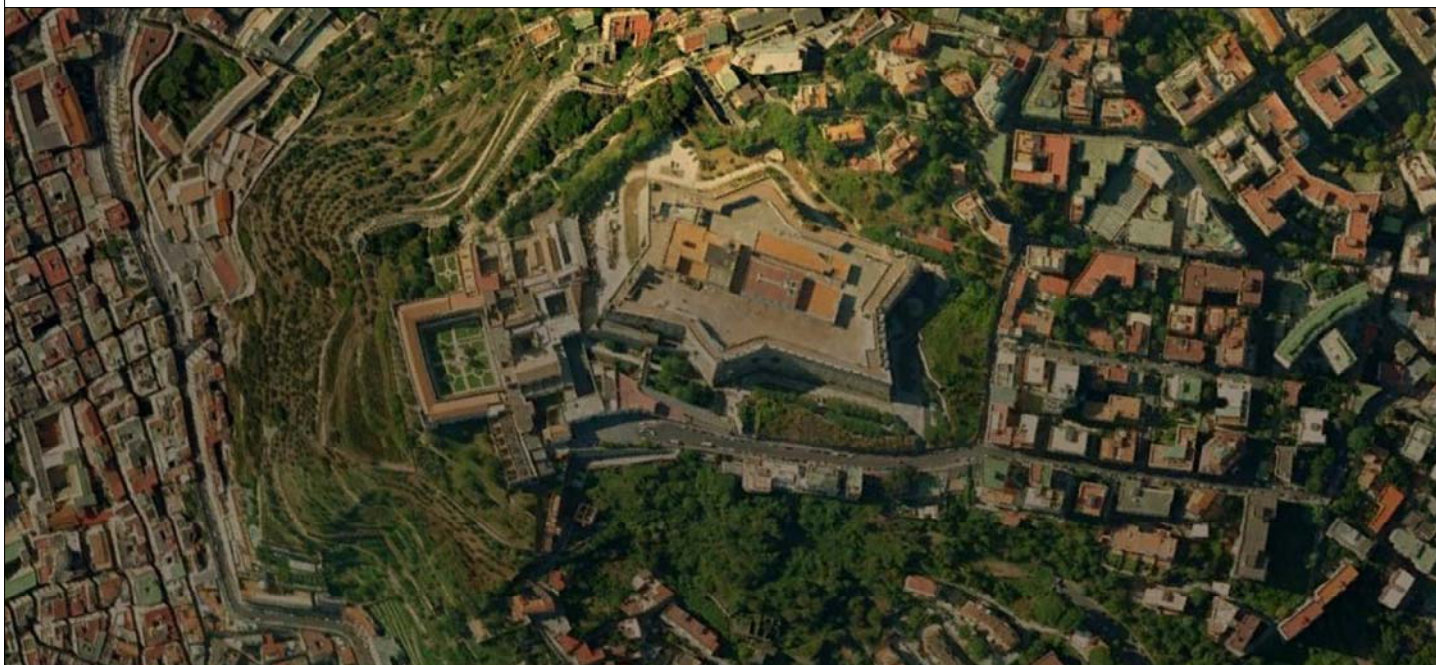


Ministero per i Beni e le Attività Culturali
 Soprintendenza Speciale per il Patrimonio Storico, Artistico ed
 Etnoantropologico e per il Polo Museale della città di Napoli

Programma Operativo Interregionale
 "Attrattori culturali, naturali e turismo"



**Complesso monumentale Museo e Certosa di S.Martino
 Castel Sant'Elmo
 Opere di riqualificazione e valorizzazione funzionale**

CUP F66D12000200000

perizia n°.....del.....

STRUTTURA TECNICA DI PROGETTAZIONE INTEGRATA

	RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO Soprintendente dott. Fabrizio Vona	
	COORDINAMENTO DIREZIONE MUSEO S. MARTINO Dott.ssa Rossana Muzii	COORDINAMENTO DIREZIONE CASTEL SANT'ELMO Dott.ssa Angela Tecce
	COORDINAMENTO TECNICO GENERALE: Arch. Liliana Marra	
	PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA Museo e Certosa S. Martino: Arch. Liliana Marra	COLLABORATORI: Arch. Rossella Pagano
	PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA Castel Sant'Elmo: Arch. Giosuè De Angelis	
	PROGETTO DI CONSOLIDAMENTO Ing. Michele Candela	COLLABORATORI: Ing.A.Ricciardi - Arch.Conservatore R.Fonti - Geom.G. Antonietto
	PROGETTAZIONE IMPIANTI Ing. Domenico Mascolo	COLLABORATORI: p.i. Antonio Salvatore - dotting. Marina Mascolo
	COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE Arch. Giosuè De Angelis	

PROGETTO DEFINITIVO : CASTEL SANT'ELMO

IT.4-G.3	IMPIANTO CONDIZIONAMENTO	
	Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	

Forma e principali dimensioni delle opere

L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori, le prestazioni e forniture necessari per la realizzazione dell'ammodernamento ed adeguamento degli impianti di condizionamento a servizio della zona Museo e della biblioteca site nella palazzina ex Carcere alto, nel deposito quadri nella palazzina ex marina, nonché il rifacimento del quadro elettrico a servizio della centrale termofrigorifera ubicata nella palazzina ex marina, nel Castel S.Elmo in Napoli.

La forma e le principali dimensioni delle opere, che formano oggetto dell'appalto, risultano dai disegni allegati al contratto e dalle seguenti indicazioni, salvo quanto verrà meglio precisato all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

Art. 1 - Generalità

L'esecuzione delle opere sarà eseguita nel rispetto delle normative nel seguito elencate, di quanto specificato negli elaborati progettuali e nelle presenti prescrizioni tecniche. Gli elaborati debbono essere considerati come parte integrante delle specifiche tecniche e viceversa. I particolari indicati sugli elaborati grafici ma non menzionati nelle specifiche, o viceversa, dovranno essere eseguiti come se fossero menzionati nelle stesse specifiche e indicati sugli elaborati.

Gli elaborati di progetto dovranno sempre essere integrati, e/o sostituiti quando necessario, a cura dell'Impresa, dagli elaborati esecutivi di cantiere.

Il rispetto della "regola d'arte" riguarderà oltre che le modalità di installazione, anche la qualità e le caratteristiche dei materiali adoperato.

L'impresa esibirà tutti i documenti comprovanti la provenienza dei materiali e delle apparecchiature, i certificati omologativi e di garanzia, nonché i bollettini tecnici completi dei dati relativi alle prestazioni ed alle caratteristiche di ogni componente impiegato.

La committenza si riserva la facoltà di rifiutare in qualunque momento i materiali non conformi alle specifiche contrattuali, di progetto o normative. Le verifiche qualitative e quantitative eseguite in cantiere tenderanno ad accertare tali rispondenze. Qualora si accertasse che materiali già posti in opera fossero di cattiva qualità o non rispondenti alle suddette prescrizioni, l'impresa sarà tenuta a sostituirli a sue complete spese.

Si rammentano, infine, le disposizioni di cui al D.M. del 22 gennaio 2008 n.37.

In ottemperanza a tali disposizioni, in particolare, la Impresa installatrice, regolarmente abilitata (come dagli art. 3 e art. 4 del Decreto 22 gennaio 2008, n. 37), alla fine dei lavori dovrà rilasciare l'apposita dichiarazione di conformità (redatta sulla base del modello di cui all'allegato I dell'art. 7 del citato Decreto), a cui vanno allegati la relazione contenente la tipologia dei materiali impiegati, e, se nel corso dei lavori sono subentrate varianti, il progetto dell'impianto integrato con le modifiche apportate.

Art. 2 - Norme di riferimento

Nel seguito saranno indicate modalità di lavorazione, installazione, collegamento e procedure di verifica e collaudo. Tali prescrizioni dovranno considerarsi integrative rispetto alle specifiche contenute nel Capitolato Speciale dei Ministero dei Lavori Pubblici; inoltre dovranno comunque essere rispettati gli obblighi imposti dai seguenti regolamenti e norme:

- DECRETO DEL MINISTERO PER I BENI CULTURALI ED AMBIENTALI n.569 del 20 maggio 1992 «Regolamento contenente norme di sicurezza antincendio per gli edifici storici ed artistici destinati a musei, gallerie, esposizioni e mostre»;
- D.M. 10 marzo 1998 «Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro»;
- D. Lgvo n. 163 del 12/04/2006;
- D. Lgvo n. 81 del 9 aprile 2008 “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”;
- D.M. n.37 del 22 gennaio 2008 “Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”.

Norme UNI, EN, CEI

- UNI 2223 “Flange metalliche per tubazioni – Disposizione fori e dimensioni di accoppiamento delle flange circolari”;
- UNI 6363 “Tubi di acciaio, senza saldatura e saldati, per condotte d’acqua”;
- UNI 6884 “Valvole di intercettazione e regolazione fluidi - Condizioni tecniche di fornitura”;
- UNI 7125 “Saracinesche flangiate per condotte d’acqua – Condizioni tecniche di fornitura”;
- UNI 8863 “Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato, filettabili secondo UNI ISO 7-1”;
- UNI 10339/95 «Impianti aereaulici a fini di benessere: generalità, classificazione e requisiti, regole per la richiesta, l’offerta, l’ordine e la fornitura» ;
- UNI 7357/74 «Norme per il calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento degli edifici» ;
- CTI E02.01.304.0 “Analisi e valutazione delle condizioni ambientali, termiche, igrometriche e luminose per conservazione di beni di interesse storico ed artistico”
- UNI CTI 1/304 – Progetto di norma per la progettazione degli impianti di condizionamento in ambiente museale.
- UNI 10344 – Riscaldamento degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia.
- UNI 10345 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati. Metodo di calcolo.
- UNI 10346 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi di energia termica tra terreno ed edificio. Metodo di calcolo.
- UNI 10347 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l’ambiente circostante. Metodo di calcolo.
- UNI 10348 - Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo.
- UNI 10349 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.
- UNI 10351 – Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore.
- UNI 10355 – Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo.
- UNI 10376 – Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici.
- UNI 10379 - Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato. Metodo di calcolo e verifica.
- UNI EN 13779 – Ventilazione per edifici non residenziali – Prestazioni richieste per la ventilazione e sistemi di condizionamento
- AICARR – Misure, bilanciamento e collaudo dei circuiti aria ed acqua nei sistemi di climatizzazione.
- ISO 7730/84 – Moderate thermal environments
- RACCOMANDAZIONI ANSI/ASHRAE 55/81;
- CEI 17-13/1 (ultima edizione): apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte I : Prescrizioni per apparecchiatura di serie (AS) e non di serie (ANS)";
- CEI 17-13/3 (ultima edizione): "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 3 : Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ADS)";
- CEI 20-19 (ultima edizione):"Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V";
- CEI 20-20 (ultima edizione): "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V";
- CEI 20-38 "Cavi isolati in gomma non propaganti l’incendio e a basso sviluppo di fumi, gas tossici e corrosivi con tensione nominale non superiore a 0.6/1KV"
- CEI 20-21 "Calcolo delle portate dei cavi elettrici in regime permanente";
- CEI 20-40 (ultima edizione): "Guida per l'uso dei cavi a bassa tensione";
- CEI 23-3 (ultima edizione) EN 60898: "Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari";

- CEI 23-8 (ultima edizione): "Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro e accessori";
- CEI 23-9 (ultima edizione): "Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico e similare";
- CEI 23-14 (ultima edizione): "Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori;
- CEI 23-18 (ultima edizione): "Interruttori differenziali per usi domestici e similari e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari",
- CEI 23-20 (ultima edizione): "Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari. Parte 1: Prescrizioni generali"-,
- CEI 23-21 (ultima edizione): "Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari. Parte 2. 1: Prescrizioni particolari per dispositivo di connessione come parti separate con unità di serraggio di tipo a vite";
- CEI 23-30 (ultima edizione): "Dispositivi di connessione (giunzione e/o derivazione) per installazioni elettriche fisse domestiche e similari. Parte 2.1: Prescrizioni particolari. Morsetti senza vite per la connessione di conduttori di rame senza preparazione speciale";
- CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua" (ultima edizione);
- CEI 64-8 "Ambienti a maggior rischio in caso di incendio";
- CEI 11-8 "Impianti di messa a terra";
- CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica. Linee in cavo e relative varianti e/o supplementi";
- CEI 17-5 "Interruttori automatici per corrente alternata a tensione nominale non superiore a 1000 V";

L'esecuzione delle opere sarà eseguita nel rispetto delle normative suddette, di quanto specificato negli elaborati grafici progettuali e nelle presenti prescrizioni tecniche. Gli elaborati debbono essere considerati come parte integrante delle specifiche tecniche e viceversa. I particolari indicati sugli elaborati grafici ma non menzionati nelle specifiche, o viceversa, dovranno essere eseguiti come se fossero menzionati nelle stesse specifiche e indicati sugli elaborati.

Gli elaborati di progetto dovranno sempre essere integrati, e/o sostituiti quando necessario, a cura dell'Impresa, dagli elaborati esecutivi di cantiere.

Il rispetto della "regola d'arte" riguarderà oltre che le modalità di installazione, anche la qualità e le caratteristiche del materiale adoperato.

L'impresa esibirà tutti i documenti comprovanti la provenienza dei materiali e delle apparecchiature, i certificati omologativi e di garanzia, nonché i bollettini tecnici completi dei dati relativi alle prestazioni ed alle caratteristiche di ogni componente impiegato.

La committenza si riserva la facoltà di rifiutare in qualunque momento i materiali non conformi alle specifiche contrattuali, di progetto o normative. Le verifiche qualitative e quantitative eseguite in cantiere tenderanno ad accertare tali rispondenze. Qualora si accertasse che materiali già posti in opera fossero di cattiva qualità o non rispondenti alle suddette prescrizioni, l'impresa sarà tenuta a sostituirli a sue complete spese.

Si rammentano, infine, le disposizioni di cui al D.M. del 22 gennaio 2008 n.37.

In ottemperanza a tali disposizioni, in particolare, la Impresa installatrice, regolarmente abilitata (come dagli art. 3 e art. 4 del Decreto 22 gennaio 2008, n. 37), alla fine dei lavori dovrà rilasciare l'apposita dichiarazione di conformità (redatta sulla base del modello di cui all'allegato I dell'art. 7 del citato Decreto), a cui vanno allegati la relazione contenente la tipologia dei materiali impiegati, e, se nel corso dei lavori sono subentrate varianti, il progetto dell'impianto integrato con le modifiche apportate.

Art. 3 – Apparecchiature

Requisiti generali delle apparecchiature e dei materiali

Tutte le apparecchiature proposte dovranno essere conformi agli standard e normative di riferimento.

Tale rispondenza dovrà essere documentata sui manuali allegati alle apparecchiature e visibile sui contenitori dei dispositivi.

Per quanto riguarda le eventuali apparecchiature diverse da quelle specificate, il fornitore dovrà dimostrare che tali apparecchiature sostitutive siano uguali oppure superiori a quelle richieste come caratteristiche tecniche, funzioni, prestazioni e qualità.

Tutte le apparecchiature ed i materiali dovranno essere nuovi e mai utilizzati.

Ogni scheda delle apparecchiature fornite dovrà essere marcata dal fornitore in maniera non manomettibile con le date di produzione e/o collaudo.

Tutte le apparecchiature, i materiali, gli accessori, i dispositivi e gli altri componenti inclusi in questa specifica o scritti sui disegni e sulle specifiche di installazione, dovranno essere i migliori adatti al loro uso e dovranno essere forniti da un singolo fabbricante o, se forniti da fabbricanti diversi, dovranno essere riconosciuti come compatibili da entrambi i fabbricanti.

Le installazioni dovranno essere conformi ai disegni e alle specifiche del progetto esecutivo degli impianti definiti nel presente Disciplinare.

Gli impianti potranno tuttavia subire in fase esecutiva e in accordo con la D.L. limitate modifiche dovute all'individuazione delle migliori possibilità di passaggio ed inserimento nelle strutture esistenti.

L'Appaltatore è comunque tenuto a sostituire ed integrare i disegni di progetto esecutivo con una propria serie di disegni costruttivi ed impiantistici "As Built" che dovranno essere eseguiti riportando la reale e definitiva collocazione e dimensione delle apparecchiature installate, le effettive disposizione degli attacchi e collegamenti dei modelli delle apparecchiature utilizzate ed i percorsi reali di tutte le reti con le indicazioni di tutti i dispositivi occorrenti alla gestione e manutenzione dell'impianto.

Art. 3.1 - Modalità esecutive dei lavori e qualità dei materiali

I lavori saranno eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le disposizioni che la Direzione dei Lavori riterrà opportuno, nell'interesse delle opere, di dare di volta in volta.

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere provveranno da quelle ditte che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori siano riconosciuti della miglior qualità della specie e rispondano ai requisiti di accettazione di cui al presente disciplinare nonché alle norme vigenti.

I materiali occorrenti per i lavori dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio ed essere accettati, previa campionatura, dalla Direzione dei Lavori.

L'impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto dipende dai materiali stessi, la cui accettazione non pregiudica in nessun caso i diritti della stazione appaltante in sede di collaudo.

Qualora l'appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impieghi materiali di dimensioni, consistenza o qualità superiori a quelle previste o con una lavorazione più accurata, ciò non gli darà diritto ad un aumento dei prezzi e la stima sarà fatta come se i materiali avessero le dimensioni, la qualità ed il magistero stabiliti dal contratto.

Qualora invece venga ammessa dalla stazione appaltante qualche carenza nelle dimensioni dei materiali, nella loro consistenza o qualità, ovvero una minore lavorazione, la Direzione dei Lavori, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio, può applicare una adeguata riduzione di prezzo in sede di contabilizzazione, salvo esame e pregiudizio definitivo in sede di collaudo.

L'appaltatore è obbligato a prestarsi in ogni tempo ad effettuare tutte le prove previste dal Capitolato Speciale d'appalto sui materiali impiegati o da impiegarsi nonché sui manufatti, sia prefabbricati che forniti in opera.

Le prove potranno essere eseguite presso Istituto autorizzato, presso la fabbrica di origine od in cantiere, a seconda delle disposizioni particolari del presente Capitolato o, in mancanza, dalla Direzione dei Lavori.

In ogni caso tutte le spese di prelievo, di invio, di esecuzione, di assistenza, simili e connesse saranno ad esclusivo carico dell'appaltatore. L'esito delle prove farà fede a tutti gli effetti.

Avviamento, prove e precollaudi

In tale categoria si intendono tutte quelle operazioni effettuate in corso d'opera e a lavori ultimati, atte a rendere l'impianto perfettamente funzionante e pronto all'avviamento, comprese le prove prima delle finiture, il bilanciamento dei circuiti dell'acqua, la taratura degli interruttori, la messa a punto della regolazione automatica, il funzionamento di tutte le apparecchiature alle condizioni previste, etc..

Le verifiche dovranno essere eseguite in contraddittorio con la Direzione Lavori e verbalizzate; a titolo indicativo si riporta un elenco delle principali prove e precollaudi da eseguire ai fini dell'accettazione provvisoria dell'impianto.

ESAME A VISTA

- 1) Analisi degli schemi e dei piani d'installazione
- 2) Verifica della consistenza, del montaggio e della accessibilità degli impianti
- 3) Accertamento dell'idoneità del materiale e degli apparecchi
- 4) Verifica dei contrassegni d'identificazione, dei marchi e delle certificazioni

MISURE E PROVE STRUMENTALI

- 1) prove a freddo e caldo tubazioni
- 2) soffiatura e lavatura tubazioni
- 3) taratura e bilanciamento circuiti idraulici
- 4) taratura e bilanciamento circuiti aeraulici
- 5) taratura sistema di regolazione
- 6) prove a vuoto macchine operatrici (ventilatori, pompe, ecc)
- 7) misura di livello sonoro impianti
- 8) verifica del raggiungimento delle prestazioni alle condizioni di progetto

CALCOLI DI CONTROLLO

- 1) Controlli del dimensionamento apparecchiature di sicurezza (vasi di espansione, valvole di sicurezza)
- 2) Controlli del dimensionamento sistemi di alimentazione idrici ed aeraulici (pompe, ventilatori, ecc).

Documentazione

Tutti i componenti di produzione, distribuzione e utilizzazione del calore dovranno essere omologati, e ciò dovrà essere documentato dai certificati di omologazione (e/o di conformità dei componenti ai prototipi omologati) che la Ditta dovrà fornire alla D.L..

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 D.L..

Tutti i serbatoi, i recipienti in pressione e le apparecchiature, soggetti 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 D.L. tutta la documentazione relativa (certificati, libretti, etc.).

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

Tutte le documentazioni di cui sopra dovranno essere riunite in una raccolta, suddivisa per tipi di apparecchiature e componenti, e consegnata alla D.L. entro due mesi dall'ultimazione dei lavori.

E' a carico della Ditta l'espletamento di tutte le pratiche per l'ottenimento dei nulla osta da parte dell'ISPESL (centrali termiche, impianti di terra), dei Vigili del Fuoco (certificati di prevenzione incendi).

Tutte le pratiche necessarie all'esercizio dell'impianto dovranno essere inoltrate ed avviate bene in tempo, prima dell'ultimazione dei lavori.

Tutte le eventuali modifiche o aggiunte che dovessero essere fatte agli impianti per ottenere i predetti nullaosta, o per ottemperare alle prescrizioni degli enti preposti, o comunque per rendere gli impianti assolutamente conformi a tutte le normative su menzionate, saranno completamente a carico della Ditta, che, al riguardo, non potrà avanzare alcuna pretesa di indennizzo o di maggior compenso, ma anzi dovrà procedere ad eseguirle con la massima sollecitudine, anche se nel frattempo fosse già stato emesso il certificato di ultimazione dei lavori.

Dovranno essere forniti alla D.L. prima dell'arrivo dei materiali in cantiere, i disegni di montaggio e d'officina di tutte le apparecchiature (accettate preventivamente dalla D.L.) che abbisognano di opere accessorie per la posa in opera, quali basamenti, collegamenti elettrici, inserimenti nelle strutture edili, etc., in modo da poter predisporre in tempo sufficiente tali opere per il completamento.

Si riterrà l'Appaltatore responsabile per eventuale mancanza di tempestività nel fornire tale documentazione anche se dipendenti da altre Ditte.

Inoltre dovranno essere fornite tutte le curve caratteristiche delle macchine operatrici con indicazione del punto di funzionamento di progetto.

Oltre a ciò, il più presto possibile o comunque subito dopo l'ultimazione dei lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere a quanto segue:

- 1) consegnare alla D.L. tutte le documentazioni, riunite in una raccolta, di cui è detto al comma precedente;
- 2) assistere l'Amministrazione per l'ottenimento di tutti i nulla osta degli enti preposti (ISPESL, VV.F., etc.), come detto all'art. precedente;
- 3) redigere i disegni definitivi finali degli impianti, così come sono stati realmente eseguiti, completi di piante, sezioni, schemi, etc., il tutto quotato, in modo da poter verificare in ogni momento le reti e gli impianti stessi. Di tali disegni la Ditta dovrà fornire alla D.L. due copie complete;
- 4) fornire alla Committente in duplice copia una monografia sugli impianti eseguiti, con tutti i dati tecnici, dati di tarature, istruzioni per la messa in funzione dei vari impianti o apparecchiature e manuale d'uso e manutenzione.

Alla fine della monografia, in apposita cartella, saranno contenuti i depliant illustrativi delle singole apparecchiature con le relative norme di installazione, messa in funzione, manutenzione e, per ogni macchina, un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di funzionamento di due anni.

Tutti i serbatoi, le pompe, le apparecchiature di regolazione, i collettori e le varie tubazioni in arrivo/partenza dovranno essere provvisti di targa d'identificazione in plexiglas, con tutte le indicazioni necessarie (circuito, portata, prevalenza, capacità, etc.); gli apparecchi igienici dovranno essere installati rispettando distanze e altezze codificate dalla pratica, se non espressamente indicate negli elaborati di progetto, e così via.

Art. 3.2. - SCHEDE DEGLI ELEMENTI

Art. 3.2.1 - TUBAZIONI

Art. 3.2.2 – Tubazioni in acciaio nero

QUALITA' DEI MATERIALI

Le tubazioni sono conformi alle serie UNI 7287 ovvero alla serie UNI 8863 e sono del tipo in acciaio nero non legato.

Le tubazioni sopra indicate possono essere impiegate per:

convogliamento di acqua e vapore, a qualsiasi temperatura, in circuiti di tipo chiuso;

Le tubazioni dovranno essere dimensionate per i seguenti valori indicativi delle velocità di convogliamento, in funzione sia delle perdite di carico ammissibili nel circuito che del livello di rumorosità che si vuole mantenere nell'impianto:

Tubazioni dell'acqua:

rete orizzontale di distribuzione, velocità compresa tra 0,8 e 2 m/s

tratti di distribuzione ai terminali, velocità compresa tra 0,4 e 0,8 m/s.

Tubazioni varie:

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

Di seguito (vedi tabella "Classi tubazioni") sono riportate le caratteristiche fondamentali di riferimento in relazione al tipo di servizio.

MODALITA' DI ESECUZIONE

Preparazione

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

Ubicazione

Le tubazioni interrato dovranno essere alloggiato entro apposito cunicolo con coperchio di chiusura, di tipo prefabbricato in cemento o laterizio e dovranno correre distanziate dalle loro pareti mediante appositi supporti metallici. I cunicoli dovranno essere aerati.

Le tubazioni correnti all'interno dei fabbricati dovranno essere montate in vista o entro strutture completamente ispezionabili (cavedi, controsoffitti, ecc.).

Quando espressamente indicato in capitolato sarà ammessa l'installazione delle tubazioni sotto traccia (es. allacciamenti terminali) o entro cassonetto (es. colonne montanti secondarie).

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

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

Supporti e staffaggi

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

I collari di sostegno delle tubazioni dovranno essere dotati di appositi profili in gomma sagomata con funzione di isolamento anticondensa.

La distanza fra i supporti orizzontali dovrà essere calcolata sia in funzione del diametro della tubazione sostenuta che della sua pendenza al fine di evitare la formazione di sacche dovute all'inflessione della tubazione stessa.

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

Diametro esterno tubo		Interasse appoggi			
Da mm	17,2	a mm	21,3	cm	180
Da mm	26,9	a mm	33,7	cm	230
Da mm	42,4	a mm	48,3	cm	270
Da mm	60,3	a mm	88,9	cm	300
Da mm	101,6	a mm	114,3	cm	350
Da mm	139,7	a mm	168,3	cm	400
Da mm	219,1	a mm	273	cm	450
Oltre		mm	323,9	cm	500

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

Dilatazioni delle tubazioni

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.

I compensatori di dilatazione per i tubi di ferro dovranno essere del tipo assiale con soffiutto metallico in acciaio inox, e con le estremità, anch'esse in acciaio inox, del tipo a manicotto a saldare o in esecuzione flangiata.

Ogni compensatore dovrà essere compreso tra due punti fissi di ancoraggio della tubazione.

I punti di sostegno intermedi tra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo e, nel caso di giunti assiali, le guide non dovranno permettere alla tubazione degli spostamenti disassati che potrebbero danneggiare i giunti stessi.

I giunti dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore di una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto. Non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di giunti con pressione di esercizio inferiore a PN 16.

In corrispondenza dell'attraversamento di giunti strutturali, le tubazioni saranno dotate di giunti tali da assorbire spostamenti assiali, laterali e/o angolari, in caso di sisma.

L'entità del massimo spostamento sarà congruente con quello previsto dal progetto delle strutture.

Giunzioni e saldature

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

Nella giunzione tra tubazioni ed apparecchiature (pompe, macchinari in genere) si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni).

E' facoltà della Committente richiedere che le giunzioni siano tutte flangiate.

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto (minimo consentito PN10).

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

Pezzi speciali

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve stampate a saldare.

Per i piccoli diametri fino ad 1 1/4" massimo, saranno ammesse curve a largo raggio ottenute mediante curvatura a freddo realizzata con apposita apparecchiatura, a condizione che la sezione della tubazione, dopo la curvatura, risulti perfettamente circolare e non ovalizzata.

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando curve a saldare tagliate a "scarpa".

Le curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concorde con la direzione di convogliamento dei fluidi; non sarà comunque ammesso per nessuna ragione l'infilaggio del tubo di diametro minore entro quello di diametro maggiore.

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

Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi dalle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice.

I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico con allineamento sulla generatrice superiore per evitare la formazione di sacche d'aria.

Collettori di distribuzione

Per l'esecuzione dei collettori di distribuzione dell'acqua dovranno essere impiegati i tubi di acciaio al carbonio con fondelli bombati, completi di attacchi flangiati con controflange, bulloni e guarnizioni, selle di sostegno, rivestimento isolante idoneo.

Ogni collettore sarà corredato di rubinetto di scarico a maschio nonché degli attacchi per la strumentazione necessaria all'eventuale rilevamento della temperatura e della pressione del fluido convogliato.

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto. Non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di flange con pressione di esercizio inferiore a PN 16

Nei collettori di distribuzione i tronchetti di raccordo alle tubazioni potranno essere giuntati o con l'impiego di curve tagliate a scarpa o con innesti dritti. In tal caso, tuttavia, i fori sul collettore dovranno essere svasati esternamente ad imbuto ed i tronchetti andranno saldati di testa sull'imbuto di raccordo. I tronchetti di diametro nominale inferiore a 1" potranno essere giuntati con innesti dritti senza svasatura ma curando ovviamente che il tubo di raccordo non penetri entro il tubo del collettore.

Ad ogni collettore dovranno essere applicate due mani di vernice antiruggine come indicato nelle specifiche delle tubazioni.

Il diametro del collettore dovrà essere generalmente di una misura superiore all'attacco più grande fino a DN 200 e di due misure per DN superiori.

La lunghezza del collettore dovrà generalmente essere pari alla sommatoria di $M (\Sigma M)$, dove M assume i seguenti valori in funzione del DN degli attacchi:

250	per	DN ≤ 50
400	per	DN ≤ 100
500	per	DN ≤ 200
700	per	DN ≤ 300

I collettori dovranno essere completi di attacchi per strumenti di misura (1/2") e scarico (1").

Raccordi antivibranti

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

Pendenze e sfiati d'aria

Tutti i punti della rete di distribuzione dell'acqua che non possano sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo aria, intercettabile mediante valvola a sfera, o rubinetto a maschio riportato ad altezza d'uomo, oppure di valvola automatica di sfiato sempre con relativa intercettazione.

Saranno previsti opportuni scarichi da collegare alla rete fognaria.

Le valvole di sfogo dovranno essere facilmente accessibili e gli scarichi controllabili.

Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo aria.

Verniciatura

Tutte le tubazioni in ferro nero, compresi gli staffaggi, dovranno essere pulite, dopo il montaggio e prima dell'eventuale rivestimento isolante, con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.

E' facoltà della Committente richiedere che le tubazioni non isolate ed in vista e i relativi staffaggi siano verniciati con due mani di vernice a smalto di colore a scelta della D.L..

Targhette

Tutte le tubazioni dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la direzione del flusso.

CONTROLLI E COLLAUDI

Prove dei saldatori e delle saldatura

Alla Ditta installatrice potrà essere richiesto quanto segue:

- a) di sottoporre i saldatori impiegati nell'esecuzione delle opere appaltate ad una prova pratica per accertare, ad esclusivo giudizio della Committente, la loro idoneità professionale;
- b) di tagliare e consegnare alla Committente una o più saldature da prelevare sulle tubazioni poste in opera, provvedendo al ripristino dei collegamenti.

I campioni prelevati verranno sottoposti alle prove di trazione e piegatura in laboratorio qualificato.

In alternativa potrà essere richiesto il controllo radiografico di alcune saldature campione in opera.

Gli oneri delle suddette prove saranno a carico della Ditta appaltatrice.

Prove delle reti di distribuzione

- a) Prova idraulica a freddo da eseguirsi se possibile, per tratti di rete, in corso di esecuzione degli impianti, ed in ogni caso ad impianti ultimati, prima di effettuare le successive prove descritte al punto b).

Le prove di pressione generali sugli impianti e sui vari circuiti saranno eseguiti ad una pressione di prova non inferiore ad 1,5 volte la pressione di esercizio, lasciando il tutto sotto pressione per 12 ore.

Eventuali apparecchiature, montate sulle tubazioni, che potessero danneggiarsi sotto tale pressione di prova, andranno preventivamente smontate ed i rispettivi attacchi andranno chiusi con tappi filettati o flange.

L'esito della prova si riterrà positivo se nell'arco delle dodici ore non si saranno verificate perdite di pressione e non saranno state rilevate fughe o deformazioni permanenti.

b) Prove preliminari di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti dopo che sia stata eseguita la prova di cui alla lettera a).

Per gli impianti ad acqua calda, portando a 70°C la temperatura dell'acqua nelle reti di distribuzione e negli apparecchi utilizzatori.

Il risultato della prova sarà positivo solo quando in tutti i punti delle reti e negli apparecchi utilizzatori, l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando i vasi di espansione contengano a sufficienza le variazioni di volume dell'acqua contenuta nell'impianto.

Per i fluidi di raffreddamento la prova consisterà nella verifica della regolare circolazione e dell'efficienza del vaso di espansione.

Tutte le prove di cui sopra dovranno essere eseguite in contraddittorio con la D.L. o chi delegato per essa, e di ognuna sarà redatto apposito verbale.

S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, l'Appaltatore rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.

Art. 3.2.3 – Tubazioni in acciaio zincato

Le tubazioni in acciaio zincato saranno impiegate per l'alimentazione di riempimento impianti.

QUALITA' DEI MATERIALI

Le tubazioni conformi alle serie UNI 8863M sono del tipo senza saldatura longitudinale.

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

Lunghezza delle verghe compresa tra 4 e 7 m, con estremità filettabili.

Le tubazioni sopra indicate possono essere impiegate per:

- il reintegro dei circuiti chiusi;
- se del tipo "ad uso alimentare" per la realizzazione di reti idriche.

Di seguito (vedi tabella "Classi tubazioni") sono riportate le caratteristiche fondamentali di riferimento in relazione al tipo di servizio.

MODALITA' DI ESECUZIONE

Preparazione

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

Ubicazione

Le tubazioni interrato dovranno essere alloggiato entro apposito cunicolo con coperchio di chiusura, di tipo prefabbricato in cemento o laterizio e dovranno correre distanziate dalle loro pareti mediante appositi supporti metallici. I cunicoli dovranno essere aerati.

Le tubazioni correnti all'interno dei fabbricati dovranno essere montate in vista o entro strutture completamente ispezionabili (cavedi, controsoffitti, ecc.).

Quando espressamente indicato in capitolato sarà ammessa l'installazione delle tubazioni sotto traccia (es. allacciamenti terminali) o entro cassonetto (es. colonne montanti secondarie).

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

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

Staffaggi

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

I collari di sostegno delle tubazioni dovranno essere dotati di appositi profili in gomma sagomata con funzione di isolamento anticondensa.

La distanza fra i supporti orizzontali dovrà essere calcolata sia in funzione del diametro della tubazione sostenuta che della sua pendenza al fine di evitare la formazione di sacche dovute all'inflessione della tubazione stessa.

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

Diametro esterno tubo		Interasse appoggi			
da mm	17,2	a mm	21,3	cm	180
da mm	26,9	a mm	33,7	cm	230
da mm	42,4	a mm	48,3	cm	270
da mm	60,3	a mm	88,9	cm	300
da mm	101,6	a mm	114,3	cm	350
da mm	139,7	a mm	168,3	cm	400
da mm	219,1	a mm	273	cm	450
oltre		mm	323,9	cm	500

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

Dilatazioni delle tubazioni

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo e, nel caso di giunti assiali, le guide non dovranno permettere alla tubazione degli spostamenti disassati che potrebbero danneggiare i giunti stessi.

I giunti dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore di una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto. Non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di giunti con pressione di esercizio inferiore a PN 16.

In corrispondenza dell'attraversamento di giunti strutturali, le tubazioni saranno dotate di giunti tali da assorbire spostamenti assiali, laterali e/o angolari, in caso di sisma.

L'entità del massimo spostamento sarà congruente con quello previsto dal progetto delle strutture.

Giunzioni

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

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

E' facoltà della Committente richiedere che le giunzioni siano tutte flangiate.

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto (minimo consentito PN10).

Pezzi speciali

Per i cambiamenti di direzione delle tubazioni, per le derivazioni, per le riduzioni e per le giunzioni in genere dovranno essere impiegati raccordi in ghisa malleabile per tubazioni, unificati secondo tabelle UNI.

Raccordi antivibranti

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

Pendenze e sfiati d'aria

Tutti i punti della rete di distribuzione dell'acqua che non possano sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo

delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo aria, intercettabile mediante valvola a sfera, o rubinetto a maschio riportato ad altezza d'uomo, oppure di valvola automatica di sfogo sempre con relativa intercettazione.

Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo aria.

CONTROLLI E COLLAUDI

Prove delle reti di distribuzione

a) Prova idraulica a freddo da eseguirsi se possibile, per tratti di rete, in corso di esecuzione degli impianti, ed in ogni caso ad impianti ultimati, prima di effettuare le successive prove descritte al punto b).

Le prove di pressione generali sugli impianti e sui vari circuiti saranno eseguiti ad una pressione di prova non inferiore ad 1,5 volte la pressione di esercizio, lasciando il tutto sotto pressione per 12 ore.

Eventuali apparecchiature, montate sulle tubazioni, che potessero danneggiarsi sotto tale pressione di prova, andranno preventivamente smontate ed i rispettivi attacchi andranno chiusi con tappi filettati o flange.

L'esito della prova si riterrà positivo se nell'arco delle dodici ore non si saranno verificate perdite di pressione e non saranno state rilevate fughe o deformazioni permanenti;

b) prove preliminari di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti dopo che sia stata eseguita la prova di cui alla lettera a).

Per gli impianti ad acqua calda, portando la temperatura dell'acqua nelle reti di distribuzione alla temperatura di progetto.

Il risultato della prova sarà positivo solo quando in tutti i punti delle reti e negli apparecchi utilizzatori, l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando i vasi di espansione contengano a sufficienza le variazioni di volume dell'acqua contenuta nell'impianto.

Per i fluidi di raffreddamento la prova consisterà nella verifica della regolare circolazione e dell'efficienza del vaso di espansione.

Tutte le prove di cui sopra dovranno essere eseguite in contraddittorio con la D.L. o chi delegato per essa, e di ognuna sarà redatto apposito verbale.

S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, l'Appaltatore rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.

MODALITA' DI ESECUZIONE

Preparazione

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

Ubicazione

Le tubazioni interrate dovranno essere alloggiare entro apposito cunicolo con coperchio di chiusura, di tipo prefabbricato in cemento o laterizio e dovranno correre distanziate dalle loro pareti mediante appositi supporti metallici. I cunicoli dovranno essere aerati.

Le tubazioni correnti all'interno dei fabbricati dovranno essere montate in vista o entro strutture completamente ispezionabili (cavedi, controsoffitti, ecc.).

Quando espressamente indicato in capitolato sarà ammessa l'installazione delle tubazioni sotto traccia (es. allacciamenti terminali) o entro cassetto (es. colonne montanti secondarie).

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

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

Staffaggi

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

I collari di sostegno delle tubazioni dovranno essere dotati di appositi profili in gomma sagomata con funzione di isolamento anticondensa.

La distanza fra i supporti orizzontali dovrà essere calcolata sia in funzione del diametro della tubazione sostenuta che della sua pendenza al fine di evitare la formazione di sacche dovute all'inflessione della tubazione stessa.

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

Diametro esterno tubo		Interasse appoggi			
da mm	17,2	a mm	21,3	cm	180
da mm	26,9	a mm	33,7	cm	230
da mm	42,4	a mm	48,3	cm	270
da mm	60,3	a mm	88,9	cm	300
da mm	101,6	a mm	114,3	cm	350
da mm	139,7	a mm	168,3	cm	400
da mm	219,1	a mm	273	cm	450
Oltre	mm	323,9	cm	500	

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

Dilatazioni delle tubazioni

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo e, nel caso di giunti assiali, le guide non dovranno permettere alla tubazione degli spostamenti disassati che potrebbero danneggiare i giunti stessi.

I giunti dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore di una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto. Non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di giunti con pressione di esercizio inferiore a PN 16.

In corrispondenza dell'attraversamento di giunti strutturali, le tubazioni saranno dotate di giunti tali da assorbire spostamenti assiali, laterali e/o angolari, in caso di sisma.

L'entità del massimo spostamento sarà congruente con quello previsto dal progetto delle strutture.

Giunzioni

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

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

E' facoltà della Committente richiedere che le giunzioni siano tutte flangiate.

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto (minimo consentito PN10).

Pezzi speciali

Per i cambiamenti di direzione delle tubazioni, per le derivazioni, per le riduzioni e per le giunzioni in genere dovranno essere impiegati raccordi in ghisa malleabile per tubazioni, unificati secondo tabelle UNI.

Raccordi antivibranti

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

Pendenze e sfiati d'aria

Tutti i punti della rete di distribuzione dell'acqua che non possano sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo

delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo aria, intercettabile mediante valvola a sfera, o rubinetto a maschio riportato ad altezza d'uomo, oppure di valvola automatica di sfogo sempre con relativa intercettazione.

Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo aria.

CONTROLLI E COLLAUDI

Prove delle reti di distribuzione

a) Prova idraulica a freddo da eseguirsi se possibile, per tratti di rete, in corso di esecuzione degli impianti, ed in ogni caso ad impianti ultimati, prima di effettuare le successive prove descritte al punto b).

Le prove di pressione generali sugli impianti e sui vari circuiti saranno eseguiti ad una pressione di prova non inferiore ad 1,5 volte la pressione di esercizio, lasciando il tutto sotto pressione per 12 ore.

Eventuali apparecchiature, montate sulle tubazioni, che potessero danneggiarsi sotto tale pressione di prova, andranno preventivamente smontate ed i rispettivi attacchi andranno chiusi con tappi filettati o flange.

L'esito della prova si riterrà positivo se nell'arco delle dodici ore non si saranno verificate perdite di pressione e non saranno state rilevate fughe o deformazioni permanenti;

b) prove preliminari di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti dopo che sia stata eseguita la prova di cui alla lettera a).

Per gli impianti ad acqua calda, portando la temperatura dell'acqua nelle reti di distribuzione alla temperatura di progetto.

Il risultato della prova sarà positivo solo quando in tutti i punti delle reti e negli apparecchi utilizzatori, l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando i vasi di espansione contengano a sufficienza le variazioni di volume dell'acqua contenuta nell'impianto.

Per i fluidi di raffreddamento la prova consisterà nella verifica della regolare circolazione e dell'efficienza del vaso di espansione.

Tutte le prove di cui sopra dovranno essere eseguite in contraddittorio con la D.L. o chi delegato per essa, e di ognuna sarà redatto apposito verbale.

S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, l'Appaltatore rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.

Art. 3.2.4 Tubazioni multistrato

Tubazioni multistrato nude da installare in controsoffitto e/o in canalina in pvc a vista e/o sotto pavimento, fornite comprensive di pezzi speciali, derivazioni e giunzioni.

Esse saranno isolate tramite guaina flessibile o lastra in elastomero sintetico estruso a cellule chiuse, coefficiente di conducibilità termica a 40° C non superiore a 0,042 W/mc, classe 1 di reazione al fuoco, campo d'impiego da -40° a +105° C, fattore di resistenza alla diffusione del vapore maggiore di 1600, spessore mm 19, e rivestite esternamente con laminato plastico autoavvolgente compreso le suggellature ed i pezzi speciali.

Prove delle reti di distribuzione

a) Prova idraulica a freddo da eseguirsi se possibile, per tratti di rete, in corso di esecuzione degli impianti, ed in ogni caso ad impianti ultimati, prima di effettuare le successive prove descritte al punto b).

Le prove di pressione generali sugli impianti e sui vari circuiti saranno eseguiti ad una pressione di prova non inferiore ad 1,5 volte la pressione di esercizio, lasciando il tutto sotto pressione per 12 ore.

Eventuali apparecchiature, montate sulle tubazioni, che potessero danneggiarsi sotto tale pressione di prova, andranno preventivamente smontate ed i rispettivi attacchi andranno chiusi con tappi filettati o flange.

L'esito della prova si riterrà positivo se nell'arco delle dodici ore non si saranno verificate perdite di pressione e non saranno state rilevate fughe o deformazioni permanenti;

b) prove preliminari di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti dopo che sia stata eseguita la prova di cui alla lettera a).

Il risultato della prova sarà positivo solo quando in tutti i punti delle reti e negli apparecchi utilizzatori, l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando i vasi di espansione contengano a sufficienza le variazioni di volume dell'acqua contenuta nell'impianto.

Per i fluidi di raffreddamento la prova consisterà nella verifica della regolare circolazione e dell'efficienza del vaso di espansione.

Tutte le prove di cui sopra dovranno essere eseguite in contraddittorio con la D.L. o chi delegato per essa, e di ognuna sarà redatto apposito verbale.

S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, l'Appaltatore rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.

L'isolamento deve essere installato in stretto accordo alle raccomandazione del costruttore ed alle seguenti indicazioni:

- l'isolamento deve essere iniziato quando le tubazioni, gli organi di intercettazione e le apparecchiature in genere sono completamente montate e fissate ai relativi sostegni e dopo che sono state eseguite le prove ed i collaudi preliminari;
- l'applicazione dell'isolamento deve essere effettuata su superfici pulite e prive di umidità;
- le tubazioni percorse da acqua fredda o refrigerata devono essere isolate da supporti e staffaggi con interposizione di materiale di spessore idoneo ad evitare condensazioni;
- quando lo spessore dell'isolamento supera i 50 mm lo stesso si deve eseguire a strati molteplici a giunti sfalsati;
- le targhette di identificazione delle apparecchiature non devono essere coperte con l'isolante.

Sarà verificata la corretta posa in opera, lo spessore dell'isolante ed il tipo di materiale usato. Saranno controllate con particolare attenzione tutte le giunzioni.

Art. 3.2.5 Tubazioni in pvc

Per lo scarico della condensa sono previsti tubi in polipropilene per distribuzione d'acqua sanitaria calda e fredda, prodotte secondo UNI 8318 e 8321, rispondenti alle prescrizioni della Circolare n. 102 del 2.12.78 del Ministero della Sanità, posate come le tubazioni multistrato, con giunzioni saldate, compresi i pezzi speciali e il materiale per le saldature.

Art. 3.2.6 - COIBENTAZIONE E RIVESTIMENTO TUBAZIONI

Art. 3.2.6.1 - Misure minime di isolamento acustico

Tutte le tubazioni e condotte devono essere rivestite, prima delle sigillature delle murature attraversate, con guaine elastiche (lastre di feltro ricoperte di pellicola plastica o nastri di polietilene espanso o equivalente) in modo da evitare assolutamente contatti diretti fra questi componenti e le murature.

Prevedere l'uso di guarnizioni elastiche tra le staffe dei tubi e i tubi stessi inserendo adatti spessori di gomma su supporti opportunamente conformati (collari Flamco o equivalente).

La chiusura dei cavedi destinati a queste installazioni deve essere eseguita con mattoni pieni, spessore 12cm; in alternativa è ammesso l'utilizzo di pannelli di cartongesso installati secondo schemi che forniscono un abbattimento analogo.

Tutte le tubazioni e condotte che si allacciano a macchine montate su supporto elastico devono essere dotate di opportuni compensatori flessibili.

Art. 3.2.6.2 - ISOLAMENTO TUBAZIONI E COLLETTORI

QUALITA' DEI MATERIALI

Tutti gli isolamenti andranno posti in opera dopo che le relative tubazioni da coibentare sono state protette con la verniciatura antiruggine. Gli isolamenti inoltre dovranno portare ben visibili i contrassegni distintivi dei circuiti di appartenenza delle tubazioni e del tipo di fluido trasportato.

Gli spessori, se non specificati, dovranno essere conformi a quanto previsto dal D.P.R.412/93 all.B per il contenimento dei consumi energetici.

Coibentazione per tubazioni convoglianti fluido caldo

Per le tubazioni che convogliano solo acqua calda:

coppelle in fibre di vetro legate con resine termoindurenti, rifinite esternamente con foglio di alluminio, di spessore variabile in funzione del diametro della tubazione con rivestimento in lamierino di alluminio ove previsto.

Le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi in fase liquida o vapore degli impianti termici devono essere coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato dalla seguente tabella in funzione del diametro della tubazione espresso in mm e della conduttività termica utile del materiale isolante espressa in W/m°C alla temperatura di 40°C.

TABELLA COIBENTAZIONI FLUIDI CALDI						
CONDUTTIVITÀ TERMICA UTILE DELL'ISOLANTE W/m°C	DIAMETRO ESTERNO DELLA TUBAZIONE mm					
	< 20	20 a 39	40 a 59	60 a 79	80 a 99	≥ 100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69

Per valori di conduttività termica utile dell'isolante differenti da quelli indicati in tabella, i valori minimi dello spessore del materiale isolante sono ricavati per interpolazione lineare dei dati riportati nella tabella stessa.

I montanti verticali delle tubazioni devono essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi dell'isolamento che risultano dalla tabella 1, vanno moltiplicati per 0,5.

Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati gli spessori di cui alla tabella 1, vanno moltiplicati per 0,3.

Coibentazione per tubazioni convoglianti fluido freddo

Per le tubazioni che convogliano solo acqua refrigerata:

elastomero sintetico a cellule chiuse altamente flessibile

Caratteristiche:

temp.interna massima 100°C

temp.interna minima - 20°C

Coefficiente di permeabilità al vapore acqueo (δ):

Permeabilità: $\delta \leq 0,09 \times 10^{-9} \text{kg/m.h.Pa}$.

Reazione al fuoco: classe 1 post. Combustione assente non propagatore di fiamma

TABELLA COIBENTAZIONI FLUIDI FREDDI							
CONDUTTIVITÀ TERMICA DELL'ISOLANTE W/m°C	UTILITÀ	DIAMETRO ESTERNO DELLA TUBAZIONE					
		Mm	< 20	20 a 39	40 a 59	60 a 79	80 a 99
0,040		13	19	19	32	32	32
0,042		13	19	19	32	32	32

Coibentazione per tubazioni convoglianti, alternativamente fluidi caldi e freddi:

Sarà adottato il materiale adoperato per i fluidi freddi ma nello spessore che risulterà maggiore fra le due (solo caldo o solo freddo).

MODALITÀ DI ESECUZIONE

Fluidi freddi

Le guaine dovranno normalmente essere infilate; dove ciò non fosse possibile, la guaina installata tramite taglio longitudinale, dovrà essere sigillata con apposito collante e la giunzione coperta con adatto nastro autoadesivo.

Anche le giunzioni di testa tra le guaine dovranno essere sigillate perfettamente tramite collante.

L'esecuzione di tutte le giunzioni dovrà costituire una perfetta barriera al vapore. Il collante ed il nastro autoadesivo utilizzati a tale scopo dovranno essere della marca e del tipo previsto dal costruttore del materiale isolante.

L'esecuzione dell'isolamento dovrà rispettare tassativamente il manuale di montaggio della Ditta costruttrice.

Nel caso di tubazioni installate nelle centrali o sottocentrali tecnologiche, ovvero alle intemperie, dovrà essere installato, a protezione delle tubazioni anzidette, un rivestimento in alluminio calandrato avente spessore non inferiore a 6/10 mm. Il lamierino di alluminio verrà fissato mediante viti autofilettanti in acciaio inox. Le testate terminali dovranno essere rifinite con lamierini di alluminio.

L'isolamento dovrà avere soluzione di continuità; le sezioni di inizio e di fine dovranno essere accuratamente sigillate.

All'esterno dell'isolamento dovranno essere riportate apposite targhette indicanti il circuito di appartenenza del fluido convogliato e la direzione del flusso.

Le coppelle dovranno normalmente essere incollate alle tubazioni e successivamente avvolte da cartone cannettato; la coesione tra coppelle e cartone sarà assicurata da una legatura in filo di ferro zincato.

L'esecuzione dell'isolamento dovrà rispettare tassativamente il manuale di montaggio della Ditta costruttrice dell'isolamento.

Nel caso di tubazioni installate nelle centrali o sottocentrali tecnologiche, ovvero alle intemperie, dovrà essere installato, a protezione delle tubazioni anzidette, un rivestimento in alluminio calandrato avente spessore non inferiore a 6/10 mm. Il lamierino di alluminio verrà fissato mediante viti autofilettanti in acciaio inox. Le testate terminali dovranno essere rifinite con lamierini di alluminio.

L'isolamento dovrà avere soluzione di continuità; le sezioni di inizio e di fine dovranno essere accuratamente sigillate.

All'esterno dell'isolamento dovranno essere riportate apposite targhette indicanti il circuito di appartenenza del fluido convogliato e la direzione del flusso.

Art. 3.2.6.3 - ISOLAMENTO VALVOLE

QUALITÀ DEI MATERIALI

Le valvole installate sui circuiti dell'acqua calda e dell'acqua refrigerata saranno isolate mediante materiale avente analoghe caratteristiche tecniche di quello utilizzato per le tubazioni della linea ove esse risultano interposte.

Tale isolamento, il cui spessore sarà pari al doppio di quello installato sulle tubazioni, sarà protetto con finitura in lamierino di alluminio calandrato di spessore pari a 8/10 mm.

Tutto il valvolame sarà protetto esternamente mediante involucri preformati, facilmente removibili, in alluminio calandrato completo di fermi di bloccaggio a leva.

MODALITA' DI ESECUZIONE

L'esecuzione dell'isolamento dovrà rispettare il manuale di montaggio della Ditta costruttrice.

L'esecuzione di tutte le giunzioni dovrà costituire una perfetta barriera al vapore.

Il collante ed il nastro autoadesivo utilizzati a tale scopo dovranno essere della marca e del tipo previsto dal costruttore del materiale isolante.

La finitura esterna in lamierino di alluminio, dovrà assicurare l'assoluta manovrabilità del comando della valvola stessa ed all'esterno dovranno essere riportate apposite targhette indicanti il circuito di appartenenza del fluido convogliato, la direzione del flusso.

CONTROLLI E COLLAUDI

Sarà verificata la corretta posa in opera, lo spessore dell'isolante ed il tipo di materiale usato.

Saranno controllate con particolare attenzione tutte le giunzioni.

Sarà infine verificata la perfetta manovrabilità del comando di tutte le valvole.

Art. 3.2.7 – VALVOLAME

QUALITA' DEI MATERIALI

Tutte le valvole che verranno installate sulle tubazioni di convogliamento dei fluidi dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto e mai comunque inferiore a quella di taratura delle eventuali valvole di scarico di sicurezza. Non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di valvole con pressione di esercizio inferiore a PN 16.

Le valvole di intercettazione e sezionamento, verranno impiegate negli impianti di distribuzione dell'acqua fredda e calda, fino alla temperatura di 120°C. Esse saranno del tipo a sfera in acciaio fino al DN 80, oltre tale misura saranno utilizzate valvole di sezionamento a farfalla, tipo wafer, corpo in ghisa lamellare, lente in acciaio, asta in acciaio inox con leva in duralluminio, anello di tenuta EPDM, completa di guarnizioni, bulloni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

Le valvole di intercettazione in ghisa del tipo a flusso avviato saranno utilizzate quando, oltre alla funzione di organi di intercettazione, debbono anche assolvere funzione di bilanciamento e taratura fissa.

Le valvole di ritegno saranno del tipo a clapet o a molla ove necessario, con corpo in ghisa, sede di tenuta in ottone.

MODALITA' DI ESECUZIONE

Le valvole dovranno essere montate in asse con le tubazioni, senza presentare alcun impedimento alla manovra. In caso di montaggio in batteria tutte le valvole dovranno avere il senso di apertura nello stesso verso. Le valvole di ritegno dovranno essere montate in asse con le tubazioni e con la direzione del flusso concorde con l'indicazione presente sul corpo valvola.

In presenza di linee coibentate la valvola dovrà essere installata in modo da permettere l'esecuzione della coibentazione e del rivestimento esterno smontabile. La manovra dovrà in ogni caso essere agevole ed il corpo valvola individuabile.

I collegamenti e il corpo non dovranno presentare alcun trafilemento di liquido.

CONTROLLI E COLLAUDI

Sarà verificato il corretto funzionamento e montaggio delle valvole e l'assenza di vibrazioni e/o funzionamenti anomali.

Inoltre sarà verificata l'assenza di trafile di fluido attraverso il corpo valvola e le giunzioni nel corso delle prove di tenuta dell'impianto.

Art. 3.2.8 - CANALIZZAZIONI

Canali rettangolari di distribuzione dell'aria

QUALITA' DEI MATERIALI

I canali a sezione parallelepipeda per il convogliamento dell'aria a bassa velocità dovranno essere costruiti utilizzando fogli o nastri in lamiera di ferro zincata a caldo, con processo "Sendzimir" o equivalente, con copertura di zinco di prima fusione del tipo ZN A 98,25 UNI 2013 (in base alle UNI EN 10142 e UNI EN 10147), su entrambe le facce della lamiera di quantità minima pari a 200 g/m² (Z 200), formabilità minima FeP02G, negli spessori come di seguito specificato, con tolleranza come Norma UNI EN 10143.

Gli spessori da impiegare per lamiere zincate saranno stabiliti in funzione delle dimensioni del lato maggiore del canale, secondo il seguente prospetto:

<i>Dimensioni del lato maggiore del canale</i>	<i>Spessore lamiera</i>
fino a 300 mm	0,6 mm
oltre 300 mm e fino a 750 mm	0,8 mm
oltre 750 mm e fino a 1200 mm	1,0 mm
oltre 1200 mm e fino a 2000 mm	1,2 mm
oltre 2000 mm	1,5 mm

I canali a sezione parallelepipeda verranno realizzati mediante piegatura delle lamiere e graffiatura longitudinale dei bordi eseguita a macchina: non saranno pertanto ammessi canali giuntati longitudinalmente con sovrapposizione dei bordi e rivettatura.

I canali, il cui lato maggiore superi 400 mm, dovranno essere irrigiditi mediante nervature trasversali, intervallate con passo compreso fra 150 e 250 mm, oppure con croci di S. Andrea.

Per i canali nei quali la dimensione del lato maggiore superi 800 mm, l'irrigidimento dovrà essere eseguito mediante nervature trasversali.

I vari tronchi di canale saranno giuntati fra di loro mediante innesti a baionetta fino alla dimensione massima del lato maggiore di 1000 mm.

Oltre tale valore i canali saranno giuntati mediante flange di tipo scorrevole o realizzate con angolari di ferro 30 x 3 mm.

Le giunzioni dovranno essere sigillate oppure munite di idonee guarnizioni per evitare fuoriuscite di aria dalle canalizzazioni.

I cambiamenti di direzione verranno eseguiti mediante curve ad ampio raggio, con rapporto non inferiore ad 1,25 fra il raggio di curvatura e la dimensione della faccia del canale parallelo al piano di curvatura.

Qualora per ragioni di ingombro fosse necessario eseguire curve a raggio stretto, le stesse dovranno essere munite internamente di alette deflettrici per il convogliamento dei filetti di aria allo scopo di evitare fenomeni di turbolenza.

Quando in una canalizzazione intervengono cambiamenti di sezione, di forma oppure derivazioni, i tronchi di differenti caratteristiche dovranno essere raccordati fra di loro mediante adatti pezzi speciali di raccordo.

I supporti per il sostegno delle canalizzazioni saranno intervallati, in funzione dell'area della sezione trasversale delle condotte, in maniera tale da evitare l'inflessione delle stesse:

- condotte con area fino a 0,5 m² : interasse dello staffaggio non maggiore a 3 m;

- condotte con area da 0,5 m² fino a 1 m² : interasse dello staffaggio non maggiore a 1,5 m.

Qualunque sia il tipo di sospensione o sostegno scelto, esso dovrà essere di tipo metallico, zincato per immersione a caldo, zincato a freddo, o protetto con altri trattamenti anticorrosivi. Tutti i sostegni, per svolgere al meglio la loro funzione, devono rispettare le seguenti prescrizioni:

- essere posizionati ad angolo retto rispetto all'asse della condotta che devono sostenere;

- gli ancoraggi realizzati mediante reggetta metallica devono interessare tutta la condotta e non una sola parte: in altre parole essi devono essere installati in coppia e posizionati uno opposto all'altro;
- installare sempre, al centro di ogni curva, uno o più sostegni;
- ad ogni cambio di direzione maggiore di 20° in senso orizzontale, occorre sostenere le condotte con uno o più agganci supplementari localizzati simmetricamente al centro della deviazione, al fine di evitare il sovraccarico di quelli ordinari;
- terminali di condotta e derivazioni da essa vanno sempre sostenute con appendini supplementari;
- i montanti verticali delle condotte attraversanti locali con altezza superiore a 4,5 m devono essere sostenuti con staffaggi intermedi, oltre a quelli realizzati in prossimità dei solai di attraversamento dei piani;
- la spaziatura degli staffaggi per condotte rettilinee deve essere in rapporto alla sezione delle condotte;
- occorre provvedere con supporti alternativi a sorreggere tutti gli apparecchi complementari allacciati alla condotta, siano essi cassette di miscela, umidificatori, batterie di post-riscaldamento o altro.

Fra le staffe ed i canali dovrà essere interposto uno strato di neoprene in funzione di antivibrante.

Ove sia possibile, ogni tronco di canale dovrà essere staffato singolarmente, in modo da permettere lo smontaggio indipendentemente dalle restanti tratte di canalizzazione adiacenti.

Nell'attacco ai gruppi di ventilazione, sia in mandata che in aspirazione, i canali dovranno essere collegati con interposizione di idonei giunti antivibranti del tipo flessibile.

Il soffietto dovrà essere in tessuto ininfiammabile dotato di adeguata certificazione V.V.F. di autoestinguenza e tale da resistere sia alla pressione che alla temperatura dell'aria convogliata.

Gli attacchi saranno del tipo a flangia o del tipo in lamiera graffiata al tessuto stesso.

Le canalizzazioni nelle vicinanze dei punti di attacco dovranno essere sostenute mediante supporti rigidi.

La tenuta d'aria delle canalizzazioni dovrà essere garantita adottando sigillanti idonei.

Le giunzioni flessibili saranno realizzate con tela gommata, completa di flange, bulloni e guarnizioni in gomma.

MODALITA' DI ESECUZIONE

La scelta tra i possibili metodi di fissaggio dipende dalle condizioni oggettive poste dalla struttura architettonica (caratteristiche dell'edificio, spazi disponibili, percorso delle condotte, aspetto estetico, ecc.). Le tecniche da impiegare possono essere diverse a seconda del tipo di condotte da installare, e si possono utilizzare:

- sistemi di fissaggio alla struttura;
- sospensioni o distanziatori;
- sostegni (supporti) delle condotte.

Qualunque sia la configurazione, bisogna interporre fra le parti rigide (strutture, sostegni e piani delle condotte) strati di materiale elastico.

Fissaggio alla struttura

I componenti utilizzati per il fissaggio alla struttura devono avere le stesse caratteristiche di robustezza dei sostegni delle condotte ad essi ancorate. Per garantire l'affidabilità dell'aggancio a una struttura di cemento, in laterizio alveolare, o in carpenteria metallica si ricorre, di volta in volta, all'utilizzo di: tasselli ad espansione (da pieno o da vuoto), muratura di inserti metallici, oppure "cravatte" o "morsetti"; questi ultimi in alternativa alla saldatura che non è consentita.

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

Sospensioni e sostegni delle condotte

Qualunque sia il tipo di sospensione o sostegno scelto, esso deve essere di tipo metallico, zincato per immersione a caldo, zincato a freddo, o protetto con altri trattamenti anticorrosivi.

Tutti i sostegni, per svolgere al meglio la loro funzione, debbono rispettare le seguenti prescrizioni:

- essere posizionati ad angolo retto rispetto all'asse della condotta che devono sostenere;

- gli ancoraggi realizzati con la reggetta metallica devono interessare tutta la condotta e non una sola parte; in altre parole essi devono essere installati in coppia e posizionati uno opposto all'altro;
- installare sempre al centro di ogni curva uno o più sostegni;
- ad ogni cambio di direzione maggiore di 20° in senso orizzontale, occorre sostenere le condotte con uno o più agganci supplementari localizzati simmetricamente al centro della deviazione, al fine di evitare il sovraccarico di quelli ordinari;
- terminali di condotta e derivazioni da essa vanno sempre sostenute con agganci supplementari;
- i montanti verticali delle condotte attraversanti locali con altezza maggiore di 4,5 m devono essere sostenuti con staffaggi intermedi, oltre a quelli realizzati in prossimità dei solai di attraversamento ai piani;
- la spaziatura degli staffaggi per condotte rettilinee deve essere in rapporto alla sezione delle condotte in accordo con i valori riportati nel seguente prospetto:

Spaziatura degli staffaggi

Condotte con sezione di area sino a 0,5 m ²	Interasse staffaggi
mm	m
700 x 700	≤ 3
600 x 800	
500 x 900	
400 x 1000	
400 x 1200	
300 x 1200	

Condotte con sezione di area oltre 0,5 m ² sino a 1 m ²	Interasse staffaggi
mm	m
1000 x 1000	≤ 1,5
900 x 1000	
800 x 1200	
700 x 1400	
600 x 1600	
500 x 1800	

- occorre sorreggere con supporti alternativi tutti gli apparecchi complementari allacciati alla condotta, siano essi cassette di miscela, umidificatori, batterie di post-riscaldamento o altro;
- occorre, per limitare le vibrazioni e le rumorosità, separare sempre le condotte dai sostegni con strati di materiale elastico.

In casi particolari occorrerà aggiungere materiale di supporto al fine di rendere più affidabile il sistema di sostegno.

Saranno ritenuti inaccettabili i supporti costituiti da fogli di lamiera ad L fissati al soffitto e rivettati al canale.

Prima di essere posti in opera i canali dovranno essere puliti internamente e durante la fase di montaggio dovrà essere posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di corpi estranei che potrebbero portare a malfunzionamenti o a rumorosità durante l'esercizio dell'impianto stesso.

Nell'attraversamento delle pareti, i fori di passaggio entro le strutture dovranno essere chiusi con guarnizioni di tenuta in materiale fibroso o spugnoso.

Tutte le parti metalliche non zincate quali supporti, staffe, flange, dovranno essere pulite mediante spazzola metallica e successivamente protette con verniciatura antiruggine, eseguita con due mani di vernice di differente colore.

Tutti i collegamenti non dovranno presentare trafileamenti.

CONTROLLI E COLLAUDI

Sarà verificato il corretto montaggio e la rispondenza alle specifiche di qualità dei materiali.

Prova di tenuta in sede di collaudo

Prima dell'inizio della prova le sezioni da provare devono essere isolate ermeticamente dal resto del sistema. La superficie da provare deve essere almeno di 10 mq.

La sezione da provare deve dapprima essere sottoposta a una pressione non minore della sua pressione operativa di progetto. La pressione manometrica statica (P_s) nella condotta deve essere mantenuta entro il 5% della pressione specificata nelle condizioni iniziali di prova. Questa pressione deve essere tenuta costante per 5 min. Non devono essere effettuate registrazioni della lettura finché i valori non si sono stabilizzati.

Le perdite che si registrano devono essere contenute entro i limiti consentiti dalla Norma UNI 10381-1 in funzione della classe di tenuta e comunque non superiori al 3 % della portata massica totale.

Tutte le canalizzazioni convoglianti aria saranno dotate di idonee aperture che permetteranno un agevole accesso per l'ispezione e la pulizia delle canalizzazioni stesse.

Art. 3.2.8.1 - Coibentazione rivestimento per canalizzazioni

ISOLAMENTO DEI CANALI D'ARIA

QUALITA' DEI MATERIALI

L'isolamento dei canali d'aria dovrà essere realizzato attraverso l'applicazione di materassini in fibra minerale sulla faccia esterna del canale rivestiti, sulla faccia non a contatto con la condotta, con carta alluminio retinata. L'isolante termico dovrà avere preferibilmente una conduttività termica massima pari a 0.036 W/m°C e spessore pari 25 mm.

Sono ammessi spessori di isolante diversi da 25 mm, compatibilmente con le dimensioni dei cavetti e dei passaggi riservati ai canali, nel rispetto della normativa vigente ed in particolare adottando isolanti termici con spessore minimo così come riportato nella seguente tabella in funzione della conduttività termica:

Conduttività termica (W/m°C)	0.030	0.032	0.034	0.036	0.038	0.040	0.042	0.044	0.046	0.048	0.050
Spessore isolante (mm)	19	21	23	25	28	30	32	35	38	41	44

L'isolamento di cui sopra dovrà essere applicato con l'ausilio di nastri in banda alluminata adesiva e dovrà essere rifinito attraverso l'applicazione di rete metallica zincata a maglia esagonale. Per i tratti di condotta aeraulica ubicati all'esterno o in centrale è prevista la finitura del coibente attraverso l'apposizione di lamierino di alluminio calandrato di spessore 6/10.

MODALITA' DI ESECUZIONE

L'isolamento deve essere installato in stretto accordo alle raccomandazioni del costruttore ed alle seguenti indicazioni.

L'isolamento deve essere iniziato quando le tubazioni, i canali, gli organi di intercettazione e le apparecchiature in genere sono completamente montate e fissate ai relativi sostegni e dopo che sono state eseguite le prove ed i collaudi preliminari.

L'applicazione dell'isolamento deve essere effettuata su superfici pulite e prive di umidità.

Prima dell'applicazione dell'isolamento la ditta deve accertarsi che le tubazioni e le apparecchiature in acciaio nero siano state preventivamente trattate mediante spazzolatura meccanica e verniciatura con due mani di vernice protettiva antiruggine di diverso colore.

Le tubazioni percorse da acqua fredda o refrigerata devono essere isolate da supporti e staffaggi con interposizione di materiale di spessore idoneo, ad evitare condensazioni.

Quando lo spessore dell'isolamento supera i 50 mm lo stesso si deve eseguire a strati molteplici a giunti sfalsati.

La barriera al vapore deve presentare sovrapposizioni e giunti finali sigillati con appropriati adesivi e nastri sigillanti.

Eventuali capi liberi di fili metallici che legano il materiale isolante, devono essere strettamente attorcigliati ed avere le punte terminali rivoltate e conficcate nell'isolamento.

Le targhette di identificazione delle apparecchiature non devono essere coperte con l'isolante.

CONTROLLI E COLLAUDI

Sarà verificato il corretto posizionamento e la rispondenza alle specifiche di qualità dei materiali.

Art. 3.2.9 - Serranda tagliafuoco

QUALITA' DEI MATERIALI

La serranda tagliafuoco sarà costruita con involucro ed accessori in lamiera di acciaio zincata con tutte le parti rivestite ed isolate tra loro da un impasto di materiale resistente alle alte temperature.

La pala di otturazione dovrà essere in materiale fibroceramico resistente al fuoco.

La battuta perimetrale della serranda dovrà essere rivestita da guarnizione.

Ogni serranda dovrà essere corredata dai seguenti elementi:

- leva di comando manuale
- molla di ritorno in chiusura
- vite di regolazione
- contatti elettrici di fine corsa per segnalazione a distanza
- sportello di ispezione per i comandi
- controtelaio da murare
- cuscinetti in bronzo autolubrificanti
- modalità di sgancio:

* in uscita cavedi sganciatore elettromagnetico 24Vcc comandato a distanza.

La serranda tagliafuoco dovrà essere fornita unitamente a certificato di resistenza al fuoco pari a due ore (REI 120) , in conformità alle leggi vigenti in materia. La serranda dovrà essere omologata secondo la circolare n.91 del Ministero degli Interni-Direzione Generale dei Servizi Antincendi.

MODALITA' DI ESECUZIONE

La serranda tagliafuoco potrà essere installata in posizione orizzontale a parete o in posizione verticale a soffitto. L'installazione della serranda tagliafuoco può essere anche effettuata nel caso di costruzione della parete o della gettata di calcestruzzo del soffitto.

Il telaio della serranda andrà montato in modo che la pala di otturazione, in posizione di chiusura, risulti a filo parete e che i comandi e la leva di riarmo siano facilmente azionabili.

CONTROLLI E COLLAUDI

Sarà verificato il corretto montaggio della serranda tagliafuoco e la presenza delle certificazioni comprovanti la resistenza al fuoco (REI 120). Verrà inoltre controllato il facile accesso agli organi di comando.

Art. 3.2.10 - Apparecchiature aerauliche

BOCCHETTA DI RIPRESA DELL'ARIA IN ALLUMINIO ANODIZZATO

QUALITA' DEI MATERIALI

La bocchetta di ripresa dell'aria sarà ad una singola serie di alette fisse.

Dovrà essere fornita completa di serranda di taratura del tipo ad alette contrapposte e di controtelaio per il fissaggio al canale o per l'eventuale muratura.

Il fissaggio della bocchetta sul controtelaio sarà effettuato mediante clips o viti autofilettanti cromate non in vista.

La bocchetta sarà realizzata in alluminio anodizzato mentre la serranda di taratura ed il controtelaio saranno in lamiera di acciaio zincata.

MODALITA' DI ESECUZIONE

Le griglie saranno di forma rettangolare o circolare in accordo con le esigenze architettoniche.

La griglia verrà montata sul controtelaio mediante viti autofilettanti non in vista o nottolini o clips.
Nel caso di bocchette a parete, il controtelaio dovrà essere murato a filo intonaco.
La serranda di taratura dovrà essere facilmente manovrabile dall'esterno della bocchetta.

CONTROLLI E COLLAUDI

Sarà verificato il corretto montaggio della bocchetta. In sede di collaudo verrà effettuata una misura della portata.

Art. 3.2.11 - Ventilatori

ESTRATTORI CASSONATI

QUALITA' DEI MATERIALI

Gli estrattori saranno costituiti da ventilatori centrifughi a doppia aspirazione del tipo cassetto, con girante a pale in avanti, equilibrati statisticamente e dinamicamente, azionati indirettamente da motore elettrico, protetto per funzionamento all'aperto IP 54.

Il motore sarà a sei poli alimentato con corrente alternata trifase, protetto per il funzionamento all'aperto; rete metallica di protezione sullo scarico dell'aria in acciaio inox; presa per l'allacciamento dell'impianto di terra; serranda di chiusura a gravità, nei casi ove vi sia pericolo di infiltrazioni di aria esterna a ventilatore fermo. Ogni unità dovrà inoltre essere corredata di targhetta con sopra indicati modello, caratteristiche della corrente elettrica di alimentazione, velocità di rotazione, portata aria e massima depressione di aspirazione, potenza elettrica assorbita.

Art. 3.2.12 - Elettropompe

ELETTROPOMPA GEMELLARE

QUALITA' DEI MATERIALI

Elettropompa centrifuga ad uno stadio accoppiata direttamente al motore elettrico. Tipo gemellare IN LINE per montaggio in linea direttamente su tubazione.

L'elettropompa dovrà montare di serie una doppia "paletta" per la chiusura contemporanea delle due vie in caso di fermata di entrambe le pompe, così da funzionare da valvola di non ritorno sul circuito servito.

Corpo in ghisa, attacchi a flange PN 16 e girante in ghisa, tenuta sull'albero di tipo meccanico non raffreddato.

Albero motore in acciaio accoppiato a cuscinetti a sfera a gole profonde lubrificati a grasso.

Campo di funzionamento, per impianti di condizionamento e riscaldamento, da -20°C a +120°C; pressione massima di esercizio 1600 kPa.

Motore elettrico trifase, con rotore in corto circuito, ventilato esternamente, classe di protezione IP 54, classe di isolamento F, giri/min.1400.

Comprensiva di controflange di collegamento, guarnizioni e bulloni.

Verniciatura di fondo con strato di antiruggine, a finire con verniciatura a spruzzo di smalto sintetico.

Ogni elettropompa sarà munita di targhetta indicatrice con sopra riportati:

- modello;
- portata;
- prevalenza manometrica;
- velocità di rotazione;
- potenza assorbita;
- caratteristiche della corrente elettrica di alimentazione.

MODALITA' DI ESECUZIONE

L'elettropompa dovrà essere installata direttamente sulle tubazioni o a pavimento; posizione della pompa con albero motore in orizzontale o in verticale.

Non sarà accettata l'installazione con motore verso il basso.

L'elettropompa verrà montata in asse con le tubazioni.

I collegamenti e il corpo non dovranno presentare alcun trafilamento di liquido.

Le bocche premente ed aspirante saranno munite di flange di accoppiamento con controflangia.

Ogni pompa dovrà essere munita sulla bocca aspirante di valvola di intercettazione e sulla bocca premente di valvola di ritegno, valvola di intercettazione, manometro e termometro.

Le tubazioni andranno collegate alle pompe mediante giunti antivibranti di connessione. I raccordi tra le bocche delle pompe e le relative tubazioni, onde tener conto dei differenti diametri, verranno eseguiti mediante tronchetti conici di lunghezza pari a circa cinque volte la differenza tra i diametri stessi. Eventuali gomiti che fosse necessario installare nelle vicinanze delle bocche, dovranno essere realizzati mediante curve a largo raggio, non inferiore a due volte il diametro della tubazione.

CONTROLLI E COLLAUDI

Sarà verificato il corretto montaggio dell'elettropompa e la facilità di accesso manutentivo alla stessa.

ELETTROPOMPA CENTRIFUGA MONOBLOCCO

QUALITA' DEI MATERIALI

Elettropompa centrifuga ad uno stadio accoppiata direttamente al motore elettrico. Tipo monoblocco per montaggio a basamento. Attacchi ad angolo.

Corpo in ghisa con piede di appoggio, attacchi a flange PN 16 ad assi ortogonali, girante in ghisa, tenuta sull'albero di tipo meccanico non raffreddato.

Albero motore in acciaio accoppiato a cuscinetti a sfera a gole profonde lubrificati a grasso.

Campo di funzionamento, per impianti di condizionamento e riscaldamento, da -20°C a +120°C; pressione massima di esercizio 1600 kPa.

Motore elettrico trifase, con rotore in corto circuito, ventilato esternamente, classe di protezione IP 55, classe di isolamento B, giri/min.1400.

Comprensiva di controflange di collegamento, guarnizioni e bulloni.

Verniciatura di fondo con strato di antiruggine, a finire con verniciatura a spruzzo di smalto sintetico.

Ogni elettropompa sarà munita di targhetta indicatrice con sopra riportati:

- modello;
- portata;
- prevalenza manometrica;
- velocità di rotazione;
- potenza assorbita;
- caratteristiche della corrente elettrica di alimentazione.

MODALITA' DI ESECUZIONE

L'elettropompa dovrà essere installata direttamente sulle tubazioni o a basamento; posizione della pompa con albero motore in orizzontale, in verticale o inclinato.

Non sarà accettata l'installazione con motore verso il basso.

L'elettropompa verrà montata in asse con la tubazione di aspirazione.

I collegamenti e il corpo non dovranno presentare alcun trafilamento di liquido.

Le bocche premente ed aspirante saranno munite di flange di accoppiamento con controflangia.

Ogni pompa dovrà essere munita sulla bocca aspirante di valvola di intercettazione e sulla bocca premente di valvola di ritegno, valvola di intercettazione, manometro e termometro.

Le tubazioni andranno collegate alle pompe mediante giunti antivibranti di connessione. I raccordi tra le bocche delle pompe e le relative tubazioni, onde tener conto dei differenti diametri, verranno eseguiti mediante tronchetti conici di lunghezza pari a circa cinque volte la differenza tra i diametri stessi. Eventuali gomiti che fosse necessario installare nelle vicinanze delle bocche, dovranno essere realizzati mediante curve a largo raggio, non inferiore a due volte il diametro della tubazione.

CONTROLLI E COLLAUDI

Sarà verificato il corretto montaggio dell'elettropompa e la facilità di accesso manutentivo alla stessa.

Condizioni di funzionamento

Saranno progettate per servizio continuo a pieno carico (8000 h/anno). La portata di progetto, riferita alla girante montata, dovrà essere preferibilmente situata in prossimità del punto di massimo rendimento. Le curve caratteristiche prevalenza portata, dovranno risultare con la prevalenza sempre crescente al diminuire della portata, sino all'annullamento di questa. La prevalenza al punto di shut-off non deve superare il 120% della prevalenza di progetto e non deve risultare inferiore al 110%.

E' richiesta la prova dell'NPSH quando la differenza fra NPSH disponibile ed NPSH richiesto è inferiore ad 1 metro.; in ogni caso tale differenza non deve essere inferiore a 0,5 metri.

Le pompe dovranno funzionare continuamente nel campo di portata 30÷100% di quella di progetto.

Il funzionamento dovrà essere stabile dal 30÷120% della portata di progetto per sufficiente NPSH.

La portata minima indicata dal costruttore sul foglio dati dovrà essere garantita.

Le pompe non dovranno avere alcuna velocità critica nel campo di funzionamento.

Basamenti per pompe orizzontali

Le pompe dovranno essere fornite complete di basamento comune a pompa e motore, di sufficiente rigidità e robustezza da garantire l'allineamento pompa-motore contro sollecitazioni meccaniche trasmesse dalle tubazioni, o di origine termica o idraulica dal gruppo stesso, nonché le sollecitazioni derivanti dal trasporto e dal sollevamento.

Il basamento dovrà essere provvisto di dispositivi per la raccolta ed il convogliamento a drenaggio di eventuali perdite della tenuta. Il materiale dovrà avere la stessa resistenza alla corrosione del corpo pompa.

L'accoppiamento motore-pompa dovrà sempre essere eseguito (se non diversamente specificato) nell'officina del costruttore della pompa.

Il basamento dovrà essere completamente lavorato e predisposto per il montaggio della pompa, del motore e di ogni altro accessorio che su questo dovrà essere installato e sostenuto.

I basamenti dovranno essere provvisti di adeguati fori di diametro non inferiore a 100 mm per la colatura del materiale di riempimento per l'inghisaggio.

Dovranno altresì, se richiesto sul foglio dati, essere forniti i bulloni di fondazione.

Motori

Il motore di azionamento se di tipo elettrico dovrà avere una potenza di targa uguale alla potenza assorbita al giunto moltiplicata per i seguenti coefficienti:

- | | | |
|-----------------------------|----------------|------|
| - potenze inferiori a 25 CV | coefficiente = | 1.25 |
| - potenze da 25 a 75 CV | coefficiente = | 1.15 |
| - potenze oltre i 75 CV | coefficiente = | 1.10 |

La potenza assorbita dalla pompa sarà calcolata nel punto di funzionamento richiesto nelle peggiori condizioni di esercizio previste.

Art. 3.2.13 - Unità di trattamento dell'aria

QUALITA' DEI MATERIALI

Le unità per il trattamento dell'aria, saranno costituite da sezioni componibili autoportanti composte da moduli in profilati di lamiera d'acciaio zincata.

I moduli appoggeranno su un robusto basamento realizzato in profilati dello stesso materiale. La pannellatura di rivestimento sarà di tipo sandwich con le due facce esterne realizzate in lamiera di acciaio zincata verniciata ovvero, su richiesta, in lamiera zincata plastofilmata, in lega di alluminio (peralluman) o in lamiera di acciaio inossidabile.

Il materiale coibente interposto avrà spessore > 50 mm e densità > 40 kg/m³ e dovrà essere atossico e ininfiammabile in caso di incendio (classe 1) e saranno fissati ai moduli mediante sistemi non sporgenti e con interposta guarnizione per assicurare la tenuta del condizionatore.

I moduli che richiedono ispezionabilità, saranno dotati di portine di accesso ovvero di pannellatura facilmente asportabile. Le zone interne di questi moduli dovranno essere tutte provviste di illuminazione interna completamente precablata.

I moduli dovranno permettere un assemblaggio in cantiere che offra la stessa garanzia di tenuta dell'assemblaggio in fabbrica.

La configurazione delle singole macchine è di seguito riportata.

- n.1 unità di trattamento aria per portata 1800-2500 per depositi opere d'arte, a settori componibili realizzati con struttura portante in profilati in alluminio, collegati fra loro con appositi angolari; pannellatura doppia in lamiera di acciaio zincato con faccia esterna preverniciata ed interna zincata, con interposto isolamento con poliuretano iniettato per uno spessore totale pari a mm 50. Le portate minime e massime saranno calcolate per velocità rispettivamente di 2,5 e 3,5 m/sec.

L'unità sarà essenzialmente costituita da:

- 1) sezione di presa aria esterna con serranda con alette di alluminio con comando manuale;
- 2) sezione filtri: filtri ondulati rigenerabili eff. > 85% ASHRAE 52/76 ponderale, filtri a tasche 95% colorimetrica;
- 3) sezione batteria di scambio caldo/freddo: potenza termica nominale 26 kWf, 15 kWt, salto termico acqua di alimentazione 5° C;
- 4) umidificatore a produzione diretta di vapore: portata vapore 7.1 kg/h, potenza elettrica 5 kW;
- 5) sezione di umidificatore a pacco spessore 200 mm con pompa, bacinella e separatori di goccia, efficienza 80%;
- 6) sezione con batteria per postriscaldamento estivo-recupero: potenza termica 5 kW, salto termico 5° C (acqua ingresso 45° C, acqua uscita 40° C) realizzata in rame/alluminio;
- 7) sezione ventilante con ventilatori del tipo "PLUG FAN".

In opera compreso supporti antivibranti, raccordi antivibranti, valvolame, valvole a tre vie, filtri, termometri, manometri, sonde di temperatura, sonde di umidità, i collegamenti idraulici e aerulici, di carico, trasporto, scarico, movimentazione in cantiere, avvicinamento al sito di posa, tiro in alto o in basso ed ogni altro accessorio, onere e magistero atti a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

I ventilatori sia di mandata che di ripresa saranno corredati di regolatore di velocità per motori elettrici con controllo vettoriale di flusso con filtro anti armoniche, fornito di interfaccia per rete di comunicazione e controllo a distanza. Trifase 380÷400 V.

- n.1 unità di trattamento aria, portata d'aria nominale 15000 mc/h (per Museo), completa di recuperatore di calore statico, ventilatore di mandata, ventilatore di ripresa.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

- pannello lato esterno in acciaio preverniciato, sp 6/10; pannello lato interno in acciaio zincato, sp 6/10;
- profilo in alluminio anodizzato;
- coibente in poliuretano iniettato densità 40 kg/mc;
- angoli in alluminio pressofuso verniciato nero;
- carpenteria in acciaio zincato;
- basamento in lamiera zincata.

CARATTERISTICHE TECNICHE

- n.1 serranda di regolazione, telaio in alluminio, alette in alluminio, dimensioni 1710x610 mm. Portata d'aria 14000 mc/h;

- n.1 ventilatore di ripresa del tipo Plug fan, portata aria 14000 mc/h, pressione statica utile 220 Pa, pressione statica totale 546 Pa, 850 giri RPM, potenza sonora Lw (Asp.) 81 db(A), rendimento 77.70%, pressione dinamica 23 Pa, pressione totale 569 Pa, potenza meccanica richiesta 2.85 kW, velocità aria su bocca ventilatore 6.18 m/s; motore 4 kW 6 Poli 230-400/3/50 V/ph/Hz, rendimento 81%, potenza meccanica in ingresso 2.85 kW, potenza elettrica assorbita effettiva 3.47 kW, corredato di microinterruttore di sicurezza + rete antinfortunistica e 4 ammortizzatori in gomma;

- n.1 recuperatore statico avente le seguenti caratteristiche:

-- aria espulsa:

* temperatura aria espulsione in 20 °C, umidità relativa espulsione in 50 %;

- * temperatura aria espulsione out 8.68 °C, umidità relativa espulsione out 90 %;
- * portata aria di espulsione 14000 mc/h, perdita carico lato espulsione 252 Pa;
- aria rinnovo:
- * temperatura aria esterna in -5 °C, umidità relativa esterna in 80 %;
- * temperatura aria esterna out 7.89 °C, umidità relativa esterna out 29 %;
- * portata aria esterna 15000 mc/h, perdita carico lato esterna 269 Pa;
- * potenzialità di recupero 64.73 kW, rendimento 55.3 %, rapp. temperature 51.6 %;
- pacco scambiatore in lamiera di alluminio; bacinella in acciaio inox AISI 304; con telaio in acciaio zincato e serranda di free cooling;
- n.3 filtri su aria rinnovo a setto sintetico ondulato, celle filtranti 48 mm, eff. G4 - 90%, 625x400x48 mm;
- n.1 filtro piano, a setto sintetico ondulato, celle filtranti 48 mm, eff. G4 - 90%, 625x500x48 mm;
- n.3 filtri piano, a setto sintetico ondulato, celle filtranti 48 mm, eff. G4 - 90%, 400x500x48 mm;
- n.1 filtro piano, a setto sintetico ondulato, celle filtranti 48 mm, eff. G4 - 90%, 500x500x48 mm
- n.1 serranda di ricircolo, telaio in alluminio, alette in alluminio, dimensioni 1460x410 mm;
- n.1 serranda di presa aria esterna, telaio in alluminio, alette in alluminio, dimensioni 1710x610 mm;
- n.1 serranda di espulsione, telaio in alluminio, alette in alluminio, dimensioni 1710x510 mm
- n.1 filtro a tasche rigide efficienza F7 - 85%, dim. 592x287x292 mm, compreso controtelai in acciaio zincato;
- n.2 filtri a tasche rigide efficienza F7 - 85%, dim. 592x592x292 mm, compreso controtelai in acciaio zincato;
- n.2 filtri a tasche rigide efficienza F7 - 85%, dim. 592x490x292 mm, compreso controtelai in acciaio zincato;
- n.1 batteria di riscaldamento, in rame x 0.4 mm, alluminio 0.12 mm, a 4 ranghi - 36 circuiti, telaio in ferro zincato mm 1.50, portata aria 15000 mc/h, velocità aria 2.5 m/s, perdita di carico aria 46 Pa, densità aria 1.283 Kg/mc, aria entrante: TBS 2.0 °C, TBU 0.0 °C, UR 0 %, entalpia 2.0 kj/kg; aria uscente: TBS 25.0 °C, TBU 0.0 °C, UR 0 %, entalpia 25.2 kj/kg; tipo fluido: acqua, temperatura fluido entrante: 45.0 °C, temperatura fluido uscente: 40.0 °C, portata fluido: 20108 dmc/h, velocità fluido: 0.8 m/s, perdite di carico: 6.9 kPa, resa totale: 116.1 kW, diametro collettori: 2 1/2", superficie di scambio 142.22 mq, volume interno (escluso collettore) 33.60 l;
- n.1 batteria di raffreddamento, in rame x 0.4 mm, alluminio 0.12 mm, a 6 ranghi - 27 circuiti, telaio in ferro zincato mm 1.50, portata aria 15000 mc/h, velocità aria 2.5 m/s, perdita di carico aria 179 Pa, perdita di carico aria secca 134.8 Pa, densità aria 1.157 Kg/mc, aria entrante: TBS 32.0 °C, TBU 23.7 °C, UR 50 %, entalpia 70.6 kj/kg, aria uscente: TBS 12.5 °C, TBU 12.5 °C, UR 100 %, entalpia 35.3 kj/kg, tipo fluido: acqua, temperatura fluido entrante: 7.0 °C, temperatura fluido uscente: 12.0 °C, portata fluido: 30444 dmc/h, velocità fluido: 1.6 m/s, perdite di carico: 34.5 kPa, potenza totale: 177.1 kW, potenza sensibile: 99.2 kW, diametro collettori: 2 1/2", superficie di scambio 239.44 mq, volume interno (escluso collettore) 63.00 l, bacinella in acciaio inox AISI 304;
- predisposizione per umidificazione a vapore. Bacinella in acciaio inox AISI 304. Separatore di gocce 2 pieghe in PVC;
- n.1 batteria di riscaldamento, in rame x 0.4 mm, alluminio 0.12 mm, a 2 ranghi - 18 circuiti, telaio in ferro zincato mm 1.50, portata aria 15000 mc/h, velocità aria 2.5 m/s, perdita di carico aria 24 Pa, densità aria 1.238 Kg/mc, aria entrante: TBS 12.0 °C, TBU 0.0 °C, UR 0 %, entalpia 12.1 kj/kg, aria uscente: TBS 25.0 °C, TBU 0.0 °C, UR 0 %, entalpia 25.2 kj/kg, tipo fluido: acqua, temperatura fluido entrante: 70.0 °C, temperatura fluido uscente: 65.0 °C, portata fluido: 11508 dmc/h, velocità fluido: 0.9 m/s, perdite di carico: 6.6 kPa, resa totale: 65.7 kW, diametro collettori: 2", superficie di scambio 71.11 mq, volume interno (escluso collettore) 18.00 l;
- n.1 ventilatore di mandata del tipo Plug fan, portata aria 15000 mc/h, pressione statica utile 250 Pa, pressione statica totale 1136 Pa, 1363 giri RPM, potenza sonora Lw (Asp.) 90 db(A), rendimento 76.90%, pressione dinamica 42 Pa, pressione totale 1178 Pa, potenza meccanica richiesta 6.38 kW, velocità aria su bocca ventilatore 8.35 m/s, motore 7.5 KW 4 Poli 400/3/50

V/ph/Hz, potenza elettrica assorbita effettiva 7.45 kW, con microinterruttore di sicurezza + rete antinfortunistica e 4 ammortizzatori in gomma;

- n.1 serranda di regolazione, telaio in alluminio, alette in alluminio, dimensioni 1710x610 mm, portata d'aria 15000 mc/h.

(tipo CTL 170 della LORAN o equivalente)

In opera compreso supporti antivibranti, raccordi antivibranti, il carico, il trasporto, lo scarico, la movimentazione in cantiere, l'avvicinamento al sito di posa, il tiro in alto o in basso ed ogni altro accessorio, onere e magistero atti a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

I ventilatori sia di mandata che di ripresa saranno corredati di regolatore di velocità per motori elettrici con controllo vettoriale di flusso con filtro anti armoniche, fornito di interfaccia per rete di comunicazione e controllo a distanza. Trifase 380÷400 V.

- n.1 unità di trattamento aria, portata d'aria nominale 7500 mc/h (per Biblioteca), completa di recuperatore di calore statico, ventilatore di mandata, ventilatore di ripresa.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

- pannello lato esterno in acciaio preverniciato, sp 6/10; pannello lato interno in acciaio zincato, sp 6/10;

- profilo in alluminio anodizzato;

- coibente in poliuretano iniettato densità 40 kg/mc;

- angoli in alluminio pressofuso verniciato nero;

- carpenteria in acciaio zincato;

- basamento in lamiera zincata.

CARATTERISTICHE TECNICHE

- n.1 serranda di regolazione, telaio in alluminio, alette in alluminio, dimensioni 1210x410 mm. Portata d'aria 7000 mc/h;

- n.1 ventilatore di ripresa del tipo Plug fan, portata aria 7500 mc/h, pressione statica utile 220 Pa, pressione statica totale 526 Pa, 1195 giri RPM, potenza sonora Lw (Asp.) 80 db(A), rendimento 78 %, pressione dinamica 23 Pa, pressione totale 549 Pa, potenza meccanica richiesta 1.37 kW, velocità aria su bocca ventilatore 6.18 m/s; motore 1.5 KW 6 Poli 230-400/3/50 V/ph/Hz, rendimento 75 %, potenza meccanica in ingresso 1.37 kW, potenza elettrica assorbita effettiva 1.73 kW, corredato di microinterruttore di sicurezza + rete antinfortunistica e 4 ammortizzatori in gomma;

- n.1 recuperatore statico avente le seguenti caratteristiche:

-- aria espulsa:

* temperatura aria espulsione in 20 °C, umidità relativa espulsione in 50 %;

* temperatura aria espulsione out 8.69 °C, umidità relativa espulsione out 91 %;

* portata aria di espulsione 7000 mc/h, perdita carico lato espulsione 232 Pa;

-- aria rinnovo:

* temperatura aria esterna in -5 °C, umidità relativa esterna in 80 %;

* temperatura aria esterna out 7.75 °C, umidità relativa esterna out 30 %;

* portata aria esterna 7500 mc/h, perdita carico lato esterna 250 Pa;

* potenzialità di recupero 32.02 kW, rendimento 54.7 %, rapp. temperature 51 %;

-- pacco scambiatore in lamiera di alluminio; bacinella in acciaio inox AISI 304; con telaio in acciaio zincato e serranda di free cooling;

-- n.1 filtro su aria rinnovo a setto sintetico ondulato, celle filtranti 48 mm, eff. G4 - 90%, 400x500x48 mm;

-- n.1 filtro su aria rinnovo, a setto sintetico ondulato, celle filtranti 48 mm, eff. G4 - 90%, 625x400x48 mm;

-- n.1 filtro su aria rinnovo, a setto sintetico ondulato, celle filtranti 48 mm, eff. G4 - 90%, 625x500x48 mm;

-- n.1 filtro su aria rinnovo, a setto sintetico ondulato, celle filtranti 48 mm, eff. G4 - 90%, 500x500x48 mm;

-- n.1 serranda di ricircolo, telaio in alluminio, alette in alluminio, dimensioni 960x310 mm;

- n.1 serranda di presa aria esterna, telaio in alluminio, alette in alluminio, dimensioni 1210x510 mm;
- n.1 serranda di espulsione, telaio in alluminio, alette in alluminio, dimensioni 1210x410 mm;
- n.1 filtro a tasche rigide efficienza F7 - 85%, dim. 592x287x292 mm, compreso controtelai in acciaio zincato;
- n.1 filtro a tasche rigide efficienza F7 - 85%, dim. 592x490x292 mm, compreso controtelai in acciaio zincato;
- n.1 filtro a tasche rigide efficienza F7 - 85%, dim. 592x592x292 mm, compreso controtelai in acciaio zincato;
- n.1 batteria di riscaldamento, in rame x 0.4 mm, alluminio 0.12 mm, a 4 ranghi - 14 circuiti, telaio in ferro zincato mm 1.50, portata aria 7500 mc/h, velocità aria 2.4 m/s, perdita di carico aria 44 Pa, densità aria 1.283 Kg/mc, aria entrante: TBS 2.0 °C, TBU 0.0 °C, UR 0 %, entalpia 2.0 kJ/kg; aria uscente: TBS 25.0 °C, TBU 0.0 °C, UR 0 %, entalpia 25.2 kJ/kg; tipo fluido: acqua, temperatura fluido entrante: 45.0 °C, temperatura fluido uscente: 40.0 °C, portata fluido: 10054 dmc/h, velocità fluido: 1 m/s, perdite di carico: 11.3 kPa, resa totale: 58.1 kW, diametro collettori: 1"1/2, superficie di scambio 73.74 mq, volume interno (escluso collettore) 16.10 l;
- n.1 batteria di raffreddamento, in rame x 0.4 mm, alluminio 0.12 mm, a 6 ranghi - 16 circuiti, telaio in ferro zincato mm 1.50, portata aria 7500 mc/h, velocità aria 2.4 m/s, perdita di carico aria 170 Pa, perdita di carico aria secca 126.9 Pa, densità aria 1.157 Kg/mc, aria entrante: TBS 32.0 °C, TBU 23.7 °C, UR 50 %, entalpia 70.6 kJ/kg, aria uscente: TBS 12.5 °C, TBU 12.5 °C, UR 100 %, entalpia 35.3 kJ/kg, tipo fluido: acqua, temperatura fluido entrante: 7.0 °C, temperatura fluido uscente: 12.0 °C, portata fluido: 15222 dmc/h, velocità fluido: 1.4 m/s, perdite di carico: 23.2 kPa, potenza totale: 88.6 kW, potenza sensibile: 49.6 kW, diametro collettori: 2", superficie di scambio 124.15 mq, volume interno (escluso collettore) 34.10 l, bacinella in acciaio inox AISI 304;
- predisposizione per umidificazione a vapore. Bacinella in acciaio inox AISI 304. Separatore di gocce 2 pieghe in PVC;
- n.1 batteria di riscaldamento, in rame x 0.4 mm, alluminio 0.12 mm, a 2 ranghi - 7 circuiti, telaio in ferro zincato mm 1.50, portata aria 7500 mc/h, velocità aria 2.4 m/s, perdita di carico aria 23 Pa, densità aria 1.238 Kg/mc, aria entrante: TBS 12.0 °C, TBU 0.0 °C, UR 0 %, entalpia 12.1 kJ/kg, aria uscente: TBS 25.0 °C, TBU 0.0 °C, UR 0 %, entalpia 25.2 kJ/kg, tipo fluido: acqua, temperatura fluido entrante: 70.0 °C, temperatura fluido uscente: 65.0 °C, portata fluido: 5754 dmc/h, velocità fluido: 1.2 m/s, perdite di carico: 9.6 kPa, resa totale: 32.8 kW, diametro collettori: 1"1/4, superficie di scambio 36.87 mq, volume interno (escluso collettore) 8.80 l;
- n.1 ventilatore di mandata del tipo Plug fan, portata aria 7500 mc/h, pressione statica utile 250 Pa, pressione statica totale 1094 Pa, 1872 giri RPM, potenza sonora Lw (Asp.) 88 db(A), rendimento 76.90%, pressione dinamica 40 Pa, pressione totale 1134 Pa, potenza meccanica richiesta 3.07 kW, velocità aria su bocca ventilatore 8.15 m/s, motore 4 KW 4 Poli 400/3/50 V/ph/Hz, potenza elettrica assorbita effettiva 3.67 kW, con microinterruttore di sicurezza + rete antinfortunistica e 4 ammortizzatori in gomma;
- n.1 serranda di regolazione, telaio in alluminio, alette in alluminio, dimensioni 1210x510 mm, portata d'aria 7500 mc/h.
(tipo CTL 80 della LORAN o equivalente)

In opera compreso supporti antivibranti, raccordi antivibranti, il carico, il trasporto, lo scarico, la movimentazione in cantiere, l'avvicinamento al sito di posa, il tiro in alto o in basso ed ogni altro accessorio, onere e magistero atti a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

I ventilatori sia di mandata che di ripresa saranno corredati di regolatore di velocità per motori elettrici con controllo vettoriale di flusso con filtro anti armoniche, fornito di interfaccia per rete di comunicazione e controllo a distanza. Trifase 380÷400 V.

MODALITA' DI ESECUZIONE

Prevedere intorno alle unità di trattamento uno spazio sufficiente alla manutenzione, in modo particolare alla pulizia o la sostituzione dei filtri e comunque un facile accesso alle pannellature (smontabili) e alle portine di ispezione.

L'unità di trattamento aria può essere installata direttamente sul pavimento se sufficientemente robusto per sostenere il peso della stessa in esercizio. In caso contrario prevedere una base in muratura o in profilati d'acciaio (soluzione raccomandata).

Nel caso di fornitura a sezioni tenere conto di:

- applicare sulla flangia una striscia continua di guarnizione fornita a corredo;
- posizionare la sezione più pesante;
- accostare le sezioni controllando l'allineamento;
- fissare le sezioni mediante i componenti di fissaggio forniti a corredo.

Per garantire un perfetto funzionamento della centrale è necessario che le sezioni siano fissate perfettamente, allineate e a livello.

Prima di avviare la centrale di trattamento eseguire sulla sezione ventilante i seguenti controlli:

- far ruotare a mano l'albero del ventilatore per accertarsi che non ci siano impedimenti a ruotare liberamente;
- controllare che il motore giri nella giusta direzione;
- evitare assolutamente di mettere in funzione il ventilatore con portina di ispezione aperta o con la sezione filtrante priva di filtri.

CONTROLLI E COLLAUDI

Sarà verificato il corretto montaggio ed assemblaggio di ogni sezione e dell'insieme delle stesse, la facilità di accesso manutentivo alle stesse.

Art. 3.2.13.1 - Regolazione unità di trattamento aria

QUALITA' DEI MATERIALI

Valvole servocomandate

Saranno del tipo a due o tre vie, a strozzamento, miscelatrici o deviatrici equipaggiate con motorizzazione elettromeccanica.

Avranno corpo in ghisa GG 25 con attacchi a flange piane forate secondo norme UNI PN 16; sede valvola, stelo ed otturatore in acciaio inox; superfici di tenuta metalliche.

Il premistoppa sarà in ottone con guarnizioni OR o in acciaio inox con guarnizioni in dischi di PTFE. I servomotori saranno del tipo elettromeccanico; avranno relè di posizionamento incorporato in combinazione con regolatori con segnale di uscita in continuo 2 - 10 V; avranno possibilità di regolazione manuale per mezzo di pulsante a stelo del motore retratto. Il senso di azione sarà selezionabile tramite commutatore.

Valvole a tre vie miscelatrici modulanti

Idonee per eseguire una regolazione proporzionale, a due posizioni o flottante.

Il corpo valvola sarà in ghisa GG22 con attacchi filettati secondo le norme DIN 259; il premistoppa, in teflon autoregolante, avrà perfetta tenuta; sede di otturatore saranno in cromo-nichel.

Le valvole saranno del tipo bilanciato, complete di dispositivo di ritorno in posizione di riposo. La caratteristica di lavoro sarà lineare; la capacità di regolazione sarà tale da evitare salti di portata anche ad inizio corsa.

Il servocomando sarà di tipo magnetico esente da manutenzioni, senza organi intermedi di trasmissione del moto e di contatti e privo di attriti ed usure; esso sarà corredato di posizionatore manuale con possibilità di fissare i limiti di corsa.

Sonda di temperatura

Sonda di temperatura per apparecchiature elettroniche di regolazione con possibilità di avere incorporato il potenziometro di taratura, in opera. Sono esclusi i soli collegamenti elettrici, ogni onere compreso per dare l'opera compiuta a regola d'arte Sonda con potenziometro scala 0/30° C

Sonda di umidità

Sonda di umidità per apparecchiature elettroniche di regolazione con possibilità di avere incorporato il potenziometro di taratura, in opera. Sono esclusi i soli collegamenti elettrici, ogni

onere compreso per dare l'opera compiuta a regola d'arte Sonda con potenziometro, scala 30/80 % U.R.

Sonda di pressione

Sonda di pressione differenziale per apparecchiature elettroniche di regolazione, in opera. Sono esclusi i soli collegamenti elettrici, ogni onere compreso per dare l'opera compiuta a regola d'arte
Scala 0/ 3 mbar

Multiregolatore

Il sistema sarà di tipo universale con applicazioni standard pre-programmate; regolatore liberamente configurabile adatto per tutti i tipi d'impianto; algoritmo P-, PI o PID; impostazioni d'impiego tramite menu guidato. Da utilizzare per impianti di ventilazione, aria condizionata e di refrigerazione. I regolatori universali possono controllare le seguenti variabili di controllo: temperatura, umidità relativa/assoluta, pressione/pressione differenziale, portata, qualità dell'aria ambiente ed entalpia.

Dovrà essere completo di:

- Selezione modalità di funzionamento con ingressi per Comfort, Economy, Protection
- Display per visualizzazione regime di funzionamento (Comfort, Economy, Protection)
- Per ciascuna sequenza di regolazione: un setpoint di riscaldamento e un setpoint di raffreddamento (o setpoint di minima e di massima) per regime di Comfort ed Economy
- Setpoint temperatura ambiente predefinito con unità ambiente o potenziometro relativo ($\pm 3k$)
- Per ciascuna sequenza di regolazione: setpoint predefinito con potenziometro assoluto ($0-50^{\circ}\text{C}$) o relativo ($\pm 3k$) sia attivo o passivo
- Setpoint temperatura ambiente con compensazione estiva e/o invernale
- Per ciascuna sequenza di regolazione: compensazione setpoint in funzione del segnale sonda, con selezione del punto di partenza e di arrivo

Ingressi universali per:

- Segnali d'ingresso passivi o attivi per varie grandezze di misura ($^{\circ}\text{C}$, %, ---)
- Segnali d'ingresso digitali (contatti a potenziale libero)
- Regolatore universale con 2 sequenze di riscaldamento (azione inversa) e 2 sequenze di raffreddamento (azione diretta) che possono essere utilizzate singolarmente con algoritmo di controllo P-, PI o PID o come regolatore differenziale
- Il regolatore può essere configurato come controllo temperatura aria ambiente/ mandata in cascata con limiti di temperatura aria di mandata (di minima e di max)
- Ciascuna sequenza può essere configurata con uscita modulante (0-10 V, inseritore a gradini, serrande di miscela/recuperatore di calore) e sequenze pompe. 2 sequenze possono agire sulla stessa uscita di controllo (ad es. priorità raffreddamento/deumidificazione)
- Limite generale di minima e di massima con modalità PI per sequenza di controllo come valore limite assoluto (ad es. per temperatura aria di mandata o umidità aria di mandata) o limiti di temperatura relativa (ad es. limite temperatura aria differenziale tra temperatura ambiente e di mandata). I limiti agiscono su tutte le sequenze.

Il limite di minima può essere ulteriormente ridotto per la sequenza di raffreddamento (ad es. per la batteria di raffreddamento nel regime estivo)

- Limite Sequenza, con modalità PI, può essere impostato come limite di minima o di massima. Il limite agisce su una singola sequenza (ad es. limite ritorno caldaia)
- Controllo temperatura aria di miscela serrande aria esterna/aria di ricircolo (precontrollo)
- Blocco individuale delle sequenze (ad es. blocco sequenza umidificazione estiva)
- Ingresso digitale per commutazione strategia di controllo: punto fisso temperatura aria di mandata o cascata ambiente-mandata

In opera completo di linee di interfaccia, di carico, trasporto, scarico, movimentazione in cantiere, avvicinamento al sito di posa, configurazione, start up ed ogni altro onere, accessorio e magistero atto a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Art. 3.2.14 - Ventilconvettori

Sono previsti:

- n.5 ventilconvettori del tipo a cassetta avente batteria di scambio termico in tubi di rame ed alette in alluminio, provvista di valvola di scarico dell'acqua; gruppo ventilante a 6 velocità, di cui 3 collegate come standard; griglia di aspirazione in materiale termoplastico (ABS), di colore RAL 9003 (bianco); alette deflettrici in materiale termoplastico (ABS), manualmente orientabili, per permettere di diffondere secondo proprie esigenze l'aria in uscita; filtro composto da una retina in polipropilene, rigenerabile e di facile estrazione per permetterne la pulizia periodica; pompa per l'evacuazione della condensa ad alta prevalenza (0,9 metri di colonna d'acqua), provvista di contatto allarme e di interruttore che interrompe l'afflusso d'acqua refrigerata in caso di malfunzionamento; predisposizione con collare per l'ingresso di aria esterna o pre-trattata (Ø 98 mm); predisposizione con collare di un'uscita supplementare laterale dell'aria per la distribuzione della stessa in diversi locali (Ø 148 mm). Dim. 615x615x282 mm.

CARATTERISTICHE TECNICHE

- RAFFREDDAMENTO (Temperatura aria 27 °C b.s., 19 °C b.u, Temperatura acqua 7/12 °C):

* Potenza frigorifera totale (kW): 3,86 max, 2,94 med., 2,35 min.;

* Potenza frigorifera sensibile (kW): 2,80 max, 2,07 med., 1,63 min.;

* Portata acqua (l/h): 664 max, 505 med., 403 min..

- RISCALDAMENTO (Temperatura aria 20 °C, Temp. acqua ingresso 50 °C):

* Potenza termica (kW): 4,75 max, 3,51 med., 2,73 min.;

* Portata acqua (l/h): 664 max, 505 med., 403 min..

- PORTATA ARIA (mc/h): 579 max, 401 med., 301 min..

Completo di kit per presa aria esterna e di kit di mandata per la distribuzione dell'aria in ambienti diversi, valvole ON/OFF a 3/4" a 3 vie e 4 attacchi, 230V, premontate; vaschetta ausiliaria per la raccolta della condensa, valvole di intercettazione da 1/2" e kit tubi.

Compreso termostato ambiente con commutazione manuale E/I e sonda acqua per la commutazione automatica E/I.

(artt. UCS 231+DTH3B2+TAD10+WS della EURAPO o equivalente)

In opera compreso sostegni/sospensioni, di carico, trasporto, scarico, movimentazione in cantiere, avvicinamento al sito di posa, il tiro in alto o in basso e di ogni altro accessorio, oneri e magistero atti a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

- n.1 ventilconvettore per installazione a vista in posizione orizzontale ad alta resa con rango aggiuntivo con pannello di comando velocità, completo di mobile di copertura, bacinella di raccolta condensa, filtro aria, batteria per acqua calda o refrigerata, compreso le opere murarie per il fissaggio ed il collegamento elettrico escluso le linee elettriche. Potenzialità termica valutata alla velocità max con acqua entrante a 70° C, DT = 10 °C, aria entrante a 20° C. Potenzialità frigorifera totale valutata alla velocità max con acqua entrante a 7° C, DT = 5° C, aria entrante a 27° C b.s./19° C b.u.. Potenzialità termica non inferiore a: PT (kW). Potenzialità frigorifera totale non inferiore a: PF (kW). Portata aria max PA (m³/h) PT = 10,400 PF = 5,490 PA=800

- n.6 allaccio di ventilconvettore da collettore di distribuzione oppure dalla rete di distribuzione principale, costituito da coppia di valvole in ottone cromato (detentore e valvola ad angolo con manopola), tubazioni di rame o di ferro di diametro adeguato rivestite con guaina isolante di spessore e conducibilità tali da rispettare le vigenti norme di legge, con riduzione dello spessore al 30% per installazione all'interno di locali riscaldati, eventuale tubazione di scarico condensa convogliata fino alla rete principale di scarico acque bianche oppure alla rete principale di scarico acque nere tramite pozzetto sifonato, comprensivo di raccordi ed opere murarie di apertura e richiusura tracce in laterizi forati e murature leggere con esclusione di tracce in solette e muri in c.a. o muri in pietra, di rifacimento dell'intonaco e del tinteggio. Sono esclusi anche il collettore di distribuzione, la rete principale di adduzione e la rete principale di scarico Per allaccio 2 tubi con scarico condensa da rete

MODALITÀ DI ESECUZIONE

Prima di procedere all'installazione verificare che le caratteristiche dell'alimentazione elettrica corrisponda ai dati stampigliati sulla targhetta applicata su ogni singolo apparecchio.

Fissare il ventilconvettore mediante tasselli ad espansione e viti passanti attraverso le asole presenti nel bordo della macchina. Le viti devono avere un diametro minimo di 6 mm con rondella sottotesta. I modelli a soffitto o da incasso devono essere installati avendo cura di rispettare le pendenze per un agevole scarico dell'acqua di condensa. Deve essere utilizzato un cavo di alimentazione tipo N07V-K se sotto traccia o FG70M1 se a vista. Per i modelli ad incasso, la cui mascheratura verrà eseguita in cantiere, si raccomanda di rispettare le dimensioni delle sezioni di aspirazione e di mandata dell'aria. Per i collegamenti idrici si raccomanda di utilizzare sempre chiave e controchiave per non danneggiare i collegamenti alla batteria.

Il pannello comandi con commutatore a 3 velocità sarà installato a parete mediante viti e tasselli ad espansione. Sono compresi i cavi di collegamento alla macchina.

Controlli e prove

Sarà verificato il corretto funzionamento e che non vi siano perdite d'acqua dallo scambiatore o dalla bacinella.

Art. 3.2.15 - Impianto elettrico connesso agli impianti di condizionamento

Per alimentare le apparecchiature elettriche sono previsti:

Depositi opere d'arte

- n.1 quadro UTA Deposito opere d'arte, costituito da una struttura modulare in lamiera con porte trasparenti.

Il quadro sarà fornito in opera comprensivo delle apparecchiature sotto indicate cablate e connesse secondo i grafici di progetto, ivi comprese le sbarre, morsettiere, cavi di cablaggio, targhette ed ogni altro accessorio atto a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

In tale struttura sarà reso disponibile lo spazio modulare per l'alloggio del sistema di regolazione, comando e controllo dell'impianto di condizionamento.

APPARECCHIATURE DA INSTALLARE SUL QUADRO

- n.1 interruttore magnetotermico differenziale quadripolare, corrente nominale 32 A, corrente di intervento differenziale 300 mA, potere di interruzione 6 kA, corredato di blocchetto di contatti ausiliari;

- n.1 portafusibile sezionabile 3P+N comprensivo di fusibili;

- n.2 portafusibili sezionabili 2P comprensivi di fusibili;

- n.3 lampade di segnalazione gemma bianca, 220 V;

- n.1 interruttore magnetotermico quadripolare, corrente nominale 16 A, potere di interruzione 6 kA, corredato di blocchetto di contatti ausiliari;

- n.1 interruttore magnetotermico bipolare, corrente nominale 16 A, potere di interruzione 6 kA, corredato di blocchetto di contatti ausiliari;

- n.2 salvamotori tripolari corredati di blocchetto di contatti ausiliari e di scattato relè, regolazione relè termico 2,5÷4 A;

- n.3 contattori tripolari AC3, tensione di comando bobina 230 V, corrente nominale 20 A, con blocchetto di contatti ausiliari;

- n.3 selettori a 3 posizioni (1-0-2);

- n.3 lampade di segnalazione gemma rossa, 230 V;

- n.3 lampade di segnalazione gemma verde 230 V;

- n.3 lampade di segnalazione gemma gialla 230 V;

- n.1 trasformatore di sicurezza monofase TSN 220/24, potenza nominale 400 VA.

- n.3 selettori a 3 posizioni (1-0-2);

In opera compreso il carico, il trasporto, lo scarico, la movimentazione in cantiere, l'avvicinamento al sito di posa e di ogni altro onere e magistero atti a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Palazzina ex Carcere Alto: Museo e Biblioteca

- n.1 quadro sottocentrale carcere alto, costituito da strutture modulari in lamiera con porte trasparenti.

Il quadro sarà fornito in opera comprensivo delle apparecchiature sotto indicate cablate e connesse secondo i grafici di progetto, ivi comprese le sbarre in rame, morsettiere, cavi di cablaggio, targhette ed ogni altro accessorio atto a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

In tale struttura sarà reso disponibile lo spazio modulare per l'alloggio del sistema di regolazione, comando e controllo dell'impianto di condizionamento.

APPARECCHIATURE DA INSTALLARE SUL QUADRO

- n.1 interruttore di manovra-sezionatore quadripolare, corrente nominale 100 A;

- n.1 portafusibile sezionabile 3P+N comprensivo di fusibili;

- n.1 portafusibile sezionabile 2P comprensivi di fusibili;

- n.2 interruttori magnetotermici bipolari, corrente nominale 16 A, potere di interruzione 10 kA, corredato di blocchetto di contatti ausiliari;

- n.2 interruttori magnetotermici differenziali bipolari, corrente nominale 16÷20 A, potere di interruzione 10 kA, corrente di intervento differenziale 30 mA, corredato di blocchetto di contatti ausiliari;

- n.2 interruttore magnetotermici quadripolari, corrente nominale 20 A, potere di interruzione 10 kA, corredato di blocchetto di contatti ausiliari;

- n.8 salvamotori tripolari corredati di blocchetto di contatti ausiliari e di scattato relè, regolazione relè termico come appresso specificato:

* 2,5÷4 A = 5 unità;

* 6,3÷10 A = 2 unità;

* 9÷14 A = 1 unità;

- n.10 contattori tripolari AC3, tensione di comando bobina 230 V, corrente nominale 20 A, con blocchetto di contatti ausiliari;

- n.10 selettori a 3 posizioni (1-0-2);

- n.10 lampade di segnalazione gemma rossa, 230 V;

- n.10 lampade di segnalazione gemma verde 230 V;

- n.10 lampade di segnalazione gemma gialla 230 V;

- n.1 trasformatore di sicurezza monofase TSN 220/24, potenza nominale 630 VA.

In opera compreso, il carico, il trasporto, lo scarico, la movimentazione in cantiere, l'avvicinamento al sito di posa, il tiro in alto o in basso e di ogni altro onere e magistero atti a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Palazzina ex marina: centrale termofrigorifera

In sostituzione del quadro esistente è previsto:

- n.1 nuovo quadro centrale termofrigorifera, costituito da strutture modulari in lamiera con porte trasparenti.

Il quadro sarà fornito in opera comprensivo delle apparecchiature sotto indicate cablate e connesse secondo i grafici di progetto, ivi comprese le sbarre in rame, morsettiere, cavi di cablaggio, targhette ed ogni altro accessorio atto a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

In tale struttura sarà reso disponibile lo spazio modulare per l'alloggio del sistema di regolazione, comando e controllo dell'impianto di condizionamento.

APPARECCHIATURE DA INSTALLARE SUL QUADRO

- n.1 interruttore magnetotermico quadripolare, corrente nominale 630 A, potere di interruzione 36 kA, corredato di blocco differenziale regolabile in tempo e corrente, corrente nominale 630 A, corredato di blocchetto di contatti ausiliari;

- n.1 portafusibile sezionabile 3P+N comprensivo di fusibili;

- n.1 portafusibile sezionabile 2P comprensivi di fusibili;

- n.1 strumento multifunzione compreso n.3 TA 600/5 A per sbarre in rame;

- n.2 interruttori magnetotermici bipolari, corrente nominale 16 A, potere di interruzione 10 kA, corredato di blocchetto di contatti ausiliari;

- n.2 interruttori magnetotermici differenziali bipolari, corrente nominale 16÷20 A, potere di interruzione 10 kA, corrente di intervento differenziale 30 mA, corredato di blocchetto di contatti ausiliari;
- n.1 interruttore magnetotermico differenziale quadripolare, corrente nominale 20 A, potere di interruzione 10 kA, corrente di intervento differenziale 30 mA, corredato di blocchetto di contatti ausiliari;
- n.1 interruttore magnetotermico quadripolare, corrente nominale 80 A, potere di interruzione 10 kA, corredato di blocco differenziale selettivo, corrente di intervento differenziale 0,3 A, corredato di blocchetto di contatti ausiliari;
- n.24 salvamotori tripolari corredati di blocchetto di contatti ausiliari e di scattato relè, regolazione relè termico come appresso specificato:
 - * 0,63÷1A = 4 unità;
 - * 1,6÷2,5 A = 10 unità;
 - * 2,5÷4 A = 4 unità;
 - * 4÷6,5 A = 2 unità;
 - * 6,3÷10 A = 2 unità;
 - * 9÷14 A = 2 unità;
- n.24 contattori tripolari AC3, tensione di comando bobina 230 V, corrente nominale 20 A, con blocchetto di contatti ausiliari;
- n.24 selettori a 3 posizioni (1-0-2);
- n.24 lampade di segnalazione gemma rossa, 230 V;
- n.24 lampade di segnalazione gemma verde 230 V;
- n.24 lampade di segnalazione gemma gialla 230 V;
- n.1 trasformatore di sicurezza monofase TSN 220/24, potenza nominale 630 VA.

In opera compreso gli oneri per smontaggio e rimontaggio dell'interruttore a servizio della pompa di calore esistente, il carico, il trasporto, lo scarico, la movimentazione in cantiere, l'avvicinamento al sito di posa, il tiro in alto o in basso e di ogni altro onere e magistero atti a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Qualità dei materiali e modalità di posa in opera

I quadri elettrici saranno del tipo per appoggio a pavimento costituito da strutture modulari in lamiera metallica verniciata, corredato di portella trasparente in vetro con chiave e di tutti gli accessori per l'alloggiamento di apparecchiature scatolari o modulari. La struttura sarà ancorata al pavimento tramite tasselli ad espansione.

Sugli interruttori, che saranno alimentati sempre dalla parte superiore, non saranno realizzati cavallotti. Il cablaggio interno sarà eseguito con conduttori dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e per i valori delle correnti di corto circuito richiesti.

Le derivazioni agli interruttori saranno in cavo dimensionato in base alla corrente nominale dell'interruttore stesso.

Se garantita dal costruttore, sarà ammessa l'alimentazione da valle delle apparecchiature.

Tutti i conduttori entranti o uscenti dal quadro si attesteranno a delle morsettiere componibili su guida, con diaframmi dove necessario, che saranno adatte ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mmq.

Il collettore di terra del quadro sarà in barra di rame dimensionata per sopportare le sollecitazioni termiche ed elettrodinamiche dovute alle correnti di guasto. Per un calcolo preciso della sezione adatta è necessario fare riferimento al paragrafo 7.4.3.1.7 della norma CEI 17-13/1.

Sul fronte di ciascun pannello saranno previste targhe pantografate con la denominazione e la sigla dell'utenza servita.

Il quadro dovrà essere corredato di apposita tasca portaschemi dove saranno contenuti, in involucro di plastica trasparente, gli schemi di potenza e funzionali, rigorosamente aggiornati e rappresentanti strettamente lo stato di fatto.

Le prove di collaudo saranno eseguite secondo le modalità della norma CEI EN 60439.1.

Inoltre il fornitore dovrà fornire i certificati delle prove di tipo, previste dalla norma CEI EN 60439.1 effettuate dalla casa costruttrice su prototipi del quadro.

Art. 3.2.15.1 Cavi

Scelta dei cavi

Per i circuiti a tensione nominale non superiore a 230/400 V i cavi devono avere tensione nominale non inferiore a 450/700 V; per i circuiti di segnalazione e di comando è ammesso l'impiego di cavi con tensione nominale non inferiore a 300/500 V.

Sezioni minime dei conduttori

Le sezioni minime dei conduttori non devono essere inferiori a quelle qui di seguito specificate.

Conduttori attivi (escluso il neutro):

- 2,5 mmq (rame) per impianti di energia;
- 0,5 mmq (rame) per impianti di segnalazione e comando.

Per le sole derivazioni ad un utilizzatore è ammessa la sezione di 1,5 mmq purché la temperatura raggiunta dai circuiti stessi per effetto della corrente che li percorre, quando siano inseriti tutti gli apparecchi utilizzatori suscettibili di funzionare simultaneamente e la temperatura dell'ambiente sia quella massima prevista, non sia superiore a quella prescritta nelle rispettive norme CEI per i vari elementi dell'impianto, e non danneggi le strutture e gli oggetti adiacenti. Per gli ambienti ordinari la temperatura ambiente si assume pari a 30°C.

Si ritiene che, data l'importanza degli ambienti ai quali gli impianti sono destinati, non si debbano impiegare conduttori di sezione inferiore a 1,5 mmq, anche per considerazioni di resistenza meccanica.

La sezione dei cavi, anche se indicata in progetto, non esime l'impresa aggiudicataria da un controllo della stessa, in funzione dei seguenti parametri:

- corrente trasportata dal cavo nelle normali condizioni di esercizio;
- coefficienti di riduzione della portata relativi alle condizioni di posa (tipo di posa, numero di cavi, disposizione, temperature) nella situazione più restrittiva incontrata lungo sviluppo delle linee;
- caduta di tensione massima percentuale in regime statico a partire dal quadro generale fino all'utilizzatore più lontano, inferiore al 4%.

Conduttore neutro

L'eventuale conduttore di neutro deve avere la stessa sezione dei conduttori di fase:

nei i circuiti monofase a due fili;

nei circuiti polifase (e nei circuiti monofase a tre fili) quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore o uguale a 16 mmq se in rame od a 25 mmq se in alluminio.

Nei circuiti polifase i cui conduttori di fase abbiano una sezione superiore a 16 mmq se in rame od a 25 mmq se in alluminio il conduttore di neutro può avere sezione inferiore a quella dei conduttori purchè siano verificate entrambe le condizioni di cui all'art 524.3 della norma CEI 64-8/5.

Conduttore di protezione

Stessa sezione del conduttore attivo fino alla sezione di 16 mmq; oltre, metà della sezione del conduttore attivo con il minimo di 16 mmq (rame).

Se il conduttore di protezione non fa parte dello stesso cavo e dello stesso tubo dei conduttori attivi, la sezione minima deve essere:

- 2,5 mmq (rame) se protetto meccanicamente;
- 4 mmq (rame) se non protetto meccanicamente.

Conduttore di terra

	Protetti meccanicamente	Non protetti meccanicamente
--	----------------------------	-----------------------------------

Protetti contro la corrosione	calcolata come da art. 543.1 norma CEI 64-8/5	16 mmq
Non protetti contro la corrosione	25 mmq rame 50 mmq in ferro	Zincato

Conduttori equipotenziali principali

- 6 mmq (rame).

-

Conduttori equipotenziali supplementari

Fra massa e massa, uguale alla sezione del conduttore protezione minore con un minimo di 2,5 mmq (rame); fra massa e massa estranea (tubazioni metalliche idriche, gas, riscaldamento, ecc.) sezione uguale alla metà dei conduttori di protezione, con un minimo di 2,5 mmq (rame).

Colori distintivi

I colori distintivi per l'isolamento dei cavi, sia per energia sia per comandi e segnalazione, devono essere quelli prescritti dalla tabella CEI-UNEL 00722.

Per i cavi unipolari senza rivestimento protettivo sono ammessi i seguenti monocolori: nero, marrone, grigio, arancione, rosa, rosso, turchese, violetto, bianco per l'isolante dei conduttori di fase; blu chiaro per l'isolante del conduttore di neutro.

Sono quindi vietati il monocoloro verde e il monocoloro giallo.

Non sono ammessi bicolori, ad eccezione del bicolore giallo/verde per l'isolante del conduttore di protezione, del conduttore di terra e del conduttore di equipotenzialità.

Per i cavi unipolari senza rivestimento protettivo aventi sezione nominale non superiore a 1 mmq, quando siano destinati al cablaggio interno dei quadri, in aggiunta ai dieci colori sopra precisati è permessa qualsiasi combinazione bicolore dei colori stessi.

Per i cavi multipolari senza conduttore di protezione sono ammessi i seguenti colori:

- per linee monofasi il blu chiaro per l'isolante del conduttore di neutro e il marrone o il nero per l'isolante del conduttore di fase (il marrone è riservato ai cavi flessibili, il nero è riservato ai cavi per posa fissa con conduttori rigidi e flessibili);
- per linee tripolari il blu chiaro, il marrone e il nero;
- per linee tripolari più neutro il blu chiaro per l'isolante del conduttore di neutro, il marrone, il nero e il nero per l'isolante dei conduttori di fase (le due anime colorate in nero sono singolarmente identificabili con riferimento alla loro posizione rispetto alle anime non nere rimanenti).

Prescrizioni di posa in opera

I cavi appartenenti a sistemi elettrici diversi non devono essere collocati nelle stesse canalizzazioni, né fare capo alle stesse cassette. In via eccezionale è consentita una deroga, purché i cavi siano isolati per la tensione nominale più elevata del sistema e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi fissi e inamovibili fra morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Le conduttore installate in cunicoli comuni ad altre canalizzazioni (gas, acqua, vapore e simili) devono essere disposte in modo da non essere soggette a influenze dannose, in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc.

Giunzioni

I cavi non devono presentare giunzioni se non a mezzo morsetti volanti e all'interno delle apposite cassette di derivazione né devono cambiare i colori distintivi.

Sono vietate le saldature, salvo su alcuni impianti particolari di correnti deboli. Le eventuali saldature devono essere comunque realizzate all'interno di scatole o cassette.

Prescrizioni per la posa in opera

La posa cavi deve essere conforme, nei limiti del possibile, alle disposizioni progettuali. A tal scopo si raccomanda di accertarsi preliminarmente dello stato dei luoghi per rilevare i possibili impedimenti; eventuali variazioni possono essere concordate con la Direzione Lavori.

Posa dei cavi entro tubi, passerelle, canaline o cunicoli

Si raccomanda la pulizia di tubazioni, canaline, passerelle e cunicoli e la lubrificazione dei cavi (con talco, sapone in polvere o simili). La posa va effettuata con temperatura ambiente non inferiore a 0°C.

Documentazione da fornire

Tabelle tecniche e dimensionali

Tabulati con i calcoli per i dimensionamenti

Certificati di prova

Tipologia di cavi

Cavi per energia

Cavi per energia isolati con PVC non propaganti l'incendio con conduttori flessibili.

Fanno parte di questa categoria i seguenti cavi:

a) cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili, aventi tensione nominale U_0/U : 450/750 V, isolati in PVC non propagante l'incendio, conformi alla unificazione CEI-UNEL 35752 (prove e requisiti secondo la Norma CEI 20-22 per quanto riguarda la prova di non propagazione dell'incendio), designati attraverso la sigla:

Cavo N07V-K 1xS CEI-UNEL 35752 ;

Per i cavi flessibili unipolari, isolati in PVC, usati per posa fissa, entro canalizzazioni chiuse in qualsiasi tipo di ambiente, il raggio minimo di curvatura non sarà inferiore a 4 volte il diametro esterno e lo sforzo di trazione non supererà i 5 Kg/mmq, riferiti al conduttore di minor sezione. La temperatura caratteristica di funzionamento sarà di 70 °C.

Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica con qualità G7 non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi.

Fanno parte di questa categoria i seguenti cavi:

a) cavi multipolari sotto guaina di PVC con conduttori flessibili, aventi tensione nominale U_0/U 0.6/1 kV isolati in gomma etilenpropilenica con modulo di qualità G7, non propaganti l'incendio e a bassa emissione di gas corrosivi, conformi alla unificazione CEI-UNEL 35375 (prove e requisiti secondo Norma CEI 20-11, Norma CEI 20-22 II, Norma CEI 20-34, Norma CEI 20-35, Norma CEI 20-37/2) designati attraverso la sigla:

Cavo FG7OR-0,6/1 kV nxS CEI-UNEL 35375

Trattasi di cavi sia per interno, in ambienti anche bagnati, che per esterno, in posa fissa su muratura e strutture metalliche, per i quali è ammessa la posa interrata. Il raggio minimo di curvatura non deve essere inferiore a sei volte il diametro esterno. Lo sforzo di trazione non deve superare 50 N per millimetro quadrato di sezione del rame.

b) cavo non propagante l'incendio (CEI 20-22 II), non propagante la fiamma (CEI 20-35), contenuta emissione di gas corrosivi (CEI 20-37 I), con guaina di miscela isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche (CEI 20-13, CEI 20-34) designati attraverso la sigla:

Cavo FG7OM1-0.6/1 kV nxS

Art. 3.2.15.2 Tubi protettivi e guaine

I tubi protettivi saranno del tipo flessibile di materiale termoplastico, serie pesante, per installazione sotto pavimento e/o sotto traccia. I tubi protettivi, se incassati, devono essere incassati in modo che lo strato di intonaco di protezione non sia inferiore a 5 mm.

I tubi devono essere scelti con diametro interno pari a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in essi contenuto e comunque non inferiore a 20 mm.

Il tracciato dei tubi protettivi deve essere tale da consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per consentire lo scarico della condensa eventuale) o verticale: le curve devono essere effettuate con raccordi speciali o con curvature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi, in particolare è vietato l'uso dei gomiti.

E' vietato installare tubi protettivi nelle pareti e intercapedini delle canne fumarie, nel vano ascensore o ad intimo contatto con tubazioni idriche o con condotte ad elevata temperatura.

La tubazione deve essere interrotta con cassette e sportelli di ispezione:

- ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali;
- ad ogni derivazione da linea principale a secondaria;
- sempre in ogni locale servito.

Le tubazioni protettive devono giungere a filo interno delle scatole o cassette di derivazione.

Gli imbocchi dei tubi nelle cassette e nelle scatole devono consentire che le operazioni di infilaggio e sfilaggio dei cavi possano essere effettuate agevolmente e senza danneggiare l'isolamento dei cavi.

I tubi protettivi previsti devono essere conformi alle Norme CEI EN 50086-1, CEI EN 50086-2-1, CEI EN 50086-2-2, CEI EN 50086-2-3 e CEI EN 50086-2-4.

Le guaine spiralate saranno in pvc autoestinguente, serie pesante con classificazione di resistenza al fuoco secondo norma IEC 695-2-1 IMQ, classificato CEI EN 50086-2-3 e complete di sonda tira-filo, giunzioni, curve, manicotti, cavallotti di fissaggio.

Art. 3.2.15.3 Cassette di derivazione

Le cassette di derivazione saranno in materiale plastico con coperchio a vite, grado di protezione IP 40 rispondente alla norma CEI 23-48, protetta contro i contatti diretti, isolamento secondo norma EN 60439-1.

Se da esterno esse avranno un grado di protezione almeno IP 55.

Le cassette da incasso comuni dovranno essere corredate di setti separatori.

Non sono ammesse scatole o cassette i cui coperchi non coprano abbondantemente il giunto cassetta-muratura, così come non sono ammessi coperchi non piani, né coperchi fissati a semplice pressione.

La dimensione minima ammessa per le scatole e le cassette è di mm 65 di diametro o mm 70 di lato. La profondità delle cassette deve essere tale da essere contenuta nei muri divisorii di minore spessore.

Per il sistema di fissaggio dei coperchi alla cassetta è preferibile quello a viti. Deve sempre risultare agevole la dispersione di calore prodotto all'interno delle cassette.

Art. 3.2.15.4 Morsettiere e morsetti

Le riunioni e le derivazioni devono poter essere effettuate solo ed esclusivamente a mezzo di morsettiere e morsetti volanti.

Le morsettiere devono avere i morsetti tra di loro separati da diaframmi isolanti; esse devono essere installate entro quadri elettrici e cassette di derivazione che ne assicurino la protezione contro i contatti accidentali. I morsetti volanti di neutro e del conduttore di protezione devono essere chiaramente individuabili essi devono essere nella stessa posizione reciproca rispetto agli altri morsetti in tutto l'impianto.

Devono essere conformi alle norme CEI 23-20 II edizione, CEI 20-39/2, CEI EN 60998-1 e CEI EN60998-2-1.

Art. 3.3 – OPERE PROPEDEUTICHE E CONSEQUENZIALI ALLA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI

Art. 3.3.1 Opere meccaniche

Per i depositi opere d'arte per la realizzazione dell'impianto sono previsti:

- modifiche dei canali di mandata e ripresa aria esistenti nel deposito opere d'arte consistenti in:

- * intercettazione canali di mandata e di ripresa dell'aria;
- * taglio per immissione del canale di mandata proveniente dalla nuova UTA;
- * taglio per l'inserimento del ventilatore di estrazione;
- * fornitura in opera di accessori per gli innesti del nuovo canale e per l'inserimento del ventilatore.

- oneri per lo smontaggio delle apparecchiature esistenti all'esterno del deposito opere d'arte (pompa di calore, UTA, ventilatore, canali e tubazioni, quadro elettrico) compreso la movimentazione in cantiere, il tiro in alto o in basso, il trasporto a rifiuto in discarica autorizzata (esclusi gli oneri di discarica) dei materiali di risulta.

- modifica dei collettori in sottocentrale per l'inserimento delle elettropompe, compreso il rifacimento della coibentazione ed ogni altro onere, accessorio e magistero atti a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Per il Museo e la Biblioteca per la realizzazione dell'impianto sono previsti:

- modifiche dei canali di mandata e ripresa aria e delle tubazioni esistenti consistenti in:

- * taglio dei canali di mandata e ripresa aria esistenti per l'inserimento dei nuovi canali provenienti dalle nuove UTA;
- * intercettazione e taglio delle tubazioni di adduzione fluidi termovettori provenienti dalla centrale termofrigorifera per il collegamento alle nuove UTA;
- * smontaggio delle due griglie di ripresa aria nella biblioteca;
- * messa a nudo dei canali dell'aria passanti mediante allargamento delle nicchie di alloggio delle griglie di ripresa aria per permettere l'alloggiamento dei nuovi canali di ripresa dell'aria e della compartimentazione REI 120 dei canali stessi.

Compreso la movimentazione, il tiro in alto o in basso dei materiali di risulta nonché il trasporto a rifiuto in discarica autorizzata (esclusi oneri di discarica) degli stessi.

- smontaggio delle apparecchiature esistenti sulla copertura della biblioteca, compreso il trasporto in luogo indicato dalla Committenza dei materiali ritenuti ancora idonei dalla DL, la movimentazione, il tiro in alto o in basso dei materiali di risulta nonché il trasporto a rifiuto in discarica autorizzata (esclusi oneri di discarica) degli stessi.

Art. 3.3.2 Opere civili

Per il Museo e la Biblioteca per la realizzazione dell'impianto sono previsti:

- taglio di circa 80 mq del controsoffitto esistente nella biblioteca per il passaggio delle tubazioni dei fluidi termovettori e dell'alimentazione elettrica dei venticonvettori, nonché per l'alloggio dei venticonvettori stessi, compreso lo smontaggio e rimontaggio di apparecchiature installate nel controsoffitto.

Compreso inoltre la movimentazione in cantiere, il tiro in alto o in basso ed il trasporto a rifiuto in discarica autorizzata (esclusi gli oneri di discarica) dei materiali di risulta.

- rifacimento del controsoffitto con lastre di cartongesso, fissate mediante viti autoperforanti ad una struttura costituita da profilati in lamiera di acciaio zincato dello spessore di 6/10 mm ad interasse di 600 mm, comprese la stessa struttura e la stuccatura dei giunti: spessore lastra 15 mm.

Per la compartimentazione dei canali di ripresa aria del Museo passanti nella Biblioteca sono previste partizioni antincendio con resistenza al fuoco REI 60÷180 ed omologata in classe 0 costituita da più lastre in calcio silicato, esenti da amianto, densità 900 kg/mc, con bordi dritti, di diversi spessori sovrapposte a giunti sfalsati ed ancorate ad un profilo perimetrale in acciaio zincato mediante viti in acciaio con tre lastre sovrapposte dello spessore ciascuna di 15 mm, per resistenza al fuoco REI 120.

Art. 4 - Lavori inclusi

Per la realizzazione degli impianti si intendono incluse nelle prestazioni della ditta tutte le opere indicate e descritte nella documentazione di riferimento ed in genere tutto quanto necessario per una perfetta esecuzione e funzionamento degli impianti, anche nelle parti eventualmente non descritte o mancanti sui disegni.

Nella fornitura degli impianti, oggetto delle presenti specifiche, si ritengono incluse tutte le prestazioni necessarie a dare l'opera completamente finita e funzionante.

In particolare oltre alla fornitura dei materiali/componenti sono inclusi:

- tutti i trasporti da officina a cantiere;
- trasporto, scarico e posa in opera con mezzi speciali e mano d'opera specializzata di tutti i carichi speciali (vengono considerati tali quelli eccedenti i mezzi normalmente disponibili in cantiere);
- la fornitura di zanche, tasselli e quant'altro necessario per murare gli staffaggi e/o ancoraggi di tubazioni, apparecchi e apparecchiature;
- la riparazione e/o sostituzione di apparecchiature e materiali danneggiati prima della consegna degli impianti;
- l'assistenza tecnica durante l'esecuzione dei lavori;
- tutte le forniture ed opere accessorie di qualsiasi tipo necessarie per dare l'opera completa e funzionante;
- la protezione, mediante coperture o fasciature, di tutte le parti degli impianti, degli apparecchi e di quanto altro non sia agevole togliere da dove sono installati, per difenderli dalle rotture, guasti, manomissioni, ecc., in modo che alla ultimazione dei lavori il materiale venga consegnato come nuovo.

Art.5 - Ambito della fornitura

Per la realizzazione degli impianti dovranno essere considerate le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali, in quantità e qualità previste indicate nelle specifiche tecniche, negli elaborati grafici, nell'elenco prezzi e nel computo metrico.

La fornitura comprenderà inoltre tutti i materiali necessari al montaggio ed i materiali di uso e consumo, per il collaudo e la messa in funzione.

Art.6 - Corrispondenza progetto-esecuzione

L'Appaltatore dovrà eseguire i lavori in conformità del progetto esecutivo e non potrà nell'esecuzione apportare di propria iniziativa alcuna modifica se non dettata da inconfutabili esigenze tecniche. In tal caso l'Appaltatore dovrà sottoporre alla D.L. la soluzione per l'eventuale approvazione prima di poter eseguire tali lavori.

Qualora l'Appaltatore avesse eseguito delle modifiche al progetto senza la prescritta approvazione, è facoltà della D.L. ordinare la modifica ed il rifacimento secondo quanto indicato nel progetto e senza che l'Appaltatore abbia nulla a pretendere.

Art.7 - Prove, verifiche e collaudo delle apparecchiature dei materiali.

La ditta installatrice ha l'obbligo di eseguire o far eseguire, durante l'esecuzione delle opere, dal proprio personale o dalla D.L. tutte le verifiche quantitative, qualitative e funzionali richieste dalla D.L., in modo che si abbia tutta la documentazione necessaria e completa prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Prima, durante e alla fine del montaggio delle apparecchiature devono essere effettuate le necessarie prove e verifiche di conformità delle forniture con le norme di riferimento con le prescrizioni e con le specifiche tecniche.

L'Appaltatore ha altresì l'obbligo di eseguire o far eseguire in sede di collaudo tutte le prove di accettazione e di collaudo previste dalle norme, regolamenti e disposizioni, anche se non esplicitamente indicate nel presente disciplinare a insindacabile giudizio del collaudatore.

Art.8 - Esecuzione

Tutti i materiali e le apparecchiature dovranno essere installate in accordo alle prescrizioni del costruttore e conformemente alle specifiche e capitolati di contratto e comunque nel pieno rispetto delle normative vigenti sulla sicurezza del lavoro.

I montaggi dovranno essere eseguiti da personale specializzato.

Tutte le opere devono essere eseguite secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni del direttore dei lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal Capitolato speciale d'appalto, dal disciplinare tecnico e dal progetto allegato.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei lavori o con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione in tutte le altre opere affidate ad altre ditte sia dalle attività didattiche ed amministrative.

La ditta appaltatrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio.

Prima, durante e dopo qualsiasi intervento l'Appaltatore ha l'obbligo di garantire la pulizia dei luoghi di lavoro in considerazione della tipologia degli interventi e del luogo di esecuzione.

Art.9 - Qualità e provenienza dei materiali e degli apparecchi

Tutti i materiali e gli apparecchi adottati per gli interventi devono essere della migliore qualità e corrispondere perfettamente al servizio a cui sono destinati.

Tutte le apparecchiature dovranno essere di primaria marca, che dia la massima garanzia di lunga durata e di buon funzionamento; potranno essere di produzione nazionale od estera ma per tutte l'Appaltatore dovrà garantire la facile reperibilità sul mercato interno dei pezzi di ricambio e l'esistenza in Italia di un efficiente servizio di assistenza e manutenzione. Qualora la direzione dei lavori rifiuti dei materiali, ancorchè messi in opera, perché essa, a suo motivato giudizio, li ritiene di qualità e/o funzionamento non adatti alla perfetta riuscita dell'opera e quindi non accettabili, la ditta assuntrice, a sua cura e spese, deve sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte. Nella scelta dei materiali si prescrive che, oltre a corrispondere alle norme C.E.I., abbiano dimensioni unificate secondo le tabelle UNEL e UNI in vigore. Tutti gli apparecchi e i materiali impiegati devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono, in particolare resistere alle sollecitazioni meccaniche, chimiche o termiche alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

I materiali e gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del Marchio di Qualità, devono essere muniti di detto marchio (I.M.Q.). I materiali o gli apparecchi per i quali sussista il regime di concessione del contrassegno C.E.I. devono essere muniti di tale contrassegno. Quando si tratta di apparecchiatura non ancora ammessa al marchio I.M.Q. o al contrassegno C.E.I., la Ditta è tenuta a presentare una campionatura a Istituti specializzati (CESI, ecc.) per un parere tecnico che potrà essere citato in offerta a titolo di garanzia. Alla Direzione Lavori è riconosciuta la facoltà di controllare o far controllare, nel corso dei lavori, la qualità ed il tipo di materiali impiegati e le modalità di esecuzione degli interventi, con riferimento alle condizioni del presente Capitolato, con il diritto di ordinare la immediata sostituzione di apparecchiature ed il rifacimento parziale o totale dell'intervento quando le condizioni stesse non risultassero osservate.

Nel corso dei lavori non sono ammesse varianti di esecuzione rispetto a quanto indicato nel progetto salvo che dette varianti richieste dal Committente o proposte dall'impresa, non vengano precisate e concordate per iscritto.

Art.10 - Ordine dei lavori

Per tutte le opere la ditta assuntrice, in relazione all'esigenza dell'Ente Committente, dovrà definire il programma temporale per l'esecuzione dei lavori nei modi che riterrà più opportuni per darli finiti e completati a regola d'arte nel termine contrattuale.

La Direzione dei lavori potrà però, a suo insindacabile giudizio, prescrivere un diverso ordine nella esecuzione dei lavori senza che per questo la ditta possa chiedere compensi od indennità di sorta.

Art. 11 - Norme per la misurazione

Per tutti gli articoli desunti dal Prezzario OO.PP. della Campania 2011, si fa riferimento alle note particolari degli stessi salvo eventuali specifiche integrative di seguito riportate. Negli altri casi sono descritti le norme di misurazione

Norme per la misurazione e valutazione dei lavori

Le norme di misurazione per la contabilizzazione saranno le seguenti.

Impianti

a) Canalizzazioni e cavi.

- I tubi di protezione, le canalette portacavi, i condotti sbarre, il piatto di ferro zincato per le reti di terra, saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera.

Sono comprese le incidenze per gli sfridi e per i pezzi speciali per gli spostamenti, raccordi, supporti, staffe, mensole e morsetti di sostegno ed il relativo fissaggio a parete con tasselli ad espansione.

- I cavi multipolari o unipolari di BT saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, aggiungendo 1 m per ogni quadro al quale essi sono attestati.

Nei cavi unipolari o multipolari di BT sono comprese le incidenze per gli sfridi, i capi corda ed i marca cavi.

- I cavi unipolari isolati saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo in opera, aggiungendo 30 cm per ogni scatola o cassetta di derivazione.

b) Apparecchiature in generale e quadri elettrici.

- Le apparecchiature in generale saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e portata entro i campi prestabiliti.

Sono compresi tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.

- I quadri elettrici saranno valutati a corpo secondo le rispettive caratteristiche e tipologie.

Nei quadri la carpenteria comprenderà le cerniere, le maniglie, le serrature, i pannelli per contenere le apparecchiature, le morsettiere, le sbarre in rame, le etichette, ecc. Gli interruttori automatici magnetotermici o differenziali, i sezionatori ed i contattori da quadro, saranno distinti secondo le rispettive caratteristiche e tipologie quali:

1) il numero dei poli;

2) la tensione nominale;

3) la corrente nominale;

4) il potere di interruzione simmetrico;

5) il tipo di montaggio (contatti anteriori, contatti posteriori, asportabili o sezionabili su carrello); comprenderanno l'incidenza dei materiali occorrenti per il cablaggio e la connessione alle sbarre del quadro e quanto occorre per dare l'interruttore funzionante.

c) impianto di condizionamento: vale quanto al punto b)

Art. 12 - Collocamento in opera – norme generali

La posa in opera di qualsiasi materiale, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o pendenza, che in sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamento, stuccature e riduzioni in ripristino). L'appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera o materiale che gli venga ordinato dalla Direzione dei lavori, anche se forniti da altre Ditte. Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o il manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre Ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

Art. 13 - Verifiche e prove in corso d'opera

Durante il corso dei lavori, la Direzione si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del capitolato speciale di appalto. Il direttore dei lavori, ove si trovi da eccepire in ordine ai risultati, perché non conformi alle prescrizioni del presente Capitolato, emette il verbale di ultimazione dei lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte della ditta assuntrice sono state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.

Per verificare che gli impianti siano realizzati a regola d'arte ed in conformità alle indicazioni progettuali l'Impresa deve effettuare, durante la loro realizzazione e prima della messa in servizio, esami a vista e prove. Tali verifiche sono da eseguirsi secondo le indicazioni delle norme CEI ed in conformità a quanto di seguito indicato nel dettaglio.

In particolare devono essere resi disponibili al tecnico esecutore della verifica schemi, diagrammi e tabelle che indichino "... il tipo e la composizione dei circuiti (punti di utilizzazione, numero e sezione dei conduttori, tipo di conduttore elettriche)" e "le caratteristiche necessarie all'identificazione dei dispositivi che svolgono la funzione di protezione, di sezionamento e di comando e la loro dislocazione".

Durante l'esecuzione dei lavori saranno eseguite tutte le verifiche quantitative, qualitative e funzionali, in modo che esse risultino complete prima della dichiarazione di ultimazione lavori. Le verifiche e prove preliminari hanno lo scopo di:

controllare le caratteristiche, le prestazioni, le dimensioni, la provenienza e la buona qualità delle apparecchiature e materiali già installati, presenti in cantiere o presso il magazzino della ditta installatrice ed in attesa di essere montati negli impianti

controllare che le modalità di montaggio delle apparecchiature e le modalità delle lavorazioni eseguite in cantiere sui materiali siano eseguite secondo le prescrizioni del presente capitolato e degli elaborati grafici di progetto.

La committente ha la facoltà di fare allontanare dal cantiere i materiali e le apparecchiature ritenute a suo insindacabile giudizio non rispondenti alle prescrizioni progettuali, indipendentemente da quanto esposto nell'offerta della ditta installatrice, la quale è tenuta prontamente a demolire e rifare le lavorazioni ed i montaggi non ritenuti idonei.

Il materiale, le apparecchiature ed il personale per l'esecuzione delle prove sono a carico dell'Impresa.

Ove richiesto potranno essere effettuati dalla DL eventuali collaudi di materiali e apparecchiature previsti nelle specifiche tecniche. I collaudi in officina del costruttore interesseranno principalmente le macchine, i quadri e le parti di impianto prefabbricate. Dei collaudi eseguiti in officina dovranno essere redatti verbali contenenti complete indicazioni delle modalità di esecuzione, dei risultati ottenuti e della rispondenza alle prescrizioni di capitolato. I verbali dovranno essere consegnati con gli impianti al collaudo definitivo.

Art. 14 - Garanzia degli impianti

La durata della garanzia degli impianti è di dodici mesi computati a partire dalla data di approvazione del certificato di collaudo, salvo diversa indicazione contenuta nel Capitolato speciale d'appalto. In questo intervallo di tempo, l'Impresa è tenuta a riparare, tempestivamente ed a sue spese, le imperfezioni ed i guasti che si sono verificati per sua negligenza o per non buona qualità dei materiali.