



SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA
Azienda Unità Sanitaria Locale di Imola

**ACCORDO QUADRO CON UN SOLO OPERATORE
ECONOMICO, PER LAVORI DA ESEGUIRSI SU IMMOBILI IN
USO A QUALSIASI TITOLO ALL'AZIENDA USL DI IMOLA**

ELABORATO

**CAPITOLATO SPECIALE
SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI**

ELAB N.

B-IM

Indice

TITOLO I	PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI IMPIANTI MECCANICI	1
ART. 1.	DESCRIZIONE DEI LAVORI	1
ART. 2.	MODI DI ESECUZIONE DEI LAVORI	1
TITOLO II	NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO	1
TITOLO III	VERIFICHE E COLLAUDI	3
ART. 3.	VERIFICHE PRELIMINARI	3
ART. 4.	COLLAUDO DEFINITIVO	3
ART. 5.	NORME TECNICHE DI COLLAUDO	3
5.1.	impianto di condizionamento	3
5.2.	impianto idrico sanitari e gas medicali	4
ART. 6.	Visite e modalità di collaudo	5
TITOLO IV	SPECIFICHE TECNICHE E MODALITA' DI POSA IN OPERA DELLE APPARECCHIATURE	5
ART. 7.	IDENTIFICAZIONE APPARECCHIATURE, VALVOLE ECC.	5
ART. 8.	IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO	6
8.1.	Unità di trattamento aria	6
8.2.	distribuzione e diffusione dell'aria	7
8.3.	canalizzazioni per aria	9
8.4.	isolanti termici esterni	10
8.5.	valvolame	10
ART. 9.	CONDUTTURE	12
9.1.	tubazioni in acciaio nero trafilato	12
9.2.	tubazioni in acciaio zincato	12
9.3.	tubazioni in rame ricotto	13
9.4.	supporti ed ancoraggi	13
9.5.	giunti di dilatazione	13
9.6.	installazione delle condotte	13
9.7.	saldature	14
9.8.	protezioni contro le corrosioni	15
ART. 10.	ISOLAMENTI TERMICI	16
10.1.	isolamento tubazioni	16
10.2.	isolamento di valvole, dilatatori, filtri	17
10.3.	termometri, manometri e accessori	17
ART. 11.	IMPIANTO IDRICO SANITARIO	18
11.1.	Rete di distribuzione acqua fredda	18
11.2.	Rete di distribuzione acqua calda sanitaria	19
11.3.	Saracinesche e valvole	19
11.4.	Tubazioni in acciaio zincato	19
11.5.	Isolamenti termici	19
ART. 12.	IMPIANTO DI SPEGNIMENTO INCENDI	20

ART. 13. ATTREZZATURE MOBILI DI ESTINZIONE.....	20
ART. 14. SEGNALETICA DI SICUREZZA.....	20
ART. 15. RETI DI DISTRIBUZIONE VAPORE.....	20
15.1. Drenaggio	20
15.2. Pozzetti di raccolta.....	21
15.3. Eliminazione dell'aria	21
15.4. Allacciamenti.....	21
15.5. Scaricatore di condensa	21
15.6. Rete condensa.....	21
ART. 16. IMPIANTO GAS MEDICALI.....	21
16.1. Reti di distribuzione	22
16.2. Valvole di intercettazione.....	22
16.3. Rubinetti di intercettazione	22
16.4. Riduttori di pressione	22
TITOLO V MODALITA' DI MISURAZIONE.....	23

TITOLO I PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI IMPIANTI MECCANICI

ART. 1. DESCRIZIONE DEI LAVORI

Si tratta di appalto attuativo di accordo quadro di manutenzione. Si intendono qui riportati tutti gli interventi rientranti nelle definizioni di cui al Regolamento in materia di Lavori Pubblici, necessari a mantenere gli impianti termoidraulici.

ART. 2. MODI DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nelle presenti Specifiche Tecniche.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori e con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere nell'edificio affidate ad altre ditte.

Sarà a totale carico dell'Impresa l'elaborazione di varianti, elaborati grafici e quant'altro occorra per dare gli impianti funzionanti a regola d'arte, previa l'approvazione a giudizio insindacabile da parte della Direzione Lavori.

La Ditta assuntrice da parte sua, durante l'esecuzione degli impianti non può introdurre variazioni al progetto senza averne ricevuta l'autorizzazione della Direzione Lavori, ogni contravvenzione a questa disposizione è a completo rischio e pericolo della Ditta stessa che deve rimuovere e demolire le opere eseguite qualora la Direzione Lavori a suo giudizio insindacabile, non creda di accettare; ed in caso di accettazione, la Ditta, senza alcun aumento, è obbligata all'esecuzione delle eventuali opere accessorie complementari che le siano richieste perchè i lavori eseguiti corrispondano alle prescrizioni contrattuali.

La Ditta assuntrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio ed a terzi.

TITOLO II NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO.

Gli impianti tecnologici oggetto delle presenti Specifiche Tecniche dovranno essere realizzati in conformità delle normative vigenti, sotto richiamate (e successive variazioni, modifiche ed integrazioni):

- Normative vigenti sul contenimento dei consumi energetici (ex Legge n. 373/76, Legge n. 10/1991 e regolamento di attuazione);
- Decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n. 151 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122"
- Decreto del Ministro dell'interno 19 marzo 2015 "Aggiornamento della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private di cui al decreto 18 settembre 2002"
- Decreto del Ministro dell'interno 18 settembre 2002 "Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private"
- Disposizioni del Comando Provinciale dei VV.FF.;
- Norme C.E.I. per tutta la parte elettrica degli impianti;
- Norme e prescrizioni dell'ex ENPI ed ISPEL;
- DM 22 gennaio 2008 n. 37 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- D.P.C.M. 1 marzo 1991 sulla emissione del rumore all'esterno degli edifici;
- Il regolamento e le prescrizioni Comunali relative alla zona di realizzazione dell'opera.
- UNI 10339/95 - Impianti di condizionamento dell'aria; Norme per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo (e successive variazioni, modifiche ed integrazioni).
- UNI 5364-76 - Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Norme per la presentazione della offerta e per il collaudo (e successive variazioni, modifiche ed integrazioni).
- UNI CIG - LEGGE 6.12.71 n°1083 - Norme di sicurezza dell'impiego del gas combustibile (e successive variazioni, modifiche ed integrazioni)..
- UNI 7357-74 - Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici (e successive variazioni, modifiche ed integrazioni).
- UNI 8065 - Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile (e successive variazioni, modifiche ed integrazioni).
- UNI 8042 "Bruciatori di gas ad aria soffiata - Prescrizioni di sicurezza" (e successive variazioni, modifiche ed integrazioni).
- D.M. 16/02/82 – Determinazione delle attività soggette a controllo di prevenzione incendi
- LEGGE 13/6/1966 n°615 - Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico e s.m.i.

- D.M. 23/11/1967 DEL MINISTERO DELLA SANITA' Ripartizione dei comuni interessati alla prevenzione dell'inquinamento atmosferico nelle zone di controllo A e B previste dall'articolo 2 della legge 13.6.1966 n° 615 e s.m.i.
- D.M. 1/12/1975 - Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e s.m.i..
- CIRCOLARE 68 del 25/11/1969 e Circolare 73 del 29/9/1971 "Norme di sicurezza per gli impianti termici a gas di rete e a gasolio" e s.m.i.
- D.M. 5/8/77 e D.M. 27/06/1986 e Circolare M.I. n. 99 del 15/10/1964, relativamente allo stoccaggio dei gas medicali e s.m.i.
- D. L. n. 46 del 24/02/1997 e s.m.i.
- LEGGE 9/1/1991 n°10 e regolamento di attuazione DPR 26/08/1993 n° 412 sul contenimento dei consumi energetici e s.m.i.
- CIRCOLARE n° 572 del 26/2/1976 dell'ISPESL - Firma dei progetti di apparecchi e di impianti di cui al D.M. 1.12.1975 e s.m.i.
- RACCOLTA M, S, VSG, E, R, Delle specificazioni tecniche emanate dall'ISPESL in applicazione dei DD.MM. 21.11.1972, 21.5.1974 e 1.12.1975 e relativi addendi e s.m.i.
- REGOLAMENTI DI IGIENE In vigore nei comuni di pertinenza nel quale si eseguono gli impianti.
- DPR.22/12/1970, n.1391 - Regolamento per l'esecuzione della legge 13 luglio 1966, n.615, recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico, limitatamente al settore degli impianti termici (e successive variazioni, modifiche ed integrazioni).
- L. 27/3/1992, n.257 - Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto e successivi provvedimenti di attuazione
- L. 28/12/93, n.549 - Misure a tutela dell'ozono stratosferico e dell'ambiente e s.m.i.
- DPR. 28/4/1994, n.392 - Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini della installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza e s.m.i.
- D.M.12/4/1996 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi e s.m.i.
- DPR.24/7/1996, n.459 - Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine e s.m.i.

NORME SPECIFICHE PER IMPIANTI GAS MEDICALI

- UNI-EN 1057 (e successive variazioni, modifiche ed integrazioni).
- ASTM B 280 (e successive variazioni, modifiche ed integrazioni).
- UNI-EN 737-3, 1 (e successive variazioni, modifiche ed integrazioni).
- UNI-EN1254 (e successive variazioni, modifiche ed integrazioni).
- UNI-EN 6067 (e successive variazioni, modifiche ed integrazioni).
- UNI 9507 (e successive variazioni, modifiche ed integrazioni).
- DIRETTIVA CEE 93/42 (e successive variazioni, modifiche ed integrazioni).
- UNI-EN 738-2 CLASSE IIB (e successive variazioni, modifiche ed integrazioni).

Tutte le successive modifiche ed integrazioni delle leggi, regolamenti, decreti e circolari sopra richiamate, nonché le leggi, regolamenti, decreti e le circolari intervenute successivamente, fino alla data dell'offerta.

Tutti i componenti di produzione, distribuzione e utilizzazione del calore dovranno essere omologati, secondo le prescrizioni della Legge n. 10/91 e del relativo regolamento di esecuzione, e ciò dovrà essere documentato dai certificati di omologazione (e/o di conformità dei componenti ai prototipi omologati) che la Ditta dovrà fornire alla S.A.. Tutti i materiali isolanti impiegati per tubazioni convoglianti fluidi caldi dovranno essere conformi come caratteristiche e come spessori alle prescrizioni della Legge n. 10/91 e del relativo regolamento di esecuzione. Tale rispondenza dovrà essere documentata dai certificati di accertamento di laboratorio (conduttività termica, stabilità dimensionale e funzionale e comportamento al fuoco) che la Ditta dovrà fornire alla S.A.

Tutti i serbatoi, i recipienti in pressione e le apparecchiature soggette a collaudo o ad omologazione ISPESL dovranno essere regolarmente collaudati e provvisti di targa di collaudo e/o punzonatura dell'ISPESL. La Ditta dovrà consegnare alla S.A. tutta la documentazione relativa (certificati, libretti, etc).

Tutti i componenti elettrici dovranno essere, ove possibile, provvisti del marchio di qualità (I.M.Q.).

Valgono inoltre:

- REGOLAMENTO (UE) N. 305/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio.
- Comunicazione della Commissione nell'ambito dell'applicazione del regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 9 marzo 2011, che fissa condizioni armonizzate per la

commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio - 10/07/2015 (2015/C - 226/04)

TITOLO III VERIFICHE E COLLAUDI

ART. 3. VERIFICHE PRELIMINARI

Tutti gli impianti descritti nelle presenti Specifiche Tecniche potranno essere soggetti a collaudi e prove in corso d'opera e finali allo scopo di verificare:

- la corrispondenza delle forniture agli impegni contrattuali.
- la corretta esecuzione nel rispetto delle prescrizioni e, in mancanza di queste, secondo la "buona regola d'arte".
- lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature a livello delle singole prestazioni.
- la rispondenza al corretto funzionamento degli impianti come risultato conseguente l'inserimento delle apparecchiature in contemporaneo funzionamento secondo quanto previsto per i singoli sistemi o impianti
- la rispondenza delle prestazioni degli impianti alle condizioni prescritte nell'ambito delle tolleranze ammesse.
- quanto indicato nei Capitolati Speciali d'Appalto.
- quant'altro la Stazione Appaltante e la D.L. ritengano opportuno.

Alla fine delle tarature, prove, collaudi in corso d'opera l'Appaltatore sarà responsabile di due prove di affidabilità e rispondenza dell'intero impianto installato.

ART. 4. COLLAUDO DEFINITIVO

Il collaudatore dovrà accertare:

- la corrispondenza delle forniture agli impegni contrattuali.
- la corretta esecuzione nel rispetto delle prescrizioni e, in mancanza di queste, secondo la "buona regola d'arte".
- lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature a livello delle singole prestazioni.
- la rispondenza al corretto funzionamento degli impianti come risultato conseguente l'inserimento delle apparecchiature in contemporaneo funzionamento secondo quanto previsto per i singoli sistemi o impianti
- la rispondenza delle prestazioni degli impianti alle condizioni prescritte nell'ambito delle tolleranze ammesse.
- la verifica della correttezza delle dichiarazioni DM 37/08
- la verifica di tutti i certificati di prova e di collaudo delle apparecchiature presentati dall'Impresa Appaltatrice in sede di esecuzione
- quant'altro a giudizio del Collaudatore sia ritenuto necessario.

ART. 5. NORME TECNICHE DI COLLAUDO.

5.1. impianto di condizionamento

L'impianto in oggetto potrà essere sottoposto ad una serie di collaudi nel tempo tendenti ad accertare il pieno rispetto delle presenti prescrizioni tecniche nonché la sua effettiva funzionalità.

5.1.1. verifiche preliminari

Le prove che verranno specificate dovranno essere eseguite durante l'esecuzione dei lavori e comunque entro un mese dal montaggio e dalla regolazione di ogni singola parte d'impianto, esse in generale dovranno accertare che la fornitura del materiale costituente l'impianto, qualitativamente e quantitativamente, corrisponda alle presenti prescrizioni.

5.1.1.1. prova idraulica a freddo

Possibilmente man mano che si esegue l'impianto o ad ultimazione di esso, si dovranno eseguire prove di tenuta ad una pressione almeno pari a 1.5 volte quella massima di esercizio per un periodo non inferiore alle 24 ore. Si riterrà positivo l'esito della prova quando non si verifichino fughe o deformazioni permanenti.

5.1.1.2. prova di circolazione

Di tenuta e di dilatazione dei fluidi scaldanti o raffreddanti.

Per i circuiti caldi si dovranno portare a regime di circolazione ad una temperatura di 70° si dovrà verificare che il fluido scaldante circoli in tutto l'impianto.

Si terra' positivo l'esito della prova qualora l'impianto abbia circolato per un periodo di almeno 12 ore senza aver dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando il vaso di espansione contenga sufficientemente tutta la variazione di volume dell'acqua dell'impianto.

Analoga prova dovrà essere eseguita per l'impianto con circolazione di acqua refrigerata e acqua di recupero calore sui gruppi frigo.

5.1.1.3. *prova di ventilazione*

Per i circuiti di aria calda e di aria raffreddata si dovrà procedere ad una prova di circolazione portando la temperatura dell'acqua calda e dell'acqua fredda circolante nelle batterie ai valori corrispondenti ai massimi previsti nel progetto.

Le verifiche e le prove preliminari di cui sopra, dovranno essere eseguite in contraddittorio con la ditta e di esse e dei risultati ottenuti si dovrà compilare regolare verbale.

5.1.2. collaudi definitivi

Si distinguono varie classi di collaudi definitivi tendenti a verificare l'efficienza dell'intero impianto o parti di esso che possono pregiudicare l'efficienza dell'insieme, così suddivisi:

5.1.2.1. *collaudo definitivo invernale*

Dovrà essere eseguito entro il 28 febbraio della prima stagione invernale completa di esercizio.

Dovrà essere effettuato secondo le norme UNI 10339/95, in particolare sui prescritti valori termoigrometrici da ottenere sarà ammessa la tolleranza di 1°C e del 5% per l'umidità relativa.

La temperatura ambiente dovrà intendersi quella misurata nella parte centrale degli ambienti, ad un'altezza di 1,50 mt. dal pavimento con uno strumento dotato di elemento sensibile schermato dall'influenza di ogni superficie radiante, a superficie esterna speculare ma con opportuni passaggi in modo che sia attivata la circolazione dell'aria. Si intende che le condizioni termoigrometriche interne si dovranno ottenere senza tenere conto dell'apporto delle radiazioni solari, della presenza di persone e con una velocità del vento non superiore a 10 mt/sec.

5.1.2.2. *collaudo definitivo estivo*

Dovrà essere effettuato entro il 31 agosto della seconda stagione estiva di esercizio.

Dovrà essere eseguito secondo le norme di cui sopra, con le seguenti precisazioni:

Dovrà essere eseguito in giornate assolate in assenza di vento e con schermatura per la radiazione solare qualora esistano, in posizione di protezione;

dovrà essere eseguito in giornate in cui la temperatura esterna massima al bulbo asciutto non sia inferiore a 30 °C e la temperatura esterna massima al bulbo umido non inferiore a 24 °C, ed in cui la temperatura esterna massima al bulbo asciutto non sia stata nei giorni precedenti, maggiore di 34 °C e la temperatura massima al bulbo umido non maggiore di 25 °C.

Nei limiti delle condizioni esterne sopra riportate, si dovranno accertare negli ambienti le temperature prescritte con una tolleranza di ± 10 C e $\pm 5\%$ di umidità relativa, misurate con le modalità prescritte precedentemente.

Le misure di portata d'aria esterna e di aria introdotta in ambienti particolarmente significativi, dovranno essere eseguite con anemometri a filo o a mulinello con una tolleranza sui valori prescritti di $\pm 5\%$.

5.1.3. misure di rumorosità

Le misure dovranno essere effettuate in base alla norma UNI 8199: "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione" (e successive variazioni, modifiche ed integrazioni).. Al centro di ogni ambiente il livello sonoro durante il funzionamento dell'impianto dovrà essere inferiore od uguale a 35 dB (A) e comunque non superiore a 3 dB (A) rispetto al rumore di fondo.

5.2. **impianto idrico sanitari e gas medicali**

5.2.1. verifiche preliminari

- Verifica quantitativa e qualitativa dei materiali installati.
- Verifica della esecuzione delle opere in relazione a quanto prescritto.
- Prova a pressione delle reti di distribuzione dell'acqua prima dell'esecuzione delle murature.

5.2.2. collaudo definitivo

- Verifica generale qualitativa e quantitativa dei materiali installati nonché l'esecuzione delle opere in relazione a quanto prescritto.
- Verifica dell'accurato montaggio delle rubinetterie e degli apparecchi sanitari e il loro perfetto funzionamento.
- Prova della portata degli sbocchi di erogazione secondo i dati prescritti.
- Prova di regolare deflusso e la perfetta tenuta di tutti gli scarichi e delle fognature.
- Prova di regolare funzionamento di tutte le apparecchiature elettriche; verifica dell'isolamento dei conduttori e della resistenza verso terra.
- Verifica generale di regolare funzionamento degli impianti.
- Verifica generale di regolare funzionamento degli impianti da effettuarsi nei termini di legge previsti.

Inoltre:

5.2.2.1. *prova a freddo delle tubazioni*

Prima della chiusura delle tracce e del mascheramento delle condutture, si dovrà eseguire una prova

idraulica a freddo.

Tale prova deve essere eseguita ad una pressione di 2,5 Kg/cm² superiore a quella di esercizio, e mantenendola almeno per 12 ore.

La prova si riterrà positiva qualora non si verifichino fughe o deformazioni permanenti.

5.2.2.2. prova a caldo delle tubazioni

Non appena sarà possibile si dovrà procedere ad una prova di circolazione dell'acqua calda e/o refrigerata, ad una temperatura dei generatori pari a quella di regime, onde verificare le condizioni di temperatura ed eventualmente di portata nei vari circuiti e agli apparecchi utilizzatori, verificare che non ci siano deformazioni permanenti, che i giunti e le guide di scorrimento lavorino in modo ottimale, e che sussista la sufficienza e la efficienza dei vasi di espansione.

5.2.2.3. verifica e montaggio delle apparecchiature

Sarà eseguita una verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti i componenti, apparecchi, ecc., sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi, prese, ecc. con le condutture sia perfetta, e che il funzionamento di ciascuna parte in ogni singolo apparecchio o componente sia regolare e corrispondente, per quanto riguarda la portata degli sbocchi di erogazione, ai dati di progetto.

5.2.2.4. verifica condotte aria

Le distribuzioni dell'aria saranno provate onde verificare la tenuta delle stesse, le portate d'aria nelle mandate e/o riprese, procedendo alla taratura ove necessario.

I ventilatori dovranno essere fatti funzionare per un periodo sufficiente onde consentire il bilanciamento dell'impianto e l'eliminazione della sporcizia e polvere all'interno dei canali e delle apparecchiature.

Per questo periodo saranno impiegati filtri provvisori, che si intendono a carico dell'installatore. Tale operazione avverrà prima della posa di diffusori e/o bocchette.

ART. 6. Visite e modalità di collaudo.

Il collaudo avverrà durante la prima stagione estiva e/o invernale successiva alla data del verbale di ultimazione dei lavori.

Per le operazioni di collaudo ci si avverrà delle norme UNI - CTI

TITOLO IV SPECIFICHE TECNICHE E MODALITA' DI POSA IN OPERA DELLE APPARECCHIATURE

Vengono in questa sezione descritte le principali apparecchiature che la Ditta dovrà impiegare, con le relative caratteristiche tecniche.

Nel caso in cui la Ditta intenda proporre apparecchiature e/o componenti non comprese tra quelle di seguito descritte, ne dovrà illustrare le caratteristiche e prestazioni in maniera dettagliata, sulla falsa riga di quelle di seguito descritte.

ART. 7. IDENTIFICAZIONE APPARECCHIATURE, VALVOLE ECC.

Tutte le apparecchiature, i collettori, le valvole, le serrande, e tutti gli apparecchi di regolazione, di controllo (termometri, manometri, termostati) dovranno essere contrassegnati per mezzo di denominazioni e sigle accompagnate da numeri, tali riferimenti dovranno essere gli stessi che figureranno sugli schemi e sulle tabelle.

La descrizione dovrà indicare la sigla di riferimento, la descrizione dell'apparecchio e le funzioni. La Ditta dovrà fornire le apposite targhette che dovranno essere pantografate e fissate con viti.

Non sono ammessi contrassegni riportati con vernice o con targhette adesive.

Per i quadri elettrici saranno consentite targhette pantografate adesive.

I simboli dovranno essere di altezza non inferiore a 1 cm.

Il criterio da usare nell'impostazione dei contrassegni dovrà essere di massima razionalità e logicità e non dare adito a confusioni.

L'installatore dovrà fornire elenchi indicanti la posizione, la funzione, l'eventuale taratura di ogni valvola, serranda e controllo.

Le tabelle e gli elenchi dovranno essere di dimensione e tipo approvato, multipli dei fogli UNI e saranno allegate alla monografia degli impianti.

L'installazione di tutta la segnaletica atta ad identificare le tubazioni e le apparecchiature costituenti gli impianti secondo la simbologia UNI.

ART. 8. IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

8.1. Unità di trattamento aria

La centrale di trattamento dell'aria dovranno essere del tipo a struttura completamente metallica, costituita da sezioni componibili montate, ove possibile, completamente in fabbrica.

Le sezioni dovranno essere eseguite del tipo con struttura a profilati e pannelli, con pannelli di tipo "sandwich", racchiudenti l'isolamento termico (poliuretano schiumato o altro isolante analogo), di spessore di 25 mm circa, densità 48 kg/m^3 $K=1.04 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$, reazione al fuoco classe 1

I pannelli saranno realizzati con lamierino di acciaio zincato (spessore minimo lamiera: 10/10 mm) ed esternamente plastificati; profili a sezione smussata senza spigoli vivi con rispondenza alla direttiva CEE 89/392 legge 626 ambienti di lavoro. La sicurezza delle sezioni motoventilanti in accordo alla Direttiva Macchine CEE 89/392 sarà garantita dalla installazione posteriormente alla porta di ispezione di controporta antinfortunistica.

Le centrali dovranno essere realizzate limitando accuratamente i ponti termici con l'esterno, così da non avere alcun fenomeno di condensazione esterna estiva sui profilati e/o sui pannelli.

Le varie sezioni saranno sostenute (se necessario) da appositi piedi, opportunamente disposti, per il montaggio a pavimento.

In ogni sezione saranno previsti dei termometri a quadrante con bulbo e capillare, raggruppati in un quadretto montato su una piastra staccata dal condizionatore.

Nello stesso quadretto sarà montato un manometro differenziale a liquido per la misura della pressione differenziale tra monte e valle della centrale.

La macchina dovrà essere completa di dichiarazione CE di conformità alla direttiva CEE 89/392, e completa di manuale di installazione uso e manutenzione.

La macchina dovrà essere installata su supporti antivibranti al fine di limitare al massimo la trasmissione delle vibrazioni alla struttura edilizia. Tali supporti dovranno essere opportunamente dimensionati in base alle caratteristiche dinamiche della macchina effettivamente installata.

Le centrali di trattamento dovranno in ogni caso essere dotate di appositi golfari per il sollevamento e il posizionamento.

L'U.T.A. dovrà essere provvista di tutti gli accessori, i comandi, i servomeccanismi, gli allarmi, le sicurezze necessarie per la salvaguardia da eventuali danni.

Dovrà essere previsto un sezionatore a bordo macchina.

8.1.1. sezione di presa aria esterna

Dovrà essere con serranda/e ad alette controrotanti con boccole in nylon o bronzo con perno per il collegamento a un servocomando. Sarà costruita da profilati e lamiera di acciaio verniciato con alette parapiooggia fisse, ancorata alla struttura a mezzo di zanche. La griglia sarà provvista di una rete di acciaio zincato, maglia di un centimetro. (Se richiesto la griglia sarà interamente in acciaio zincato).

8.1.2. recuperatore di calore

Dovrà essere del tipo aria-aria, a flussi incrociati, con pacco scambiatore a piastre in alluminio parallele di forte spessore, autodistanzianti e sigillate alle estremità al fine di impedire la contaminazione tra aria di rinnovo e aria espulsa. Le piastre saranno inserite in contenitore di acciaio zincato con protezione anticorrosione. Lo scambiatore deve essere idoneo al funzionamento con temperatura dell'aria fino a 60°C , a sopportare una pressione differenziale tra le lamiere sui due flussi d'aria dell'ordine di 2000 Pa senza deformarsi e deve avere un'efficienza di scambio termico non inferiore al 55%.

8.1.3. sezione di filtrazione.

Dovrà essere costituita da:

- filtro a media efficienza per polveri grossolane, di classe UE3, costituite da celle in fibra sintetica;
- filtro ad alta efficienza, di classe UE9, del tipo a tasche rigide autoestinguenti.

Attacco a valle e a monte del filtro per l'inserimento di un manometro differenziale.

I filtri dovranno essere facilmente estraibili dall'U.T.A.

8.1.4. sezioni batterie di riscaldamento e raffreddamento

Dovranno essere a più ranghi, complete di:

- collettore e intelaiatura in acciaio zincato;
- pannelli facilmente rimovibili per l'ispezione;
- eventuali pannelli di chiusura a tenuta, qualora la superficie della batteria sia inferiore alla superficie della sezione;
- fori per il passaggio delle tubazioni di collegamento alla batteria che dovranno essere sigillati ad installazione avvenuta;
- tubi in rame rispondenti a norme DIN 1754/1787/1785/17671,
- alette in alluminio rispondenti a norme DIN 1754/1787/1788

Le alette saranno del tipo a piastra continua, opportunamente sagomate, con collarini distanziatori.

Il pacco radiante sarà contenuto in un telaio di lamiera di acciaio zincato, completo di attacchi di ingresso e di uscita del fluido, di scarico e di sfiato.

Le batterie dovranno essere facilmente sfilabili dalla rispettiva sezione, scorrendo su guide a rotaie.

Collaudo di prova con aria secca compressa a 30 kg/cm con immersione in acqua.

8.1.5. sezione di umidificazione a vapore

Dovrà essere costituita essenzialmente da un distributore di vapore in acciaio inox, di tipo ad intercapedine, corredato di un separatore di condensa, con scaricatore di condensa di tipo adatto (secondo le indicazioni del costruttore dell'umidificatore) e con filtro (eventualmente incorporato).

8.1.6. sezione di separazione gocce

Dovrà essere costituita in materiale inossidabile e atossico, del tipo a pieghe con bordo fermagocce, con telaio in alluminio

8.1.7. sezione ventilante di mandata e di estrazione

Dovrà essere costituita da un ventilatore centrifugo a doppia aspirazione, con giranti a pale rovesce, costruite in lamiera di acciaio zincato, bilanciate dinamicamente e staticamente e calettate su un albero di acciaio di un solo pezzo ruotante su cuscinetti a sfera lubrificati a vita..

Il gruppo ventilatore - motore sarà montato su un basamento comune ammortizzato con supporti in gomma ed il cassone di contenimento sarà provvisto di portello per l'ispezione.

Tra le sezioni ventilante e di trattamento, nonché sulla bocca d'uscita, sarà installato un giunto antivibrante in tela.

I motori saranno montati su supporti a slitta, per permettere la regolazione della tensione delle cinghie e dovranno avere grado di protezione non inferiore a IP55; costruzione secondo IEC 34-1

Se richiesta la trasmissione avverrà a mezzo di pulegge a passo variabile e cinghie trapezoidali.

Sezione ventilante completa di grata di protezione antinfortunistico

8.1.8. batterie di post-riscaldamento

Dovranno essere di zona, costituite da pacco alettato con tubi di rame ed alette in alluminio, corredate di un opportuno telaio flangiato in acciaio zincato per l'inserimento nel canale, funzionanti ad acqua calda 75-60°C,

8.1.9. silenziatore a setti per canalizzazioni

Dovrà essere costituito essenzialmente da:

- involucro esterno in lamiera zincata da almeno 10/10, con flange, bulloni e guarnizioni per il collegamento ai canali;
- rivestimento interno in materiale fonoassorbente, e lamierino forato;

setti fonizzanti interni longitudinali (realizzati in lamierino forato racchiudente materiale fonoassorbente) fissati al capo esterno per rivettatura o simile.

Il silenziatore dovrà avere caratteristiche di abbattimento acustico (tenuto conto della rigenerazione) idoneo al caso specifico al fine di rispettare i limiti di rumorosità richiesti.

8.1.10. sezione di filtrazione con filtri assoluti

Dovranno essere di efficienza 99.99% D.O.P.

Attacco a valle e a monte del filtro per l'inserimento di un manometro differenziale.

I filtri dovranno essere facilmente estraibili dall'U.T.A..

8.2. **distribuzione e diffusione dell'aria**

8.2.1. bocchetta di mandata

Diffusori ad effetto elicoidale in esecuzione quadrata, sezione libera, perdita di carico e livello sonoro invariati in tutte le posizioni delle alette, costituito da pannello frontale con guarnizione in poliuretano a fissaggio delle viti in vista, con alette regolabili in plastica regolabili disposte a cerchio; camera di raccordo in alluminio con lamiera forata raddrizzatrice, attacchi laterali, regolatore di portata, orecchie di sospensione, completo di cassetta portafiltro assoluto con telaio in alluminio, dispositivo per il controllo dell'ermeticità ed attacchi per la misurazione della pressione differenziale, compreso filtro assoluto

Per impianti particolari potranno essere previsti:

Diffusori ad effetto elicoidale in esecuzione quadrata, sezione libera, perdita di carico e livello sonoro invariati in tutte le posizioni delle alette, costituito da pannello frontale con guarnizione in poliuretano a fissaggio delle viti in vista, con alette regolabili in plastica regolabili disposte a cerchio; camera di raccordo in alluminio con lamiera forata raddrizzatrice, attacchi laterali, regolatore di portata, orecchie di sospensione.

Ed anche:

Diffusori a sezione rettangolare, realizzata in acciaio verniciato (secondo quanto richiesto) con due ranghi di alette singolarmente orientabili e completa di serranda di taratura ad alette multiple, controrotanti, manovrabili con chiavetta.

Qualora la bocchetta debba essere montata a muro dovrà essere fornita completa di contro telaio in lamiera zincata con zanche di bloccaggio; il fissaggio della bocchetta al contro telaio avverrà con clips o nottolini o viti (a scelta della D.L.); nella battuta della cornice esterna sarà inserita una guarnizione per la perfetta tenuta.

Il canale di alimentazione della bocchetta dovrà arrivare murato fino al contro telaio.

Qualora la bocchetta debba essere montata direttamente sul lato del canale (anche se si tratti di un terminale) essa sarà collegata ad un tronchetto di lamiera zincata, (di lunghezza sufficiente a contenere la bocchetta e la serranda) con cornice esterna piegata, cui andrà fissata con viti la bocchetta, previa inserzione di guarnizione di tenuta.

8.2.2. bocchetta di ripresa in acciaio

Sarà costituita acciaio (secondo quanto richiesto) come quelle di mandata ma con un solo ordine di alette, singolarmente orientabili e complete di serranda di taratura c.p.d..

Il montaggio avverrà in maniera analoga alla bocchetta di mandata.

8.2.3. griglia di ripresa

Sarà in acciaio verniciato a forno (secondo quanto richiesto) ad un solo rango di alette fisse.

Qualora non sia diversamente specificato nei disegni o in altri elaborati di progetto, sarà completa di serranda di taratura, ad alette controrotanti, manovrabile con apposita chiavetta.

Qualora la griglia debba essere montata a muro, sarà provvista di contro telaio in lamiera zincata con zanche di bloccaggio; il fissaggio della griglia al contro telaio avverrà con clips o nottolini o viti (a scelta della D.L.).

Dietro la battuta della cornice sarà posta una guarnizione di tenuta.

Il canale di ripresa dovrà arrivare, murato, fino al contro telaio.

Qualora la griglia debba essere montata direttamente a fianco del canale (anche trattandosi di un terminale) sarà collegata ad esso da un tronchetto in lamiera zincata (di lunghezza sufficiente a contenere griglia e serranda) con cornice piegata, cui andrà fissata con viti o nottolini la griglia, previa inserzione di guarnizione di tenuta.

N.B.:

Le griglie e le bocchette dovranno essere complete di tutti gli accessori necessari (serranda, contro telaio, filtro, se richiesto, ecc.) il tutto compreso nel prezzo unitario in opera di offerta.

Se necessario, potranno essere richieste esecuzioni speciali, per le quali dovranno comunque essere rispettate le caratteristiche aerauliche e costruttive riportate in quanto sopra descritto.

8.2.4. serrande tagliafuoco

Le serrande tagliafuoco saranno della stessa forma e dimensioni del canale in cui vanno inserite.

Dovranno essere di tipo omologato ed approvato dal M.I., REI 120 secondo quanto richiesto.

Saranno realizzate in robusta lamiera di acciaio zincato, collegate al canale con sistema a flangia, con interposizione di adeguata guarnizione tale da garantire la perfetta tenuta del giunto.

La serranda sarà inoltre dotata di portello d'ispezione, vite di regolazione e microinterruttore di segnalazione dello scatto.

La serranda tagliafuoco dovrà essere del tipo a chiusura automatica, con fusibile tarato a 70°C e con riarmo manuale e dovrà essere posta in corrispondenza dell'attraversamento della parete di compartimentazione e dei luoghi non presidiati.

Inoltre, sempre se richiesto, la serranda dovrà essere dotata di servocomando elettrico o pneumatico per l'apertura.

In ogni caso sia la serranda che tutti gli automatismi dovranno essere omologati ed approvati dal M.I. nel loro insieme.

8.2.5. serrande di regolazione della portata

Le serrande di regolazione della portata saranno costituite da una intelaiatura di lamiera di acciaio zincata e da una serie di alette controrotanti.

Le serrande saranno provviste di levismi e staffature con comando manuale e servocomandato a seconda di quanto richiesto.

Nel caso di azionamento manuale, la leva di manovra dovrà essere facilmente bloccabile nella posizione prescelta e dovrà portare una graduazione dalla quale si possa facilmente leggere senza incertezze il grado di apertura della serranda stessa.

In ogni caso la serranda dovrà essere delle stesse dimensioni del canale salvo esplicite prescrizioni diverse.

8.3. canalizzazioni per aria

8.3.1. canali rettangolari in acciaio zincato

I canali saranno eseguiti in lamiera di acciaio zincato e saranno costruiti secondo le buone regole dell'arte ed i fondamentali principi dell'aerodinamica. I canali dovranno essere rinforzati trasversalmente con nervatura ad onda. La distribuzione, sia di mandata che di aspirazione, saranno provviste, ove necessario, di captatori, deflettori ed alette direttrici a profilo alare.

In particolare saranno usati captatori di tipo adeguato, ovvero:
nei canali di mandata:

per tutte le bocchette "a canale", che in realtà dovranno essere collegate al canale da un tronchetto delle stesse dimensioni della bocchetta, contenente la serranda ed il captatore;

per tutti gli stacchi verticali di alimentazione dei diffusori: il diffusore sarà collegato al canale da un collare, dello stesso diametro del collo del diffusore, contenente la serranda ed il captatore;

Per tutti gli stacchi ad angolo retto (non raccordati) da plenum o da canalizzazioni saranno usati deflettori curvi a profilo alare:

nei canali di mandata:

in tutti i gomiti ad angolo retto e tutte le curve con raggi di curvatura del lato interno inferiore a cinque volte il raggio di curvatura del lato esterno;

in tutte le curve (e stacchi raccordati) a valle delle quali vi sia, ad una distanza inferiore o pari ad 8 volte il lato "curvato" del canale, una bocchetta o un'altra diramazione.

nei canali di aspirazione:

in tutti i gomiti ad angolo retto e le curve con raggio di curvatura interno inferiore a cinque volte il raggio di curvatura del lato esterno.

Non saranno ammesse bocchette, griglie o diffusori "montati" a filo di canale, cioè senza il tronco di raccordo di cui si è detto, e ciò sia per mandata che per aspirazione.

Se in fase di esecuzione o di collaudo si verificassero delle vibrazioni, l'installatore dovrà prevedere all'eliminazione mediante l'aggiunta di rinforzi, senza nessun onere aggiuntivo.

I canali dovranno essere costruiti a perfetta tenuta d'aria, e dovranno quindi essere sigillati con mastice od altro su tutte le giunzioni delle lamiere (sia di ogni singolo tronco, che fra un tronco e l'altro) e sui raccordi.

In ogni caso le giunzioni fra i vari tronchi dei canali dovranno essere di tipo smontabile (con flange in PVC, o a bicchiere, o di altro tipo).

Le giunzioni dovranno sempre essere eseguite con interposizione di materiale di tenuta (guarnizione o sigillante) resistente agli agenti chimici.

In ogni caso il sistema di giunzione dovrà essere preventivamente approvato dalla D.L..

In tutte le diramazioni principali saranno previsti due attacchi con tronchetti in tubo con tappi, per permettere la misurazione della portata dell'aria mediante tubo a pitot.

Lungo tutte le canalizzazioni aventi un lato di dimensione superiore o pari a 30 cm saranno realizzati dei portelli di ispezione (posti sul lato inferiore del canale, possibilmente) con spaziatura non inferiore a 10 metri, e comunque in vicinanza di ogni curva, diramazione o simile.

Detti portelli non dovranno avere dimensioni inferiori a cm 30 x 40, e saranno fissati con interposizione di guarnizione a perfetta tenuta, mediante clips, o viti, o galletti.

Spessore lamiera zincata e tipo di giunzione

DIMENS. LATO MAGG. CANALE	SPESS. LAMIERA (MM) E PESO LAMIERA	TIPO GIUNZIONE (O RINF.) E SPAZIATURA MASSIMA
fino a 100 cm	10/10 (8,5 kg/mq)	Flangia angolare 1 m max
oltre 100 cm	12/10 (10 kg/mq)	Flangia angolare 1 m max

N.B. lo spessore della lamiera zincata è quello al netto della zincatura e il peso per metro quadrato comprende già la zincatura.

8.3.2. canali flessibili

Il condotto flessibile sarà utilizzato per raccordarsi ai diffusori ove previsto nelle tavole di progetto; sarà realizzato in spirale di acciaio zincato, aggraffata meccanicamente ad un nastro di tessuto plastico tale da dare una superficie interna liscia. L'eventuale isolamento termico sarà eseguito successivamente all'esterno.

Tutti i raccordi e le giunzioni dei condotti flessibili tra loro, o a condotti rigidi, saranno del tipo a manicotto, con fascetta stringi tubo a vite, montata con interposizione di gomma o altro materiale di tenuta.

Qualora il diametro del flessibile sia diverso da quello dell'attacco del canale da collegare verrà realizzato un raccordo tronco - conico rigido in lamiera zincata, saldata a stagno lungo una generatrice, e collegato al condotto flessibile nel modo su esposto.

8.3.3. sospensioni, supporti, ancoraggi per canali

Nei percorsi orizzontali, i supporti saranno costituiti da profilati posti sotto i canali (collari costituiti da due gusci smontabili, nel caso di canali circolari) e sospesi con tenditori a vite regolabili

Tali tenditori saranno generalmente fissati mediante chiodi a sparo nelle strutture, murati, o in altri sistemi tali da non compromettere la staticità e la sicurezza delle strutture portanti.

In ogni caso il sistema di ancoraggio dovrà essere espressamente approvato dalla D.L..

Il numero dei supporti dipenderà dal percorso e dalle caratteristiche dei canali; generalmente la distanza sarà quella usata per le tubazioni.

Nei percorsi verticali, i supporti saranno costituiti da collari, con l'interposizione di spessori ad anello in gomma o materiale analogo.

I collari saranno fissati alle strutture e alle murature come sopra indicato.

La distanza fra gli stessi dipenderà dal peso e dalle caratteristiche dei canali.

Qualora i canali passino attraverso pareti, divisori, ecc., tra i canali e le pareti sarà interposto uno spessore di materiale elastico, onde evitare trasmissioni di vibrazioni o crepe.

Tutto il materiale di supporto o ancoraggio sarà in acciaio zincato (salvo il caso di canali in acciaio inox, in cui supporti ed ancoraggi saranno pure in acciaio inox).

8.4. **isolanti termici esterni**

Saranno termicamente isolati (salvo prescrizioni diverse riportate in altre sezioni del presente capitolato o negli altri elaborati di progetto) i canali di mandata dell'aria, mentre i canali di ripresa saranno isolati solo fino al recuperatore di calore. Saranno comunque isolati tutti i tratti in cui sia necessario limitare la trasmissione di rumorosità.

Le modalità di posa e le caratteristiche dei materiali impiegati devono essere inoltre conformi alle norme UNI 10376/94 (e successive variazioni, modifiche ed integrazioni).. Gli spessori delle coibentazioni sono conformi alla legge 9 gennaio 1991, n.10 ed al D.P.R. 26 agosto 1993, n.412, tabella 1 allegato B.

L'isolamento sarà realizzato di preferenza tramite lastre di gomma tipo Armaflex autoestinguente, sigillato alle giunzioni con fasce autoadesive. Si dovranno impiegare esclusivamente gli adesivi ed i collanti prescritti dal Fabbricante dell'isolante. Il materiale dovrà essere corredato di certificati di omologazione antincendio.

Nei tratti in vista entro il locale macchine al piano base sarà finito sulla superficie esterna con lamierino di alluminio spessore 8/10 mm

Gli eventuali appoggi dei canali rivestiti esternamente non debbono deformare l'isolamento ma sostenere direttamente il canale.

8.5. **valvolame**

Tutto il valvolame flangiato dovrà essere fornito sempre completo di controflange, guarnizioni e bulloni (il tutto compreso nel prezzo unitario).

Qualora delle valvole filettate servano ad intercettare una apparecchiatura per consentire lo smontaggio, il collegamento fra apparecchiatura e valvola dovrà avvenire mediante giunti a tre pezzi in ogni caso (sia per il valvolame flangiato che filettato) qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli delle apparecchiature da intercettare siano diversi, verranno usati dei tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio (o di materiale adeguato), con conicità non superiore a 15 gradi.

8.5.1. valvolame d'intercettazione per fluidi a bassa temperatura (sotto i 100 gradi).

A seconda di quanto necessario, verranno usati i seguenti organi di intercettazione:

- Valvole a sfera in ottone sbiancato, con tenuta in PTFE a sfera in acciaio, complete di leva di manovra, attacchi filettati o flangiati (secondo necessità). PN 10
- Valvole diritte ad asta inclinata in bronzo fuso, con asta in ottone, otturatore a piattello con guarnizione jenkins, complete di volantino di acciaio stampato o ghisa e premistoppa in amianto grafitato o simile.
- Attacchi filettati o flangiati (secondo necessità). PN 10, con rubinetto di scarico.
- Valvole diritte a flusso avviato, con otturatore provvisto di guarnizione jenkins, complete di volantino di manovra in ghisa o acciaio stampato e premistoppa in acciaio grafitato o simile.

- Attacchi filettati o flangiati (secondo necessità).
- Valvole diritte in ghisa a membrana di cloributile (o similare e comunque resistente fino a 100°C) tipo Sisto o similare con volantino in ghisa. Attacchi filettati o flangiati (secondo necessità). PN 10 per diametri fino a 150 mm; PN 10 per diametri superiori.
- Saracinesche in ghisa, a corpo piatto, con vite interna, coperchio flangiato, asta in acciaio inox, cuneo di chiusura con anello di tenuta in gomma (esenti da manutenzione con cuneo gommato). Premistoppa con giunzione ad anello o ring o simile. Attacchi flangiati. PN 10.

Il tipo di rivestimento interno in gomma del corpo sarà in EPDM e così pure l'eventuale rivestimento del disco, resistenti ad almeno 100°C.

Le valvole saranno PN 10 (o PN 16 se richiesto).

8.5.2. valvole d'intercettazione per fluidi ad alta temperatura (sopra i 100 gradi)

- Valvole diritte a flusso avviato in ghisa, a stantuffo in acciaio inox (tipo klinger) con lanterna in ghisa, guarnizioni originali klinger (esenti da manutenzione).

Coperchio a calotta filettata per i diametri superiori.

Attacchi filettati o flangiati (secondo necessità) PN 16.

Se richiesto, esecuzione a squadra.

- Valvole diritte a flusso avviato in acciaio, a stantuffo in acciaio inox (tipo klinger) con lanterna in ghisa, guarnizioni originali klinger.

Coperchio con collegamenti a calotta filettata per i diametri inferiori, a flangia per i diametri superiori.

Attacchi flangiati PN 25-40.

Se richiesto, esecuzione a squadra.

- Valvole diritte a flusso avviato in ghisa, con otturatore in acciaio forgiato, anelli di tenuta in acciaio inox, albero a vite esterna in acciaio, con dispositivo di tenuta verso l'esterno per il cambio della guarnizione del premistoppa a valvola aperta, in esercizio.

Attacchi flangiati. PN 25 - 40.

Se richiesto, esecuzione a squadra.

- Valvole diritte a flusso avviato in acciaio AQ 45 con otturatore e premistoppa in acciaio, sedi di tenuta corazzate con acciaio inox, albero a vite di acciaio al cromo, con dispositivo di tenuta verso l'esterno per il cambio della guarnizione del premistoppa a valvola aperta, in esercizio.

- Attacchi flangiati PN 25 - 40.

- Se richiesto, esecuzione a squadra.

- Valvole diritte in ghisa, a flusso avviato con tenuta a soffietto in esecuzione e premistoppa di sola sicurezza (esenti da manutenzione).

Asta, sedi di tenuta a soffietto in acciaio inox. Attacchi flangiati. PN 16.

Se richiesto, esecuzione a squadra.

- Valvole diritte PN 16 come punto 5) ma in ghisa sferoidale adatta anche per fluidi diatermici (fino ad almeno 300°C, con pressioni di almeno 8 ATE).

8.5.3. valvole di ritegno per fluidi ad alta temperatura

- Valvole di ritegno diritte a flusso avviato in ghisa, con otturatore in acciaio forgiato, anelli di tenuta in acciaio inox, coperchio bullonato.

Esecuzione a molla. Attacchi flangiati PN 16. Se richiesto, esecuzione a squadra.

- Valvole di ritegno diritte a flusso avviato in acciaio, con otturatore in acciaio forgiato, sedi di tenuta corazzate con acciaio inox, coperchio bullonato. Esecuzione a molla.

Attacchi flangiati PN 25 - 40 se richiesto, esecuzione a squadra.

- Valvole di ritegno diritte PN 16 a flusso avviato come punto 1) (ma in ghisa sferoidale, adatte anche per fluidi diatermici (fino ad almeno 300°C, con pressioni di almeno 8 ATE).

- Valvole di ritegno a disco con molla inox, di tipo extra piatto, a bassa perdita di carico, con corpo in acciaio inox, disco in acciaio inox ed altri componenti, realizzati sempre in acciaio inox.

Le valvole dovranno essere adatte per essere inserite tra flange. PN 16-25-40 a seconda di quanto specificato negli altri elaborati di progetto.

8.5.4. valvole di taratura

Ove necessario e/o ove richiesto si monteranno valvole di taratura per l'equilibramento dei circuiti idraulici. Esse dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- portare un indice di riferimento o un quadrante graduato, dal quale sia facilmente rilevabile la posizione di taratura;
- poter essere facilmente locate nella posizione prescelta, senza possibilità di facile spostamento o manomissione;
- essere accompagnate da diagrammi o tabelle (editi dalla casa costruttrice) che per ogni posizione di taratura, forniscano la caratteristica portata
- perdita di carico della valvola;
- presentare in posizione di massima apertura una perdita di carico molto bassa e comunque non superiore al 5% della prevalenza della pompa del circuito in cui e' inserita la valvola stessa.

Le valvole, dovranno essere provviste di attacchi per manometro differenziale di controllo, completi di rubinetti di fermo. Negli altri casi gli attacchi per manometro di controllo (completi di rubinetti di fermo) saranno montati sulle tubazioni nelle posizioni indicate dai disegni di progetto.

Il manometro di controllo (od i manometri, qualora sia necessario disporre di scale diverse) con i flessibili di collegamento dovrà essere fornito dalla Ditta e rimarrà, se richiesto espressamente, in proprietà della Committente.

ART. 9. CONDUTTURE

9.1. tubazioni in acciaio nero trafilato

Senza saldatura longitudinale (Mannesmann) secondo UNI 3824 (tubi gas serie normale - diametri espressi in pollici) e 4992 (tubi lisci bollitori - diametri espressi in mm.).

La raccorderia sarà di tipo unificato, con estremità a saldare per saldatura autogena all'arco elettrico o al cannello ossiacetilenico.

I tratti da saldare dovranno essere perfettamente allineati e posti in asse e la saldatura dovrà previa preparazione dei lembi con smusso a "V".

Tutte le tubazioni di diametro dovranno essere realizzate con tronchi di raccordo conici, con angolo di conicità non superiore a 15°.

Per quanto riguarda le curve e' ammesso di piegare direttamente il tubo (con piegatubi idraulico o meccanico) solo per i diametri inferiori a 40 mm, il tubo piegato non dovrà presentare corrugamenti o stiramenti altrimenti non sarà accettato.

Per collegamenti che debbano essere facilmente smontati (ad esempio tubazioni - serbatoi o valvole di regolazione - tubazioni o simili) si useranno bocchettoni a tre pezzi (con tenuta realizzata mediante guarnizioni O.R. o metodo analogo) o giunti o flange.

Tutte le tubazioni nere saranno protette con vernice antiruggine. La verniciatura dovrà essere ripresa, dopo avvenuta la posa delle tubazioni, in tutti i punti in cui risulti danneggiata.

Qualora richiesto (ad esempio per tubazioni di scarico) si useranno tubazioni idem c.s. UNI 4992 catramate esternamente ed internamente.

La catramatura dovrà essere accuratamente ripresa anche all'interno nelle zone danneggiate dalle saldature.

9.2. tubazioni in acciaio zincato

Senza saldatura longitudinale (Mannesmann) UNI 3824 (tubi gas serie normale - diametri espressi in pollici) fino a 4" compreso, UNI 4992 (tubi lisci commerciali diametri espressi in mm) zincati a bagno dopo la formatura per diametri superiori.

Per i primi si useranno raccordi in ghisa malleabile (zincati) del tipo a vite e manicotto.

La tenuta sarà realizzata con canapa e mastice di manganese, oppure preferibilmente con nastro di PTFE.

Per i collegamenti che debbono essere facilmente smontati (ad esempio tubazioni, serbatoi o valvole di regolazione, tubazioni o simili) si useranno bocchettoni a tre pezzi, con tenuta a guarnizione O.R. o sistema analogo.

Per i secondi si potranno prefabbricare dei tratti mediante giunzioni e raccorderia a saldare (ovviamente prima della zincatura), come descritto riguardo alle tubazioni nere.

Le estremità dei tratti così eseguiti verranno flangiate.

I vari tratti verranno quindi fatti zincare a bagno internamente ed esternamente. La giunzione fra i vari tratti prefabbricati avverrà per flangiatura, con bulloni pure zincati.

E' assolutamente vietata qualsiasi saldatura su tubazioni zincate.

Se richiesto, le tubazioni zincate saranno del tipo catramato e yutato (la catramatura-yutatura sarà ripresa anche sui raccordi).

9.3. tubazioni in rame ricotto

Trafilato serie pesante secondo UNI 6507/69 tipo B. Le tubazioni saranno poste in opera possibilmente senza saldatura, per i diametri fino a 18 mm.

Qualora fosse necessario eseguire saldature di testa fra i tratti di tubo, si useranno raccordi a bicchiere e la saldatura avverrà, previa accurata preparazione delle estremità (pulizia e spalmatura di pasta fluidificante - disossidante), con lega a brasare tipo "castolin".

Le curve saranno eseguite tutte con piegatubi.

9.4. supporti ed ancoraggi

Per i supporti, non rappresentati in dettaglio nei disegni di progetto e per i punti fissi, la Ditta dovrà redarre i disegni particolareggiati che, prima dell'esecuzione, dovranno essere sottoposti all'approvazione della D.L.

I disegni della Ditta dovranno comprendere anche il sistema di ancoraggio alle strutture.

Preferibilmente i supporti per le tubazioni d'acqua calda saranno costituiti da un tratto di profilato a T saldato sulla parte inferiore del tubo; il profilato appoggerà su un rullo metallico, fissato alla mensola; l'attacco del rullo alla mensola porterà due appendici ad angolo che abbracceranno il profilato a T, impedendo spostamenti laterali e ribaltamenti del tubo, ove tali spostamenti laterali non contrastino le dilatazioni termiche.

Per le tubazioni d'acqua fredda e refrigerata i supporti saranno realizzati in maniera analoga a quanto su descritto, con le seguenti differenze:

il rullo sarà in PTFE e il profilato T non sarà saldato al tubo, ma al semi guscio (sella) che, con un altro semi guscio abbraccerà il tubo (fissaggio con bulloni laterali) previa interposizione di uno strato di feltro rigido ed imputrescibile dello spessore di almeno 8 mm.

In ogni caso i supporti dovranno essere realizzati in modo da consentire l'esatto posizionamento dei tubi in quota, le dilatazioni ed il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi, nonché per sopportarne il peso previsto; particolare cura dovrà essere posta nei supporti delle tubazioni d'acqua refrigerata, onde evitare condensa e gocciolamenti.

Essi saranno posti con una spaziatura non superiore a 2,50 m. si dovrà inoltre prevedere un supporto a non più di 50 cm, da ogni cambio di direzione, se non espressamente indicato nei disegni o in altra sezione delle presenti Specifiche Tecniche.

Per il fissaggio di più tubazioni parallele saranno posti profilati in ferro a U di adeguata sezione, eventualmente provvisti di supporti laterali, qualora le tubazioni siano poste su un piatto verticale.

Per le tubazioni singole si useranno collari regolabili del tipo a cerniera con vite di tensione e altri tipi di supporti, sempre previa approvazione della D.L.

In nessun caso saranno accettati sostegni di ferro piatto saldato al tubo o catene.

Gli ancoraggi dei tubi ai supporti e dei supporti alle strutture dell'edificio a mezzo di sistemi facilmente smontabili, come ad esempio viti e tasselli ad espansione o sistemi equivalenti che dovranno comunque ricevere la preventiva approvazione della D.L. e/o S.A..

Nessun ancoraggio sarà ammesso in posizione tale da poter provocare danni al fabbricato.

Il costo dei supporti ed ancoraggi delle tubazioni dovrà essere compreso nel prezzo unitario del tubo in opera.

9.5. giunti di dilatazione

Nella distribuzione, nel collegamento dei tubi ai supporti e negli ancoraggi si dovrà tenere conto delle dilatazioni e costruzioni dei tubi.

Ove possibile, tali movimenti saranno assorbiti dalle curve e dal tracciato dei tubi, ed i supporti dovranno essere previsti in questo senso.

I compensatori di dilatazione eventualmente necessari saranno del tipo plurilamellare in acciaio inox, con estremità a saldare per le tubazioni zincate.

Per le tubazioni di acqua refrigerata e/o fredda, se richiesto, potranno essere usati compensatori in neoprene.

La pressione nominale dei compensatori non sarà mai inferiore a PN 6, e comunque sarà adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido.

9.6. installazione delle condotte

I diametri, i raccordi, le pendenze delle tubazioni in genere devono essere tali da garantire il libero deflusso dei fluidi in esse contenuti, senza dare luogo ad ostruzioni o comunque a depositi che possano, col tempo, comprometterne la funzione.

Nei punti alti delle distribuzioni saranno previsti sistemi di sfogo aria, costruiti da barilotti e da valvole di sfiato e nei punti bassi un sistema di scarico dell'acqua.

Quando le tubazioni passano attraverso i muri o i pavimenti, saranno protetti da manicotti in ferro nero dello spessore di 2 mm. fino alle superfici esterne, per permettere la dilatazione e l'assestamento.

I tubi saranno posti in opera senza svirgolarli o sformarli e saranno a dovuta distanza dalle finestre, porte ed altre aperture.

Non sono permessi tagli eccessivi ed indebolimenti delle strutture onde facilitarne la posa in opera dei tubi.

Tutte le sbavature saranno eliminate dai tubi prima della posa in opera.

Sarà permessa la piegatura dei tubi a freddo fino a 40 mm. di diametro purché si usi un piegatubi idraulico o meccanico.

I tubi piegati che presentano pieghe, rughe ed altre deformazioni non saranno accettati.

Le estremità delle tubazioni saranno ben chiuse o tappate subito dopo la messa in opera onde evitare che la sporcizia od altre sostanze penetrino nell'impianto.

Lo stesso dicasi per le aperture delle apparecchiature.

9.7. saldature

il presente paragrafo esamina solamente le saldature effettuate su tubazioni di acciaio al carbonio, per le saldature effettuate su tubazioni di polietilene, rame acciaio inox si rimanda alle eventuali specifiche di dettaglio.

Le giunzioni saldate saranno eseguite, di norma, all'arco elettrico; i procedimenti di saldatura manuale dovranno essere conformi a quanto prescritto dalle norme ANSI B 31.1, ASME sez. IX od UNI.

L'Impresa dovrà fornire tutte le attrezzature e le apparecchiature necessarie per la saldatura, il taglio e la sagomatura dei tubi.

L'Impresa sarà responsabile della movimentazione e dello stoccaggio delle bombole di gas, e dovrà provvedere alla loro custodia in luoghi riparati non soggetti a forti variazioni di temperatura, lontani da qualsiasi sorgente di calore.

Per quel che concerne la tipologia delle attrezzature e le modalità di utilizzo, dovranno essere pienamente rispettate le prescrizioni fornite dalle normative vigenti.

Il procedimento di saldatura utilizzato, dovrà essere il medesimo indipendentemente dalla pressione di esercizio della tubazione.

9.7.1. qualifica dei saldatori

I saldatori dovranno essere preventivamente qualificati da uno dei seguenti Enti:

- Istituto Italiano della Saldatura;
- Registro Italiano Navale;
- Lloyd' Register of shipping;
- Istituto di ricerca Breda;
- Bureau Veritas;
- altro Ente approvato dalla D.L.;

in conformità a una o più delle seguenti norme di riferimento in relazione alla tipologia di lavoro da realizzarsi:

- ANSI B 31.1
- ASME sez. IX
- UNI 33
- UNI 4634
- UNI 6548
- UNI 6918
- altra norma approvata dalla D.L.

Ciascun saldatore dovrà risultare identificabile tramite una sigla che sarà riportata su un punzone in dotazione all'operatore.

In generale, il saldatore dovrà punzonare il tubo in due punti diametralmente opposti, prima di iniziare la saldatura stessa, salvo diverse indicazioni fornite dalla D.L.

9.7.2. elettrodi fili e flussi

Gli elettrodi, i fili e i flussi dovranno essere compatibili con le caratteristiche dei materiali e comunque di tipo e marca approvati dalla D.L.

Gli elettrodi all'atto dell'impiego, dovranno essere perfettamente asciutti, in particolare gli elettrodi basici prima dell'uso dovranno essere essiccati in appositi forni a temperatura controllata tra i 120 ed i 200°C per almeno 4 ore.

Tutti gli elettrodi dovranno essere conservati in appositi contenitori portatili, tali da mantenersi riscaldati e protetti dall'umidità fino al momento dell'uso.

Non potranno essere utilizzati elettrodi bagnati, bagnati e successivamente essiccati, ossidati o con rivestimento alterato.

9.7.3. preparazione dello smusso

Le estremità dei tubi dovranno essere smussate secondo il progetto di giunto specificato nel procedimento di saldatura qualificato adottato.

Se non diversamente stabilito, i tubi verranno forniti in cantiere con smusso lavorato nel tubificio secondo le specifiche per tubi.

I tagli e gli smussi dovranno essere eseguiti con macchine utensili o termiche. Non sarà accettata l'esecuzione manuale dello smusso al cannello.

Dopo l'esecuzione di tagli eseguiti con macchine termiche si dovranno asportare con utensili meccanici almeno 2 mm di materiale su tutta la circonferenza.

9.7.4. pulizia e controllo delle estremità a saldare

Prima dell'accoppiamento per la saldatura, tutte le estremità smussate dovranno essere accuratamente pulite al fine di eliminare pitture, olio, grasso, vernici, ossido e materie estranee in genere, nocive all'esecuzione della saldatura stessa.

Sulle testate e sugli smussi non dovranno essere presenti sbavature, tacche, sdoppiature, ammaccature, ecc.

9.7.5. passate

Le macchine saldatrici dovranno essere del tipo a corrente continua, la pinza sarà collegata alla polarità appropriata, a seconda del procedimento.

Nei giunti di testa la prima passata dovrà essere eseguita in modo da avere completa e regolare penetrazione.

Seguendo la denominazione dell'Americans Welding Society (AWS), se utilizzata la tecnica SMAW, per la prima passata di saldatura dovranno essere utilizzati elettrodi cellulosici, oppure quando utilizzata la tecnica GTAW (**da adottarsi assolutamente per tubazioni convoglianti gas, acqua surriscaldata, vapore**), dovrà essere utilizzata la saldatura manuale con elettrodo di tungsteno in argon o elio.

Durante lo sviluppo della saldatura, sino al completamento del giunto, il pezzo non dovrà subire spostamenti, urti, vibrazioni o sollevamenti.

Nel caso di saldatura in argon, ad ogni interruzione l'arco dovrà essere spento sul bordo del cianfrino, mantenendo protetto il bagno di saldatura fino ad avvenuta solidificazione.

Le successive passate di riempimento dovranno essere eseguite con elettrodi basici, per conferire alla saldatura una migliore resistenza meccanica.

Al termine di ogni passata, ed in particolare al termine della prima, dovranno essere rimosse scaglie, incrostazioni e scorie.

La pulizia potrà essere eseguita con utensili a mano, con mole o con spazzole rotanti.

Il profilo del materiale depositato dovrà risultare concavo e privo di incisioni.

Il profilo esterno della saldatura finita dovrà risultare convesso e tale da non scendere, in nessun punto, al di sotto della superficie esterna del tubo e da questa non sporgere più di 1,6 mm.

I cordoni di saldatura dovranno avere inizio sempre in punti distinti.

La larghezza della saldatura finita, misurata sulla superficie esterna del tubo dovrà essere maggiore della larghezza del cianfrino di circa 3 mm.

9.7.6. ispezioni e controlli

La direzione lavori avrà la facoltà di richiedere alla Ditta esecutrice dei lavori di effettuare controlli non distruttivi delle saldature realizzate, mediante radiografia a campione su almeno il 5% delle saldature effettuate.

Se anche una sola saldatura, compresa nel 5% s.d. risultasse difettosa, dovrà essere eseguito il controllo di un ulteriore 5% delle saldature eseguite oltre al rifacimento di quelle difettose.

I risultati dei controlli saranno verbalizzati, i relativi oneri saranno a carico della ditta esecutrice dei lavori, la quale dovrà provvedere tempestivamente al rifacimento o alla riparazione di quelle saldature che risultassero presentare difetti giudicati inaccettabili.

9.7.7. giunzioni fra materiali diversi

Le giunzioni devono essere eseguite:

- fra le tubazioni di piombo e ghisa: mediante ghiera in rame od ottone, a bordo risvoltato (virola), saldata al tubo di piombo con saldatura ad oliva inserita nel bicchiere di ghisa, giunzione come per tubazioni in ghisa;
- fra tubi di piombo ed acciaio: mediante giunto in ottone, liscio ad una estremità, (saldata al tubo di piombo con saldatura ad oliva), filettato all'altra estremità (avviata alla tubazione in acciaio):
- fra tubazioni di acciaio e di ghisa: mediante risvolto eseguito a caldo sul tubo di acciaio inserito nel bicchiere della tubazione di ghisa, giunzione come per tubazione di ghisa;
- fra tubazioni di plastica e piombo: mediante bicchiere eseguito sul tubo di piombo, guarnizione di corda catramata sigillata con materiale bituminoso.

9.7.8. soffiatura e lavaggio tubazioni

Le tubazioni saranno soffiate e lavate come descritto nel capitolo "condutture"

9.8. **protezioni contro le corrosioni**

Poiché una protezione efficace contro la corrosione non può prescindere dalla conoscenza del gran numero di fattori suscettibili di intervenire nei diversi meccanismi d'attacco dei metalli, si dovrà tener conto di detti fattori, dovuti:

- alle caratteristiche di fabbricazione e composizione del metallo;

- alle caratteristiche chimiche e fisiche dell'ambiente di attacco;
- alle condizioni di impiego (stato della superficie del metallo, rivestimenti protettivi, sollecitazioni meccaniche, saldature ecc..).

Occorrerà evitare che si verifichi una dissimmetria del sistema metallo-elettrolita, ad esempio il contatto di due metalli diversi, ad azione differenziale, il contatto con materiali non conduttori contenenti acidi o sali e che per la loro igroscopicità forniscono l'elettrolita.

La protezione contro le corrosioni dovrà essere di tipo misto: attiva-passiva.

9.8.1. mezzi impiegabili per la protezione passiva

I mezzi per la protezione passiva sono costituiti da:

- applicazione a caldo od a freddo di speciali vernici bituminose;
- applicazione di vernici anticorrosive a base di adatte resine sintetiche metallizzate o meno;
- applicazione di vernici anticorrosive a base di ossidi;
- applicazione di fasce in fibra di vetro bituminoso;
- applicazione di fasce sovrapponibili paraffinate in resine sintetiche;
- manicotti isolanti e canne isolanti in amianto cemento od in resine sintetiche, usabili per l'attraversamento di parti murarie;
- giunti dielettrici.

I rivestimenti, di qualsiasi natura, debbono essere accuratamente applicati alle tubazioni, previa accurata pulizia, e non debbono presentare assolutamente soluzioni di continuità .

All'atto dell'applicazione dei mezzi di protezione occorre evitare che in essi siano contenute sostanze suscettibili di attaccare sia direttamente che indirettamente il metallo sottostante, attraverso eventuale loro trasformazione.

Le tubazioni interrate dovranno essere posate su un letto di sabbia neutra e ricoperte con la stessa sabbia per un'altezza non inferiore a 15 cm. sulla generatrice superiore del tubo.

9.8.2. mezzi impiegabili per la protezione attiva

La protezione attiva delle condotte assoggettate alle corrosioni per l'azione di corrente esterna, impressa o vagante, va effettuata a mezzo della protezione catodica e cioè nel sovrapporre alla corrente di corrosione una corrente di senso contrario di intensità uguale o superiore a quella di corrosione.

L'economica applicazione di questo procedimento sarà condizionata dalla continuità elettrica di tutti gli elementi delle tubazioni e dell'isolamento esterno rinforzato dei tubi.

ART. 10. ISOLAMENTI TERMICI

Tutti gli isolamenti dovranno essere realizzati in conformità della Legge n. 10 sul contenimento dei consumi energetici.

Qualora la conduttività termica dei materiali impiegati sia diversa da quella necessaria per gli spessori di Legge, sarà onere e cura della Ditta adeguare gli spessori a proprie spese, senza aumento del prezzo alcuno.

Gli spessori indicati negli altri elaborati di progetto si intenderanno sempre misurati in opera.

Le conduttività termiche dovranno essere documentate da certificati di Istituti adeguati, e valutate a 50°C.

Si fa presente che la D.L. potrà rifiutare gli isolamenti che, già eseguiti, fossero realizzati senza seguire accuratamente quanto prescritto o comunque non fossero fatti a perfetta regola d'arte, e ciò con particolare riferimento agli incollaggi e sigillature degli isolanti.

Si consiglia quindi la Ditta a sottoporre campioni di esecuzione alla D.L.

10.1. isolamento tubazioni

A seconda di quanto previsto negli altri elaborati di progetto, si useranno i seguenti tipi di isolamento:

a) coppelle di lana minerale autoestinguenta a fibra lunga, apprettata con resine termoindurenti, con conduttività termica non superiore a 0,035 Kcal/mh°C e filo di ferro a rete zincata.

b) guaina (lastra per i diametri più elevati) di elastomero a base di neoprene espanso a cellule chiuse , con reazione al fuoco classe 1 e con conduttività termica non superiore a 0,035 Kcal/mh°C.

Il materiale sarà posto in opera incollato al tubo alle testate (per una lunghezza di almeno 5 cm.) incollato lungo le giunzioni e sigillato lungo queste ultime con nastro adesivo (spessore circa 3 mm), reti fredde o refrigerate.

Non è ammesso l'uso di nastro adesivo normale (in carta, tela o PVC) ne' di nastro adesivo in neoprene.

Sia il collante che il nastro dovranno essere della stessa casa produttrice dell'isolante.

Se necessario, per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolamento sarà in doppio strato, a giunti sfalsati.

La barriera al vapore per le tubazioni d'acqua refrigerata (se necessaria e/o richiesta) sarà realizzata esclusivamente con spalmatura esterna di due mani di prodotto bituminoso tipo foster, alternate a stesura di due strati di telo di lana di vetro.

La barriera al vapore dovrà essere assolutamente continua e, sulle eventuali testate delle coppelle, dovrà coprire anche le testate stesse, fino al tubo.

Nei locali tecnici tutti i tipi di isolamento saranno finiti gusci di fogli di alluminio fissati con viti autofilettanti.

Gli spessori dovranno essere comunque conformi a quanto specificato nel regolamento di attuazione della legge n. 10 (DPR n. 412 – ALLEGATO B).

10.2. isolamento di valvole, dilatatori, filtri

Ove necessario e/o richiesto (ad esempio per tubazioni di acqua refrigerata, oppure per tubazioni poste all'esterno o in altri casi) dovranno essere isolati valvole, compensatori di dilatazione, filtri a Y e simili.

Il materiale usato sarà lo stesso di quello delle tubazioni rispettive.

Nel caso di tubazioni isolate con neoprene o polietilene espanso, potrà venire usato nastro apposito, dello spessore di alcuni millimetri, costituito da un impasto di prodotti bituminosi e granuli di sughero, disposto a più strati, fino a raggiungere uno spessore pari a quello dell'isolamento della tubazione.

La finitura esterna dell'isolamento sarà dello stesso tipo di quella delle relative tubazioni, realizzata in modo da poter essere facilmente smontata senza distruggerla (gusci chiusi con clips). se richiesto, l'isolamento dei componenti per acqua refrigerata sarà realizzato con gusci di alluminio, entro i quali verrà schiumato in loco del poliuretano espanso. Rimarranno fuori del guscio i dati dell'eventuale premistoppa (o i tappi dei filtri a Y).

In ogni caso l'isolamento (e la relativa finitura) di valvolame, filtri, ecc., dovrà essere realizzato, ove sussistano pericoli di condensa (acqua fredda e/o refrigerata) e nel caso di apparecchiature soggette a pioggia o a gocciolamenti, in modo da essere assolutamente stagno, impermeabile all'acqua e al vapore, ricorrendo esclusivamente all'uso dei sigillanti silicici o poliuretanicici di tutti i punti ove ciò sia necessario.

10.3. termometri, manometri e accessori

10.3.1. termometro a mercurio

Sarà a quadrante (diametro minimo 12 cm, del tipo a bulbo di mercurio, nelle posizioni indicate nei disegni di progetto e cioè, in linea di massima:

- all'ingresso e all'uscita dell'aria dalla U.T.A. (o sua sezione, se così indicato nei disegni), nonché a monte e a valle di ciascuna batteria di post-riscaldamento di zona;
- all'ingresso ed all'uscita dell'acqua (o del vapore) in ciascuna batteria dei condizionatori, in batterie di post-riscaldamento di zona, in ciascuno scambiatore di calore;
- a valle di ogni miscelatrice, nelle posizioni indicate nei disegni di progetto;
- ai collettori di partenza (se necessario) e ritorno dei vari fluidi, nelle posizioni indicate nelle tavole di progetto.
- a tutte le apparecchiature ove ciò sia indicato nei disegni di progetto o prescritto in qualche altra sezione delle presenti Specifiche Tecniche o in altri elaborati facenti parte del progetto.

Il termometro avrà la cassa in alluminio fuso/ottone cromato resistente alla corrosione e sarà completo di ghiera porta-vetro nello stesso materiale (a tenuta stagna) e vetro.

Il quadrante sarà in alluminio, con numeri litografati o riportati in maniera inalterabile.

Quello per montaggio su tubazioni o canali sarà del tipo a bulbo rigido, completo di pozzetto rigido da immergere nel tubo o canale ed attacco del bulbo al pozzetto mediante flangia o mediante manicotto filettato.

Quelli per montaggio sulle centrali di trattamento dell'aria saranno del tipo a bulbo e capillare corazzato (e compensato per lunghezze superiori ai 7 mt.): saranno raggruppati e montati su una piastra di alluminio di spessore non inferiore a 3 mm, sostenuta da una piantana, fissata vicino al condizionatore.

Sotto ogni termostato sarà indicato con una targa in plastica la temperatura che esso rappresenta.

Il prezzo della piastra e della piantana di sostegno si intende compreso nel costo del condizionatore.

I pozzetti ed i bulbi dovranno essere eseguiti e montati in modo tale da garantire la prontezza e precisione nella lettura.

10.3.2. manometro

Tutte le elettropompe (nel caso di pompe singole) o i gruppi di elettropompe saranno provviste di attacchi per manometro (con rubinetti di fermo).

Se richiesto, il manometro (con scala adeguata) dovrà essere installato stabilmente in questo caso il manometro per il controllo della prevalenza utile sarà del tipo bourdon, con cassa in alluminio fuso o ottone cromato, resistente alla corrosione, ghiera dello stesso materiale, a perfetta tenuta, quadrante in alluminio bianco, con numeri litografati o comunque riportati in maniera indelebile; dovrà essere fissato in modo stabile, su una piastra di alluminio, di adeguato spessore.

Ciascuna sezione di filtrazione e ciascuna centrale di trattamento dell'aria sarà provvista di manometro differenziale (tipo magnetico analogo); per quanto riguarda i condizionatori, il manometro sarà montato a fianco dei termometri, sulla piastra porta manometri.

Il costo del manometro si intende compreso nel costo della stazione di filtrazione e/o U.T.A.

10.3.3. altri accessori

Ove necessario anche se non espressamente indicato nei disegni di progetto, saranno installati rubinetti di scarico di tipo e diametro adeguati, rubinetti e barilotti di sfiato, filtri ad Y (per ogni batteria di condizionatore) ecc. Inoltre saranno poste targhette indicatrici in plexiglas sui regolatori, sui quadri, sulle varie tubazioni in partenza dei collettori, ecc.

Targhette di identificazione in alluminio serigrafato per ogni apparecchiatura.

Se richiesto, il manometro (con scala adeguata) dovrà essere installato stabilmente in questo caso il manometro per il controllo della prevalenza utile sarà del tipo bourdon, con cassa in alluminio fuso o ottone cromato, resistente alla corrosione, ghiera dello stesso materiale, a perfetta tenuta, quadrante in alluminio bianco, con numeri litografati o comunque riportati in maniera indelebile; dovrà essere fissato in modo stabile, su una piastra di alluminio, di adeguato spessore.

Ciascuna sezione di filtrazione e ciascuna centrale di trattamento dell'aria sarà provvista di manometro differenziale (tipo magnetico analogo); per quanto riguarda i condizionatori, il manometro sarà montato a fianco dei termometri, sulla piastra porta manometri.

Il costo del manometro si intende compreso nel costo della stazione di filtrazione e/o U.T.A.

ART. 11. IMPIANTO IDRICO SANITARIO

11.1. Rete di distribuzione acqua fredda

Per rete di distribuzione acqua fredda si intende l'insieme delle tubazioni (collettori, colonne montanti e diramazioni) a partire dall'organo erogatore (contatore, serbatoio, autoclave) sino alle utilizzazioni.

- Nella realizzazione della rete acqua fredda, sono ammesse tubazioni realizzate con i seguenti materiali:
- acciaio zincato a caldo senza saldatura (tubi UNI 3824 o UNI 4148 o UNI 4149 - zincati a caldo secondo UNI 5745) con giunti filettati e pezzi speciali di raccordo in ghisa malleabile secondo UNI 5192 e UNI 5212, bordati, filettati e zincati a caldo, secondo UNI 4721.

Per le tubazioni in grosso diametro, superiore a 4", e' ammesso l'uso della saldatura autogena, in atmosfera disossidante, con apporto di lega a basso punto di fusione che non intacca il rivestimento di zincatura.

- resina sintetica (tubi PVC 312 - UNI 5443), con giunzioni filettate e pezzi speciali di raccordo in resina;
- rame, privo di residui carboniosi, rivestito internamente di ossidulo di rame CH 2 O secondo UNI 6507.

11.1.1. diametri minimi alle utilizzazioni

I diametri interni delle diramazioni alle utilizzazioni non potranno avere valori inferiori ai minimi indicati nella seguente tabella:

- cassette WC, fontanelle, orinatoi con lavaggio continuo 14 mm - 1/2"
- lavabi, bidets, lavelli, orinatoi comandati, rubinetti attingimento, idratanti per pavimenti, docce 14 mm - 1/2"
- vasche da bagno, idranti per autorimesse, lavastoviglie, lavabiancheria 22 mm - 3/4"

11.1.2. portata delle utilizzazioni

Le portate alle singole utilizzazioni nelle condizioni più sfavorevoli non potranno avere valori inferiori ai minimi indicati nella seguente tabella:

• Acquaio	0,20 lt/sec
• Lavabo individuale	0,12 lt/sec
• Lavabo collettivo (ogni getto)	0,05 lt/sec
• Bidè	0,12 lt/sec
• Vasca da bagno	0,35 lt/sec
• Doccia	0,15 lt/sec
• Fontanella	0,15 lt/sec
• Vaso da cacciata con cassetta	0,10 lt/sec
• Orinatoi con rubinetto di cacciata	0,50 lt/sec
• Orinatoi con cassetta automatica	0,05 lt/sec
• Vasca per lavanderia	0,40 lt/sec
• Bocche da innaffiamento (idrante da autorimessa)	0,70 lt/sec

La pressione residua alla utilizzazione non potrà essere inferiore a 5 m.c.a. .

Le tubazioni convoglianti acqua fredda dovranno essere coibentate onde evitare il fenomeno della condensa, senza eccezione alcuna.

11.2. Rete di distribuzione acqua calda sanitaria

Per la rete di distribuzione acqua calda si intende l'insieme delle tubazioni a partire dal generatore sino alle utilizzazioni.

Nella realizzazione della rete acqua calda, sono ammesse tubazioni dei seguenti materiali:

- acciaio zincato a caldo senza saldature (tubi UNI 3824 o UNI 4148 o UNI 4149, zincati a caldo secondo UNI 5745), con giunzioni filettate e pezzi speciali di raccordo in ghisa malleabile secondo UNI 5192 e UNI 5212, bordati, filettati o zincati a caldo, secondo UNI 4721. Sono tassativamente vietate saldature di qualsiasi genere per il collegamento delle tubazioni di acciaio zincato se non per le tubazioni di diametro superiore a 4" (vedi Art. 2.1).
- rame (con giunzioni e raccorderia filettata o saldata), privo di residui carboniosi e rivestito internamente di ossidulo di rame CH 2 O, UNI 6507.

11.2.1. diametri minimi alle utilizzazioni

I diametri interni delle diramazioni alle utilizzazioni non potranno avere valori inferiori ai minimi indicati nella seguente tabella:

- | | |
|---|---------------|
| • lavabi, bidets, lavelli, rubinetti attingimento docce | 14 mm. - 1/2" |
| • vasche da bagno | 20 mm. - 3/4" |

11.2.2. portata delle utilizzazioni

Le portate alle singole utilizzazioni non potranno avere valori inferiori ai minimi indicati nella seguente tabella:

- | | |
|----------------------------------|-------------|
| • Acquaio | 0,20 lt/sec |
| • Lavabo individuale | 0,12 lt/sec |
| • Lavabo collettivo (ogni getto) | 0,05 lt/sec |
| • Bidè | 0,12 lt/sec |
| • Vasca da bagno | 0,35 lt/sec |
| • Doccia | 0,15 lt/sec |
| • Vasca per lavanderia | 0,40 lt/sec |

La pressione residua alle utilizzazioni non potrà essere inferiore a 5 mt. di colonna d'acqua.

11.3. Saracinesche e valvole

Le saracinesche e dovranno essere a sfera, adatte per temperature da + 5°C a + 95°C e dovranno essere dotate di targhette indicatrici fissate opportunamente e stabilmente nel tempo, indicanti il tipo di sezionamento.

11.4. Tubazioni in acciaio zincato

Senza saldatura longitudinale (Mannesmann) UNI 3824 (tubi gas serie normale - diametri espressi in pollici) fino a 4" compreso,.

Si useranno raccordi in ghisa malleabile (zincati) del tipo a vite e manicotto. La tenuta sarà realizzata con canapa e mastice di manganese, oppure preferibilmente con nastro di PTFE.

Per i collegamenti che debbono essere facilmente smontati (ad esempio tubazioni, serbatoi o valvole di regolazione, tubazioni o simili) si useranno bocchettoni a tre pezzi, con tenuta a guarnizione O.R. o sistema analogo.

E' assolutamente vietata qualsiasi saldatura su tubazioni zincate.

11.5. Isolamenti termici

L'isolamento termico delle reti acqua calda, fredda e ricircolo, dovrà essere realizzato in gomma spugnosa tipo Armaflex a cellule chiuse spessore 9 mm applicato mediante collante e nastro adesivo nero alle giunzioni e comunque secondo quanto previsto dalla legge 10/91 e suo regolamento d'attuazione.

Si fa presente che la D.L. potrà rifiutare gli isolamenti che, già eseguiti, fossero realizzati senza seguire accuratamente quanto prescritto o comunque non fossero fatti a perfetta regola d'arte, e ciò con particolare riferimento agli incollaggi e sigillature degli isolanti.

Si consiglia quindi la Ditta a sottoporre campioni di esecuzione alla D.L.

Non sono ammesse le voci sfridi, materiali di consumo, o simili; di tali oneri dovrà essere tenuto conto esclusivamente nel prezzo offerto.

In ogni caso, per le tubazioni convoglianti acqua fredda, i collarini di tenuta dovranno essere installati dopo aver accuratamente sigillato tutta la testata dell'isolamento con la barriera al vapore e con apposito sigillante.

ART. 12. IMPIANTO DI SPEGNIMENTO INCENDI

La rete deve essere indipendente, alimentata da gruppo di pressurizzazione e riserva idrica autonomi.

La Ditta concorrente dovrà attenersi alle prescrizioni delle presenti Specifiche Tecniche, a quelle integrative ed eventualmente diverse, del competente Comando dei Vigili del Fuoco ed alle direttive della Direzione Lavori.

Per l'esecuzione della rete e' ammesso - salvo specifiche prescrizioni dettate dal competente Comando dei VV.F. - l'impiego di:

- tubi in acciaio neri o zincati a caldo, senza saldatura, con giunzioni filettate e con pezzi speciali di raccordo in ghisa malleabile, bordati, filettati e zincati a caldo;
- tubi in polietilene alta densità, PN 16, termosaldato o con giunzioni rapide in polipropilene PN 16.

Per l'esecuzione delle "prese antincendio" e' ammesso l'impiego di:

- ottone o bronzo per i rubinetti idranti;
- rame o alluminio per lance;
- tubi di gomma a tenuta garantita sotto la pressione di 10 atmosfere, di lunghezza fino a mt.30;
- ferro zincato e verniciato oppure cromato, spessore 10/10 mm., ovvero lega in ottone od in alluminio anodizzato per il telaio dello sportello;
- vetro per lo sportello medesimo.

Per l'inserimento nell'impianto dell'autopompa dei Vigili del Fuoco dovrà essere prevista sulla tubazione di derivazione della rete stradale la installazione di uno o più gruppi costituiti, normalmente in unico blocco da:

- n. 1 valvola di ritegno per impedire il passaggio dell'acqua dell'autopompa alla rete esterna;
- n. 1 valvola di sicurezza per evitare che la pressione nelle tubazioni possa per cause accidentali elevarsi oltre a quella per la quale e' collaudato l'impianto;
- n. 1 manometro per il controllo della pressione nella rete stradale, in modo che sia segnalata la necessità dell'entrata in azione dell'autopompa;
- n. 1 attacco UNI 70 per l'innesto della tubazione dell'autopompa.

L'installazione dei gruppi suddetti dovrà essere prevista al piano terra in corrispondenza degli ingressi carrabili o nelle immediate vicinanze, cosicché sia in ogni caso agevole la manovra per l'inserimento dell'autopompa VV.F.

Le cassette saranno previste ad ogni piano del fabbricato in numero sufficiente e secondo una dislocazione che, tenuto conto della lunghezza delle manichette in gomma, quale risulterà indicata in progetto e della pressione minima ammessa all'erogazione, il cui valore viene fissato in 2,5 bar, assicuri il ricoprimento dei settori di influenza di due prese contigue, comunque scelte nello stesso piano.

Le cassette, nelle quali e' contenuto il materiale a corredo, saranno di norma installate a filo muro.

Dove non sia possibile l'installazione in nicchia nella parete, e' ammessa la cassetta di tipo esterno.

Salvo diversa disposizione scritta da parte della Direzione Lavori, le tubazioni formanti l'impianto di distribuzione dell'acqua di spegnimento incendi si intendono posate sotto traccia e/o interrato e/o posate in cunicolo, a seconda delle necessità intrinseche dell'impianto, rilevabili dagli elaborati grafici facenti parte integrante delle presenti Specifiche Tecniche.

Nel caso in cui si realizzi l'impianto di distribuzione dell'impianto antincendio con tubazione in acciaio nero, questa dovrà essere bitumata e catramata a regola d'arte.

I rubinetti idranti di alimentazione delle cassette devono essere di sezione libera di passaggio uguale o maggiore a quello delle tubazioni di gomma alle quali sono asserviti.

ART. 13. ATTREZZATURE MOBILI DI ESTINZIONE

Le attrezzature mobili di estinzione per numero, caratteristiche ed ubicazione, dovranno essere tali da consentire un efficace intervento su un principio di incendio.

Gli agenti estinguenti dovranno essere compatibili con le sostanze e le lavorazioni a cui saranno associati.

Gli estintori saranno del tipo omologato dal Ministero degli Interni secondo il D.M. 20/12/1982.

ART. 14. SEGNALETICA DI SICUREZZA

Si dovranno applicare le disposizioni sulla segnaletica di sicurezza della normativa vigente ed in particolare il DPR 8 giugno 1982 n. 524 espressamente finalizzate alla sicurezza antincendio.

ART. 15. RETI DI DISTRIBUZIONE VAPORE

15.1. Drenaggio

Le linee di vapore dovranno essere realizzate tenendo conto di un'adeguata pendenza nello stesso senso di percorrenza del fluido in modo tale da assicurare in ogni condizione il rapido deflusso della condensa. Il valore minimo sarà comunque non inferiore allo 0,4%.

In nessun caso e' tollerata la presenza di contropendenze sulla linea distributiva del vapore se non adeguatamente drenata e sfatata e comunque per tratti molto brevi.

15.2. Pozzetti di raccolta

I punti di raccolta condensa saranno realizzati in modo tale da non interferire con il transito del vapore.

La raccolta condensa verrà effettuata a mezzo di pozzetti realizzati con tubazione di diametro uguale o maggiore del tratto di rete da drenare.

Gli scaricatori di condensa dovranno essere collegati alla parte inferiore dei pozzetti di raccolta condensa con i relativi filtri ed indicatori di passaggio, a mezzo di tubazione di diametro adeguato e comunque non inferiore a 1/2".

Il volume ricettivo di un pozzetto di raccolta condensa non dovrà mai essere inferiore al 60% della quantità di condensa prodotta dal tratto, o dai tratti, di tubazione ai quali è asservito.

Comunque sia lo sviluppo in lunghezza dei pozzetti di raccolta condensa non potrà essere inferiore a 20 cm. o a 1,5 volte di DN della condotta prevalendo la condizione più gravosa.

I punti di drenaggio della condensa non potranno per nessun motivo trovarsi ad una distanza reciproca massima superiore a 45 mt. per vapore saturo ed 80 m per vapore surriscaldato.

I pozzetti di raccolta condensa dovranno comunque essere previsti in tutti i punti di seguito riportati:

- collettori
- terminali di tubazione
- punti bassi di tratti montanti
- punti bassi di tratti discendenti
- separatori
- riduzioni di diametro
- prima dei giunti di espansione
- prima dei riduttori di pressione
- prima dei regolatori di temperatura

È fatto divieto assoluto di realizzare i drenaggi di condensa delle linee di vapore senza la realizzazione dei pozzetti di raccolta sopra descritti.

15.3. Eliminazione dell'aria

È obbligatoria la realizzazione di punti di sfiato dell'aria nei seguenti punti:

- terminali di collettori
- punti alti di tratti montanti o discendenti

I punti di eliminazione dell'aria non potranno per nessun motivo trovarsi ad una distanza reciproca massima superiore a 80 mt.

Tutti i punti di eliminazione dell'aria dovranno essere provvisti di convogliamento dello scarico in modo tale da non arrecare in nessun caso, o circostanza sfavorevole, danno a persone o cose.

15.4. Allacciamenti

Tutti gli allacciamenti vanno eseguiti con attacco dall'alto rispetto alla tubazione principale.

15.5. Scaricatore di condensa

Gli scaricatori di condensa dovranno essere installati ad una quota inferiore di almeno 80 - 100 cm. rispetto al punto di drenaggio a cui sono asserviti.

Gli scaricatori di condensa non potranno avere mai un diametro inferiore a quello della tubazione sulla quale sono installati.

15.6. Rete condensa

Le linee di condensa dovranno essere realizzate, per quanto possibile, tenendo conto di un'adeguata pendenza nello stesso senso di percorrenza del fluido, a meno che siano previste pompe di rinvio.

ART. 16. IMPIANTO GAS MEDICALI

Gli impianti di ossigeno e protossido di azoto sono costituiti dai seguenti elementi principali:

- centrale di decompressione;
- rete di distribuzione;
- valvole di intercettazione per reti primarie;
- rubinetti di intercettazione per reti secondarie;
- gruppi di riduzione 2° stadio;
- prese di utilizzazione.

Gli impianti di distribuzione aria compressa sono costituiti dai seguenti elementi principali:

- centrali di produzione aria compressa;
- reti di distribuzione;

- valvole di intercettazione per reti primarie;
- rubinetti di intercettazione per reti secondarie;
- gruppi di riduzione 2^a stadio;
- prese di utilizzazione.

L'impianto di aspirazione e' costituito dai seguenti elementi principali:

- centrale di aspirazione;
- rete di distribuzione;
- valvole di intercettazione per reti primarie;
- rubinetti di intercettazione per reti secondarie;
- - prese di utilizzazione.

Gli impianti di ossigeno e protossido hanno origine dalle rispettive centrali esistenti, opportunamente potenziate. I tratti di rete interrata saranno posati in canaletta prefabbricata ispezionabile in caso di necessità.

Per le altre centrali sono previste nuove apparecchiature all'interno dei locali tecnici del piano interrato.

Le tubazioni all'interno degli ambienti devono essere posate nel contro-soffitto staffate con appositi morsetti in plastica, in modo da evitare il contatto del tubo di rame con il ferro delle staffe che possono causare una corrosione di tipo galvanica fino a giungere alla perforazione del tubo stesso.

Dalle reti principali partono le derivazioni che vanno ad alimentare i vari gruppi di riduzione 2° stadio posti ai piani a livello di singolo reparto o sala operatoria.

In ogni sala operatoria e' previsto inoltre un gruppo di riduzione 2° stadio per l'aria compressa motrice che consente la regolazione della pressione in relazione al tipo di strumento usato nell'operazione.

Tutte le apparecchiature (prese di utilizzo, rubinetti di intercettazione, gruppi di riduzione 2^a stadio) sono collegate ad un impianto di messa a terra, in accordo norme CEI.

16.1. Reti di distribuzione

Le reti di distribuzione sono in rame trafilato CU - DHP - UNI 5649-71.

Sono sgrassate e garantite contro ogni difetto di trafilatura e porosità.

Sono saldobrasate in tutte le loro giunzioni impiegando raccorderia adatta alla saldobrasatura capillare con lega di argento.

dimensioni e tolleranze secondo UNI 6507.

saldature secondo la Norma ISO 7396, utilizzando come materiale d'apporto esclusivamente lega d'argento priva di cadmio.

Il tubo dovrà riportare la seguente marchiatura in osservanza a leggi vigenti:

marchio di fabbrica

ditta produttrice

diametro esterno per spessore

anno di fabbricazione

paese produttore

Cu 99,9% oppure DHP; UNI 6507.

16.2. Valvole di intercettazione

Per reti primarie sono del tipo a sfera con le seguenti caratteristiche:

- corpi in ottone stampato e lavorato con attacchi filettati sfera con passaggio a luce piena;
- guarnizioni in TEFLON;
- raccordi adatti alla saldobrasatura capillare;
- perno manovrabile tramite leva estraibile.

16.3. Rubinetti di intercettazione

I rubinetti di intercettazione per reti secondarie sono costituiti dai seguenti elementi principali:

- scatola da incasso a parete contenente il rubinetto;
- rubinetto a sfera con corpi in ottone stampato e attacchi filettati;
- raccordi adatti alla saldobrasatura capillare;
- sfera con passaggio a luce piena;
- perno manovrabile tramite chiave di servizio estraibile;
- coperchio di protezione con l'indicazione del gas cui sono destinati.

16.4. Riduttori di pressione

La riduzione della pressione è assicurata con l'installazione di due riduttori di secondo stadio (uno di riserva all'altro) per ciascuno gas contenuti in apposito armadio tecnico

Ogni riduttore è munito di manometro di controllo a monte e a valle del riduttore, così da visualizzare immediatamente se il calo di pressione si ha sulla rete primaria o sulla rete secondaria, e valvola di intercettazione.

Ogni riduttore di secondo stadio è controllato con pressostati collegati ad allarmi (installati all'esterno della sala operatoria) che segnalano per ogni gas una variazione di pressione di più o meno il 20% della pressione regolata.

TITOLO V MODALITA' DI MISURAZIONE

Per le voci contabilizzate a metro si effettueranno le misure lineari dell'effettivo sviluppo eseguendo le misure sull'asse delle tubazioni e/o canali

gli importi per metro lineare sono sempre e comunque comprensivi di sfridi di lavorazione

per le voci contabilizzate a metro quadrato (coibentazioni) le quantità riconosciute saranno quelle derivanti dalle misure, effettuate sugli assi, delle superfici nude da rivestire

gli importi per metro quadrato sono sempre e comunque comprensivi di sfridi di lavorazione

per le voci contabilizzate a kg (es. demolizioni) le quantità riconosciute saranno quelle risultanti dalle misure lineari (eseguite sull'asse delle tubazioni o canali) moltiplicate per i pesi unitari ricavati dalle tabelle UNI relative alle singole tipologia di materiali;

in alternativa i materiali dovranno essere pesati presso pesa pubblica e dovrà essere prodotto, ai fini della redazione contabile, il relativo certificato