasto di una di quelle in funzione
- alternanza programmata delle apparecchiature in funzione sulla base di un numero di ore di funzionamento prefissato e/o di un periodo di tempo prefissato; quando le apparecchiature sono più di due, l'alternanza deve essere ciclica.

Ottimizzazione energetica per impianti di climatizzazione

Il sistema deve realizzare funzioni di ottimizzazione energetica per gli impianti di climatizzazione quali accensioni/spegnimenti ottimali in base alle condizioni climatiche registrate (serie storiche-controllo adattivo).

Procedure per guasti a livello di modulo periferico

In caso di mancanza di alimentazione o di guasto, il modulo periferico deve segnalare il fatto all'unità di supervisione, e autoescludersi dalla rete di comunicazione per evitare di interrompere il flusso di informazioni tra il resto del sistema; tutti gli attuatori collegati al modulo devono portarsi in condizione di sicurezza (dove applicabile e da definirsi caso per caso).

In caso di interruzione del collegamento con la rete il modulo deve commutare su funzionamento autonomo.

Al rientro del modulo sulla rete esso deve riallinearsi con gli altri in modo automatico e riprendere a svolgere le sue funzioni nell'ambito del sistema.

Funzioni di supervisione

Generalità

L'interfaccia tra operatore e sistema è costituito dall'unità di supervisione.

L'accesso al sistema deve avvenire tramite codici identificatori dell'operatore e del livello di accesso. I livelli di accesso devono essere differenziabili come segue :

- in verticale: il livello di accesso determina il numero di funzioni disponibili all'operatore. Al crescere del livello di accesso cresce il numero di funzioni disponibili (ad es. gestioni allarmi, comandi, ecc.). I livelli disponibili devono essere almeno i seguenti :



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	47 di 73

- livello 1 : visualizzazione e riconoscimento di allarmi
 - livello 2 : livello 1 + interrogazione punti
 - livello 3 : livello 2 + effettuazione di comandi e di tutte le funzioni di gestione (grafica, archivi, ecc.)
 - livello 4 (massimo) : livello 3 + modificabilità di programmi applicativi e libera programmabilità
- in orizzontale: il livello di accesso determina il sottosistema (l'impianto) il cui controllo è disponibile all'operatore (ad es.: l'operatore può essere autorizzato al solo controllo degli impianti elettrici). I livelli disponibili devono essere almeno i seguenti:
 - livello T : controllo impianti termici e di condizionamento dell'aria
 - livello E : controllo impianti elettrici
 - livello W : controllo impianti idrici, aria compressa ed antincendio ad acqua
 - livello M : controllo del complesso degli impianti meccanici
 - livello G : controllo di tutti gli impianti.

Interrogazione punti

L'operatore deve poter interrogare un punto componendone sulla tastiera il codice di identificazione. Il terminale deve visualizzare almeno le informazioni seguenti :

- lo stato o la misura con la relativa unità di misura, i valori limite e di riferimento
- eventuali testi in chiaro programmati dall'operatore.

Gestione allarmi

Gli allarmi devono essere evidenziati sul terminale video e mediante segnalazione acustica nel momento in cui sono attivati, indipendentemente dalle condizioni di lavoro del video, e registrati su stampante con le seguenti informazioni :

- data e ora dell'avvenimento
- categoria dell'allarme



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	48 di 73

- codice del punto in allarme
- testi in chiaro programmati dall'utente (con le eventuali indicazioni sulle procedure da svolgere).

La procedura di riconoscimento dell'allarme deve comportare la tacitazione del segnale acustico e la registrazione su stampante.

L'annullamento della segnalazione di allarme può avvenire solo a seguito dell'eliminazione delle cause che l'hanno provocato; anche l'annullamento deve essere registrato su stampante.

Le segnalazioni di allarme ad uso manutenzione non devono provocare l'attivazione del segnale acustico.

Protocolli

L'operatore deve poter richiedere in qualunque momento i protocolli dei punti del sistema, suddivisi per sottosistema (impianto o sottostazione) e/o per tipo di punti (stati, allarmi, misure), corredati di tutte le informazioni ausiliarie (categorie di allarmi, valori limite, testi in chiaro ecc.).

L'unità di uscita del protocollo (terminale o stampante) deve poter essere selezionata dall'operatore.

Gestione comandi

L'operatore abilitato deve poter :

- inviare comandi diretti da tastiera
- costruire procedure costituite da sequenze di comando, modifica di valori di taratura, controllo per registrazioni di tendenze, edizioni di protocolli, con eventuali temporizzazioni.

Tali procedure devono poter essere avviate manualmente dall'operatore o automaticamente sulla base di programmi di gestione e/o dal programma orario.

Le procedure da implementare devono essere almeno le seguenti :

- avviamento e arresto degli impianti di climatizzazione e di ventilazione, complessivo e per singoli sottosistemi
- commutazioni stagionali (estiva/invernale).

Raccolta dati statistici

Il sistema deve avere capacità adeguate a svolgere le seguenti funzioni, su richiesta dell'operatore:



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	49 di 73

- registrazioni degli andamenti delle variabili misurate, con istante di inizio, fine e frequenza di campionamento definiti dall'operatore
- elaborazioni e registrazione degli andamenti di alcune variabili, ad es. per il calcolo dei consumi di energia partendo dalle misure rilevate di potenza (termica o elettrica) o dalle misure delle variabili che li compongono (portate, salti di temperatura, correnti, tensioni)
- visualizzazione dei dati registrati su grafici con possibilità di sovrapporre gli andamenti di almeno 5 variabili.

L'allocazione di memoria per la registrazione dei dati deve avvenire possibilmente in base alla quantità di dati via via raccolti e comunque essere sufficiente a contenere contemporaneamente gli andamenti di almeno 20 variabili per 200 punti di campionamento ciascuna.

Grafica

Il programma di elaborazione grafica, funzionante sui terminali grafici, deve consentire:

- la rappresentazione degli schemi, con individuazione delle sigle identificative delle apparecchiature e l'indicazione dinamica (mediante colorazioni diverse) degli stati, delle misure e degli allarmi
- la rappresentazione delle planimetrie schematiche degli edifici, con individuazione delle sigle delle apparecchiature e l'individuazione dinamica delle condizioni ambientali (dove applicabile) e degli allarmi.

Le simbologie utilizzate devono essere quelle CEI per gli impianti elettrici e quelle UNI per gli impianti meccanici, per quanto applicabili.

La costruzione e modifica di schemi deve poter avvenire per mezzo di archivi di simboli o insiemi di simboli e del mouse.

Le rappresentazioni grafiche del tipo "a finestra" sono preferibili.

Ove richiesto, schemi e/o piante devono poter essere visualizzati automaticamente in conseguenza del ricevimento di una segnalazione di allarme.

La configurazione iniziale del sistema deve prevedere almeno i seguenti schemi e planimetrie :

- schema elettrico generale unifilare
- schemi unifilari dei quadri elettrici secondari



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	50 di 73

- schemi funzionali (P&I) degli impianti di climatizzazione, termici e idrici (centrali termica e frigorifera, unità di trattamento aria e sottocentrali)
- planimetrie in scala leggibile di tutti i piani degli edifici, con posizionamento schematico delle apparecchiature principali.

Manutenzione preventiva

Il programma di manutenzione preventiva deve svolgere almeno le seguenti funzioni :

- raccogliere dal campo i dati relativi alle ore di funzionamento delle apparecchiature
- associare ad ogni apparecchiatura (eventualmente in connessione con il data base) una scheda predisposta dall'utente contenente le informazioni relative agli interventi di manutenzione periodica necessari e alle relative frequenze
- generare schede per interventi di manutenzione in relazione al raggiungimento di valori preimpostati di ore di funzionamento e/o in relazione alle frequenze definite; le schede devono contenere l'elenco delle apparecchiature su cui intervenire e la descrizione degli interventi da effettuare
- permettere l'insimento dei risultati degli interventi di manutenzione nelle relative schede di apparecchiature
- gestire l'archivio delle parti di ricambio presenti a magazzino.

Libera programmabilità

Il sistema deve mettere a disposizione dell'operatore un linguaggio di tipo evoluto per l'implementazione di nuovi programmi o la modifica di quelli fin qui descritti.

Strumenti di misura

Termometri per acqua

- Diametro nominale 100 mm
- Cassa in ABS, a tenuta stagna IP 55, verniciata a forno
- Guarnizioni di tenuta in gomma sintetica
- Anello di chiusura in materiale sintetico
- Schermo in vetro
- Elemento termometrico in acciaio, meccanismo amplificatore in ottone orologeria



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	51 di 73

- Quadrante in metallo, fondo bianco, numeri litografati in nero; indice in acciaio brunito con dispositivo micrometrico di azzeramento
- Guaina in ottone nichelato
- Pozzetto termometrico in acciaio con riempimento liquido dell'intercapedine
- Indicazione in gradi centigradi
- Ampiezza e campi di scala adeguati alla grandezza rilevata (indicativamente: acqua calda 0/+120; acqua refrigerata 0/+60; acqua di condensazione = 0/+60; acqua fredda di consumo 0/+60; acqua calda di consumo 0/+120)
- Bulbo rigido inclinato o diritto a seconda del luogo d'installazione; nei casi in cui la lettura dei termometri a gambo rigido sia difficoltosa, prevedere termometri con bulbo capillare
- Precisione $\pm 1\%$ del valore di fondo scala.

Termometri per aria

Esecuzione come la precedente ma con bulbo e capillare di lunghezza adeguata al punto di installazione.

Manometri per acqua

- Diametro nominale 100 mm
- Elemento elastico in lega di rame. Tipo Bourdon con molla tubolare o con tubo a spirale in relazione alle pressioni di esercizio
- Cassa in ABS, tenuta stagna protezione IP 55
- Guarnizioni di tenuta in gomma sintetica
- Tipo a riempimento di liquido per applicazioni a sistemi vibranti (pompe, compressori, gruppi frigoriferi)
- Anello di chiusura in materiale sintetico
- Schermo in vetro
- Quadrante in alluminio verniciato bianco a forno; numeri litografati in nero, indice metallico con dispositivo di azzeramento; lancetta rossa graduabile
- Graduazione e numerazione secondo norme UNI



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	52 di 73

- Campi di scala in accordo con le pressioni nominali di esercizio
- Valore di fondo scala indicativamente superiore del 50% al valore della pressione massima
- Montaggio sempre con rubinetto a tre vie con flangetta di prova e spirale in rame
- Precisione $\pm 1,0\%$ riferita al valore di fondo scala.

2.23. Recuperatore di calore

Recuperatore di calore a flussi incrociati in controcorrente a piastre; filtri sul flusso di estrazione; filtri sul flusso di rinnovo; ventilatore centrifugo a doppia aspirazione con azionamento a velocità multiple; alimentazione 230V/1ph/50Hz. Unità monoblocco. Portata nominale mandata: 1000 mc/h, Portata nominale ripresa: 1000 mc/h. Dimensioni (P x L x H): 900x1460x420 mm.

3. IMPIANTO IDRICO SANITARIO

3.1 Tubazioni in polietilene per scarichi

3.3.1. 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.

3.3.2. Fabbricazione delle tubazioni

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:



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	53 di 73

DIAM. ESTERNO (mm)	SPESSORE (mm)	DIAM. 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

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 7613 - 7615. 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.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale

SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA

PROGETTO DEFINITIVO

Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	54 di 73

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.

3.2 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.

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 si 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.

Le reti 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



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	55 di 73

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.

3.3 Tubazioni in acciaio

Tubazioni in acciaio nero e zincato

Caratteristiche tecniche

Tubazioni in acciaio:

- tubi senza saldatura, in acciaio non legato, secondo UNI 8863 serie leggera e media;
- tubi bollitori di acciaio lisci commerciali senza saldatura acciaio secondo UNI 7287
- tubi senza saldatura, in acciaio non legato, secondo UNI 6363 serie B e C
- tubi senza saldatura, in acciaio Fe 45-1, secondo UNI 7088.

Per tutte le tubazioni, condizioni di impiego in funzione della temperatura e della pressione di esercizio, secondo UNI 1284.

Modalità di esecuzione - Accessori

Giunzioni e pezzi speciali per tubi di acciaio nero:

- Giunzioni fisse (saldature)

Saldature, eseguite da saldatori qualificati (secondo UNI 4633 e UNI 5770- 66).



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	56 di 73

Giunzioni delle tubazioni con diametro inferiore a DN 50 di norma realizzate mediante saldatura autogena con fiamma ossiacetilenica.

Giunzioni delle tubazioni con diametro superiore eseguite di norma all'arco elettrico a corrente continua.

Cura particolare da riservare alle saldature di tubazioni di piccolo diametro (< 1") per non ostruire il passaggio interno. Limitazione anche per questo scopo dell'uso di tubazioni < 3/8" alla realizzazione degli sfoghi d'aria.

Diritto della Direzione Lavori di fare eseguire a spese e cura della Ditta qualche controllo radiografico (max 2% del numero totale di saldature).

Qualora tale controllo segnalasse saldature inaccettabili, la Direzione Lavori provvederà a fare eseguire sempre a cura e spese della Ditta, altri controlli radiografici al fine di verificare l'accettabilità delle saldature stesse.

Ispezione delle saldature delle reti di distribuzione del gas in conformità al D.M. 24/11/84.

- Giunzioni mobili

Giunzioni e raccordi filettati, per diametri inferiori a DN 50.

Giunzioni a flangia con flange del tipo a saldare di testa UNI 2280-84 secondo la pressione nominale d'esercizio.

Tutte le flange con gradino di tenuta UNI 2229 ed il diametro esterno del collarino corrispondente al diametro esterno delle tubazioni (ISO).

Guarnizioni tipo Klingerit spessore 2 mm.

Bulloni a testa esagonale con dado esagonale UNI 5727-65.

Unione delle flange al tubo eseguita mediante saldatura elettrica.

- Pezzi speciali da saldare

Curve in acciaio stampato a raggio stretto UNI 5788-66 senza saldatura.

Ammesse curve piegate a freddo sino al diametro 1".

Non sono ammesse curve a spicchi od a pizziconi, nè gomiti.

Riduzioni concentriche oppure eccentriche come mostrato sui disegni, o come concordato con la Direzione Lavori.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	57 di 73

Per tubi di acciaio zincato

- raccorderia in ghisa malleabile zincata per diametri sino a 4"
- giunzioni filettate sino a diametro 4", giunzioni a flangia come 4.1.1 per diametri superiori
- in generale non ammessi gomiti o curve a piccolo raggio.

Trattamenti protettivi

- per tubazioni di acciaio interrate, rivestimento esterno pesante costituito da:
 - fondo: pellicola di bitume
 - protettivo: strato di miscela bituminosa
 - 1a armatura: strato di feltro di vetro impregnato di miscela bituminosa
 - 2a armatura: strato di tessuto di vetro impregnato di miscela bituminosa
 - finitura: pellicola di idrato di calcio

Prescrizioni di posa

Alcune delle seguenti prescrizioni valgono essenzialmente per tubazioni convoglianti acqua per usi termici e sanitari; le tubazioni per gas combustibile conformi al D.M. 24/11/84, quelle per impianti antincendio conformi alle norme relative.

Tubazioni posate con spaziature sufficienti a consentire agevole saldatura, eventuale smontaggio, nonchè la facile esecuzione del rivestimento isolante.

Particolare riguardo ai sostegni in corrispondenza delle connessioni con pompe, batterie, valvole, ecc. affinché il peso non gravi sulle flange di collegamento.

Circuiti perfettamente equilibrati inserendo, dove indicato sui disegni o comunque necessario, valvole o diaframmi di taratura.

Tubazioni montate in maniera tale da consentire il completo svuotamento dei circuiti e l'eliminazione dell'aria.

Sfoghi d'aria realizzati con barilotti di raccolta aria; intercettazioni in posizioni accessibili e, possibilmente, centralizzate.

Collegamento delle tubazioni alle apparecchiature sempre eseguito con flange o con bocchettoni in tre pezzi.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	58 di 73

Collegamenti tra tubazioni in acciaio e tubazioni metalliche non ferrose realizzati con interposizione di materiale dielettrico.

Nel caso di posa in tubazioni incassate a pavimento od a parete, tubazioni rivestite con guaine isolanti tipo Armaflex o similari di spessore minimo 9 mm.

Pulizia delle tubazioni in acciaio nero prima o dopo il montaggio, con spazzola metallica: successiva verniciatura con due mani di antiruggine resistente alla temperatura del fluido passante, ognuna di colore diverso; la seconda mano applicata solo dopo approvazione della Direzione Lavori.

Per lo scarico dell'acqua di condensa e per la formazione degli scarichi soggetti al bagnasciuga, adottare tubazioni zincate con raccordi filettati in ghisa malleabile zincata (\varnothing sino a 4").

Sulle tubazioni, nelle posizioni indicate sui disegni o concordate con la Direzione Lavori correnti ad altezza d'uomo predisporre attacchi per inserimento di termometri, manometri e strumenti di misura in genere.

Tutti gli attraversamenti di pareti e pavimenti in manicotti di acciaio zincato, forniti dalla Ditta; installati e sigillati nei relativi fori prima della posa delle tubazioni.

Per gli attraversamenti delle pareti in calcestruzzo armato manicotti annegati nel getto mediante anche fissate ai tubi stessi.

Diametro dei manicotti di una grandezza superiore a quella dei tubi passanti, al lordo di isolamento. Estremità sporgenti dal filo esterno di pareti e solette di almeno 25 mm.

Manicotti passanti attraverso le solette posati prima nel getto di calcestruzzo ed otturati in modo da impedire eventuali penetrazioni.

Spazio libero fra tubo e manicotto riempito con lana di roccia od altro materiale incombustibile; estremità sigillate con mastice e ricoperte con rosetta in acciaio verniciato se in vista.

Quando più manicotti debbano essere disposti affiancati, fissare i manicotti su un supporto comune poggiante sul solaio, per mantenere lo scarto ed il parallelismo.

Nel caso di attraversamento dei giunti di dilatazione dell'edificio, prevedere dei manicotti distinti da un lato e dall'altro del giunto, come pure dei giunti flessibili con gioco sufficiente a compensare i movimenti relativi.

Le tubazioni interrato devono essere posate su letto di sabbia, rinfiancate e ricoperte sempre con sabbia. La sabbia deve essere ben costipata.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	59 di 73

In corrispondenza di derivazioni devono essere previsti blocchi di ancoraggio in calcestruzzo per proteggere le tubazioni dalle sollecitazioni di carattere dinamico.

Tubazioni non coibentate verniciate con colori a norma e comunque approvati dalla D.L.

Fascette colorate di identificazione secondo le norme UNI e l'indicazione dei sensi di percorrenza dei fluidi su tutte le tubazioni

Circuiti in partenza dai collettori identificati con targhette indicatrici, realizzate in acciaio zincato o in materiale plastico con schermo protettivo in plexiglas trasparente.

Compensazione delle dilatazioni

Compensazione delle dilatazioni attuata unicamente con giunti di dilatazione del tipo a snodo da installare nel numero e nel tipo occorrenti. Relativa documentazione di calcolo da sottoporre per approvazione alla Direzione Lavori.

E' ammesso compensare le dilatazioni dei tratti rettilinei con i bracci relativi ai cambiamenti di direzione delle tubazioni, sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture esistenti e le apparecchiature collegate.

Uso di compensatori di dilatazione assiali consentito solo in casi eccezionali con esplicita approvazione della Direzione Lavori.

Per il calcolo dell'allungamento delle tubazioni di acciaio, considerare un valore di 0,012 mm per metro lineare e per grado centigrado di differenza fra temperatura del fluido e temperatura ambiente al momento dell'installazione.

Per tubazioni acqua surriscaldata ed acqua calda considerare la massima temperatura (di mandata) anche per le tubazioni di ritorno.

Protezioni contro il gelo

Protezione delle tubazioni esposte al pericolo di gelo che non possono essere svuotate, con tracciatura realizzata con cavi scaldanti elettrici autoregolanti, inseriti da un termostato.

3.4 Tubazioni in materiale plastico

Tubazioni e pozzetti in materiale plastico per scarichi.

Caratteristiche tecniche

Tutte le tubazioni devono essere contrassegnate con il marchio IIP di conformità alle norme UNI.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	60 di 73

Polipropilene per condotte di scarico all'interno dei fabbricati (PP)

Tipi, dimensioni e caratteristiche :

- tubi secondo UNI 8319
- raccordi secondo UNI 8320.

Polipropilene per condotte di scarico interrate (PP)

Tipi, dimensioni e caratteristiche :

- tubi secondo UNI 8536.

Prescrizioni di posa

Modalità di installazione secondo raccomandazioni dell'Istituto Italiano Plastici, contenute nelle pubblicazioni :

- n. 11 per tubi di PEAD per reti di scarico interrate.

Per le altre tubazioni attenersi alle prescrizioni delle case costruttrici.

Le dilatazioni dei tubi devono essere assorbite da spostamenti a zeta nel caso di tubi liberi o da compensatori di dilatazione nel caso di vincoli strutturali o distributivi. I sistemi vanno calcolati in funzione dei coefficienti indicati dalle diverse case costruttrici. Analogamente in corrispondenza degli attraversamenti di giunti strutturali dell'edificio vanno previsti giunti flessibili con gioco sufficiente a compensare i movimenti relativi.

In corrispondenza di attraversamenti di pareti o solai di compartimentazione devono essere previsti manicotti antincendio in acciaio zincato con camicia intumescente, omologati per REI 120 minimo.

Per tutte le tubazioni interrate devono essere previsti letto, rinfianco e cappa di protezione con sabbia ben costipata.

3.5 Manometri a quadrante

Gli apparecchi dovranno essere a quadrante, con cassa in acciaio AISI 304 diametro 25 mm, quadrante in alluminio a fondo bianco con graduazione e numerazione in nero, lancette in alluminio, perno di attacco in acciaio AISI 316 L, molla tubolare in acciaio AISI 316 L, movimento in acciaio inox con settore rinforzato, guarnizione in gomma naturale bianca, anello in acciaio AISI 304 con innesto a baionetta, ed essere omologati ISPEL. Gli apparecchi dovranno essere a quadrante del diametro minimo di 25 mm., sistema "Bourdon" cassa in ottone cromato, attacchi filettati m 1/2", lancetta di



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	61 di 73

massima, completi di rubinetto di intercettazione con flangetta di attacco manometro campione a norma ISPEL. La gradazione sarà in KPa o in metri di colonna d'acqua. Il fondo scala sarà adatto alle pressioni del circuito secondo le indicazioni di progetto. In mancanza di specifiche indicazioni si utilizzeranno apparecchi con fondo scala pari a circa 1,5 volte la massima pressione riscontrabile nel circuito. Saranno completi di rubinetto di intercettazione con flangetta di attacco manometro campione a norme ISPEL, e ricciolo di collegamento in rame con attacco da 3/8" avvitato su apposito manicotto saldato sulla tubazione o, nel caso di tubazione in acciaio zincato per mezzo di giunzioni filettate. I manometri saranno strumenti con precisione di classe 1.

3.6 Valvolame con attacchi filettati e a flangia

Oggetto della specifica

- Valvolame con attacchi filettati
- Valvolame con attacchi a flangia
- Giunti e compensatori
- Filtri, ammortizzatori, disconnettori e riduttori di pressione.

Caratteristiche tecniche

- costruzione di marca e tipo approvati dalla Direzione Lavori e tale da garantire una ottima tenuta nel tempo anche con manovre poco frequenti;
- pressione nominale (PN) in accordo con le prescrizioni delle tubazioni sulle quali il valvolame è montato.

Valvolame di intercettazione filettato

Valvole a sfera a passaggio totale PN 16

- Corpo in ottone OT58 UNI 5705-65 nichelato e cromato. Sfera in ottone OT58 nichelata, cromata e diamantata
- tenuta sulla sfera in PTFE
- tenuta sull'asta con O-ring in Viton e guarnizione in PTFE
- attacchi a manicotto, filettati gas



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale

SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA

PROGETTO DEFINITIVO

Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	62 di 73

- leva in acciaio plastificato con boccola distanziatrice per tubazioni coibentate.

Saracinesche a passaggio totale PN 16

- in ottone OT58 UNI 5705-65
- attacchi a manicotto, filettati gas

Valvolame di intercettazione flangiato

Saracinesche a corpo piatto a vite interna PN 10

- corpo, cuneo, cappello e volantino in ghisa
- albero ed organi di tenuta in ottone
- del tipo esente da manutenzione con guarnizioni O-ring
- attacchi a flangia
- complete di controflange bulloni e guarnizioni

Saracinesche a corpo piatto con cuneo gommato a vite interna PN 16

- corpo e coperchio in ghisa sferoidale
- asta in acciaio inox con anelli di tenuta tipo O-Ring
- cuneo in ghisa rivestito in gomma
- verniciatura interna ed esterna con resine epossidiche
- tenuta tra corpo e coperchio tipo "autoclave" esente da bulloneria
- volantino in acciaio
- indicatore di apertura per impianti antincendio
- attacchi a flangia
- complete di controflange, bulloni e guarnizioni.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	63 di 73

Valvole di intercettazione a tenuta morbida esenti da manutenzione

- Temperature di impiego da -5°C a + 120°C
- Tipo esente da manutenzione a tenuta morbida
- Corpo e coperchio fusi in un solo pezzo di ghisa GG 25
- Asta in acciaio inox del tipo non ruotante, con filettatura esterna protetta
- Tenuta sull'asta con O-RING 2 di EPDM e 2 di VITON
- Controtenuta sull'asta in Gomma EPDM
- Tenuta primaria di EPDM del tipo a sede obliqua
- Volantino fisso
- Indicatore di posizione, esterno alla coibentazione con possibilità di bloccaggio
- Flange UNI/DIN PN 6 o PN 16
- Scartamento DIN 3202/F4 corto - UNI 7125-72 serie piatta
- Verniciatura esterna a base di resine alchidiche
- Per le valvole aventi funzioni di taratura dispositivo di arresto e limitazione di alzata
- Complete di controflange, bulloni e guarnizioni.

Valvole a flusso avviato di intercettazione o regolazione a vite esterna PN 16

- corpo e coperchio in ghisa GG 22
- asta e sedi di tenuta in acciaio inox
- otturatore a profilo parabolico, per valvole di regolazione
- attacchi a flangia
- complete di controflange, bulloni e guarnizioni.

Valvolame di ritegno

Valvole di ritegno a battente filettate PN 10



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	64 di 73

- corpo e coperchio in ottone
- tipo a clapet con otturatore in gomma dura.

Valvole di ritegno a membrana

- tipo a passaggio venturimetrico
- corpo in ghisa
- ogiva in materiale plastico o ghisa. Per acqua potabile materiali conformi a quanto prescritto da circolare n°102 M.S.
- membrana in gomma EPDM
- attacchi a flangia PN 10 e 16
- complete di controflange, bulloni e guarnizioni.

Valvole di ritegno a molla scartamento ridotto

- esecuzione piatta per montaggio tra flange, PN16
- costruzione in ottone CuZn 35 Ni sino DN 100, in ghisa per diametri superiori

Valvole di taratura

Valvole di taratura PN 16 filettate

- corpo in bronzo
- anello di tenuta otturatore in teflon
- volantino in nylon
- attacchi a manicotti filettati gas
- completa di attacchi piezometrici per misura pressione differenziale fra ingresso e uscita e attacco di scarico.

Valvole di taratura PN 16 flangiate



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	65 di 73

- corpo in ghisa
- sedi di tenuta in PFTE
- volantino in alluminio
- attacchi flangiati
- completa di attacchi piezometrici per misura pressione differenziale fra ingresso e uscita, controflange, bulloni e guarnizioni.

Filtri

Filtri con attacchi filettati

- in bronzo ad Y, PN 16, con elemento filtrante a rete in acciaio inossidabile
- attacchi a manicotto filettati gas.

Filtri con attacchi flangiati

- in ghisa ad Y, PN 16, con elemento filtrante a rete in acciaio inossidabile 8/8
- guarnizioni del coperchio in klingerite o materiale equivalente
- tappo di spurgo sul coperchio
- attacchi a flangia
- completi di controflange, bulloni e guarnizioni.

Ammortizzatori di colpo d'ariete

- colonne costituite da tubazioni con diametro sino a 2" :
 - ammortizzatore ad espansione elastica precaricato
- colonne costituite da tubazioni con diametro maggiore di 2" :
 - sistema a cuscino d'aria ripristinabile, con barilotto in tubo di acciaio Ø 80 mm con fondi bombati, zincato, lunghezza 500 mm circa, valvole a sfera Ø 1/2" su ripristino aria e scarico e valvola a sfera di intercettazione sull'attacco alla colonna.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	66 di 73

Giunti e compensatori antivibranti

Giunti antivibranti PN 10

- del tipo a spinta eliminata
- corpo in gomma cilindrico in caucciù vulcanizzato contenuto tra flange in acciaio
- completi di controflange e bulloni con rondelle elastiche.

Compensatori antivibranti in gomma PN 16

- canotto ad ondulazione sferica in neoprene rinforzato in nylon
- flange in acciaio a norme UNI
- completi di controflange e bulloni e di limitatori di corsa con ammortizzatori
- sino \varnothing 1 1/4" ammessi attacchi filettati.

Giunti antivibranti in acciaio e gomma PN 10

- giunti assiali adatti per assorbire piccoli movimenti e per interrompere la trasmissione dei rumori
- soffietto di acciaio legato e flange di gomma EPDM rinforzate
- limitatore di corsa elastico
- flange dimensionate e forate secondo norme UNI con gradino di tenuta.

Disconnettori idraulici a zona di pressione ridotta controllabile (DZPRC)

- costruzione secondo norma UNI 9157
- certificato di idoneità rilasciato dalle Autorità comunali, relativo al sistema anticontaminazioni delle reti di acqua potabile
- corpo in bronzo e attacchi filettati sino \varnothing 2", corpo in ghisa e attacchi a flangia per diametri superiori
- completi di imbuto di raccolta per connessione alla rete di scarico.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	67 di 73

A corredo dei disconnettori devono essere installati un filtro ed un organo di intercettazione a monte ed un organo di intercettazione a valle.

Modalità di esecuzione - Accessori

Tutto il valvolame impiegato ed i pezzi speciali verniciati secondo le medesime modalità indicate per le tubazioni, o catramati a caldo se interrati.

Valvole con attacchi filettati sino \varnothing 1/2", con attacchi flangiati a partire da DN 50.

Sui collettori sempre con attacchi flangiati.

A corredo dei disconnettori installare un filtro ed un organo di intercettazione a monte ed un organo di intercettazione a valle.

Prescrizioni di posa

Tutto il valvolame filettato montato con bocchettone a tre pezzi, per permettere un agevole smontaggio.

Le leve o gli organi di manovra devono permettere manovre di chiusura o apertura senza danneggiare le coibentazioni.

Valvolame filettato da utilizzare solo sino al diametro 2"; per diametri superiori, impiego solamente di valvolame flangiato. Questo da utilizzare sui collettori e sui serbatoi anche per diametri inferiori se già presente valvolame a flangia di altre misure.

3.7 Filtri

"Sistemi di filtrazione per acqua del tipo:

- a minerali multistrato per eliminazione torbidità
- a carboni attivi per eliminazione odori, sapori e colori
- a cartucce per eliminazione torbidità".

Caratteristiche tecniche

- funzionamento automatico



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	68 di 73

- rigenerazione automatica comandata da un temporizzatore, da un pressostato differenziale o da un'apparecchiatura di misura della portata (solo per filtri antitorbidità)
- serbatoio in acciaio verniciato, internamente ed esternamente con vernice epossidica e verniciatura esterna finale o zincato a fuoco internamente ed esternamente - Pressione massima di esercizio 7 bar salvo diverse prescrizioni
- gruppo valvole di comando delle diverse fasi di lavaggio di tipo pneumatico o di tipo idraulico a diaframma
- tubazioni di collegamento del gruppo valvole e relativi accessori
- quadro elettrico di regolazione, comando e protezione contenente le apparecchiature per il controllo del ciclo di rigenerazione, pulsanti e lampade spia, contatti puliti per interconnessione con l'eventuale centro di supervisione e controllo, contatto per avviamento eventuale pompa ausiliaria durante la rigenerazione, contatto per funzionamento filtro eventuale seconda linea in attesa durante la rigenerazione della prima.

Filtri a cartuccia

- corpo in plexiglas con tiranti in acciaio inossidabile
- cartucce filtranti costituite da bobinatura intrecciata a maglie, in polipropilene alimentare per diversi radi di trattenimento particelle solide
- raccordi filettati.

Modalità di esecuzione

- manometri in ingresso ed in uscita da ogni filtro
- attacchi di prelievo campioni, a monte e valle, con valvola.

Prescrizioni di posa

- installazione serbatoi perfettamente a piombo, su apposito basamento rilevato o in quota, adatto a sopportare il loro carico
- schema di posa che eviti svuotamento, anche parziale, del filtro
- scarico a bocca libera, sia per motivi igienici sia per controllo durante il lavaggio
- by-pass manuale su ogni filtro.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	69 di 73

3.8 Riduttori di pressione

Riduttori di pressione per acqua

Caratteristiche tecniche

- valvola automatica autoazionata di tipo a flusso avviato, dotata di membrana per la separazione del fluido dalla camera di controllo;
- azionamento idraulico mediante circuito pilota;
- circuito pilota costituito da valvole a sfera, gruppo frigorifero calibrato, valvola pilota di riduzione pressione con vite di regolazione, rubinetto a spillo unidirezionale;
- riduzione e pressione costante a valle indipendentemente dalle variazioni di pressione a monte e dalle variazioni di portata;
- valvole di base costituita da corpo, coperchio, gruppo otturatore/membrana con stelo e molla;
- corpo valvola e coperchio in ghisa, a flangia, PN16;
- seggio e controseggio in acciaio inossidabile AISI 316;
- albero in acciaio inossidabile 303;
- membrana in gomma sintetica rinforzata con nylon;
- disco di tenuta in gomma sintetica;
- tubazioni del circuito pilota in acciaio inossidabile AISI 304, con raccorderia in ottone;
- corpo e coperchio del pilota in bronzo, sede in acciaio inossidabile.

Prescrizioni di posa

- installazione valvola preferibilmente orizzontale;
- saracinesche di intercettazione a monte e valle;
- manometri a monte e valle.

3.9 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.



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	70 di 73

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

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.

3.10 Verifiche

Gli impianti in corso di esecuzione e prima della loro messa in funzione, saranno sottoposti a controlli e prove che ne confermino la perfetta funzionalità e la rispondenza ai dati di progetto.

Dovranno essere di norma effettuati i seguenti controlli sugli impianti eseguiti:

- esame a vista comprendente:
 - verifica qualitativa e quantitativa di conformità con i documenti di progetto ed eventuali varianti;
 - verifica dell'idoneità dei componenti all'ambiente di installazione;
 - verifica dei dati prestazionali delle apparecchiature.

Tutte le verifiche e prove saranno eseguite a cura e spese dell'Appaltatore con strumenti ed apparecchiature di sua proprietà previa approvazione da parte della Direzione Lavori.

L'Appaltatore fornirà alla Direzione Lavori le certificazioni di tutte le prove e misure su moduli appositi da sottoporre a preventiva approvazione.

3.11 Isolamento Tubazioni Adduzione Idrica

Rivestimento isolante con spessore da 9 a 19 mm (conducibilità termica a + 40 °C non superiore a 0,042 W/mc, classe 1, campo di impiego da - 40°C a + 105 °C) di tubazioni per acqua calda e fredda con tubi flessibili di materiale sintetico con struttura a cellule chiuse contenenti un gas inerte; compresi il collante, la nastratura delle giunzioni con analogo materiale. Coppelle preconfezionate di forma cilindrica con un solo taglio longitudinale, delle seguenti caratteristiche:

- Massa volumica: 60kg/mc
- Coefficiente di conduttività termica a 40°C: 0,042 W/m°C
- Comportamento al fuoco: "Non combustibile Classe 0"

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	71 di 73

- Diametro massimo del tubo da coibentare 323,9 mm
- Spessori utilizzabili: da 6 a 30mm

Il montaggio delle coppelle dovrà essere effettuato in accordo alla figura 4.

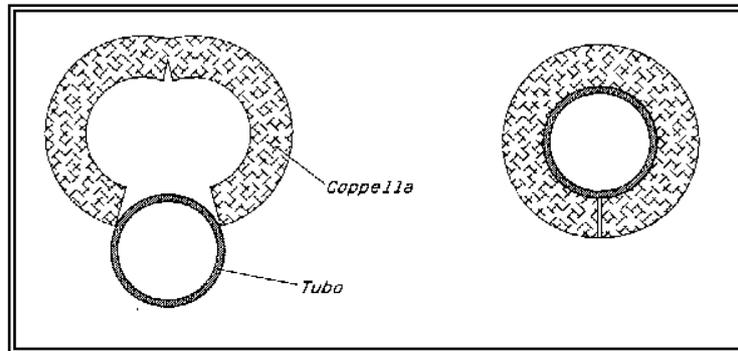


Figura 4

Ove fosse necessaria l'applicazione di due coppelle sovrapposte, queste dovranno essere applicate a giunti sfalsati come indicato dalla figura 5. Le coppelle dovranno essere fissate mediante legatura con filo di ferro zincato, posto ad intervalli di 250 mm. Le curve delle tubazioni dovranno essere isolate tagliando le coppelle a spicchi.

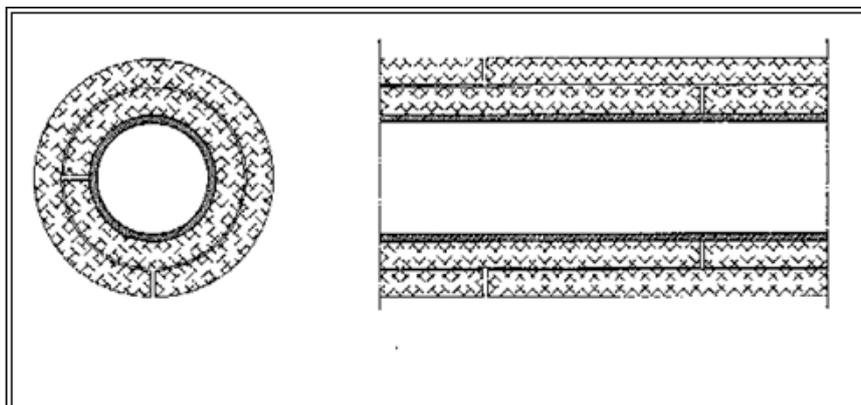


Figura 5



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	72 di 73

3.12 Collettori di distribuzione Idrica

Collettori complanari sono tipicamente utilizzati per la distribuzione dell'acqua calda e fredda sanitaria dalle tubazioni principali alle apparecchiature finali.

Collettore complanare fuso monoblocco con coibentazione per impianto idrico sanitario.

- Pmax d'esercizio: 10 bar.
- Campo di temperatura: 0÷100°C..
- Interasse principale: 60 mm.
- Interasse derivazioni: 40 mm.
- Collettore complanare fuso monoblocco con attacchi bilaterali.
- Corpo in ottone.
- Attacchi principali filettati F.
- Attacchi derivazioni 23 p. 1,5 M - Å~ 18 mm.
- Interasse principale 60 mm.
- Interasse derivazioni 40 mm. Pmax d'esercizio 10 bar.
- Campo di temperatura: -10-110 °C
- attacco principale 3/4" n. derivazioni 2+2
- attacco principale 3/4" n. derivazioni 4+4
- attacco principale 3/4" n. derivazioni 6+6
- attacco principale 3/4" n. derivazioni 8+8
- attacco principale 3/4" n. derivazioni 10+10
- attacco principale 1" n. derivazioni 4+4
- attacco principale 1" n. derivazioni 6+6
- attacco principale 1" n. derivazioni 8+8
- attacco principale 1" n. derivazioni 10+10
- attacco principale 1" n. derivazioni 12+12

Completi di cassetta d'ispezione in plastica per collettori complanari e semplici. Ventilata, corredata di protezioni laterali profondità regolabile a 100 o 80 mm. Colore bianco. Coppia collari per il fissaggio di collettori complanari da 3/4" e 1".



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
SOTTO PROGETTO 01: NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
Impianti Meccanici

DISCIPLINARE TECNICO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IA5F	01	D17KT	IT 0000 001	A	73 di 73

3.13 Bollitori di accumulo di acqua calda sanitaria

Per la produzione e l'accumulo di acqua calda sanitaria è impiegato un bollitore verticale in acciaio zincato a bagno caldo, con scambiatore a grande superficie di scambio in rame, estraibile, funzionante con acqua calda, acqua surriscaldata o vapore, corredati di protezione anodica e resistenza elettrica. Coibentati con poliuretano rigido o polietilene a cellule chiuse o elastomero espanso e successivamente rivestiti in lamierino di alluminio.

Dotato di valvola di sicurezza tarata a 10 bar, valvole di intercettazione e di sfiato, tappi, riduzioni, gruppo di riempimento automatico e termometro.

Capacità da 80 l.

3.14 Pozzetti

Pozzetti prefabbricati realizzati con elementi in calcestruzzo vibrato (fondi e prolunghe) e muniti di impronte laterali per l'immissione dei tubi, da giuntare con malta cementizia e da rinfiancare. Classe di resistenza B125.

3.15 Chiusini

Chiusino di ispezione in ghisa sferoidale a norma UNI EN 1563 a tenuta idraulica per marciapiedi, zone pedonali, aree di parcheggio autoveicoli; resistenza a rottura maggiore di 125 kN conforme alla classe B 125 della norma UNI EN 124, certificato ISO 9001, con telaio a periferia verticale senza sporgenze e coperchio quadrato con superficie pedonabile antisdrucciolo e foro cieco con barretta per l'apertura facilitata, rivestito con vernice protettiva; marcatura riportante la classe di resistenza, la norma di riferimento, il produttore ed il marchio di qualità del prodotto rilasciato da ente di certificazione indipendente.