



REGIONE
PIEMONTE



COMUNE DI
TORTONA



PROVINCIA DI
ALESSANDRIA



Localizzazione Intervento:

Ospedale SS. Antonio e Margherita
Piazza F. Cavallotti, 7 - 15057 Tortona (AL)

**LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE IMPIANTI S.O. E LOCALE
PREPARAZIONE/RISVEGLIO DI ORTOPEDIA**

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

**CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
PARTE II - IMPIANTI MECCANICI**

Committente:  A.S.L. AL Azienda Sanitaria Locale Provincia di Alessandria		Sede: Presidio Ospedaliero di Tortona Ospedale SS. Antonio e Margherita Piazza F. Cavallotti, 7 - 15057 Tortona (AL)	Tavola:
Progettista / Direttore dei Lavori: ing. Scalzi Alessandro via Aspromonte, 3 - 15121 alessandria		Il Sanitario Responsabile: _____	
Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione/prog.: ing. Scalzi Alessandro via Aspromonte, 3 - 15121 alessandria		Servizio P.P.: _____	Scala: Data: 31 maggio 2017
		Il Direttore Sanitario P.O.: _____	Agg.: Agg.: Agg.:
Il RUP: p.i. Paolo Demarchi		Il Direttore Sanitario ASL AL: _____	Note: _____ _____ _____
Il Responsabile S.C. Tecnico: Dott. Giacomo SCIUTTO		Il Direttore Generale: _____	
L'Impresa Lavori:			Rif. Disegno:

PREMESSA

Il presente Capitolato Speciale deve essere adottato per la fornitura e posa in opera del soffitto filtrante per la ristrutturazione della per sala operatoria di ortopedia dell'Ospedale SS. Antonio e Margherita di Tortona. La Stazione Appaltante ha necessità di ristrutturare la sala (ed il locale preparazione/risveglio) per adattarla alle prescrizioni della classificazione ISO 5 che qui si intendono integralmente richiamate.

L'aria primaria è inviata dalle unità di trattamento aria in grado di garantire un ricambio di 20 vol/h (minimo) con apporto totale di aria esterna trattata, l'UTA è esistente così come le canalizzazioni principali dalla macchina alle sale operatorie da essa servite. All'interno della sala sarà invece installato il soffitto filtrante con filtri assoluti H14 (H13) con parziale ricircolo dell'aria di sala che viene trattata prima della immissione in ambiente. Per le riprese si utilizzeranno le griglie di ripresa esistenti con serranda di taratura, è richiesta la verifica della funzionalità e della tenuta delle griglie stesse. In caso di malfunzionamento delle riprese la ditta dovrà provvedere alla sostituzione delle griglie ed a garantire la tenuta tra griglia e parete.

Nella sala preparazione/risveglio dovranno essere installati cassonetti portafiltri assoluti tra la tubazione di mandata e gli anemostati esistenti, i cassonetti dovranno avere serranda di regolazione.

Il collo dell'anemostato è circolare.

Si intendono comprese tutte le opere necessarie alla corretta realizzazione degli impianti comprese le esecuzioni di dettaglio che possono anche non essere completamente e dettagliatamente descritte nel seguito, l'Impresa esecutrice dovrà, quindi, dare il lavoro finito e funzionante a regola d'arte prevedendo, ove occorra, le integrazioni o le piccole modifiche in opera che saranno autorizzate dalla Direzione Lavori.

Tutte le lavorazioni che interferiscono con l'attività sanitaria devono essere preventivamente autorizzate dalla Direzione Sanitaria.

Per quanto concerne le modalità di esecuzione e le specifiche tecniche delle varie apparecchiature si farà riferimento rispettivamente agli articoli successivi del presente Capitolato.

E' richiesto alla ditta di eseguire i rilievi dello stato di fatto prima di procedere con l'esecuzione dei lavori, ciò al fine di poter realizzare eventuali adattamenti rispetto a quanto proposto in progetto e per verificare l'ottenimento dei risultati attesi.

Rimane a carico dell'Impresa la produzione delle documentazioni atte a comprovare e permettere la verifica del raggiungimento degli obiettivi che la Stazione Appaltante ha individuato.

Per ciascuna tipologia di impianto, durante l'esecuzione e alla fine dei lavori dovrà essere eseguita una prova di funzionalità alla presenza del Direttore dei Lavori.

1. GENERALITA'

L'appalto ha per oggetto la fornitura e posa in opera di materiali ed apparecchiature relativi all'esecuzione degli impianti meccanici per la ristrutturazione dei locali destinati a sala operatoria di ortopedia e locali annessi per la preparazione e risveglio dell'Ospedale SS. Antonio e Margherita di Tortona facente parte dell'ASL AL.

Tali impianti hanno le caratteristiche tecniche precisate negli articoli successivi del presente Capitolato e descritti nel computo metrico e nelle Tavole di progetto, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dal Direttore dei Lavori.

I lavori devono essere condotti da personale qualificato e nel rispetto di quanto previsto dal D.M. 18 settembre 2002, D.M. 19 marzo 2015 e dal D. Lgs 81/2008, del progetto e delle indicazioni che, di volta in volta, verranno fornite dalla D.L.

Particolare cura dovrà essere posta nella posa in opera delle apparecchiature, curando la planarità, l'orizzontalità e la verticalità di tutti i componenti dell'impianto.

Tutte le verifiche di primo impianto che la ditta dovrà eseguire prima della consegna dell'opera devono essere registrate su apposite schede da consegnare alla Stazione Appaltante, le prove dovranno essere condotte secondo le modalità previste dalla vigente legislazione e dalle Norme Tecniche relative agli impianti considerati, le Norme tecniche si assume che abbiano la presunzione di regola dell'arte. Il riferimento normativo inderogabile è costituito dalla classificazione ISO 5 della Norma UNI EN ISO 14644-1 che riporta i limiti numerici di concentrazione di particelle contenute per metro cubo di aria in corrispondenza delle diverse classi di pulizia dell'aria stessa.

1.1. CATEGORIE DELLE OPERE

Le opere da eseguire alle condizioni del presente Capitolato comprendono tutto quanto occorre per dare completi gli impianti individuati in 1, posati in opera nel rispetto dei disposti del D.Lgs 37/2008 e delle Norme UNI e CEI vigenti. I lavori riguardano la fornitura e posa degli impianti di seguito elencati :

- fornitura e posa in opera di soffitto filtrante ISO 5 per la sala operatoria di ortopedia
- canalizzazioni per impianto aria primaria e collegamento all'esistente

- fornitura e posa in opera di cassonetti filtranti (filtri assoluti) per il locale preparazione/risveglio
- collegamenti dei ventilatori di mandata del soffitto filtrante e del booster di sala preparazione/risveglio
- verifica dell'eseguito per certificare la rispondenza alla classificazione ISO 5
- sanificazione dell'impianto prima della messa in servizio (consegna alla S.A.)

1.2. SOLUZIONI TECNICHE

Le soluzioni tecniche indicate nel progetto sono mirate a definire :

- struttura della rete di distribuzione ;
- sistema di regolazione per garantire il microclima interno;
- individuazione dei componenti e dei materiali da utilizzare.

Gli obiettivi rispetto ai quali è stata orientata la scelta delle soluzioni possono riassumersi nel modo seguente:

- affidabilità e continuità di esercizio;
- razionalizzazione ed unificazione dei componenti del sistema distributivo;
- regolazione del sistema;
- facilità di gestione e manutenzione
- rispondenza ai requisiti di classificazione ISO 5

CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI

La consistenza degli impianti è quella risultante dagli articoli successivi del presente Capitolato, descritte nel computo metrico e nelle Tavole di progetto, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dal Direttore Lavori.

Quanto indicato sui disegni ma non menzionato sul computo metrico, o viceversa, sarà eseguito come se fosse menzionato sullo stesso computo metrico o viceversa.

I disegni allegati possono non descrivere nei particolari le varie parti degli impianti; l'Appaltatore dovrà aggiungere tutti i particolari necessari al loro completamento per l'esecutivo di cantiere.

Pertanto i disegni di progetto dovranno essere integrati e/o sostituiti dai disegni costruttivi di cantiere anche in relazione alla tipologia di soffitto filtrante impiegato ed approvato dalla Direzione Lavori.

Si intendono inoltre inclusi tutti i macchinari, apparecchiature e materiali anche se non descritti o elencati la cui fornitura e messa in opera sia implicita o necessaria per una soddisfacente ed ottima esecuzione e per il completamento degli impianti o di parti di essi in modo da darli finiti e funzionanti a regola d'arte. In particolare si fa riferimento ad eventuali tubazioni, modifiche di adduzione, modifiche a canalizzazioni esistenti e quant'altro si rendesse necessario per l'esecuzione a regola d'arte e per dare il lavoro finito e funzionante nel rispetto delle prescrizioni e requisiti richiesti dalla Norma Tecnica.

Si intendono sempre inclusi la manodopera e la manovalanza, lo sgombero finale ed asporto dal cantiere di tutti i residui derivanti dalla costruzione degli impianti di cui trattati e delle relative forniture; l'eventuale spostamento di magazzini o depositi costituiti nell'ambito del cantiere.

Sono incluse tra le opere del presente Capitolato le opere murarie, i ponteggi, la manovalanza per scarichi, accatastamento ed immagazzinamento in cantiere nonché il trasporto ad impiego di materiali, macchinari ed apparecchiature costituenti gli impianti forniti a piè d'opera e tutto quanto necessario per dare gli impianti finiti e funzionanti.

Dopo l'ultimazione dei lavori e prima dell'attivazione degli impianti, l'impresa dovrà controllare l'impianto ai fini della sicurezza e della funzionalità, a richiesta di uno dei due contraenti verrà quindi redatto il verbale di ultimazione.

Entro i successivi 5 giorni si procederà alla verifica provvisoria allo scopo di accertare che gli impianti siano in condizione di funzionare normalmente e siano state rispettate le norme di Legge per la prevenzione degli infortuni: essa ha lo scopo di consentire, in caso di esito positivo, l'inizio del funzionamento degli impianti.

QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

I materiali occorrenti per l'esecuzione delle opere devono essere riconosciuti della migliore qualità, di costruzione robusta, esenti da qualsiasi difetto, costruiti da nota e primaria fabbrica; devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati ed avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio; devono essere di tipo approvato o altro marchio, o certificato di conformità o di autocertificazione del costruttore; gli oneri derivanti da eventuali deroghe alle prescrizioni di cui sopra saranno a totale carico dell'impresa.

Quando un materiale, un'apparecchiatura o una modalità di installazione è definita sul presente Capitolato o sui disegni (esplicitamente o implicitamente) il riferimento è esteso ai materiali, apparecchiature o modalità di

esecuzione che abbiano equivalenti caratteristiche di modalità, grado di finitura, durata e funzionalità. Il giudizio su detta equivalenza spetta alla Stazione Appaltante che richiederà, se necessario, prove su determinati materiali od apparecchiature che saranno eseguite a cura e spese dell'installatore.

Quando alla D.L. venga richiesta l'approvazione di una apparecchiatura o materiale con riferimento ad un numero di catalogo, è inteso che tale approvazione è limitata all'apparecchiatura e non agli eventuali accessori. Se la D.L. giudicherà che un particolare lavoro od apparecchiatura non è corrispondente alle prescrizioni dei documenti contrattuali, la Ditta sarà tenuta a rieseguire il lavoro e/o sostituire l'apparecchiatura senza ulteriore addebito alla Committente.

2. CONDIZIONI TECNICHE, NORMATIVA, PRESCRIZIONI

I lavori dovranno essere eseguiti nel pieno rispetto della regola dell'arte (si fa riferimento alle Norme UNI e Norme CEI che si assume abbiano presunzione di regola dell'arte) e seguendo le direttive impartite dalla Direzione Lavori durante l'esecuzione.

In particolare, nell'esecuzione degli impianti, dovranno essere rispettate le norme di legge e dei Regolamenti vigenti alla data del contratto, nonché le eventuali prescrizioni dei vari Enti interessati (INAIL, ENEL, SIP, VV.F., Autorità locali, prescrizioni del Capitolato del Min. dei lavori pubblici, etc.).

L'Appaltatore è in ogni caso tenuto all'osservanza della regola tecnica e quindi della Norma applicabile al lavoro nel momento in cui questo viene eseguito.

Al termine dei lavori l'impresa installatrice rilascerà al Committente la "Dichiarazione di conformità" ai sensi del D. Lgs 37/2008, corredata degli elaborati obbligatori; per ogni materiale utilizzato dovrà essere compilata una scheda tecnica contenente le caratteristiche, il nome del costruttore, i riferimenti normativi ed i riferimenti a marchi/certificati/dichiarazioni. Sia le schede tecniche che altri documenti accompagnatori delle apparecchiature dovranno essere in lingua italiana.

Dovranno inoltre essere fornite chiare indicazioni per le successive operazioni di manutenzione.

La Ditta Appaltatrice verrà ritenuta unica responsabile dell'adeguatezza e del perfetto funzionamento degli impianti forniti e pertanto dovrà preliminarmente verificare le soluzioni richieste e la compatibilità con le caratteristiche delle apparecchiature e attrezzature degli impianti di climatizzazione esistenti.

La scelta delle apparecchiature proposte dalla ditta per la realizzazione degli impianti meccanici dovrà essere supportata da adeguata relazione di calcolo che dimostri la compatibilità con il progetto di Appalto, accompagnata dalle schede tecniche relative ai materiali impiegati, e sottoposta sia ai Tecnici dell'Ufficio Tecnico della Committente sia alla D.L. prima dell'inizio dei lavori. Le indicazioni che vengono fornite con il Capitolato di Appalto devono essere intese come riferimento per la valutazione dei lavori, restando a carico della ditta la verifica dell'esattezza dei dati anche in funzione di quanto intende realizzare nel rispetto delle richieste della Stazione Appaltante.

Le condizioni termometriche ed i parametri progettuali per i reparti operatori sono ricavabili dalla Norma UNI EN ISO 11425

Il valore ottimale della temperatura effettiva è di circa 26 °C per la presala e di 24 °C per la sala operatoria in estate e 22 °C in inverno con umidità relativa mantenuta attorno al 50% meglio compresa tra il 40% e il 60% (queste condizioni corrispondono infatti alla zona di benessere definita dall'ASHRAE e risultano ottimali per ridurre anche effetti sfavorevoli quali lo sviluppo di batteri, funghi, virus, ecc.).

Le temperature dell'aria esterna di progetto invernale sono indicate nella Norma UNI EN 12831 con umidità relativa fissata all'80%; le condizioni di progetto estivo della temperatura dell'aria e umidità relativa sono invece deducibili dall'appendice C della Norma UNI 10339.

La sovrappressione rispetto all'esterno sarà almeno di 15 Pa, deve essere impedito, a porte chiuse, il passaggio di aria da un locale più sporco ad un locale pulito; la differenza di pressione minima tra due locali collegati è di 5 Pa, dev'essere stabile e misurabile. Pertanto sarà necessaria l'installazione di manometri differenziali in posizione ben visibile.

Le linee guida ex ISPESL prevedono di norma tre stadi di filtrazione:

- filtrazione primaria con efficienza EU3/EU4 (G3/G4) interessante l'aria esterna
- filtrazione secondaria EU8/EU9 (F8/F9) interessante tutta l'aria in circolo
- filtrazione finale H13/H14 interessante tutta l'aria in circolo

Il livello di filtrazione finale sarà H14 (efficienza finale del 99,97%) ed il livello di pressione sonora inferiore a 45 dB(A) (tuttavia trattandosi di ristrutturazione di esistente sala operatoria in classe ISO 5 si accetta anche 48 dB(A)). Il livello di rumorosità ambientale sarà misurato a centro stanza ad un'altezza di circa 170 cm.

Per l'aria di rinnovo, immessa in ambiente dall'esterno con idoneo filtraggio (filtri assoluti), si richiedono almeno 20 vol/h. Deve prevedersi attenuazione notturna.

Se viene utilizzata l'aria di ricircolo per aumentare il valore dei volumi/ora di ricambio aria ambiente, questa deve essere prelevata dalla stessa sala operatoria e trattata con i medesimi stadi filtranti previsti per l'aria esterna di rinnovo. Devono inoltre essere rigorosamente rispettati i livelli sonori (rumorosità in ambiente) per

gli ambienti ospedalieri riducendo al minimo il livello di rumore di fondo in quanto trattasi di ambienti ad utilizzazione notturna.

Sono accettati al massimo 25 dB(A) da garantire con misura della rumorosità notturna in ambiente effettuate da tecnico abilitato in acustica (risultati da allegare alle dichiarazioni che verranno prodotte dalla ditta come prove di primo impianto).

I materiali impiegati dovranno essere di primaria ditta produttrice, con manuale di istruzione in italiano, corredati di tutte le apparecchiature necessarie per garantire il migliore funzionamento e la più idonea regolazione dei parametri fluidomeccanici relativi alle opere da realizzare.

2.1. CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE

Nella tabella seguente, ripresa dalla Norma UNI EN ISO 11425, vengono definite le condizioni interne estive ed invernali per i vari locali dell'ospedale (temperatura e umidità) alla quale ci si dovrà riferire.

In ogni caso dovranno essere rispettate anche tutte le prescrizioni della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n° 13011 del 22.11.1974, D.P.R. 14 gennaio 1997 ed eventuali disposizioni regionali, in particolare quelle riguardanti l'accreditamento delle strutture pubbliche e private.

Ambienti	Temperatura °C		Umidità relativa ur%		Sovrapressione rispetto all'esterno	Aria esterna (vol/h)	Aria di ricircolo	Classe pulizia UNI EN ISO 14644-1	Livello filtrazione finale	Livello pressione sonora dB(A)
	inverno	estate	inverno	estate						
S.O. Elevatissima qualità dell'aria	≥ 22	≤ 24	≥ 40	≤ 60	15 ⁽¹⁾	15	Si ⁽²⁾	ISO 5	H14	45 ⁽³⁾
S.O. Elevata qualità dell'aria					15 ⁽¹⁾	15	Si ⁽²⁾	ISO 7	H14	45 ⁽³⁾
S.O. qualità aria standard					115 ⁽¹⁾	15	Nota (4)	ISO 8	H14	45 ⁽³⁾
Depositi sterili	≥ 22	≤ 26	≥ 40	≤ 60	15	≥ 2 ⁽⁵⁾	Nota (4)	-	H14	45
Preparazione operandi					10	≥ 2 ⁽⁵⁾	Nota (4)	-	≥ H12	-
Preparazione personale					10	≥ 2 ⁽⁵⁾	Nota (4)	-	≥ H12	-
Risveglio operandi					10	≥ 2 ⁽⁵⁾	Nota (4)	-	≥ H12	-
Corridoio pulito/sterile					10	≥ 2 ⁽⁵⁾	Nota (4)	-	≥ H12	-
Spazi filtri operandi					5	≥ 2 ⁽⁵⁾	Nota (4)	-	≥ F9	-
Spazio filtri personale					5	≥ 2 ⁽⁵⁾	Nota (4)	-	≥ F9	-
Substerilizzazione					10	≥ 2 ⁽⁵⁾	Nota (4)	-	≥ H12	-
Depositi puliti	≥ 18	≤ 26	≥ 40	≤ 60	10	≥ 2 ⁽⁵⁾	Nota (4)	-	≥ H12	-
Depositi sporchi					5	≥ 2 ⁽⁵⁾	No	-	≥ H12	-

(1) Le sale operatorie ad uso di pazienti infetti, sono in depressione rispetto ai locali limitrofi

(2) Appendice D

- (3) Nel caso di ristrutturazioni in cui sia necessario realizzare sale operatorie in classe ISO 5 utilizzando sistemi di ricircolo in ambiente, si può al massimo raggiungere 48 dB(A); tale scelta deve essere motivata nei documenti di progetto.
- (4) Secondo la necessità di pulizia dell'aria nonché dal controllo
- (5) Valore minimo da assumere in assenza di altri valori stabiliti in funzione delle esigenze specifiche di affollamento, delle sorgenti di contaminanti e basata sull'analisi del rischio.

Utilizzando UTA e CVE già esistenti il trattamento dell'aria prima dell'immissione o dell'espulsione è affidato all'impianto esistente così come la filtrazione dell'aria dell'UTA da immettere in ambiente.

2.2. RISPETTO DELLA NORMATIVA VIGENTE

Gli impianti oggetto dell'appalto, nel loro complesso e nei singoli componenti, dovranno risultare conformi alla legislazione ed alla normativa vigente al momento della esecuzione dei lavori stessi, in particolare:

- Legge 10 del 9/01/91 e relativi regolamenti e decreti successivi;
- Normative INAIL;
- Norme UNI, UNI EN ISO
- D.M. 22 gennaio 2008 n° 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11- quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- Disposizioni dei Vigili del Fuoco;
- Leggi, regolamenti e circolari tecniche che venissero emanate in corso d'opera.
- Normative, Leggi, Decreti Ministeriali regionali o comunali.

Inoltre, per tutti i componenti per i quali è prevista "l'omologazione" secondo le prescrizioni vigenti, dovranno essere forniti i relativi certificati. Qualora il fornitore non fosse in possesso, per determinati apparecchi, del certificato di omologazione, dovrà essere fornita una dichiarazione, sottoscritta dal fornitore, nella quale lo stesso indica gli estremi della richiesta di omologazione e garantisce che l'apparecchio fornito soddisfa a tutti i requisiti prescritti dalla specifica di omologazione.

In caso di controversie, si dovrà fare riferimento alla normativa internazionale, tra cui:

- A.S.H.R.A.E. (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, Inc.) - U.S.A., ed in particolare "Fundamentals" e "HVAC Applications"
- D.I.N. (Deutsche Industrie Normen) - Germany, in particolare le D.I.N. 1946 parti 2 e 4
- I.S.O. (International Standards Organization) - England
- B.S.I. (British Standards Institution) - England
- A.S.A. (Acoustical Society of America) - U.S.A.
- A.S.T.M. (American Society for Testing and Materials) - U.S.A.
- N.F.P.A. (National Fire Protection Association) - U.S.A.

BUONE REGOLE DELL'ARTE

Gli impianti dovranno essere eseguiti secondo il progetto esecutivo e le eventuali varianti che venissero successivamente concordate; la Ditta Appaltatrice risponderà dell'esecuzione a regola d'arte dell'impianto stesso e della conformità alle prescrizioni del presente Capitolato, nonché dell'adozione di tutti gli accorgimenti di buona tecnica (qui intesa come regola d'arte).

Devono pertanto essere osservate e rispettate tutte le prescrizioni tecniche e gli accorgimenti costruttivi riconosciuti come "Regola dell'arte" anche se non espressamente richiamati nel presente Capitolato Speciale.

Le unità terminali di trattamento aria, ventilatori di qualsiasi tipo, serrande di taratura, ecc. dovranno essere provvisti di targa d'identificazione con tutte le indicazioni necessarie (circuito, portata, prevalenza, ecc.); e così via.

Le targhette dovranno essere in alluminio, spessore 3 mm, con diciture incise ben leggibili e da definire con la D.L. Il fissaggio delle targhette dovrà essere fatto con viti. Non è ammesso l'impiego di targhette autoadesive di nessun genere.

Quanto sopra indicato si intende compreso nel prezzo di appalto dei lavori.

Documentazione tecnica

Prima dell'inizio dei lavori la ditta eseguirà a sua cura e spese i rilievi dello stato attuale al fine di analizzare in maniera approfondita le dimensioni, gli spazi disponibili la possibilità di ottenere i risultati richiesti con l'esecuzione del lavoro. Eventuali varianti rispetto al progetto andranno immediatamente segnalati sia alla Direzione Lavori che al RUP dell'Appalto.

Dovranno essere forniti alla Direzione Lavori prima dell'arrivo dei materiali (e comunque in tempo sufficiente per poter predisporre le eventuali necessarie opere accessorie e per verificare la rispondenza delle apparecchiature alle condizioni contrattuali) tutti i disegni costruttivi degli impianti e le caratteristiche dei materiali che si intendono impiegare con l'indicazione del punto di funzionamento di progetto.

A fornitura ultimata, in coincidenza con la consegna provvisoria degli impianti e quindi prima del collaudo finale dovranno essere forniti:

- a) i disegni finali di cantiere aggiornati e corrispondenti agli impianti realizzati (as built), con l'indicazione del tipo, caratteristiche costruttive, tecniche, rispondenza a marchi, certificazioni e le marche di tutte le apparecchiature ed i materiali installati.

Particolare cura sarà riservata al posizionamento esatto, in pianta e nelle sezioni, di apparecchiature e materiali al fine di agevolare tutte le successive operazioni di manutenzione.

Saranno fornite due copie dei disegni entro robuste cartelle in plastica per una facile consultazione ed una buona conservazione.

La Ditta che farà uso di strumenti informatici per la redazione degli elaborati, dovrà indicare il software di riferimento e dovrà consegnare la copia degli elaborati su supporto magnetico;

- b) tutte le norme, le istruzioni per la conduzione e la manutenzione degli impianti e delle singole apparecchiature, raccolte in una monografia.

Si precisa che deve trattarsi di precise documentazioni di ogni apparecchiatura con disegni, schemi ed istruzioni per messa in marcia, funzionamento, manutenzione, installazione e taratura.

Saranno allegati i depliant di tutte le macchine ed apparecchiature ed un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di almeno due anni. Tutto ciò perfettamente ordinato, per l'individuazione rapida delle apparecchiature ricercate. Ne saranno fornite due copie; tutte le documentazioni fornite dovranno essere redatte in lingua italiana;

Si precisa inoltre che, in coincidenza con la consegna provvisoria degli impianti, la Ditta Assuntrice dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità degli impianti e dei materiali, secondo quanto previsto dal D.M. 22.01.2008 n° 37 ed i verbali di verifica di primo impianto (completi di prove con l'indicazione della strumentazione utilizzata) con relazione tipologica dei materiali utilizzati.

E' inoltre prevista una seduta con i tecnici dell'Ospedale SS. Antonio e Margherita per illustrare il funzionamento dell'impianto, gli elementi costitutivi dello stesso e le caratteristiche delle apparecchiature utilizzate.

L'Amministrazione Appaltante prenderà in consegna gli impianti solo dopo l'ultimazione e non appena la Ditta avrà ottemperato ai punti di cui sopra che si ritengono essenziali al fine di garantire la corretta manutenzione degli impianti e quindi il loro regolare funzionamento.

In caso di ritardo nel fornire la documentazione da parte della Ditta, l'Amministrazione Appaltante si riserva la facoltà, una volta ultimati i lavori, di imporre alla Ditta la messa in funzione degli impianti, rimanendo però la Ditta unica responsabile e con la totale conduzione e manutenzione, ordinaria e straordinaria, completamente a proprio carico, fino all'espletamento di quanto esposto ai punti di cui sopra, cioè fino a quando l'Amministrazione Appaltante potrà prendere in consegna gli impianti. Nel periodo non potrà essere compilata la rata a saldo.

Restano esclusi dagli oneri a carico della Ditta, in tale periodo, i soli consumi di energia e combustibile.

La garanzia biennale sui lavori decorrerà a partire dalla data della consegna ufficiale.

3. VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI

Durante lo svolgimento dei lavori la Ditta installatrice è tenuta ad effettuare tutte le verifiche e prove preliminari necessarie compresi i rilievi che si rendessero necessari.

Con il termine "verifiche e prove preliminari" si indicano tutte quelle operazioni atte ad assicurare il perfetto funzionamento dell'impianto, comprese le prove prima delle finiture, il bilanciamento dei circuiti dell'acqua, il bilanciamento delle distribuzioni dell'aria con relativa taratura, la taratura e messa a punto dell'impianto di regolazione automatica, le prove di funzionamento di tutte le apparecchiature nelle condizioni previste, il corretto dosaggio dei fluidi, ecc.

Le verifiche saranno eseguite in contraddittorio con la Ditta e verbalizzate. I risultati delle prove saranno inoltre riportati succintamente nel verbale di collaudo provvisorio.

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 i parametri funzionali, ai dati di progetto.

Le distribuzioni dell'aria saranno provate per 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 la eliminazione di sporcizia e polvere all'interno dei canali e delle apparecchiature.

Per questo periodo saranno impiegati filtri provvisori, che si intendono a carico dell'installatore; questo primo periodo di funzionamento dovrà essere realizzato prima della posa delle bocchette e diffusori.

Successivamente si procederà alla sanificazione dei canali dell'aria ed alla messa in servizio dei filtri assoluti.

4. CARATTERISTICHE E REQUISITI GENERALI DEI MATERIALI

I materiali occorrenti per eseguire le lavorazioni previste in Appalto dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio, senza difetti, lavorati secondo le migliori regole d'arte e provenienti dalle migliori fabbriche.

In ogni caso, prima dell'impiego, i materiali dovranno ottenere l'approvazione sia dell'Ufficio Tecnico che della D.L., in relazione alla loro rispondenza ai requisiti di qualità, idoneità, durabilità, applicazione etc. stabiliti dal presente Capitolato.

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo, e a sue spese, alle prove alle quali la D.L. riterrà di sottoporre i materiali da impiegare, o anche già impiegati dall'Impresa stessa in dipendenza del presente appalto. Dette prove dovranno venire effettuate da un laboratorio ufficialmente autorizzato, quando ciò sia disposto da leggi, regolamenti e norme vigenti, o manchino in cantiere le attrezzature necessarie. Affinché il tempo richiesto per l'esecuzione di tali prove non abbia ad intralciare il regolare corso dei lavori, l'Impresa dovrà:

- approvvigionare al più presto in cantiere i materiali da sottoporre a prove di laboratorio;
- presentare i campioni immediatamente dopo l'affidamento dei lavori;
- escludere materiali che in prove precedenti abbiano dato risultati negativi o deficienti;
- in genere, fornire materiali che notoriamente rispondano alle prescrizioni del Capitolato.

Per i materiali già approvvigionati a piè d'opera e riconosciuti non idonei, la Direzione dei Lavori deciderà a suo insindacabile giudizio se essi debbano venire senz'altro scartati oppure se possano ammettersi applicando una adeguata detrazione percentuale sulla loro quantità o sul loro prezzo. Nel primo caso, e nel secondo quando l'Impresa non intenda accettare la detrazione stabilita dalla Direzione Lavori, l'Impresa stessa dovrà provvedere a sue spese all'allontanamento dal cantiere dei materiali dichiarati non idonei entro il termine di tre giorni dalla comunicazione delle decisioni della D.L. In mancanza, potrà provvedere direttamente l'Amministrazione appaltante, a rischio e spese dell'Impresa appaltatrice.

Le decisioni della Direzione dei Lavori in merito all'accettazione dei materiali non potranno in alcun caso pregiudicare i diritti dell'Amministrazione appaltante in sede di collaudo.

PROTEZIONE CONTRO LE CORROSIONI

Nella realizzazione degli impianti la Ditta Esecutrice è tenuta ad adottare tutte le misure necessarie ad ottenere un'efficace protezione contro le corrosioni.

Con il termine "protezione contro le corrosioni" si indica l'insieme di quegli accorgimenti tecnici atti ad evitare che si verifichino le condizioni per alcune forme di attacco dei manufatti metallici, dovute (per la maggior parte) ad un'azione elettrochimica.

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

- 1) delle caratteristiche di fabbricazione e composizione del metallo;
- 2) delle caratteristiche chimiche e fisiche dell'ambiente di attacco;
- 3) delle condizioni d'impiego (stato della superficie del metallo, rivestimenti protettivi, sollecitazioni meccaniche, saldature, ecc.)

In linea generale la Ditta installatrice dovrà evitare che si verifichi una dissimmetria del sistema metallo-elettrolita; ad esempio:

- il contatto di due metalli diversi,
- un'aerazione differenziale,
- il contatto con materiali non conduttori contenenti acidi o sali e che per la loro igroscopicità forniscono l'elettrolita.

Le protezioni da adottare potranno essere di tipo passivo o di tipo attivo, o di entrambi i tipi.

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

All'atto dell'applicazione dei mezzi di protezione si dovrà evitare che in essi siano contenute sostanze che possono corrodere il metallo sottostante, sia direttamente che indirettamente, a seguito di eventuale trasformazione.

La protezione delle condotte soggette a corrosioni per l'azione di corrente esterna, impressa o vagante, dovrà essere effettuata per mezzo della protezione catodica e cioè sovrapponendo alla corrente di corrosione una corrente di senso contrario di intensità uguale o superiore a quella di corrosione, generata da appositi anodi sacrificali.

4.1 - SOFFITTO FILTRANTE

Soffitto distributore con parziale ricircolo dell'aria per utilizzo in sala operatoria (installazione nel controsoffitto), in grado di generare un flusso laminare verticale (unidirezionale) a bassa turbolenza con aria di ricircolo e con basso consumo energetico.

L'aria deve essere immessa a bassa velocità ($< 0,5$ m/s) attraverso opportuni diffusori. Il soffitto filtrante dovrà essere composto da:

- Telaio per installazione dei filtri assoluti costituito da profilato in alluminio estruso, anodizzato. I filtri sono posizionati immediatamente sopra lo schermo di diffusione. I filtri sono dotati di retina di protezione da entrambe i lati e sono testati singolarmente a mezzo scansione dal produttore (rapporto di prova deve essere allegato).
- Perdita di carico iniziale < 60 Pa alla velocità di $0,24$ m/s.
- Fissaggio dei filtri per mezzo di dispositivi pressa filtri
- Modulo di passaggio lampada scialitica, box per l'attraversamento del canotto di ancoraggio della scialitica facilmente accessibile dal lato pulito del soffitto diffusore.
- Dotazione di attacchi rapidi per la misura della pressione differenziale dei filtri assoluti e per l'immissione dell'aerosol per esecuzione dei test di tenuta. Tutti gli attacchi per i test posizionati centralmente attorno al modulo di passaggio per la lampada scialitica.
- Attacco per l'immissione dell'aerosol per esecuzione del test di tenuta secondo la norma ISO 14644/3
- Camera di pressione in alluminio direttamente connessa al telaio di installazione filtri con canali di miscelazione dell'aria in arrivo dall'unità di trattamento aria.
- Silenziatori costruiti di materiale minerale fonoassorbente rivestito con tela in filamenti di fibra di vetro igienica sul lato a contatto con l'aria (materiale incombustibile).
- Schermo di diffusione dell'aria in uscita realizzato in telo di fibra sintetica; removibile semplicemente grazie all'installazione esente da elementi di fissaggio a vite.
- Nessun elemento sporgente di fissaggio come cerniere o bulloni.

MODULI DI RICIRCOLO

I moduli di ricircolo dovranno essere costruiti in modo da essere installati nel controsoffitto ed avere dimensioni compatibili con il plenum diffusore. La distanza di installazione dal plenum verrà definita in base alle esigenze di installazione al momento della definizione del progetto cantierabile.

I materiali di costruzione sono identici a quelli del plenum: l'unità è costituita dai seguenti componenti in ordine di attraversamento dell'aria:

- Separatore di pulviscolo costituito da un singolo strato di poliestere installato a filo con il controsoffitto.
- Filtro per polvere fine di classe F9, con tubi per il monitoraggio in sede della perdita di carico.
- Silenziatori costruiti di materiale minerale fonoassorbente rivestito con tela in filamenti di fibra di vetro igienica sul lato a contatto con l'aria (materiale incombustibile)
- Serranda per la prevenzione del ritorno di aria in sala in caso di guasto del ventilatore.
- Interruttore di sezionamento per ogni ventilatore integrato nel modulo per permettere lo spegnimento in loco.
- Ventilatore radiale di ricircolo con motore in corrente continua controllato da microprocessore integrato per il mantenimento di un portata costante.

Per il controllo di funzionamento dei ventilatori, saranno disponibili standard le seguenti possibilità:

- Due contatti senza potenziale per Allarme 1: errore motore, Allarme 2: pressione eccessiva per ogni ventilatore
- Segnale $0-4,7$ V indicatore di portata, utilizzabile da sistemi DDC. Una uscita per ogni ventilatore.
- Il volume d'aria sarà regolabile tramite due pannelli LCD installati nel modulo di ricircolo.
- Il volume d'aria deve essere regolabile su due livelli (giorno e notte). La commutazione di stato viene controllata attraverso un contatto senza potenziale. Questo consente la riduzione del volume d'aria durante lo stato di riduzione.

Sensore di Temperatura

Sensore di temperatura media a tubo capillare in nickel 1000 per il rilevamento della temperatura dell'aria in uscita dal soffitto. Alimentazione e montaggio all'interno del soffitto. Cablaggio e connessioni al sistema di supervisione a cura della Stazione Appaltante.

Sensore di controllo del filtro F9

Pressostato regolabile (tra 50-500 Pa), per il controllo della pressione finale (perdita di carico) del filtro installato nel modulo di ricircolo. Un pressostato per ciascun modulo di ricircolo. Cablaggio e connessioni al sistema di supervisione a cura della Stazione Appaltante.

Sensore di pressione differenziale per filtri assoluti

Sensore di pressione differenziale (tra 0 e 500 PA), per monitorare la perdita di carico dei filtri, segnale 0-10 VDC. Montaggio nel soffitto diffusore. Cablaggio e connessioni al sistema di supervisione a cura della Stazione Appaltante.

BARRIERA PERIMETRALE

Cortina perimetrale ad aria (ACS)

Sistema di guida a lame d'aria per il confinamento del flusso principale costituito da una cornice perimetrale al diffusore che produce un flusso d'aria verticale che protegge il flusso principale da influenze esterne. L'aria iniettata perimetralmente isola la zona critica dal resto della sala operatoria (ideale per sostituire i sistemi convenzionali di confinamento utilizzati normalmente in combinazione con diffusori a flusso laminare). La cornice sarà realizzata da un profilo in alluminio con funzione di ugello.

La cortina perimetrale ad aria verrà integrata nel plenum principale. Gli ugelli di uscita saranno in Polipropilene.

Dati tecnici

- Volume d'aria necessario per la cortina: 600 m³/h (fornito dai moduli di ricircolo)
- Flange di connessione: 16 attacchi di diametro approssimativo di 50 mm
- La velocità dell'aria del flusso principale non deve essere inferiore a 0,24 m/s altrimenti il sistema non funziona correttamente

DATI TECNICI (VALORI MINIMI ACCETTATI)

- Volume totale: 7200m³/h (+600m³/h per ACS)
- Aria esterna: 2400m³/h
- Dimensioni dei moduli di ricircolo: 2877*980*480+20mm(h)
- Dimensioni del diffusore: 3185*2879*480+20mm(h)
- Velocità di uscita: 0,24 m/s
- Livello di rumore < 48 dB(A)*

*condizioni di ottenimento delle prestazioni dichiarate:

- portate e temperature (tolleranza +/- 0.5K) uguali agli attacchi del diffusore;
- velocità dell'aria nei canali di rinnovo <3m/s;
- livello sonoro ad impianto spento < 40dBA.

Dati tecnici (valori preferibili)

- Volume totale: 8800m³/h (+600m³/h per ACS)
- Aria esterna: 3100m³/h
- Dimensioni dei moduli di ricircolo: 2877*980*480+20mm(h)
- Dimensioni del diffusore: 3185*3185*550
- Velocità di uscita: 0,24 m/s
- Livello di rumore < 48 dB(A)*

MODULI DI RICIRCOLO

- Quantità: 2
- Numero di ventilatori: 4
- Volume max per ventilatore: 1200/1350 m³/h

- Capacità di regolazione costante: tra 150 e 600 Pa
- Consumo totale massimo: circa 4*150W

FILTRAZIONE

- Filtri sul ricircolo: F9 (EN779)
- Filtri assoluti: H14
- Connessioni per l'aria di rinnovo 4

5. CANALI

GENERALITÀ

Tutti i canali dovranno essere realizzati in lamiera di acciaio zincato a caldo (Sendzimir lock-forming quality) di prima scelta con spessore minimo di zinco corrispondente al tipo Z 200 secondo Norme UNI 5753-84. Potranno inoltre essere in acciaio INOX AISI 304 (o 316 se prescritto) oppure di tipo flessibile. La Direzione Lavori si riserverà di verificare, in qualsiasi momento, la rispondenza delle forniture alle prescrizioni con analisi (UNI 5741-66) il cui costo sarà addebitato all'Appaltatore in caso di inadempienza. I canali, le curve, i giunti, i raccordi ed i rinforzi dei canali stessi dovranno essere costruiti secondo le indicazioni contenute nel "ASHRAE HANDBOOK, 1988 EQUIPMENT VOLUME" - capitolo 1 (chapter 1) - Duct Construction.

CANALI A SEZIONE QUADRANGOLARE

Saranno costruiti secondo le buone regole dell'arte ed i fondamentali principi dell'aerodinamica.

Canali a sezione rettangolare bassa velocità e bassa pressione (fino a 10 m/sec e fino a 500 Pa)

Spessori ed esecuzione dovranno essere i seguenti:

DIMENS. LATO MAGGIORE DEL RETTANGOLO	SPESSORE MINIMO LAMIERA PRIMA DELLA ZINCATURA
<u>ACCIAIO ZINCATO</u>	
- fino a 350 mm	6/10 mm
- da 360 a 750 mm	8/10 mm
- da 760 a 1200 mm	10/10 mm
- oltre 1200 mm	12/10 mm
<u>ALLUMINIO</u>	
- fino a 350 mm	8/10 mm
- da 360 a 750 mm	10/10 mm
- da 760 a 1200 mm	12/10 mm
- oltre 1200 mm	15/10 mm
<u>ACCIAIO AISI 304</u>	
- fino a 750 mm	6/10 mm
- oltre 750 mm	8/10 mm

Giunzioni:

DIMENS. LATO MAGGIORE CANALE	GIUNZIONI TIPO
fino a 350 mm	a baionetta o flangia, ogni 2 m max
da 360 a 750 mm	a flangia con angolari ogni 1.5 m max
da 750 a 1200 mm	a flangia con angolari ogni 1.5 m max
da 1210 a 2000 mm	a flangia con angolari ogni 1.5 m max
oltre 2000 mm	a flangia con angolari ogni 1 m max e rinforzo a metà lunghezza

I canali a sezione rettangolare con lato di dimensione superiore a 350 mm dovranno essere rinforzati con nervature trasversali. Le flange saranno sempre realizzate con profilati zincati.

Salvo casi particolari, da approvarsi di volta in volta, il rapporto tra il lato maggiore e quello minore non dovrà superare 4:1.

Dovunque richiesto o necessario dovranno essere previsti dei fori, opportunamente realizzati, per l'inserimento di strumenti atti alla misura di portate, temperature, pressioni, velocità dell'aria, ecc.

Per evitare qualsiasi fenomeno di natura elettrochimica i collegamenti fra parti di metalli diversi saranno realizzati con l'interposizione di adatto materiale isolante.

Per rendere agevole la taratura delle portate d'aria, ogni derivazione dovrà essere dotata di serranda con settore esterno con vite di blocco e graduazione onde poter venire a conoscenza della posizione assunta dalla serranda stessa. L'ubicazione delle serrande dovrà essere studiata con particolare cura considerando che esse possono essere fonte di rumore e di disuniforme distribuzione dei filetti d'aria.

Canali a sezione rettangolare media pressione (da 500 a 1500 Pa)

Per impianti a media pressione si intendono quelli dove è presente una pressione statica compresa tra 500 e 1500 Pa.

I canali a sezione rettangolare dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Spessori: per quanto riguarda gli spessori vale quanto indicato al punto precedente per i canali a bassa pressione.

Giunzioni:

DIMENS. LATO MAGGIORE CANALE	GIUNZIONI TIPO
fino a 1200 mm	a flangia con angolari ogni 1.5 m max
da 1210 a 1800 mm	a flangia con angolari ogni 1.25 m max
oltre 1800 mm	a flangia con angolari ogni 1 m max e rinforzo a metà lunghezza

I canali a sezione rettangolare con lato di dimensione superiore a 350 mm dovranno essere rinforzati con nervature trasversali.

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:

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 di diffusori: il diffusore sarà collegato al canale da un colare, 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.

In particolare saranno usati deflettori curvi a profilo alare:

SUI 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, ciò senza il tronco di raccordo di cui si è detto, e ciò sia per la mandata che per aspirazione.

I canali con lato di dimensione maggiore di 45 mm saranno in genere bombati, a meno che non siano rinforzati in altro modo.

Se in fase di esecuzione o di collaudo si verificassero delle vibrazioni, l'installatore dovrà provvedere 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 tutte le diramazioni principali saranno previsti due attacchi con tronchetti in tubo con tappi, per permettere la misurazione della portata dell'aria mediante tubo di 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, ma soprattutto in prossimità di serrande tagliafuoco.

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

CANALI A SEZIONE CIRCOLARE

Saranno del tipo spiroidale, oppure (a scelta della D.L. e a parità di prezzo) del tipo liscio con giunzione longitudinale. Saranno costruiti secondo le Norme A.S.H.R.A.E.

Canali a sezione circolare bassa velocità e bassa pressione (fino a 10 m/sec e fino a 500 Pa)

I canali circolari saranno del tipo spiroidale con passo della spirale 83 mm ed avranno obbligatoriamente i seguenti spessori:

DIAMETRO DEL CANALE	SPESSORE LAMIERA
- fino a 375 mm	6/10 mm
- fino a 1000 mm	8/10 mm
- fino a 1500 mm	10/10 mm

I giunti trasversali dovranno essere realizzati con nipples interni fissati con viti autofilettanti e con interposto mastice di tenuta o sigillante.

Canali a sezione circolare alta velocità e media pressione (al di sopra di 10 m/sec e fino a 2000 Pa)

I canali circolari dovranno essere del tipo spiroidale con passo spirale di circa 83 mm ed avere obbligatoriamente i seguenti spessori:

DIAMETRO DEL CANALE	SPESSORE LAMIERA
- fino a 80 mm	4/10 mm
- da 100 a 250 mm	6/10 mm
- da 315 a 500 mm	8/10 mm
- da 550 a 900 mm	10/10 mm
- da 1000 a 1500 mm	12/10 mm

I giunti trasversali dovranno essere realizzati con nipples interni fissati con rivetti e interposto mastice adeguato.

All'esterno della giunzione dovrà essere realizzata una fasciatura con benda mussola ed applicazione di mastice adeguato.

Tutti i pezzi speciali ed i raccordi avranno le giunzioni saldate a stagno.

I canali dovranno essere costruiti a perfetta tenuta dell'aria, e nelle normali condizioni d'impiego non dovranno verificarsi perdite; tutte le giunzioni tra i vari tronchi dovranno essere realizzate con l'interposizione di materiali di tenuta (guarnizioni e/o sigillanti) e con manicotti interni di rinforzo; le guarnizioni saranno quindi bloccate con collari esterni a vite stringitubo, oppure con altro sistema analogo approvato dalla D.L..

E' ammesso l'uso di giunzioni a bicchiere maschio-femmina, con guarnizione interna di tenuta e collare esterno di bloccaggio.

Tutte le diramazioni e le biforcazioni saranno raccordate con tratti tronco-conici ai canali principali.

Il bilanciamento aeraulico delle condotte sarà comunque realizzato, per quanto possibile, agendo sui pezzi speciali di raccordo.

In tutti i canali principali saranno installate delle flange tarate con attacchi per manometro (chiusi con tappo) per la misurazione della portata dell'aria.

Per tutti i misuratori di portata dovranno essere fornite le curve caratteristiche portata - ΔP .

Curve

I canali dovranno essere costruiti con curve ad ampio raggio per facilitare il flusso d'aria. Tutte le curve ad angolo retto od aventi il raggio interno inferiore alla larghezza del canale dovranno essere provviste di deflettori in lamiera a profilo alare.

La velocità dell'aria in relazione alle dimensioni dovrà essere tale da non generare rumorosità.

Tutte le curve di grande sezione dovranno essere dotate di deflettori. In ogni caso, se in fase d'esecuzione o collaudo si verificassero delle vibrazioni, l'installatore dovrà provvedere all'eliminazione delle stesse mediante l'aggiunta di rinforzi, senza nessun onere aggiuntivo.

SOSPENSIONI, SUPPORTI, ANCORAGGI

Tutto il materiale di supporto ed ancoraggio sarà in acciaio zincato, fissati con bulloni.

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.

I tenditori saranno ancorati alle strutture mediante tasselli a espansione o altro sistema idoneo comunque tale da non arrecare pregiudizio alla statica e alla sicurezza delle strutture.

L'uso di chiodi "a sparo" conficcati verticalmente nella struttura, è sconsigliato per carichi sospesi.

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 (dimensioni e peso); generalmente la distanza sarà quella usata per le tubazioni.

Di regola comunque, le condotte con sezione di area sino a 0.5 m² vanno sostenute con staffaggi il cui interasse non sia inferiore a 3 m, mentre le condotte con sezione di area da 0.5 m² a 1 m² vanno sostenute con staffaggi il cui interasse non sia superiore a 1.5 m.

Nei percorsi verticali, i supporti saranno costituiti da collari, con l'interposizione di spessore ad anello in gomma o materiale elastico in grado di assorbire le vibrazioni.

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

La distanza tra 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 un adeguato strato di materiale di supporto elastico, onde evitare trasmissioni di vibrazioni o crepe.

ANTIVIBRANTI

Tutti i canali d'aria collegati a macchine con elementi in movimento (sorgenti di vibrazioni) saranno corredati di giunti antivibranti in tela olona o in neoprene.

PRESCRIZIONI PER L'INSTALLAZIONE

I canali, salvo indicazioni esplicite differenti, dovranno correre parallelamente alle pareti, alle travi ed alle strutture in genere, oppure in posizione ortogonale ad esse.

Durante il montaggio in cantiere le estremità e le diverse aperture dei canali dovranno essere tenute chiuse da appropriate coperture (tappi, fondelli) in lamiera.

Se richiesto, prima della messa in moto degli impianti, tutte le bocchette di mandata dovranno essere ricoperte con della tela; dopo due ore di funzionamento questa copertura verrà eliminata e tutte le bocchette pulite, smontandole se necessario.

DIMENSIONAMENTO CANALI A BASSA VELOCITÀ

Il dimensionamento dei canali a bassa velocità, è eseguito tenendo conto di tutti gli elementi che compongono la rete aeraulica.

In particolare, se non espressamente concordato, la velocità nei canali non dovrà superare i seguenti valori:

- | | |
|---------------------------|-------|
| - colonne montanti: | 8 m/s |
| - diramazioni principali: | 6 m/s |
| - diramazioni secondarie: | 4 m/s |

PROVE DI TENUTA

Per canali a bassa velocità e bassa pressione non sarà richiesta una specifica prova per la verifica della tenuta; comunque la realizzazione e la successiva installazione dei canali dovranno essere sempre curate perché non si abbiano palesi perdite d'aria nelle normali condizioni d'esercizio.

CLASSE DI TENUTA "A" - Perdita per fughe d'aria ammessa: 2,4 l/sec·m² (a una pressione di prova di 1000 Pa) per la realizzazione di distribuzioni aerauliche con condotte aggraffate, per impiego in sale riunioni, aule, laboratori, uffici, applicazioni normali all'interno di ospedali.

Le tecniche di costruzione da adottare per questa classe non richiedono accorgimenti particolari.

CLASSE DI TENUTA "B" - Perdita per fughe d'aria ammessa: 0,8 l/sec·m² (a una pressione di prova di 1000 Pa) per la realizzazione di distribuzioni aerauliche con condotte aggraffate, per impiego in ambienti sterili (camere bianche); in questi impieghi vanno sempre previste misure di tenuta delle fughe d'aria, che generano un ulteriore aumento dei costi rispetto alla realizzazione in classe A.

CLASSE DI TENUTA "C" - Perdita per fughe d'aria ammessa: 0,28 l/sec·m² (a una pressione di prova di 1000 Pa) per la realizzazione di impianti nel settore dell'energia nucleare, degli isotopi e delle radiazioni. In questo caso la tenuta delle condotte deve essere assicurata per saldatura delle connessioni longitudinali e non per aggraffatura.

Le prove, a cura e spese dell'Appaltatore, verranno eseguite a discrezione della Direzione Lavori secondo le prescrizioni SMACNA prima dell'applicazione di eventuali rivestimenti isolanti.

IDENTIFICAZIONE DEI CANALI

Ogni 10 metri dovranno essere poste frecce di lunghezza 30 cm indicanti il senso di percorrenza dell'aria. I canali dell'aria saranno contrassegnati con fasce larghe 10 cm e poste con intervalli di 10 m colorate come segue:

- | | |
|--|---------------|
| - condotte di aspirazione dell'aria esterna: | verde; |
| - rete di mandata aria: | viola chiaro; |
| - rete di estrazione ed espulsione aria: | giallo. |

CANALI IN ALLUMINIO PREISOLATO

Per l'esecuzione all'interno, sono ammessi anche canali PAL, in pannelli sandwich costituiti da un componente isolante in poliuretano espanso rigido rivestito su entrambi i lati con lamine di alluminio per la costruzione di canalizzazioni per il trasporto dell'aria. Un pannello di poliuretano espanso a celle chiuse ad altissima densità (48 Kg/m³ della sola schiuma) con spessori da 21 a 30 mm con prestazioni di preisolamento con un peso nettamente inferiore a quello della lamiera coibentata. Il rivestimento in alluminio svolge una funzione fondamentale in due direzioni: una superficie solida e resistente (spessori da 80, 200 e 500 micron) per una maggiore durata nel tempo della condotta, batteriostaticità e facilità di pulizia per una migliore qualità dell'aria erogata.

Pannelli sandwich costituiti da un componente isolante in poliuretano espanso rigido rivestito su entrambi i lati con lamine di alluminio per la costruzione di canalizzazioni per il trasporto dell'aria.

Accessori: flange, colle e profili specificamente studiati per la giunzione, la posa in opera e la finitura.

Attrezzatura: per la realizzazione semplice e professionale direttamente in cantiere, di tutte le fasi di costruzione e posa in opera dei canali in alluminio preisolato.

I canali di termoventilazione e condizionamento in alluminio preisolati, installati all'interno dell'ospedale saranno realizzati con pannelli sandwich tipo PIRAL XTRA con le seguenti caratteristiche:

- alluminio esterno: spessore 0,08 mm protetto con lacca poliestere;
- alluminio interno: spessore 0,08 mm protetto con lacca poliestere;
- componente isolante: poliuretano espanso densità 48-50 kg/m³;

- spessore: 20 mm;
- conduttività termica: 0,022 W/(m2 °C) a 10°C;
- reazione al fuoco: classe "0" -"1";
- classe di rigidezza: R 200.000;

I canali preisolati nel loro complesso saranno classificati nella classe "0" di reazione al fuoco cioè incombustibili. Il solo componente isolante sarà classificato di classe "1".

Ove necessario, i canali saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la tenuta meccanica alla pressione interna massima di 500 Pa.

La deformazione massima del condotto non dovrà superare il 3% della larghezza o comunque 30 mm.

Le giunzioni fra canale e canale saranno realizzate per mezzo di apposite flange del tipo "invisibile" con baionetta a scomparsa e garantiranno una idonea tenuta pneumatica e meccanica.

Le curve e i pezzi speciali saranno provvisti, ove ritenuto necessario, di alette deflettrici.

La lunghezza massima di ogni singolo canale sarà di 4 m. I canali saranno sostenuti da appositi supporti con intervalli di non più di 4 m se il lato maggiore del condotto è inferiore ad 1 m ed invece ad intervalli di non più di 2 m se il lato maggiore del condotto è superiore ad 1 m.

Gli accessori quali: serrande di taratura, serrande tagliafuoco, diffusori, batterie a canale ecc., saranno sostenuti in modo autonomo in modo che il loro peso gravi sui canali.

I canali saranno dotati, ove richiesto, degli appositi punti di controllo per le sonde anemometriche e di portelli d'ispezione per la pulizia ed il controllo distribuiti lungo il percorso.

I portelli potranno essere realizzati utilizzando lo stesso pannello sandwich che forma il canale, in combinazione con gli appositi profili. I portelli saranno dotati di guarnizione che assicuri la tenuta pneumatica.

CRITERI DI VALUTAZIONE CANALIZZAZIONI

Per la valutazione delle quantità di canalizzazioni, in fase sia di progetto che di contabilizzazione anche in variante oppure opere aggiuntive, vengono usati i criteri qui di seguito esposti.

A) Canali rettangolari metallici (misurazioni in kg).

Si valuterà la superficie sviluppata in piano dei canali, la superficie sarà moltiplicata per il peso su esposto delle lamiere rispettive; il totale si aumenterà del 15 % per tener conto delle ribordature longitudinali, dei giunti e delle flangiature e/o connessioni a baionetta; per le curve si considererà la lunghezza del tratto di canale misurato sulla linea mediana; per i pezzi speciali si valuterà la dimensione media del tratto per la lunghezza del pezzo; per le diramazioni si valuterà, ciascuna diramazione come se fosse un tratto di canale indipendente con le considerazioni di cui sopra.

Gli oneri per sfridi, supporti, materiali di consumo e così via, non costituiscono maggiorazioni sulla quantità: di essi si dovrà tenere conto esclusivamente nel prezzo unitario (sono compresi nel prezzo).

B) Canali circolari metallici (misurazione in kg).

Si valuterà lo sviluppo in superficie dei vari tronchi aumentata del 10% per tener conto delle aggraffature e delle giunzioni e/o flangiature. Tale superficie verrà moltiplicata per i pesi delle lamiere su esposti. (Pertanto si misura la lunghezza dei percorsi in asse, si calcola la circonferenza in base al diametro nominale del canale, aumentato del 10% per tenere conto della ribordatura e si valuta il peso complessivo in base al peso per unità di superficie della lamiera)

Delle fascette stringitubo, dei materiali di tenuta, manicotti di raccordo, supporti e di quanto altro non specificato, le Ditte dovranno tenerne conto nel prezzo unitario (sono comprese nel prezzo unitario).

X) Canali flessibili (misurazione in metri).

Vengono misurati a lunghezza (lungo l'asse), suddivisi per diametri. Le voci, sfridi, materiali di consumo, ecc., vanno comprese esclusivamente nel prezzo unitario.

Δ) Canali in PAL (misurazione in kg).

Per i canali rettangolari, si valuterà lo sviluppo in piano dei canali (dato, per ogni metro lineare, della somma delle lunghezze dei quattro lati), e lo si moltiplicherà per i pesi suesposti dei manufatti (kg/m²). Verrà applicata al peso una maggiorazione del 15% per giunzioni e irrigidimenti. Dei supporti e di tutto il resto sarà tenuto conto nel prezzo unitario.

PESO DELLE LAMIERE DI METALLI DIVERSI IN Kg/m²

SPESSORE MM	FERRO Kg	RAME Kg	OTTONE Kg	ZINCO Kg	ALLUMINIO Kg
6/10	4.68	5.34	5.13	4.32	1.53
7/10	5.46	6.23	5.98	5.04	1.78
8/10	6.24	7.12	6.84	5.76	2.04
9/10	7.02	8.01	7.69	6.48	2.29
1	7.80	8.90	8.55	7.20	2.56

SI RICHIAMA ESPLICITAMENTE L'ATTENZIONE SUL FATTO CHE I PREZZI UNITARI RELATIVI ALLE VOCI TUBAZIONI, CANALI ED ISOLAMENTI DEBBO NO INTENDERSI RIFERITI ALLE QUANTITÀ CONVENZIONALI MISURATE COME SOPRA INDICATO E CHE PERTANTO IN DETTI PREZZI SI INTENDONO REMUNERATI TUTTI GLI ONERI RELATIVI A SFRIDI, SUPPORTI, SOSTEGNI, RINFORZI, GUIDE, PUNTI FISSI, PEZZI SPECIALI ecc. ANCHE NON ESPLICITAMENTE MENZIONATI.

BOCCHETTAME ED ACCESSORI

I diffusori saranno selezionati secondo l'effetto induttivo, la differenza di temperatura fra l'aria di mandata e quella ambiente, l'altezza di montaggio dell'apparecchio, l'area da servire, il livello sonoro, ecc.

L'Appaltatore dovrà ottenere da parte del costruttore una garanzia totale sulla buona diffusione dell'aria; la selezione avverrà in modo da ottenere nella zona di occupazione una velocità dell'aria compresa fra 0,10 e 0,15 m/s, secondo la destinazione del locale.

A questo scopo è opportuno:

- per ottenere una buona ripartizione del flusso d'aria, che la velocità nel canale di mandata sia inferiore alla velocità nel collo del diffusore;
- per ottenere un livello di pressione sonora molto basso, che l'organo di regolazione della portata sia installato distante dal diffusore (in particolare nei canali ad elevata pressione statica).

Nel caso i diffusori non siano installati sui tratti terminali dei canali oppure nel caso in cui la lunghezza del canotto di collegamento sia inferiore a 30 cm, si dovrà prevedere un captatore sull'imbocco al canale.

Tutti i diffusori dovranno essere muniti di organo di regolazione accessibile senza dover effettuare smontaggi difficoltosi.

Bocchetta di ripresa

Le bocchette di ripresa saranno realizzate all'interno delle camere con griglie di transito sulle porte e nel corridoio con l'inserimento di bocchette a soffitto nel corridoio; dovranno essere in alluminio estruso o acciaio con un solo ordine di alette, fisse inclinate e complete di serranda di taratura. Il prezzo sarà completo di accessori come per le bocchette di mandata.

Se previste in progetto, saranno installate bocchette di ripresa a soffitto od a parete, le bocchette saranno provviste di serrande di tarature ed avranno le medesime caratteristiche sopra riportate.

Serrande manuali di regolazione

Le serrande saranno utilizzate ovunque sarà necessario equilibrare i circuiti.

Qualora la dimensione del canale dovesse essere superiore ai 300 mm, saranno installate serrande del tipo ad alette multiple.

Ogni serranda avrà un settore con dado a farfalla e tacche di riferimento per consentire l'individuazione della posizione di regolazione.

Le alette saranno in lamiera zincata 15/10 mm minimo, irrigidite per piegatura ed avvitate su un albero girevole su cuscinetti stagni; l'albero avrà un diametro minimo di 12 mm e girerà su cuscinetti in nylon o teflon.

In casi particolari, su attacchi a 90°, saranno installate delle serrande a farfalla; esse saranno manovrabili a mezzo di asta filettata, che attraversa la parete del canale, e dado a farfalla.

Serrande di taratura

Saranno del tipo ad alette multiple con movimento contrapposto ruotanti su boccole in ottone o nylon.

Le alette saranno a profilo alare realizzate con doppia lamiera di acciaio zincata, di spessore compreso fra 6/10 e 10/10 mm in funzione della lunghezza.

Le singole alette saranno contenute in un involucro ad U in lamiera d'acciaio zincata e saranno collegate fra loro mediante levismi posti all'esterno del telaio, permanentemente lubrificati.

Le alette saranno dotate di guarnizione in neoprene che ne assicuri la perfetta tenuta in fase di chiusura.

Le serrande di taratura avranno il settore di manovra a comando manuale e galletto di fissaggio.

I levismi saranno protetti da un carter in lamiera zincata facilmente asportabile per la lubrificazione.

SILENZIATORI PER CANALI QUADRANGOLARI

Qualora si rendessero necessari, i silenziatori a sezione rettangolare dovranno essere del tipo rettilineo a settori. La cassa dovrà essere realizzata in lamiera d'acciaio zincata, di spessore minimo 10/10, con opportuni rinforzi che ne garantiranno una perfetta solidità; alle estremità dovranno essere predisposte flange, guarni-

zioni e bulloni per il collegamento delle canalizzazioni. Il materiale fonoassorbente utilizzato dovrà essere costituito da speciali pannelli in fibra di vetro ad altissima densità (100 kg/m^3) ininfiammabili apprettati sulla superficie a contatto con l'aria con uno strato di neoprene perfettamente permeabile alle onde sonore che dovrà assicurare una notevole resistenza superficiale all'erosione dovuta al flusso dell'aria.

Il materiale fonoassorbente non dovrà essere igroscopico, non dovrà essere soggetto a corrosione da parte degli agenti atmosferici.

I settori, costruiti col materiale fonoassorbenti sopra descritto, dovranno avere uno spessore minimo di 150 mm e dovranno essere racchiusi entro apposite cornici di acciaio zincato, dovranno essere solidamente inseriti e fissati alla cassa di contenimento.

Le parti laterali dei silenziatori dovranno essere rivestite interamente con settori di spessore di 100 mm. onde impedire le fughe laterali di rumore.

Il silenziatore dovrà avere come minimo le seguenti caratteristiche di abbattimento complessivo (tenuto conto anche della rigenerazione) per banda di ottava:

Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000
dB	7	12	16	28	35	35	28

Tali prestazioni dovranno essere rese con una perdita di carico, valutata alla portata di esercizio, non superiore a 5 mm. c.a.

Il silenziatore sarà raccordato al canale con appositi tronchi conici, con conicità non superiore a 15 gradi.

Le prestazioni su esposte devono intendersi come dei minimi, nel senso che la rumorosità nei locali superasse, a causa di rumori provenienti dalle canalizzazioni, i livelli consigliati, la Ditta dovrà, senza alcun onere per la Stazione Appaltante, sostituire o modificare i silenziatori, in modo da far rientrare la rumorosità entro livelli accettabili.

Qualora i canali d'aria entro cui inserito il silenziatore non siano in acciaio zincato, il silenziatore sarà realizzato nello stesso materiale (ad esempio alluminio o acciaio inox) del canali.

SILENZIATORI PER CANALI CIRCOLARI

Se si rendessero necessari i silenziatori per canali circolari saranno in analogia con quelli quadrangolari

- involucro esterno in lamiera zincata da almeno 10/10, con flange, bulloni e guarnizioni per il collegamento ai canali;

- il rivestimento interno in materiale fonoassorbente, e lamierino forato o simile;

- per i diametri interni da 300 mm in poi: ogiva interna in materiale fonoassorbente, rivestito c.p.d.

Il silenziatore dovrà avere come minimo le seguenti caratteristiche di abbattimento complessivo (tenuto conto anche della rigenerazione) per banda di ottava :

Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000
senza ogiva	2	5	10	14	14	11	8
con ogiva	6	9	14	22	22	17	15

Altre caratteristiche come indicato per i canali quadrangolari.

6. COIBENTAZIONI

Tutti gli isolamenti dovranno essere realizzati in conformità della Legge n.10 del 09/01/91 sul contenimento dei consumi energetici e nel successivo regolamento di attuazione D.P.R. 412/93 e D.M. 13/12/93 e s.m.i. 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 di prezzo alcuno. La conduttività di riferimento dei materiali sarà di 0,041W/m°C (0.035 kcal/h / m °C).

Impiegando materiali la cui conduttività sia diversa dalla precedente, verranno usati spessori differenti in base alla formula:

$$S' = [(1+2S)^{k/k'} - 1]d/2$$

In cui:

- k = conduttività termica di riferimento (0.041 W/m °C)
- k' = conduttività termica del materiale diverso, alla temperatura di +50°C (W/m°C)
- S = spessore dell'isolante di riferimento
- S' = spessore minimo del materiale con conducibilità (m)
- D = diametro esterno tubazione (m)

come indicato nel regolamento di applicazione della Legge n. 10 del 09/01/91.

La Ditta dovrà fornire apposita documentazione di calcolo degli spessori impiegati in base al materiale prescelto.

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

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

Avvertenza

Si fa presente che la D.L. potrà rifiutare gli isolamenti che, già eseguiti, fossero realizzati senza eseguire 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 di sottoporre campioni di esecuzione alla D.L. il rivestimento isolante dovrà essere eseguito solo dopo le prove di tenuta e dopo l'approvazione della campionatura presentata alla Direzione Lavori.

Il rivestimento dovrà essere continuo, senza interruzione in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri e solette e dovrà essere eseguito per ogni singolo tubo. In particolare nel caso di isolamento di tubazioni convoglianti acqua refrigerata o fredda dovrà essere garantita la continuità della barriera vapore e, pertanto, l'isolamento non dovrà essere interrotto nei punti in cui la tubazione appoggia sui sostegni. Dovranno essere previsti anelli o semianelli di legno o sughero, ad alta densità nelle zone di appoggio del tubo sul sostegno. Gli anelli dovranno poggiare su gusci in lamiera posti all'esterno della tubazione isolata.

L'isolamento di componenti smontabili dovrà essere realizzato in modo che, in fase di manutenzione, sia consentito lo smontaggio dei componenti stessi senza deteriorare l'isolamento.

Sono di seguito indicate, in linea di massima, le esecuzioni da eseguire per la realizzazione degli impianti; l'Impresa dovrà in ogni caso far riferimento alle indicazioni riportate nei singoli elaborati di progetto, per la realizzazione degli isolamenti e delle loro finiture.

Canali di mandata aria e presa aria esterna:

- Materassino di lana di vetro, sp. 30 mm., con film di alluminio.

Non sono ammessi isolamenti interni.

Nel caso di percorsi all'esterno, l'isolamento dovrà essere realizzato in lastre di elastomero espanso sp. 50 mm. e finitura in lamierino di alluminio;

Coibentazione esterna per canali in vista

La coibentazione dovrà essere realizzata secondo il seguente schema e quanto indicato all'atto dell'esecuzione dal D.L. e dall'Ufficio tecnico della Stazione Appaltante:

- materassini in lana di vetro rivestiti su una faccia con carta kraft-alluminio retinata, spessore non inferiore a 25 mm, densità non inferiore a 20 kg/m³, posati a giunti sfalsati e strettamente accostati;
- sigillatura delle giunzioni con appositi nastri;
- legatura con rete metallica zincata a tripla torsione;
- finitura esterna in alluminio, spessore 8/10, tenuta in posto con apposite viti.

Il fissaggio della finitura verrà eseguito mediante viti autofilettanti, zincocromate o, se richiesto, in acciaio inox, sui distanziatori precedentemente applicati al canale nel caso di canali di dimensione maggiore superiore a 1200 mm.

Per eventuali canali posti all'aperto particolare cura sarà riservata alle giunzioni che dovranno essere realizzate, in maniera da evitare eventuali infiltrazioni ed inoltre sarà sempre opportuno creare sull'isolamento, prima della finitura, un'impermeabilizzazione mediante impasti bituminosi.

La parte superiore del canale potrà essere montata a "schiena d'asino" o, comunque, in modo da impedire il ristagno dell'acqua piovana.

Coibentazione esterna per canali non in vista

La coibentazione dovrà essere realizzata secondo il seguente schema:

- materassini in lana di vetro rivestiti su una faccia con carta kraft alluminio retinata, spessore non inferiore a 25 mm, densità non inferiore a 20 kg/m³, posati a giunti sfalsati e strettamente accostati;
- sigillatura delle giunzioni con appositi nastri;
- legatura con rete metallica zincata a tripla torsione.

Canali quadrangolari

Saranno termicamente isolati (salvo prescrizioni diverse riportate in altre sezioni del presente capitolato o negli altri elaborati di progetto) i canali di presa dell'aria esterna e di mandata dell'aria (compresi i plenum), non saranno isolati i canali di ripresa.

A seconda di quanto prescritto negli altri elaborati di progetto e/o in altre sezioni del presente capitolato, verranno usati i seguenti tipi di isolamento:

Isolamenti esterni

- Lastra di polietilene espanso a cellule chiuse da 10-12 mm. Con reazione al fumo in classe 1. La lastra sarà completamente incollata alle lamiere e bloccata alle lamiere lungo tutte le ribordature di quest'ultime.
- Tutte le giunzioni dell'isolamento saranno protette con adeguati coprigiunto in lamierino o sigillate, oltre che per incollaggio di testa, anche con apposito nastro autoadesivo.
- Sia il collante che il nastro dovranno essere forniti dalla stessa casa produttrice dell'isolamento.
- Lastra in neoprene espanso a cellule chiuse da 12 mm., con reazione al fumo di classe 1, posto in opera alle stesse modalità del punto precedente.
- Materassino di lana di vetro a fibra lunga, apprettato c.p.d. e finito sulla superficie esterna con film di alluminio rinforzato con trama di fili di vetro a maglia quadra con lato non superiore a 15 mm. L'isolamento sarà avvolto attorno al canale ed aggraffato con arpioncini metallici con testa a fondere, inseriti su ciascun lato qualora questo superi i 70 cm., esso sarà inoltre isolato con nastro color alluminio autoadesivo alle giunzioni e fissato con rete di filo di ferro zincato.
- Spessore del materassino secondo quanto richiesto.
- Isolamento esterno come punto c) ma con materassino finito sulla faccia esterna con film di vinile grigio.
- Pannelli semirigidi ininflammabili di lana di vetro a fibra lunga c.p.d. di spessore secondo quanto richiesto, e densità non superiore a 25 kg/mc finito sulla faccia esterna in film di alluminio rinforzato con fili di lana di vetro c.p.d..

L'isolamento sarà aggraffato al canale con appositi arpioncini con testa a disco disposti come al punto c).

Tutte le giunzioni saranno sigillate con nastro autoadesivo color alluminio, fornito dalla stessa casa costruttrice dell'isolante e posto in opera seguendo scrupolosamente le istruzioni per l'uso.

L'isolamento dovrà essere installato in modo da consentire la manovrabilità delle serrande, l'apertura delle portine di ispezione e l'accesso ad eventuali apparecchiature quali termometri, sonde, ecc. installate sui condotti stessi, i fori per l'inserimento dei tubi di pitot dovranno avere un'adeguata prolunga per sporgere dall'isolamento termico, ed un adeguato diametro per poter inserire il tubo di pitot stesso.

Canali circolari

Verranno isolati in linea di massima i soli canali di mandata e di presa a.e. salvo diverse prescrizioni.

Verranno usati i seguenti tipi di isolamento esterno.

Isolamento in lastra di polietilene autoestinguento espanso a cellule chiuse, di spessore come richiesto (eventualmente più strati a giunti sfalsati).

L'isolamento sarà incollato interamente al canale, su tutta la superficie e saranno pure incollate di testa tutte le giunzioni, le quali saranno ulteriormente sigillate con apposito nastro autoadesivo, fornito dalla stessa casa produttrice dell'isolante e posto in opera seguendo scrupolosamente le istruzioni d'uso.

Isolamento di materassino ininfiammabile di lana di vetro di spessore secondo quanto richiesto, apprettata c.p.d. e finita sulla faccia esterna con film di alluminio rinforzato con fili di vetro a maglia quadra di lato non superiore a 15 mm.

L'isolamento sarà incollato completamente al canale e sigillato alle giunzioni con nastro adesivo apposito color alluminio, fornito dalla stessa casa costruttrice dell'isolamento e posto in opera seguendo scrupolosamente le istruzioni per l'uso.

Il tutto sarà quindi avvolto e fissato con rete zincata.

Eventuali altri prodotti purché approvati dalla D.L. ed allo stesso prezzo.

FINITURA ISOLAMENTO IN LAMIERINO DI ALLUMINIO

La finitura in gusci di alluminio spessore 6/10 mm sarà, ove richiesto, sia per tubazioni, serbatoi e canalizzazioni. Normalmente è prevista solo per realizzazioni di canali all'esterno per la protezione da eventi meteorologici.

7. APPARECCHIATURE DA IMPIEGARE

La Ditta dovrà proporre apparecchiature e/o componenti illustrandone le caratteristiche e prestazioni in maniera dettagliata, riportando specifiche tecniche, cataloghi di riferimento, omologazione e quant'altro ritenuto opportuno per qualificare il componente e/o individuare compiutamente la lavorazione alla quale ci si riferisce.

La D.L. e/o la Stazione Appaltante potranno richiedere alla ditta apparecchiature nuove apparecchiature e/o varianti a quanto proposto, secondo le esigenze che si manifestino in corso d'Appalto e/o durante l'esecuzione dei lavori, la Ditta dovrà in tal caso fornire i chiarimenti e le documentazioni richieste o ritenute necessarie per la corretta individuazione delle caratteristiche dei componenti.

Filtri

Per la classificazione dell'efficienza dei filtri ci si riferisce ai seguenti sistemi di misura:

ponderale: (ASHRAE Standard 52-76)
opacimetrico: (ASHRAE Standard 52-76)
a dispersione di luce: (D.O.P. penetration test)

Messa a punto della regolazione

È a carico della Ditta installatrice la messa a punto di tutte le apparecchiature di regolazione automatica, in modo da consegnarle perfettamente funzionanti e rispondenti alle funzioni cui sono destinate.

La messa a punto dovrà essere eseguita da personale specializzato, inviato dalla casa costruttrice della strumentazione, rimanendo però la Ditta installatrice unica responsabile di fronte la Committente.

In particolare, a fine lavori, la Ditta dovrà consegnare una raccolta con la descrizione dettagliata di tutte le apparecchiature di regolazione, gli schemi funzionali, le istruzioni per la messa a punto e la ritaratura.

Gli oneri per la messa a punto e taratura dell'impianto di regolazione e per la predisposizione degli schemi e istruzioni si intendono compresi nei prezzi contrattuali e per essi non potrà essere richiesto nessun maggior costo.

Si precisa che le indicazioni riguardanti la regolazione fornite dalla Committente possono anche non comprendere tutti i componenti necessari alla realizzazione della regolazione automatica, ma resta però inteso che la Ditta esecutrice, nel rispetto della logica e funzionalità richiesta, deve comprendere nel prezzo della propria offerta e della propria fornitura tutti i componenti, anche se non esplicitamente indicati negli schemi e tavole di progetto, necessari per fornire completa e perfettamente funzionante la regolazione automatica.

Tutte le apparecchiature di regolazione si intendono fornite in opera e complete di tutti i collegamenti elettrici tra di loro e con i quadri, eseguiti a regola d'arte, posati in appositi cavidotti o canali di contenimento, nel rispetto delle normative vigenti in materia.

In altre parole la ditta deve considerare la fornitura e posa completa "chiavi in mano" pronta e funzionante in modo che la Stazione Appaltante la possa prendere in carico ed usare in conformità alle richieste normative ed a quanto previsto dalle Norme per l'Accreditamento delle Strutture Sanitarie pubbliche e private.

Nulla è escluso.

Tubazioni in polipropilene per scarichi

Qualora si rendessero necessarie saranno del tipo Geberit con collare antincendio negli attraversamenti di compartimentazioni (solai, pareti, ecc) completo di raccorderia.

Raccorderia e giunzioni saranno del tipo a bicchiere con guarnizioni ad anello O.R. in elastomero o a lamelle multiple .

Le guarnizioni dovranno essere preventivamente cosparse di apposito "scivolante "

Il collegamento a tubazione di ghisa potrà avvenire con giunto a bicchiere sulla tubazione di ghisa, ancora con guarnizione di tipo O.R. a lamelle multiple.

Per questo tipo di collegamento sarà ammessa anche l'adozione di una delle seguenti soluzioni :

- giunti a collare in gomma, con manicotto esterno metallico di serraggio a vite ;
- con fori a labbri profilati in modo tale da infilarvi le tubazioni di p.p. con garanzia di tenuta.

Per i collegamenti che devono essere facilmente smontati (sifoni, tratti di ispezione ecc.) si useranno giunti con tenuta ad anello O-R e manicotto esterno avvitato.

Il costo degli staffaggi, pezzi speciali ed accessori (sfiati, scarichi, raccordi) sarà compreso nel prezzo in opera della tubazione.

11. SPECIFICA DELLE OPERE MURARIE

- 1) Per opere murarie interessanti le strutture portanti dell'edificio si intendono ad esempio:
 - scavi in terreno fondazione;
 - getti di fondazioni o di basamenti in cemento armato;
 - esecuzione di solai portanti o rinforzo di quelli esistenti;
 - apertura di passaggi in solai e/o murature portanti che richiedano rinforzi, architravi od altre opere di consolidamento delle strutture stesse;
 - aperture in solai di copertura, tetti o terrazze che interessino i manti di protezione e di isolamento termo-acustico.
- 2) Per opere di assistenza muraria si intendono tutte indistintamente le altre opere che esulano da quelle di cui al precedente punto 1) quali ad esempio:
 - immurazione di mensole, tiranti, staffe, ecc. e fori nelle murature e nei solai per l'attraversamento con tubazioni e/o cavi elettrici, protezione di tubazioni a pavimento con adatta malta;
 - apertura e chiusura di tracce, di cunicoli a pavimento e riquadrature di asole o fori passanti a pavimento al finito delle parti manomesse (rasature, piastrellature e pitturazioni escluse);
 - rilievo di controsoffitti o di pavimenti mobili per il passaggio di tubazioni, canalette, cavi, ecc. e loro ripristino;
 - immurazione di spezzoni di tubi negli attraversamenti o controtubi per l'infilaggio di tubazioni, cavi, funi, ecc.

Le opere di assistenza muraria sono incluse nella fornitura in opera, sono comprese nel computo metrico estimativo, gli impianti pertanto si intendono completi di assistenza muraria.

La ditta Appaltatrice dovrà valutare attentamente l'incidenza di tali lavorazioni sull'esecuzione a regola d'arte dell'intero impianto. Sono naturalmente compresi anche i ripristini dei fori, tracce, immurazioni, staffaggi, ecc.

9. DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' ED ELABORATI TECNICI

Al termine dei lavori la Ditta dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità delle opere eseguite utilizzando il modello previsto dal D.M. 22 gennaio 2008 n. 37; si precisa che dovranno essere indicate puntualmente tutte le Norme CEI ed UNI che sono state seguite nella realizzazione dei diversi tipi di impianto e la corrispondenza al progetto; dovrà inoltre essere allegata una relazione tipologica dei materiali utilizzati esaustiva e riportante indicazioni precise del tipo di materiale installato.

Dovranno essere forniti alla Direzione Lavori prima dell'arrivo dei materiali (e comunque in tempo sufficiente per poter predisporre le eventuali opere necessarie accessorie e per verificare la rispondenza delle apparecchiature alle condizioni contrattuali) tutti i disegni costruttivi degli impianti.

Inoltre dovranno essere fornite le caratteristiche dei componenti e delle apparecchiature elettriche che la ditta intende installare con indicazione della rispondenza al progetto ed alle prescrizioni del Capitolato.

A fornitura ultimata, in coincidenza con la consegna provvisoria degli impianti e quindi prima del collaudo finale dovranno essere forniti alla Committente:

- a) i disegni finali di cantiere aggiornati e perfettamente corrispondenti agli impianti realizzati, con l'indicazione del tipo e delle marche di tutte le apparecchiature ed i materiali installati.

- Particolare cura sarà riservata al posizionamento esatto, in pianta e nelle sezioni, di apparecchiature e materiali al fine di agevolare tutte le successive operazioni di manutenzione. Saranno fornite tre copie entro robuste cartelle in plastica per una facile consultazione ed una buona conservazione.
- Inoltre, dove siano stati utilizzati strumenti informatici per la redazione degli elaborati, la copia di questi ultimi su supporto magnetico;
- b) tutte le norme, le istruzioni per la conduzione e la manutenzione degli impianti e delle singole apparecchiature, raccolte in una monografia.
Saranno allegati i depliant di tutte le apparecchiature ed un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di almeno due anni.
Tutto ciò perfettamente ordinato, per l'individuazione rapida delle apparecchiature ricercate.
Ne saranno fornite tre copie.
- c) tutta la documentazione inerente le apparecchiature installate occorrente per la redazione delle pratiche tecniche presso gli enti preposti (INAIL., VV.F., ecc.), e la documentazione completa dell'avvenuto deposito ed accettazione da parte degli enti competenti il cui ottenimento è a carico della Ditta stessa.

Si ribadisce che, in coincidenza con la consegna provvisoria degli impianti, l'impresa installatrice rilascerà al Committente la "Dichiarazione di conformità", corredata degli elaborati obbligatori; per ogni materiale utilizzato dovrà essere compilata una scheda tecnica contenente le caratteristiche, il nome del costruttore, i riferimenti normativi ed i riferimenti a marchi/certificati/dichiarazioni.

Sono inoltre a carico della ditta Appaltatrice la redazione e la consegna di tutte le dichiarazioni da rendere al Comando provinciale dei Vigili del Fuoco da rendere sugli appositi modelli ministeriali scaricabili dal sito www.vigilfuoco.it.

L'Amministrazione Appaltante prenderà in consegna gli impianti solo dopo l'ultimazione e non appena la Ditta avrà ottemperato ai punti di cui sopra che si ritengono essenziali al fine di garantire la corretta manutenzione degli impianti e quindi il loro regolare funzionamento.

In caso di ritardo nel fornire quanto sopra, l'Amministrazione Appaltante si riserva la facoltà, una volta ultimati i lavori, di imporre alla Ditta la messa in funzione degli impianti, rimanendo però la Ditta Appaltatrice unica responsabile e con la totale conduzione e manutenzione, ordinaria e straordinaria, completamente a proprio carico, fino all'espletamento di quanto esposto ai punti di cui sopra, cioè fino a quando l'Amministrazione Appaltante potrà prendere in consegna gli impianti.

Restano esclusi dagli oneri a carico della Ditta, in tale periodo, i soli consumi di energia.

La garanzia sui lavori, secondo le procedure previste dalla vigente legislazione, decorrerà a partire dalla data della consegna ufficiale.

INDICE

P R E M E S S A	pag. 2
1. GENERALITA'	pag. 2
1.1. CATEGORIA DELLE OPERE	pag. 2
1.2. SOLUZIONI TECNICHE	pag. 3
2. CONDIZIONI TECNICHE, NORMATIVA, PRESCRIZIONI	pag. 4
2.1. CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE.....	pag. 5
2.2. RISPETTO DELLA NORMATIVA VIGENTE	pag. 6
3. VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI.....	pag. 7
4. CARATTERISTICHE E REQUISITI GENERALI DEI MATERIALI	pag. 8
4.1. SOFFITTO FILTRANTE.....	pag. 9
5. CANALI	pag. 11
6. COIBENTAZIONI.....	pag. 19
7. APPARECCHIATURE DA IMPIEGARE.....	pag. 21
8. SPECIFICA OPERE MURARIE.....	pag. 22
9. DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' ED ELABORATI TECNICI..	pag. 22