

CAPO I

OGGETTO DELL'APPALTO – DESCRIZIONE DELLE OPERE

ART. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste per l'esecuzione dei lavori di: ***“Ristrutturazione e consolidamento strutturale dei locali al piano terra del P.O. San Martino da destinare all'U.O. di Anatomia Patologica”***.

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste che si rendono necessarie per consegnare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, dotato di tutte le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo e dai relativi allegati, relativamente anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

Le opere comprese nell'appalto, salvo eventuali variazioni disposte dall'amministrazione ai sensi degli articoli 10, 11 e 12 del capitolato generale d'appalto D.M. 19.04.2000 n. 145, risultano dagli elaborati di progetto allegati al contratto d'appalto.

Le sopra elencate opere dovranno soddisfare tutte le prescrizioni e le modalità tecniche e costruttive generali, le caratteristiche descrittive e prestazionali relative alle singole lavorazioni specificate nel presente Capitolato.

Trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.

ART. 2 – AMMONTARE DELL'APPALTO

L'appalto verrà affidato con contratto a misura ai sensi dell'art. 53, comma 4 del Dlgs 12 aprile 2006 n. 163 (nel seguito “Codice dei contratti”) e articoli 43, commi 3 e seguenti, 138 commi 1 e 2 del D.P.R. 05 Ottobre 2010 n. 207.

L'importo complessivo dei lavori ed oneri compresi nell'appalto ammonta a **€ 487.799,99** (euro quattrocentosettantasettemilasettecentonovantanove/99) oltre a **€ 9.200,00** (euro novemiladuecento/00) per oneri per la sicurezza, questi ultimi non soggetti a ribasso, come risulta dal seguente prospetto

| a) LAVORI A BASE D'ASTA | a base d'asta | Oneri costo personale non soggetti a ribasso | Importi soggetti a ribasso d'asta |
|-----------------------------------|---------------------|---|--------------------------------------|
| - Opere Edili | € 169.879,77 | € 79.520,98 | € 90.358,79 |
| - Impianto elettrico | € 90.344,25 | € 21.263,79 | € 69.080,46 |
| - Impianto di condizionamento | € 227.575,97 | € 48.055,01 | € 179.520,96 |
| Totali | € 487.799,99 | € 148.839,78 | € 338.960,21 |
| b) ONERI PER LA SICUREZZA | € 9.200,00 | € 9.200,00 | = |
| Importo complessivo lavori | € 496.999,99 | € 158.039,78 | € 338.960,21 |

Le opere eseguite a misura potranno variare in più o in meno per effetto delle variazioni delle rispettive quantità, e per la loro esecuzione sono fissati i prezzi di elenco per unità di misura e per ogni specie di lavoro, allegati al presente contratto e depurati del ribasso contrattuale offerto dall'appaltatore.

Si procederà all'applicazione alle quantità effettivamente autorizzate e regolarmente eseguite dei prezzi unitari contrattuali.

Le categorie di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 132, comma 3, del Codice dei contratti, agli articoli 3, comma 1, lettera s), 43, commi 6, 7 e 8, 161, comma 16 e 184 del d.P.R. n. 207 del 2010 sono quelli sopra indicati.

ART. 3 – MODALITA' DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO

1. Il contratto è stipulato “a misura” ai sensi dell'articolo 53, comma 4, e art. 82 comma 2, lettera a) del Codice dei contratti, e dell'articolo 43, commi 6, 7, 8 e 9, e degli articoli 184 e 185 del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207.
2. L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite, fermi restando i limiti di cui all'articolo 132 del Codice dei contratti e le condizioni previste dal presente capitolato.
3. Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si intende offerto e applicato a tutti i prezzi unitari in elenco i quali, così ribassati, costituiscono i prezzi contrattuali da applicare alle singole quantità eseguite.
4. I prezzi contrattuali sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 132 del Codice dei contratti

5. I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base d'asta, mentre per gli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere costituiscono vincolo negoziale i prezzi indicati a tale scopo dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e in particolare nell'elenco dei prezzi allegati al presente capitolato.

ART. 4 – CATEGORIA PREVALENTE E ULTERIORI CATEGORIE

Ai sensi dell'articolo 118 del D. Lgs. 163/2006 e s.m.i. e agli artt. 107-108-170 del D.P.R. n. 207/2010 e s.m.i., i lavori sono classificati nella categoria prevalente di opere **OG11** e ulteriore categoria di opere **OG1** secondo il seguente prospetto:

| | | | |
|----------------------|-------------|---------------------|---------------|
| CATEGORIA PREVALENTE | OS28 | € 231.867,77 | 46,65% |
| ULTERIORE CATEGORIA | OS30 | € 92.048,09 | 18,52% |
| ULTERIORE CATEGORIA | OG1 | € 173.084,13 | 34,83% |

ART. 5 – DESCRIZIONE DEI LAVORI

Le opere che formano oggetto dell'appalto possono riassumersi come appresso, salvo quanto meglio espresso negli altri allegati progettuali e più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione dei Lavori.

I lavori hanno per oggetto la variazione di destinazione d'uso di alcuni locali al piano terra del P.O. S. Martino di Oristano e sono quindi previste tutte le opere di demolizione, sostituzione e/o rifacimento sia delle partizioni interne che delle opere di finitura e impiantistiche.

Sono altresì previste alcune opere di risanamento strutturale riguardanti le strutture portanti (travi e pilastri) il solaio di primo livello (calpestio U.O.)

Sinteticamente le varie lavorazioni possono riassumersi come segue:

- Risanamento strutturale di alcuni pilastri e travi all'intradosso del primo solaio riguardante l'area di intervento (nuova U.O. di anatomia patologica);
- Demolizione e asportazione di tutte le pavimentazioni interne;
- Adeguamento delle tramezzature per la realizzazione della nuova distribuzione degli ambienti mediante parziale o totale demolizione di alcune delle partizioni esistenti, realizzazione di nuove tramezzature in cartongesso;
- Asportazione di tutti gli infissi interni ed esterni (con la sola eccezione di alcune finestre di recente installazione) e loro sostituzione con elementi rispondenti alle attuali esigenze e norme;
- Asportazione e sostituzione di tutti gli apparecchi sanitari e realizzazione nuova linea adduzione- scarico;
- Realizzazione di nuova pavimentazione, rivestimenti, controsoffitti e tinteggiature
- Realizzazione "a nuovo" degli impianti elettrici e di condizionamento così come descritti negli specifiche parti del presente capitolato.

ART. 6 – FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

La forma e le dimensioni delle opere oggetto dell'appalto, risultano dai disegni allegati al contratto.

CAPO II

DISCIPLINA CONTRATTUALE

ART. 7 – INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO E DELE CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

In caso di norme del capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari ovvero all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.

L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del capitolato speciale d'appalto, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

ART. 8 – DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

- Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
 - il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo;
 - il presente Capitolato speciale comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;

- c) tutti gli elaborati grafici e gli altri atti del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti, le relative relazioni di calcolo, ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo comma 3;
 - d) l'elenco dei prezzi unitari;
 - e) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti, all'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;
 - f) il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del d.P.R. n. 207 del 2010;
 - g) le polizze di garanzia di cui agli articoli 35 e 37;
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
- a) il Codice dei contratti;
 - b) il d.P.R. n. 207 del 2010, per quanto applicabile;
 - c) il decreto legislativo n. 81 del 2008, con i relativi allegati.
 - d) la Legge Regionale 5/2007.
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
- a) il computo metrico estimativo;
 - b) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente Capitolato speciale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti soggettivi degli esecutori, ai fini della definizione dei requisiti oggettivi e del subappalto, e ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all'articolo 132 del Codice dei contratti;
 - c) le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali e da qualsiasi altro loro allegato;

ART. 9 – DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

La sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.

Ai sensi dell'articolo 106, commi 2 e 3, del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, l'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col RUP, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

ART. 10 – FALLIMENTO DELL'APPALTATORE

In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dagli articoli 136 e 138 del Codice dei contratti.

Qualora l'esecutore sia un'associazione temporanea, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 18 e 19 dell'articolo 37 del Codice dei contratti (comma così modificato dall'art. 2, comma 1, lettera i), d.lgs. n. 113 del 2007).

ART. 11 – RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE E DOMICILIO; DIRETTORE DI CANTIERE

1. L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del capitolato generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.
2. L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
3. Qualora l'appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del capitolato speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere daparte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese

operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

4. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
5. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persona di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

ART. 12 – NORME GENERALI SUI MATERIALI, I COMPONENTI, I SISTEMI E L'ESECUZIONE

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato speciale, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente l'articolo 167 del d.P.R. n. 207 del 2010 e gli articoli 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.
3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al d.P.R. 21 aprile 1993, n. 246.
4. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 (in Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008).

ART. 13 – CONVENZIONI EUROPEE IN MATERIA DI VALUTA A TERMINI

1. Tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante per ogni valore in cifra assoluta indicano la denominazione in euro.
2. Tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante per ogni valore contenuto in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, devono intendersi I.V.A. esclusa.
3. Tutti i termini di cui al presente capitolato d'oneri, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

ART. 14 – TERMINI PER L'ESECUZIONE

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.
2. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine di anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
3. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'articolo 153, comma 1, secondo periodo e comma 4, del d.P.R. n. 207 del 2010 e dell'articolo 11, comma 9, periodi terzo e quarto, e comma 12, del Codice dei contratti, qualora il mancato inizio dei lavori determini un grave danno all'interesse pubblico che l'opera appaltata è destinata a soddisfare, il direttore dei lavori provvede in via d'urgenza su autorizzazione del RUP e indica espressamente sul verbale le motivazioni che giustificano l'immediato avvio dei lavori, nonché le lavorazioni da iniziare immediatamente.
4. Il R.U.P. accerta l'avvenuto adempimento degli obblighi di cui all'articolo 41 prima della redazione del

verbale di consegna di cui al comma 1 e ne comunica l'esito al Direttore dei lavori. La redazione del verbale di consegna è subordinata a tale positivo accertamento, in assenza del quale il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.

5. Le disposizioni sulla consegna di cui al comma 2, anche in via d'urgenza ai sensi del comma 3, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il comma 2 si applica limitatamente alle singole parti consegnate, qualora l'urgenza sia limitata all'esecuzione di alcune di esse.

ART. 15 – TERMINI PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni 365 (TRECENTOESSANTACINQUE) naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
2. Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto delle ferie contrattuali.
3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo certificato di collaudo o certificato di regolare esecuzione, riferito alla sola parte funzionale delle opere.

ART. 16 – PROROGHE

1. L'appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo 14, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 45 giorni prima della scadenza del termine di cui al predetto articolo 14.
2. In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata anche qualora manchino meno di 45 giorni alla scadenza del termine di cui all'articolo 14, comunque prima di tale scadenza, qualora le cause che hanno determinato la richiesta si siano verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.
3. La richiesta è presentata al direttore di lavori il quale la trasmette tempestivamente al R.U.P., corredata dal proprio parere; qualora la richiesta sia presentata direttamente al R.U.P. questi acquisisce tempestivamente il parere del direttore dei lavori.
4. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del R.U.P. entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; il R.U.P. può prescindere dal parere del direttore dei lavori qualora questi non si esprima entro 10 giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere del direttore dei lavori qualora questo sia difforme dalle conclusioni del R.U.P.
5. Nei casi di cui al comma 2 i termini di 30 giorni e di 10 giorni di cui al comma 4 sono ridotti rispettivamente a 10 giorni e a 3 giorni; negli stessi casi qualora la proroga sia concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'articolo 14, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.
6. La mancata determinazione del R.U.P. entro i termini di cui ai commi 1, 2 o 5 costituisce rigetto della richiesta.
7. Trova altresì applicazione l'articolo 159, commi 8, 9 e 10, del d.P.R. n. 207 del 2010

ART. 17 – SOSPENSIONI ORDINATE DAL DIRETTORE DEI LAVORI

1. Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale sentito l'appaltatore; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 132, comma 1, lettere a), b), c) e d), del Codice dei contratti; per le sospensioni di cui al presente articolo nessun indennizzo spetta all'appaltatore.
2. Il verbale di sospensione deve contenere:
 - a) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
 - b) l'adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori;
 - c) l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.

3. Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al R.U.P. entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo delegato; qualora il R.U.P. non si pronunci entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante.
4. Qualora l'appaltatore non intervenga alla firma del verbale di sospensione o rifiuti di sottoscriverlo, oppure apponga sullo stesso delle riserve, si procede a norma dell'articolo 190 del d.P.R. n. 207 del 2010.
5. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal R.U.P. o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del R.U.P.
6. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al R.U.P., qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.
7. Non appena cessate le cause della sospensione il direttore dei lavori redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione.
8. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al R.U.P.; esso è efficace dalla data della sua redazione; al verbale di ripresa dei lavori si applicano le disposizioni ei cui ai commi 3 e 4.
9. Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 19.

ART. 18 – SOSPENSIONI ORDINATE DAL R.U.P.

1. Il R.U.P. può ordinare la sospensione dei lavori per cause di pubblico interesse o particolare necessità; l'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e al direttore dei lavori ed ha efficacia dalla data di emissione.
2. Lo stesso R.U.P. determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospensione dei lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e al direttore dei lavori.
3. Per quanto non diversamente disposto, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal R.U.P. si applicano le disposizioni dell'articolo 16, commi 2, 4, 7, 8 e 9, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.
4. Qualora la sospensione, o le sospensioni se più di una, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 14, o comunque quando superino 6 mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.

ART. 19 – PENALI IN CASO DI RITARDO

1. Ai sensi dell'articolo 145, comma 3, del d.P.R. n. 207 del 2010, nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale, viene applicata una penale pari allo **1 per mille (Euro 1 ogni mille euro)** dell'importo contrattuale.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
 - a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi ai sensi dell'articolo 13, comma 2 oppure comma 3;
 - b) nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti, ai sensi dell'articolo 13, comma 4;
 - c) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;

- d) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati;
- e) nel rispetto delle soglie temporali fissate a tale scopo nel cronoprogramma dei lavori;
- 3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è disapplicata qualora l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti la prima soglia temporale successiva fissata nel programma dei lavori di cui all'articolo 19.
- 4. La penale di cui al comma 2, lettera b) e lettera d), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
- 5. Tutte le fattispecie di ritardi sono segnalate tempestivamente e dettagliatamente al RUP da parte del direttore dei lavori, immediatamente al verificarsi della relativa condizione, con la relativa quantificazione temporale; sulla base delle predette indicazioni le penali sono applicate in sede di conto finale ai fini della verifica in sede di regolare esecuzione.
- 6. L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

ART. 20 – PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI DELL'APPALTATORE E CRONOPROGRAMMA

- 1. Ai sensi dell'articolo 43, comma 10, del d.P.R. n. 207 del 2010, entro 30 (trenta) giorni dalla stipula del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
- 2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
 - a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
 - b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;
 - c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
 - d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
 - e) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008; In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza, eventualmente integrato ed aggiornato.
- 3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.

ART. 21 – INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI ESECUZIONE

- 1. Ai sensi dell'articolo 145, comma 3, del d.P.R. n. 207 del 2010, nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale, viene applicata una penale pari allo **1 per mille (Euro 1 ogni mille euro)** dell'importo contrattuale.
- 1. Non costituiscono motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o

continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:

- a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
 - b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
 - c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
 - d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
 - e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente capitolato speciale d'appalto;
 - g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;
 - h) le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dal Direttore dei lavori, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal R.U.P. per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
 - i) le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008, fino alla relativa revoca.
2. Non costituiscono altresì motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di apporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.
 3. Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui all'articolo 15, di sospensione dei lavori di cui all'articolo 16, per la disapplicazione delle penali di cui all'articolo 18, né per l'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'articolo 21.

ART. 22 – RISOLUZIONE DEL CONTRATTO PER MANCATO RISPETTO DEI TERMINI

1. L'eventuale ritardo dell'appaltatore rispetto ai termini per l'ultimazione dei lavori o sulle scadenze esplicitamente fissate allo scopo dal programma temporale superiore a 20 (venti/00) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 136 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163.
 2. La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo appaltatore.
 3. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 18, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal direttore dei lavori per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 2.
- Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria.

CAPO III

DISCIPLINA ECONOMICA

ART. 23 - ANTICIPAZIONE

All'appaltatore verrà corrisposta un'anticipazione ai sensi della normativa vigente. Tale anticipazione verrà recuperata in percentuale all'avanzamento dei lavori.

ART. 24 – PAGAMENTI IN ACCONTO

1. L'appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto in corso d'opera ogni qual volta il suo credito, al netto del ribasso d'asta comprensivo della quota relativa degli oneri per la sicurezza, al netto della ritenuta

- di cui al comma 2, e al netto dell'importo delle rate di acconto precedenti e della percentuale relativa all'anticipazione, raggiunge un importo non inferiore al **20% (ventipercento/00)** dell'importo contrattuale.
2. Ai sensi dell'articolo 4, comma 3, del d.P.R. n. 207 del 2010, a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dell'0,50% (zero virgola cinquanta per cento), da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.
 3. Entro 45 (quarantacinque) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1:
 - a) il direttore dei lavori redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 194 del d.P.R. n. 207 del 2010, che deve recare la dicitura: «lavori a tutto il» con l'indicazione della data di chiusura;
 - b) il R.U.P. emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 195 del d.P.R. n. 207 del 2010, che deve riportare esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui alla lettera a), con l'indicazione della data di emissione.
 4. La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 (trenta) giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'appaltatore, previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
 5. Ai sensi dell'articolo 141, comma 3, del d.P.R. n. 207 del 2010, qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 45 (quarantacinque) giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
 6. In deroga alla previsione del comma 1, qualora i lavori eseguiti raggiungano un importo pari o superiore al 90% (novanta per cento) dell'importo contrattuale, può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto allo stesso comma 1, ma non superiore al 95% (novantacinque per cento) dell'importo contrattuale. Non può essere emesso alcun stato di avanzamento quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento già emessi sia inferiore al 5% (cinque per cento) dell'importo contrattuale medesimo. L'importo residuo dei lavori è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo 24. Per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.
 7. Ai sensi dell'articolo 48-bis del d.P.R. 29 settembre 1973, n. 602, come introdotto dall'articolo 2, comma 9, della legge 24 novembre 2006, n. 286, e dell'articolo 118, commi 3 e 6, del Codice dei contratti, l'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata:
 - a) all'acquisizione d'ufficio del DURC, proprio e degli eventuali subappaltatori, da parte della Stazione appaltante, con le modalità di cui all'articolo 41, comma 1, lettera d);
 - b) qualora l'appaltatore abbia stipulato contratti di subappalto, che siano state trasmesse le fatture quietanziate del subappaltatore o del cottimista entro il termine di 20 (venti) giorni dal pagamento precedente;
 - c) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 65 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - d) all'accertamento, da parte della stazione appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere, con le modalità di cui al d.m. 18 gennaio 2008, n. 40. In caso di inadempienza accertata, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per territorio, ai fini dell'esercizio dell'attività di riscossione delle somme iscritte a ruolo.
 8. In caso di irregolarità del DURC dell'appaltatore o del subappaltatore, in relazione a somme dovute all'INPS, all'INAIL o alla Cassa Edile, la Stazione appaltante:
 - a) chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità, qualora tale ammontare non sia già noto; chiede altresì all'appaltatore la regolarizzazione delle posizioni contributive irregolari nonché la documentazione che egli ritenga idonea a motivare la condizione di irregolarità del DURC;
 - b) verificatasi ogni altra condizione, provvede alla liquidazione del certificato di pagamento di cui al comma 5, trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dagli Istituti e dalla Cassa Edile come quantificati alla precedente lettera a), ai fini di cui all'articolo 50, comma 2.
 - c) qualora la irregolarità del DURC dell'appaltatore o dell'eventuale subappaltatore dipenda

esclusivamente da pendenze contributive relative a cantieri e contratti d'appalto diversi da quello oggetto del presente Capitolato, l'appaltatore che sia regolare nei propri adempimenti con riferimento al cantiere e al contratto d'appalto oggetto del presente Capitolato, oppure non possa agire per regolarizzare la posizione delle imprese subappaltatrici con le quali sussiste una responsabilità solidale, può chiedere una specifica procedura di accertamento da parte del personale ispettivo degli Istituti e della Cassa Edile, al fine di ottenere un verbale in cui si attesti della regolarità degli adempimenti contributivi nei confronti del personale utilizzato nel cantiere, come previsto dall'articolo 3, comma 20, della legge n. 335 del 1995. Detto verbale, se positivo, può essere utilizzato ai fini del rilascio di una certificazione di regolarità contributiva, riferita al solo cantiere e al contratto d'appalto oggetto del presente Capitolato, con il quale si potrà procedere alla liquidazione delle somme trattenute ai sensi della lettera b).

9. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nel cantiere, il R.U.P. invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'appaltatore, a provvedere entro 15 (quindici). Decorso infruttuosamente il suddetto termine senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, la Stazione appaltante provvede alla liquidazione del certificato di pagamento di cui al comma 5, trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dal personale dipendente, ai fini di cui all'articolo 50, comma 3.

ART. 25 – PAGAMENTI A SALDO

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 60 (sessanta) giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal direttore di lavori e trasmesso al R.U.P.; col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del R.U.P., entro il termine perentorio di 15 (quindici) giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il R.U.P. formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.
3. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'articolo 23, comma 2, nulla ostando, è pagata entro 90 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di regolare esecuzione previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
4. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
5. Il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 141, comma 9, del Codice dei contratti e dell'articolo 124, comma 3, del d.P.R. n. 207 del 2010, emessa nei termini e alle condizioni che seguono:
 - a) un importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
 - b) efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo con estinzione due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione;
 - c) prestata con atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o con polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.
6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione appaltante entro 24 (ventiquattro) mesi dall'ultimazione dei lavori riconosciuta e accettata.
7. L'appaltatore e il direttore dei lavori devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.
8. Al pagamento della rata a saldo si applicano le condizioni di cui all'articolo 23, commi 7, 8 e 9.

ART. 26 – RITARDI DEL PAGAMENTO DELLE RATE DI ACCONTO

1. Non sono dovuti interessi per i primi 45 giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 23 e la sua effettiva

emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.

2. Non sono dovuti interessi per i primi 30 giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'appaltatore; trascorso tale termine senza che la Stazione appaltante abbia provveduto al pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.
3. Il pagamento degli interessi avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
4. E' facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 giorni dalla data della predetta costituzione in mora, in applicazione dell'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.

ART. 27 – RITARDI DEL PAGAMENTO DELLA RATA DI SALDO

1. Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito all'articolo 24, comma 3, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi legali.
2. Qualora il ritardo nelle emissioni dei certificati o nel pagamento delle somme dovute a saldo si protragga per ulteriori 60 giorni, oltre al termine stabilito al comma 1, sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora.

ART. 28 – REVISIONE DEI PREZZI

1. Ai sensi dell'articolo 133, commi 2 e 3 del Codice dei contratti, e successive modifiche e integrazioni, è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.
2. Ai sensi dell'articolo 133, commi 4, 5, 6 e 7, del Codice dei contratti, in deroga a quanto previsto dal comma 1, qualora il prezzo di singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisca variazioni in aumento o in diminuzione, superiori al 10 per cento rispetto al prezzo rilevato dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti nell'anno di presentazione dell'offerta con apposito decreto, si fa luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la metà della percentuale eccedente il 10 per cento, alle seguenti condizioni:
 - a) le compensazioni in aumento sono ammesse con il limite di importo costituito da:
 - a.1) somme appositamente accantonate per imprevisti, nel quadro economico dell'intervento, in misura non inferiore all'1 per cento dell'importo dei lavori, al netto di quanto già eventualmente impegnato contrattualmente per altri scopi o con altri soggetti;
 - a.2) eventuali altre somme a disposizione della stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione di spesa;
 - a.3) somme derivanti dal ribasso d'asta, qualora non ne sia stata prevista una diversa destinazione;
 - a.4) somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della stazione appaltante nei limiti della residua spesa autorizzata e disponibile;
 - b) all'infuori di quanto previsto dalla lettera a), non possono essere assunti o utilizzati impegni di spesa comportanti nuovi o maggiori oneri per la stazione appaltante;
 - c) la compensazione è determinata applicando la metà della percentuale di variazione che eccede il 10 per cento al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni contabilizzate nell'anno solare precedente al decreto ministeriale, nelle quantità accertate dal Direttore dei lavori;
 - d) le compensazioni sono liquidate senza necessità di iscrizione di riserve ma a semplice richiesta di una delle parti, accreditando o addebitando il relativo importo, a seconda del caso, ogni volta che siano maturate le condizioni di cui al presente comma, entro i successivi 60 (sessanta giorni), a cura

della direzione lavori qualora non sia ancora stato emesso il certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione, a cura del R.U.P. in ogni altro caso;

3. Fermo restando quanto previsto al comma 2, qualora, per cause non imputabili all'appaltatore, la durata dei lavori si protragga fino a superare i due anni dal loro inizio, al contratto si applica il prezzo chiuso, consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato di una percentuale, determinata con decreto ministeriale, da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso di inflazione reale e il tasso di inflazione programmato nell'anno precedente sia superiore al 2% (due per cento), all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi.
4. La compensazione dei prezzi di cui al comma 2 o l'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 3, deve essere richiesta dall'appaltatore, con apposita istanza, entro 60 (sessanta) giorni dalla pubblicazione in Gazzetta dei relativi decreti ministeriali. Trascorso il predetto termine decade ogni diritto alla compensazione dei prezzi di cui al comma 2 e all'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 3.

ART. 29 – CESSIONE DEL CONTRATTO E CESSIONE DEI CREDITI

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 117 del Codice dei contratti e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, in originale o in copia autenticata, sia trasmesso alla Stazione appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal R.U.P.

CAPO IV

CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

ART. 30 – LAVORI A MISURA

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.
2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente capitolato e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.
4. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari dell'elenco dei prezzi unitari di cui all'Art.3, comma 3, del presente capitolato.
5. Gli oneri per la sicurezza, per la parte a misura sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al capitolato speciale, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.

ART. 31 – LAVORI A CORPO

1. Qualora in corso d'opera debbano essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi degli Art. 38 o Art. 39, e per tali variazioni la direzione lavori, sentito il R.U.P. e con l'assenso dell'appaltatore, possa essere definito un prezzo complessivo onnicomprensivo, esse possono essere preventivate "a corpo".
2. Nei casi di cui al comma 1, qualora il prezzo complessivo non siano valutabile mediante l'utilizzo dei prezzi unitari di elenco, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'Art. 40. Il corrispettivo per il lavoro a corpo, a sua volta assoggettato al ribasso d'asta, resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dell'eventuale lavoro a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente capitolato e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta

realizzazione dell'opera appaltata secondo le regola dell'arte.

4. La contabilizzazione dell'eventuale lavoro a corpo è effettuata applicando all'importo del medesimo, al netto del ribasso contrattuale, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate in perizia, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
5. La realizzazione di sistemi e sub-sistemi di impianti tecnologici per i quali sia previsto un prezzo contrattuale unico non costituiscono lavoro a corpo.
6. Gli oneri per la sicurezza sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita negli atti di progetto o di perizia, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.

ART. 32 – LAVORI IN ECONOMIA

1. La contabilizzazione dei lavori in economia previsti dal contratto o introdotti in sede di varianti, è effettuata con le modalità previste dall'articolo 179 del d.P.R. n. 207 del 2010, come segue:
 - a) per quanti riguarda i materiali applicando il ribasso contrattuale ai prezzi unitari determinati contrattualmente;
 - b) per quanto riguarda i trasporti, i noli e la mano d'opera, secondo i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione, incrementati delle percentuali per spese generali e utili (qualora non già comprese nei prezzi vigenti) ed applicando il ribasso contrattuale esclusivamente su queste due ultime componenti.
2. Ai fini di cui al comma 1, lettera b), le percentuali di incidenza delle spese generali e degli utili, ove non specificatamente dichiarate dall'aggiudicatario in sede di giustificazione delle offerte anormalmente basse, sono convenzionalmente determinate rispettivamente nella misura del 15% (quindici per cento) e del 10% (dieci per cento).
3. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'Art.2, comma 1, per la parte in economia, sono contabilizzati separatamente con gli stessi criteri.

CAPO V

CAUZIONI E GARANZIE

ART. 33 – CAUZIONE PROVVISORIA

1. Ai sensi dell'articolo 75, commi 1 e 2, del Codice dei contratti, è richiesta una cauzione con le modalità, alle condizioni e nei termini di cui al bando di gara e al disciplinare di gara / alla lettera di invito.
2. Ai sensi dell'articolo dell'articolo 75, commi 1 e 2, del Codice dei contratti, la cauzione provvisoria di cui al comma 1 può essere prestata:
 - a) in contanti o in titoli del debito pubblico garantiti dallo Stato al corso del giorno del deposito, presso una sezione di tesoreria provinciale o presso le aziende autorizzate, a titolo di pegno a favore della stazione appaltante;
 - b) mediante fideiussione bancaria o polizza assicurativa fideiussoria in conformità alla scheda tecnica 1.1, allegata al d.lgs. n. 163 del 2006, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.1 allegato al predetto decreto, integrata alla clausola esplicita di rinuncia all'esecuzione di cui all'articolo 1957, comma 2, del Codice civile, in conformità all'articolo 75, commi 4, 5, 6 e 8, del Codice dei contratti.
3. La cauzione provvisoria, se prestata nelle forme di cui al comma 2, lettera a), deve essere accompagnata dall'impegno di un fideiussore verso il concorrente a rilasciare garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva nel caso di aggiudicazione da parte del concorrente dell'appalto o della concessione.
4. Sono vietate forme di cauzione diverse da quelle di cui al comma 2 e, in particolare, è vietata la cauzione prestata mediante assegni di conto di corrispondenza o assegni circolari.
5. In caso di raggruppamento temporaneo di imprese la garanzia deve riportare l'indicazione di tutte le imprese raggruppate.

ART. 34 – GARANZIA FIDEJUSSORIA O CAUZIONE DEFINITIVA

1. Ai sensi dell'articolo 113, comma 1, del Codice dei contratti, dell'articolo 123 del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 e dell'articolo 54 comma 3 della Legge Regionale n°5/2007, è richiesta una garanzia fideiussoria, a titolo di cauzione definitiva, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; qualora l'aggiudicazione sia fatta in favore di un'offerta inferiore all'importo a base d'asta in misura superiore al 10 per cento, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento; qualora il ribasso sia superiore al 20 per cento, l'aumento è di due

- punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.
2. La garanzia fideiussoria è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da un'impresa di assicurazione, in conformità alla scheda tecnica 1.2, allegata al d.lgs. n. 163 del 2006, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 allegato al predetto decreto, in conformità all'articolo 113, commi 2 e 3, del Codice dei contratti. La garanzia è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto, anche limitatamente alla scheda tecnica.
 3. La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 75 per cento dell'iniziale importo garantito; lo svincolo è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.
 4. La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 25 per cento, cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di collaudo provvisorio oppure del certificato di regolare esecuzione; lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.
 5. La Stazione appaltante può avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.
 6. La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 qualora, in corso d'opera, sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.
 7. Ai sensi dell'articolo 146, comma 1, del d.P.R. n. 207 del 2010, in caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario la garanzia è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati con responsabilità solidale ai sensi dell'articolo 37, comma 5, del Codice dei contratti.
 8. Ai sensi dell'articolo 113, comma 4, del Codice dei contratti, la mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria di cui all'articolo 34 da parte della Stazione appaltante, che aggiudica l'appalto all'operatore economico che segue nella graduatoria.

ART. 35 – RIDUZIONE DELLE GARANZIE

1. Ai sensi degli articoli 40, comma 7, e 75, comma 7, del Codice dei contratti, l'importo della cauzione provvisoria di cui all'articolo 34 e l'importo della garanzia fideiussoria di cui all'articolo 35 sono ridotti al 50 per cento per i concorrenti ai quali sia stata rilasciata, da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie europea UNI CEI ISO 9001:2008, di cui agli articoli 3, comma 1, lettera mm) e 63, del d.P.R. n. 207 del 2010. La certificazione deve essere stata rilasciata per il settore EA28 e per le categorie di pertinenza.
2. In caso di raggruppamento temporaneo di concorrenti di tipo orizzontale le riduzioni di cui al comma 1 sono accordate qualora il possesso del requisito di cui al comma 1 sia comprovato da tutte le imprese in raggruppamento.
3. In caso di raggruppamento temporaneo di concorrenti di tipo verticale le riduzioni di cui al comma 1 sono accordate esclusivamente per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in raggruppamento in possesso del requisito di cui al comma 1; tale beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.
4. Il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato dall'annotazione in calce alla attestazione SOA ai sensi dell'articolo 63, comma 3, del d.P.R. n. 207 del 2010.
5. In deroga a quanto previsto dal comma 4, il possesso del requisito di cui al comma 1 può essere comprovato dalla certificazione rilasciata dall'organismo accreditato qualora l'impresa, in relazione allo specifico appalto, non sia tenuta al possesso dell'attestazione SOA in quanto assuntrice di lavori

per i quali, in ragione dell'importo, sia sufficiente la classifica II.

6. In caso di avvalimento del sistema di qualità ai sensi dell'articolo 49 del Codice dei contratti, per beneficiare della riduzione di cui al comma 1, il requisito deve essere espressamente oggetto del contratto di avvalimento.

ART. 36 – ASSICURAZIONI A CARICO DELL'IMPRESA

1. Ai sensi dell'articolo 129, comma 1, del Codice dei contratti, dell'articolo 125, del d.P.R. n. 207 del 2010, e dell'articolo 54 comma 6 della Legge Regionale n°5/2007, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto e in ogni caso almeno 10 (dieci) giorni prima della data prevista per la consegna dei lavori ai sensi dell'articolo 13, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.
2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di regolare esecuzione e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al d.m. n. 123 del 2004 e s. m..
3. La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve:
 - a) prevedere una somma assicurata non inferiore all'importo del contratto, così distinta:
 - a- prevedere una somma assicurata non inferiore a:
 - partita 1) per le opere oggetto del contratto: pari all'importo contrattuale;
 - partita 2) per le opere preesistenti: pari al 50% dell'importo contrattuale;
 - partita 3) per demolizioni e sgomberi pari al 20% dell'importo contrattuale;
 - b) essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'appaltatore.
4. La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore ad euro 1.000.000,00;
5. Qualora il contratto di assicurazione preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni:
 - a) in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione di cui al comma 3, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante;
 - b) in relazione all'assicurazione di responsabilità civile di cui al comma 4, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante.
6. Le garanzie di cui ai commi 3 e 4, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario, giusto il regime delle responsabilità solidale disciplinato dall'articolo 37, comma 5, del Codice dei contratti, e dall'articolo 128, comma 1, del d.P.R. n. 207 del 2010, la garanzia assicurativa è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati o consorziati.
 - 6.a Qualora il contratto di assicurazione relativo alla polizza indennitaria decennale preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni:
 - a) in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione di cui al comma 3, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante;
 - b) in relazione all'assicurazione di responsabilità civile di cui al comma 8, lettera b), tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante.

5.b In caso di raggruppamenti temporanei o consorzi ordinari alla garanzia assicurativa di cui al comma 8 si applica la disciplina di cui al comma 6, terzo periodo.

CAPO VI

DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

ART. 37 – VARIAZIONE DEI LAVORI

1. La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per questo l'impresa appaltatrice possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dagli articoli 43, comma 8, 161 e 162 del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 e dall'articolo 56 della Legge Regionale n° 5/2007.
2. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione appaltante, ove questa sia prescritta dalla legge o dal regolamento.
3. Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla direzione lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
4. Non sono considerati varianti ai sensi del comma 1 gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 10% (dieci per cento) delle categorie di lavoro dell'appalto, come individuate nella tabella di cui all'articolo 4, e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.
5. Sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, sempre che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto. L'importo in aumento relativo a tali varianti non può superare il 5% (cinque per cento) dell'importo originario del contratto e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera al netto del 50 per cento degli eventuali ribassi d'asta conseguiti in sede di aggiudicazione.
6. Salvo i casi di cui ai commi 4 e 5, è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante.
7. La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal direttore dei lavori o dal R.U.P., l'adeguamento del piano di sicurezza sostitutivo, oppure la redazione del piano di sicurezza e coordinamento di cui all'articolo 131, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti, all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto, qualora ricorrano le condizioni di cui all'articolo 90, comma 5, del citato Decreto n. 81 del 2008.

ART. 38 – VARIANTI PER ERRORI PROGETTUALI

1. Qualora, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo, si rendessero necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedano il quinto dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario ai sensi dell'art. 56 commi 2 e 3 della Legge Regionale n°5/2007.
2. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.
3. Nei casi di cui al presente articolo i titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; ai fini del presente articolo si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.
4. Trova applicazione l'articolo 38, comma 7.

ART. 39 – PREZZI APPLICABILI AI NUOVI LAVORI E NUOVI PREZZI

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, commi 3 e 4.
2. Qualora tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, commi 3 e 4, non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, con i criteri di cui all'articolo 163 del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207.

CAPO VII

DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

ART. 40 – ADEMPIMENTI PRELIMINARI IN MATERIA DI SICUREZZA

1. Ai sensi dell'articolo 90, comma 9, e dell'allegato XVII al Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque prima della redazione del verbale di consegna dei lavori qualora questi siano iniziati nelle more della stipula del contratto:
 - a) una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
 - b) una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
 - c) il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, con l'indicazione antimafia di cui agli articoli 6 e 9 del d.P.R. n. 252 del 1998, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
 - d) i dati necessari ai fini dell'acquisizione d'ufficio del DURC da parte della Stazione appaltante, mediante la presentazione del modello unificato INAIL-INPS-CASSA EDILE, compilato nei quadri «A» e «B» oppure, in alternativa, le seguenti indicazioni:
 - il contratto collettivo nazionale di lavoro (CCNL) applicato;
 - la classe dimensionale dell'impresa in termini di addetti;
 - per l'INAIL: codice ditta, sede territoriale dell'ufficio di competenza, numero di posizione assicurativa;
 - per l'INPS: matricola azienda, sede territoriale dell'ufficio di competenza; se impresa individuale numero di posizione contributiva del titolare; se impresa artigiana, numero di posizione assicurativa dei soci;
 - per la Cassa Edile (CAPE): codice impresa, codice e sede cassa territoriale di competenza;
 - e) il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008. Ai sensi dell'articolo 29, comma 5, secondo periodo, del Decreto n. 81 del 2008, se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, fino alla scadenza del diciottesimo mese successivo alla data di entrata in vigore del decreto interministeriale di cui all'articolo 6, comma 8, lettera f), del predetto Decreto n. 81 del 2008 e, comunque, non oltre il 30 giugno 2012, la valutazione dei rischi può essere autocertificata;
 - f) una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008.
2. Entro gli stessi termini di cui al comma 1, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti:
 - a) del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione di cui all'articolo 31 del Decreto n. 81 del 2008.
 - b) del proprio Medico competente di cui all'articolo 38 del Decreto n. 81 del 2008;
 - c) il piano di sicurezza sostitutivo di cui all'articolo 43;
 - d) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 44.
3. Gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 devono essere assolti:
 - a) dall'appaltatore, comunque organizzato anche nelle forme di cui alle lettere b), c), d) ed e), nonché, tramite questi, dai subappaltatori;
 - b) dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui agli articoli 34, comma 1, lettere b) e c), qualora il consorzio intenda eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
 - c) dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile,

che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori ai sensi degli articoli 37, comma 7, e 36, del Codice dei contratti, qualora il consorzio sia privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; qualora siano state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;

- d) da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, qualora l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo di cui all'articolo 34, comma 1, lettera d), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del decreto 81 è individuata nella mandataria, come risultante dell'atto di mandato;
 - e) da tutte le imprese consorziate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa individuata con l'atto costitutivo o lo statuto del consorzio, qualora l'appaltatore sia un consorzio ordinario di cui all'articolo 34, commi 1, lettera e), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del decreto 81 è individuata con il predetto atto costitutivo o statuto del consorzio;
- 4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 46, comma 3, l'impresa affidataria comunica alla Stazione appaltante gli opportuni atti di delega di cui all'articolo 16 del decreto legislativo n. 81 del 2008.
 - 5. L'appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, anche nel corso dei lavori ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

ART. 41 – NORME GENERALI DI SICUREZZA

- 1. Anche ai sensi, ma non solo, dell'articolo 97, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore è obbligato:
 - a) ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;
 - b) a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli articoli da 108 a 155 del Decreto n. 81 del 2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;
 - c) a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
 - d) ad osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le disposizioni di cui al comma 1.
- 2. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
- 3. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».
- 4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito all'articolo 41, commi 1, 2 o 5, oppure agli articoli 43, 44, 45 o 46.

ART. 42 –SICUREZZA SUL LUOGO DI LAVORO

- 1. L'appaltatore è obbligato a fornire all'Amministrazione, entro 30 giorni dall'aggiudicazione, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.
- 2. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela all'art. 15, 17, 18 e 19 del D.Lgs. 81/08, all'allegato XIII nonché le altre disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

ART. 43 –PIANI DI SICUREZZA

- 1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 131, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti e all'articolo 10 del Decreto n. 81 del 2008.
- 2. L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o

- accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dei commi successivi.
3. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento, nei seguenti casi:
 - a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
 - b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
 4. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
 5. Qualora entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il coordinatore per la sicurezza non si pronunci:
 - a) nei casi di cui al comma 3, lettera a), le proposte si intendono accolte;
 - b) nei casi di cui al comma 3, lettera b), le proposte si intendono rigettate.
 6. Nei casi di cui al comma 1, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.
 7. Nei casi di cui al comma 3, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

ART. 44 –PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti, dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato Decreto n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. Ai sensi dell'articolo 131 del Codice dei contratti l'appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici di cui all'articolo 47, comma 4, lettera d), sub. 2), del presente Capitolato speciale, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In ogni caso trova applicazione quanto previsto dall'articolo 41, comma 4.
3. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza sostitutivo cui all'articolo 43, previsto dall'articolo 131, comma 1, lettera b), del Codice dei contratti e deve essere aggiornato qualora sia successivamente redatto il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza ai sensi degli articoli 90, comma 5, e 92, comma 2, del Decreto n. 81 del 2008.
4. Ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del Decreto n. 81 del 2008, il piano operativo di sicurezza non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.

ART. 45 –OSSERVANZA E ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del Decreto n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai

lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

4. Il piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.
5. Ai sensi dell'articolo 118, comma 4, terzo periodo, del Codice dei contratti, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

CAPO VIII

DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

ART. 46 – SUBAPPALTO

1. Le lavorazioni appartenenti alla categoria prevalente di cui agli art. 4 e 5, sono subappaltabili nella misura prevista dagli articoli 118 e 122, comma 4, del Codice dei contratti, in termini economici, dell'importo dei lavori della stessa categoria prevalente. Tutte le lavorazioni diverse dalla categoria prevalente, a qualsiasi categoria appartengano, sono scorporabili o subappaltabili a scelta del concorrente, ferme restando le prescrizioni del presente capitolato e l'osservanza dell'articolo 118 del Codice dei contratti, con i limiti, i divieti e le prescrizioni che seguono:
 - a) i lavori costituenti strutture, impianti e opere speciali, di cui all'ex articolo 72, comma 4, del regolamento generale (periodo transitorio art. 357, commi 16 e 22, del D.P.R. 207 del 2010), di importo superiore al 15% (quindici per cento) dell'importo totale, a tale fine indicati nel bando di gara, possono essere subappaltati o subaffidati in cottimo nella misura massima del 30% (trenta per cento), in termini economici, dell'importo di ciascuna categoria; il subappalto, nel predetto limite, deve essere richiesto e autorizzato unitariamente con divieto di frazionamento in più subcontratti o subaffidamenti per i lavori della stessa categoria; tali lavori sono individuati all'art. 4, comma 2, lettera a).
2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, alle seguenti condizioni:
 - a) che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;
 - b) che l'appaltatore provveda al deposito, presso la Stazione appaltante:
 - 1) di copia autentica del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate; dal contratto di subappalto devono risultare, pena rigetto dell'istanza o revoca dell'autorizzazione eventualmente rilasciata:
 - se al subappaltatore sono affidati parte degli apprestamenti, degli impianti o delle altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008;
 - l'inserimento delle clausole di cui al successivo articolo 65, per quanto di pertinenza, ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 9, della legge n. 136 del 2010, pena la nullità assoluta del contratto di subappalto;
 - 2) di una dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di raggruppamento temporaneo, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione dev'essere fatta da ciascuna delle imprese partecipanti al raggruppamento, società o consorzio;
 - c) che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta alla Stazione appaltante:
 - 1) la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e

- all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;
- 2) una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del d.P.R. n. 445 del 2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza della cause di esclusione di cui all'articolo 38 del Codice dei contratti;
 - 3) le informazioni di cui all'articolo 41, comma 1, lettera d), relative al subappaltatore ai fini dell'acquisizione del DURC di quest'ultimo;
 - d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 10 della legge n. 575 del 1965, e successive modificazioni e integrazioni; a tale scopo, qualora l'importo del contratto di subappalto sia superiore ad euro 154.937,07, l'appaltatore deve produrre alla Stazione appaltante la documentazione necessaria agli adempimenti di cui alla vigente legislazione in materia di prevenzione dei fenomeni mafiosi e lotta alla delinquenza organizzata, relativamente alle imprese subappaltatrici e cottimiste, con le modalità di cui al d.P.R. n. 252 del 1998 ; resta fermo che, ai sensi dell'articolo 12, comma 4, dello stesso d.P.R. n. 252 del 1998, il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, qualora per l'impresa subappaltatrice sia accertata una delle situazioni indicate dall'articolo 10, comma 7, del citato d.P.R. 3. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore; l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi; trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti qualora siano verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo contrattuale o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della Stazione appaltante sono ridotti della metà.
4. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:
- a) ai sensi dell'articolo 118, comma 4, del Codice dei contratti, l'appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20% (venti per cento); qualora al subappaltatore siano stati affidati parte degli apprestamenti, degli impianti o delle altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, i relativi oneri per la sicurezza relativi ai lavori affidati in subappalto devono essere pattuiti al prezzo originario previsto dal progetto, senza alcun ribasso; la Stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori e il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione;
 - b) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;
 - c) le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;
 - d) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori in subappalto:
 - 1) la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici; devono altresì trasmettere, a scadenza trimestrale e, in ogni caso, alla conclusione dei lavori in subappalto, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva;
 - 2) copia del proprio piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti in coerenza con i piani di cui agli articoli 43 e 45 del presente Capitolato speciale.
5. Le presenti disposizioni si applicano anche ai raggruppamenti temporanei di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili.
6. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori.

7. Qualora l'appaltatore intenda avvalersi della fattispecie disciplinata dall'articolo 30 del decreto legislativo n. 276 del 2003 (distacco di manodopera) dovrà trasmettere, almeno 20 giorni prima della data di effettivo utilizzo della manodopera distaccata, apposita comunicazione con la quale dichiara:
 - a) di avere in essere con la società distaccante un contratto di distacco (da allegare in copia);
 - b) di volersi avvalere dell'istituto del distacco per l'appalto in oggetto indicando i nominativi dei soggetti distaccati;
 - c) che le condizioni per le quali è stato stipulato il contratto di distacco sono tuttora vigenti e che non si ricade nella fattispecie di mera somministrazione di lavoro.
8. La comunicazione deve indicare anche le motivazioni che giustificano l'interesse della società distaccante a ricorrere al distacco di manodopera se questa non risulta in modo evidente dal contratto tra le parti di cui sopra. Alla comunicazione deve essere allegata la documentazione necessaria a comprovare in Capo al soggetto distaccante il possesso dei requisiti generali di cui all'articolo 38 del Codice dei contratti. La Stazione appaltante, entro 15 giorni dal ricevimento della comunicazione e della documentazione allegata, può negare l'autorizzazione al distacco qualora in sede di verifica non sussistano i requisiti di cui sopra.

ART. 47 – RESPONSABILITA' IN MATERIA DI SUBAPPALTO

1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
2. Il direttore dei lavori e il R.U.P., nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92 del Decreto n. 81 del 2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto.
3. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).
4. Ai sensi dell'articolo 118, comma 11, del Codice dei contratti e ai fini dell'articolo 47 del presente Capitolato speciale è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto. I sub affidamenti che non costituiscono subappalto, devono essere comunicati al R.U.P. e al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione almeno il giorno feriale antecedente all'ingresso in cantiere dei soggetti sub-affidatari, con la denominazione di questi ultimi.
5. Ai sensi dell'articolo 118, comma 12, del Codice dei contratti e ai fini dell'articolo 47 del presente Capitolato speciale non è considerato subappalto l'affidamento di attività specifiche di servizi a lavoratori autonomi, purché tali attività non costituiscano lavori.
6. Ai subappaltatori, ai sub affidatari, nonché ai soggetti titolari delle prestazioni che non sono considerate subappalto ai sensi dei commi 4 e 5, si applica l'articolo 52, commi 5 e 6, in materia di tessera di riconoscimento.

ART. 48 – PAGAMENTO DEI SUBAPPALTATORI

1. La Stazione appaltante non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti e l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate.
2. Ai sensi dell'articolo 118, comma 6, del Codice dei contratti, i pagamenti al subappaltatore, comunque effettuati, oppure all'appaltatore qualora questi abbia subappaltato parte dei lavori, sono subordinati:
 - a) alla trasmissione alla Stazione appaltante dei dati necessari all'acquisizione d'ufficio del DURC con le modalità di cui all'articolo 41, comma 1, lettera d), qualora modificati rispetto al DURC precedente;

- b) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 70 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - c) alle limitazioni di cui all'articolo 57, commi 2 e 3.
3. Qualora l'appaltatore non provveda nei termini agli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, la Stazione appaltante può imporgli di adempiere alla trasmissione entro 10 (dieci) giorni, con diffida scritta e, in caso di ulteriore inadempimento, sospendere l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non provveda.
 4. La documentazione contabile di cui al comma 1 deve dare atto separatamente degli eventuali oneri per la sicurezza da liquidare al subappaltatore.
 5. Ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, del d.P.R. n. 633 del 1972, aggiunto dall'articolo 35, comma 5, della legge 4 agosto 2006, n. 248, gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi alle fatture quietanziate di cui al comma 1, devono essere assolti dall'appaltatore principale.

CAPO IX

CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

ART. 49 – CONTROVERSIE

1. Ai sensi dell'articolo 240, commi 1 e 2, del Codice dei contratti, qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura superiore al 10% (dieci per cento) di quest'ultimo, il R.U.P. deve valutare immediatamente l'ammissibilità di massima delle riserve, la loro non manifesta infondatezza e la non imputabilità a maggiori lavori per i quali sia necessaria una variante in corso d'opera ai sensi dell'articolo 132 del Codice dei contratti, il tutto anche ai fini dell'effettivo raggiungimento della predetta misura percentuale.
2. Il R.U.P. può nominare una commissione, ai sensi dell'articolo 240, commi 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 14, del Codice dei contratti, e immediatamente acquisisce o fa acquisire alla commissione, ove costituita, la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove nominato, del collaudatore, e, qualora non ritenga palesemente inammissibili e non manifestamente infondate le riserve, formula una proposta motivata di accordo bonario.
3. La proposta motivata di accordo bonario è formulata e trasmessa contemporaneamente all'appaltatore e alla Stazione appaltante entro 90 giorni dall'apposizione dell'ultima delle riserve. L'appaltatore e la Stazione appaltante devono pronunciarsi entro 30 giorni dal ricevimento della proposta; la pronuncia della Stazione appaltante deve avvenire con provvedimento motivato; la mancata pronuncia nel termine previsto costituisce rigetto della proposta.
4. La procedura può essere reiterata nel corso dei lavori una sola volta. La medesima procedura si applica, a prescindere dall'importo, per le riserve non risolte al momento dell'emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione.
5. Sulle somme riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi al tasso legale cominciano a decorrere 60 giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Stazione appaltante, oppure dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.
6. Ai sensi dell'articolo 239 del Codice dei contratti, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il ricorso all'accordo bonario ai sensi dei commi precedenti, le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono sempre essere risolte mediante atto di transazione, in forma scritta, nel rispetto del codice civile; qualora l'importo differenziale della transazione ecceda la somma di 100.000 euro, è necessario il parere dell'avvocatura che difende la stazione appaltante o, in mancanza, del funzionario più elevato in grado, competente per il contenzioso. Il dirigente competente, sentito il R.U.P., esamina la proposta di transazione formulata dal soggetto aggiudicatario, ovvero può formulare una proposta di transazione al soggetto aggiudicatario, previa audizione del medesimo.
7. La procedura di cui al comma 6 può essere esperita anche per le controversie circa l'interpretazione del contratto o degli atti che ne fanno parte o da questo richiamati, anche quando tali interpretazioni non diano luogo direttamente a diverse valutazioni economiche.
8. Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.
9. Resta fermo quanto previsto dall'articolo 240-bis del Codice dei contratti.
10. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'articolo 50 commi 1, 9 e l'appaltatore confermi le riserve, trova applicazione il comma 11.
11. La definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta all'autorità

giudiziaria competente presso il Foro di ORISTANO ed è esclusa la competenza arbitrale.

12. L'organo che decide sulla controversia decide anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

ART. 50 – CONTRATTI COLLETTIVI E DISPOSIZIONI SULLA MANODOPERA

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
 - a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
 - b) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
 - c) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
 - d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. Ai sensi dell'articolo 4 del d.P.R. n. 207 del 2010, in caso di inottemperanza agli obblighi contributivi nei confronti di INPS, INAIL e Cassa Edile da parte dell'appaltatore o dei subappaltatori, rilevata da un DURC negativo, in assenza di adeguate giustificazioni o di regolarizzazione tempestiva, la Stazione appaltante provvede direttamente al pagamento dei crediti vantati dai predetti istituti, in luogo dell'appaltatore e dei subappaltatori, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo ai sensi degli articoli 23, comma 8 e 24, comma 8, del presente Capitolato Speciale.
3. Ai sensi dell'articolo 5 del d.P.R. n. 207 del 2010, in caso di ritardo immotivato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore o dei subappaltatori, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo ai sensi degli articoli 23, comma 9 e 24, comma 8, del presente Capitolato Speciale.
4. In ogni momento il Direttore dei Lavori e, per suo tramite, il R.U.P., possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 della legge 9 agosto 2008, n. 133, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico del lavoro dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.
5. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento.
6. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni, collaboratori familiari e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio e, in tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi dell'articolo 5, comma 1, secondo periodo, della legge n. 136 del 2010.
7. La violazione degli obblighi di cui ai commi 5 e 6 comporta l'applicazione, in capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 3 che non provvede ad esporla è punito con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300. Nei confronti delle predette sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'articolo 13 del decreto legislativo 23 aprile 2004, n. 124.

8. Ai sensi dell'articolo 6, comma 4, del d.P.R. n. 207 del 2010, fermo restando quanto previsto per l'acquisizione del DURC in sede di erogazione dei pagamenti ai sensi degli articoli 24, comma 8 agli articoli 23, comma 8, lettera a), comma 8, 41, comma 1, lettera d), 47, comma 2, lettera c), numero 3), e 49, comma 2, lettera a), qualora tra la stipula del contratto e il primo stato di avanzamento dei lavori di cui all'articolo 27, o tra due successivi stati di avanzamento dei lavori, intercorra un periodo superiore a 180 (centottanta) giorni, la Stazione appaltante acquisisce il DURC relativo all'appaltatore e ai subappaltatori entro i 30 (trenta) giorni successivi alla scadenza dei predetti 180 (centottanta) giorni.

ART. 51 – RISOLUZIONE DEL CONTRATTO – ESECUZIONE D'UFFICIO DEI LAVORI

1. Costituiscono causa di risoluzione del contratto, e la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante lettera raccomandata, anche mediante posta elettronica certificata, con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, i seguenti casi:
 - a) l'appaltatore sia colpito da provvedimento definitivo di applicazione di una misura di prevenzione di cui all'articolo 3, della legge 27 dicembre 1956, n. 1423 ed agli articoli 2 e seguenti della legge 31 maggio 1965, n. 575, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per frodi nei riguardi della Stazione appaltante, di subappaltatori, di fornitori, di lavoratori o di altri soggetti comunque interessati ai lavori, ai sensi dell'articolo 135 del Codice dei contratti;
 - b) inadempimento alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
 - c) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
 - d) inadempimento accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
 - e) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
 - f) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
 - g) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
 - h) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
 - i) mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al Decreto n. 81 del 2008 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli 43 e 45, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal R.U.P. o dal coordinatore per la sicurezza;
 - l) azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al cantiere al personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o dell'A.S.L., oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui all'articolo 51 del Decreto n. 81 del 2008;
 - m) violazione delle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti, in applicazione dell'articolo 61, comma 5, del presente Capitolato speciale;
 - n) applicazione di una delle misure di sospensione dell'attività irrogate ai sensi dell'articolo 14, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008 ovvero l'azzeramento del punteggio per la ripetizione di violazioni in materia di salute e sicurezza sul lavoro ai sensi dell'articolo 27, comma 1-bis, del citato Decreto n. 81 del 2008;
 - o) ottenimento del DURC negativo per due volte consecutive, alle condizioni di cui all'articolo 6, comma 8, del Regolamento generale; in tal caso il R.U.P., acquisita una relazione particolareggiata predisposta dal direttore dei lavori, contesta gli addebiti e assegna un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste propone alla Stazione appaltante la risoluzione del contratto, ai sensi dell'articolo 135, comma 1, del Codice dei contratti.
2. Il contratto è altresì risolto di diritto nei seguenti casi:
 - a) perdita da parte dell'appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione, oppure in caso di reati accertati ai sensi dell'articolo 135, comma 1, del Codice dei contratti;
 - b) nullità assoluta, ai sensi dell'articolo 3, comma 8, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, in caso di assenza, nel contratto, delle disposizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti;

- c) decadenza dell'attestazione SOA dell'appaltatore per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci, risultante dal casellario informatico.
3. Il contratto è altresì risolto qualora, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, come definiti dall'articolo 132, comma 6, del Codice dei contratti, si rendano necessari lavori suppletivi che eccedano il quinto dell'importo originario del contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza ai sensi del comma 3, si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.
 4. Nei casi di risoluzione del contratto o di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è fatta all'appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, anche mediante posta elettronica certificata, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.
 5. Alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il direttore dei lavori e l'appaltatore o suo rappresentante oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature dei e mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.
 6. Nei casi di risoluzione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:
 - a) ponendo a base d'asta del nuovo appalto o di altro affidamento ai sensi dell'ordinamento vigente, l'importo lordo dei lavori di completamento e di quelli da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti nonché dei lavori di ripristino o riparazione, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;
 - b) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
 - 1) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
 - 2) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
 - 3) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.

CAPO X

DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

ART. 52 – ULTIMAZIONE DEI LAVORI E GRATUITA MANUTENZIONE

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice il direttore dei lavori redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.
2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'impresa appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno alla Stazione appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'apposito articolo del presente capitolato, proporzionale all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.
3. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo, oppure nel termine assegnato dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti.

4. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del collaudo o del certificato di regolare esecuzione da parte della Stazione appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal presente capitolato.

ART. 53 – TERMINE PER IL COLLAUDO E PER L'ACCERTAMENTO DELLA REGOLARE ESECUZIONE

1. Il certificato di collaudo è emesso entro il termine perentorio di sei mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi. Qualora il certificato di collaudo sia sostituito dal certificato di regolare esecuzione, questo deve essere emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori.
2. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di collaudo o di verifica volte a controllare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente capitolato o nel contratto.

ART. 54 – PRESA IN CONSEGNA DEI LAVORI ULTIMATI

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.
2. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. L'appaltatore può chiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del R.U.P., in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. Qualora la Stazione appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente capitolato.

CAPO XI

NORME FINALI

ART. 55 – ONERI ED OBBLIGHI DELL'APPALTATORE

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al d.P.R. n. 207 del 2010 e al presente Capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono.
 - a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
 - b) i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
 - c) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto;
 - d) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa direzione lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di

- tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato; Comunque sono onere a carico dell'appaltatore i campioni di materiali, modelli, sagome, prove e calcoli statici di qualsiasi genere;
- e) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;
- f) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione, della continuità degli scolli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
- g) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della Stazione appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
- h) la concessione, su richiesta della direzione lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla Stazione appaltante, l'impresa non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
- i) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
- j) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
- k) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura al Direttore Lavori, prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;
- l) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
- m) la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere di spazi idonei ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza, arredati e illuminati;
- n) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
- o) la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal presente capitolato o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
- p) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;
- q) l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni

ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.

- r) la pulizia, prima dell'uscita dal cantiere, dei propri mezzi e/o di quelli dei subappaltatori e l'accurato lavaggio giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori, compreso la pulizia delle caditoie stradali;
 - s) la dimostrazione dei pesi, a richiesta del Direttore Lavori, presso le pubbliche o private stazioni di pesatura.
 - t) provvedere agli adempimenti della legge n. 1086 del 1971, al deposito della documentazione presso l'ufficio comunale competente e quant'altro derivato dalla legge sopra richiamata;
 - u) il divieto di autorizzare Terzi alla pubblicazione di notizie, fotografie e disegni delle opere oggetto dell'appalto salvo esplicita autorizzazione scritta della Stazione appaltante;
 - v) ottemperare alle prescrizioni previste dal DPCM del 1 marzo 1991 e successive modificazioni in materia di esposizioni ai rumori;
 - w) il completo sgombero del cantiere entro 15 giorni dal positivo collaudo provvisorio delle opere;
 - x) richiedere tempestivamente i permessi e sostenere i relativi oneri per la chiusura al transito veicolare e pedonale (con l'esclusione dei residenti) delle strade urbane interessate dalle opere oggetto dell'appalto;
 - y) installare e mantenere funzionante per tutta la necessaria durata dei lavori la cartellonista a norma del codice della strada atta ad informare il pubblico in ordine alla variazione della viabilità cittadina connessa con l'esecuzione delle opere appaltate. L'appaltatore dovrà preventivamente concordare tipologia, numero e posizione di tale segnaletica con il locale comando di polizia municipale e con il coordinatore della sicurezza;
 - z) installare idonei dispositivi e/o attrezzature per l'abbattimento della produzione delle polveri durante tutte le fasi lavorative, in particolare nelle aree di transito degli automezzi.
2. Ai sensi dell'articolo 4 della legge n. 136 del 2010 la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l'attività del cantiere deve essere facilmente individuabile; a tale scopo la bolla di consegna del materiale deve indicare il numero di targa dell'automezzo e le generalità del proprietario nonché, se diverso, del locatario, del comodatario, dell'usufruttuario o del soggetto che ne abbia comunque la stabile disponibilità.
3. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorti, rogge, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.
4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 16, comma 1, in caso di danni causati da forza maggiore a opere e manufatti, i lavori di ripristino o rifacimento sono eseguiti dall'appaltatore ai prezzi di contratto decurtati dalla percentuale di incidenza dell'utile, nella misura dichiarata dall'appaltatore in sede di verifica della congruità dei prezzi o, qualora tale verifica non sia stata fatta, nella misura di cui all'articolo 32, comma 2, lettera c), del Regolamento generale. Qualora i lavori di ripristino o di rifacimento, così valutati, siano di importo superiore ad un quinto dell'importo contrattuale, trova applicazione l'articolo 161, comma 13, del Regolamento generale. Per ogni altra condizione trova applicazione l'articolo 166 del Regolamento generale.
5. In caso di subappalto di parte dei lavori, restano a carico dell'impresa appaltatrice gli oneri e gli adempimenti previsti dall'art. 47 del presente Capitolato

ART. 56 –OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE

1. L'appaltatore è obbligato:
- a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora egli, invitato non si presenti;
 - b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dal direttore dei lavori, subito dopo la firma di questi;
 - c) a consegnare al direttore lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente capitolato d'appalto e ordinate dal direttore dei lavori che

- per la loro natura si giustificano mediante fattura;
- d) a consegnare al direttore dei lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dal direttore dei lavori.
2. L'appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla direzione lavori su supporto cartografico o magnetico-informatico. L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della direzione lavori, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa direzione lavori.
3. L'appaltatore deve produrre alla direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure a richiesta della direzione dei lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

ART. 57 –PROPRIETA' DEI MATERIALI DI SCAVO E DI DEMOLIZIONE

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.
2. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in Discarica Autorizzata, salvo diversa indicazione della Stazione Appaltante, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi e le demolizioni.
3. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.
4. Sono a carico e a cura dell'appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti.
5. E' altresì a carico e a cura dell'appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, ivi compresi i casi in cui terre e rocce da scavo:
- a) siano considerate rifiuti speciali ai sensi dell'articolo 184 del decreto legislativo n. 186 del 2006;
- b) siano sottratte al regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto di quanto previsto dagli articoli 185 e 186 dello stesso decreto legislativo n. 186 del 2006 e di quanto ulteriormente disposto dall'articolo 20, comma 10-sexies della legge 19 gennaio 2009, n. 2.
6. Sono infine a carico e cura dell'appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute.

ART. 58 –CUSTODIA DEL CANTIERE

1. E' a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.

ART. 59 –CARTELLO DI CANTIERE

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero 1 esemplare del cartello indicatore a colori su prototipo fornito dalla stazione appaltante, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, curandone i necessari aggiornamenti periodici.
2. Il cartello di cantiere sarà realizzato su supporto rigido in conformità al modello digitale che verrà fornito dalla stazione appaltante.
3. Il cartello di cantiere andrà rimosso entro la data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o regolare esecuzione salvo applicazione di una penale di euro 500,00 (cinquecento/00).

ART. 60 –EVENTUALE SOPRAVVENUTA INEFFICACIA DEL CONTRATTO

1. Qualora il contratto sia dichiarato inefficace per gravi violazioni in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per gravi violazioni, trova applicazione l'articolo 121 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010 (Codice del processo amministrativo), come richiamato

dall'articolo 245-bis, comma 1, del Codice dei contratti.

2. Qualora il contratto sia dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per motivi diversi dalle gravi violazioni di cui al comma 1, trova l'articolo 122 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010, come richiamato dall'articolo 245-ter, comma 1, del Codice dei contratti.
3. Trovano in ogni caso applicazione, ove compatibili e in seguito a provvedimento giurisdizionale, gli articoli 123 e 124 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010, come richiamati dagli articoli 245-quater e 245-quinqües, del Codice dei contratti.

ART. 61 –TRACCIABILITA' DEI PAGAMENTI

1. Ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 8, della legge n. 136 del 2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se non in via esclusiva, accesi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi legali, degli interessi di mora e per la richiesta di risoluzione di cui agli articoli 25 e 26.
2. Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:
 - a) per pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contraenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;
 - b) i pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;
 - c) i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.
3. I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa. Per le spese giornaliere, di importo inferiore o uguale a 1.500 euro possono essere utilizzati sistemi diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa.
4. Ogni pagamento effettuato ai sensi del comma 2, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG di cui all'articolo 1, comma 5, lettera a) e il CUP di cui all'articolo 1, comma 5, lettera b).
5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della legge n. 136 del 2010:
 - a) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9-bis, della citata legge n. 136 del 2010;
 - b) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b) e c), o ai commi 3 e 4, qualora reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 53, comma 1, lettera m), del presente Capitolato speciale.
6. I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui ai commi da 1 a 3, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente la stazione appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente.
7. Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del comma 2, lettera a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.

ART. 62 –SPESE CONTRATTUALI IMPOSTE E TASSE

1. Ai sensi dell'articolo 139 del d.P.R. n. 207 del 2010 sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:

- a) le spese contrattuali;
 - b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
 - c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
 - d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.
2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio.
3. Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale d'appalto.
4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato speciale si intendono I.V.A. esclusa.

CAPO XII

OPERE EDILI

QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

ART. 63 - MATERIALI IN GENERE

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche e prestazioni di seguito indicate.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

Per quanto riguarda prodotti preconfezionati per vernici protettive, sigillanti, membrane impermeabili, malte preconfezionate, leganti idraulici speciali, ecc. **l'Impresa, prima dell'approvvigionamento di detti materiali, deve presentare alla Direzione Lavori le relative schede tecniche fornite dalle industrie produttrici, affinché la stessa Direzione Lavori possa accertarne la conformità alle prescrizioni di progetto. Nessun materiale potrà essere messo in opera senza la preventiva autorizzazione della Direzione Lavori.**

L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il Direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo la introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in questo ultimo caso l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo.

L'appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla direzione dei lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la direzione dei lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento

a tale verbale.

La direzione dei lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'appaltatore.

Tutte le seguenti prescrizioni tecniche valgono salvo diversa o ulteriore indicazione più restrittiva espressa nell'elenco prezzi di ogni singola lavorazione, oppure riportate sugli altri elaborati progettuali.

ART. 64 – NORME GENERALI PER IL COLLOCAMENTO IN OPERA

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il 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, adattamenti, stuccature e riduzioni in pristino). L'Impresa ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio 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 manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Impresa unica 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. 65 – ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO, SABBIE

1. Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.
2. Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 ("Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici") nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 ("Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche").
3. Cementi e agglomerati cementizi.
4. I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 ("Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi") e successive modifiche.
5. Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972.
6. A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Industria del 9 marzo 1988, n. 126 ("Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi") (dal 11.3.2000 sostituito dal D.M. Industria 12 luglio 1999, n.314), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.
7. I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.
8. Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2230.
9. Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.

Per l'accettazione valgono i criteri generali appresso riportati.

Sabbie - Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%. L'Appaltatore dovrà inoltre mettere a disposizione della Direzione Lavori i vagli di controllo (stacci) di cui alla norma UNI 2332-1. La sabbia utilizzata per le murature dovrà avere grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2, UNI 2332-1. La sabbia utilizzata per gli intonaci, le stuccature e le murature a faccia vista dovrà avere grani passanti attraverso lo staccio 0,5, UNI 2332-1. La sabbia utilizzata per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto nell'All. 1 del D.M. 3 giugno 1968 e dall'All. 1 p.to 1.2. D.M. 9 gennaio 1996. La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

ART. 66 – MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE

1. Gli aggregati per conglomerati cementizi (sabbie, ghiaie e pietrisco), naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. Quando non espressamente stabilito, possono provenire da cava in acqua o da fiume a seconda della località dove si eseguono i lavori ed in rapporto alle preferenze di approvvigionamento. In ogni caso devono rispondere ai requisiti di cui sopra.
2. L'analisi granulometrica, atta a definire la pezzatura di sabbie, ghiaie e pietrischi deve essere eseguita utilizzando i crivelli ed i setacci indicati nelle norme UNI 2332-1 e UNI 2334. È quindi obbligo dell'appaltatore, per il controllo granulometrico, mettere a disposizione della direzione lavori detti crivelli. Il diametro massimo dei grani deve essere scelto in funzione della sezione minima del getto, della distanza minima tra i ferri d'armatura e dello spessore del copriferro.
3. Le sabbie, naturali o artificiali, da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi devono:
 - essere ben assortite in grossezza;
 - essere costituite da grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa;
 - avere un contenuto di solfati e di cloruri molto basso (soprattutto per malte a base di cemento);
 - essere tali da non reagire chimicamente con la calce e con gli alcali del cemento, per evitare rigonfiamenti e quindi fessurazioni, macchie superficiali;
 - essere scricchiolanti alla mano;
 - non lasciare traccia di sporco;
 - essere lavate con acqua dolce anche più volte, se necessario, per eliminare materie nocive e sostanze eterogenee;
 - avere una perdita in peso non superiore al 2% se sottoposte alla prova di decantazione in acqua.
4. L'appaltatore dovrà mettere a disposizione della direzione lavori i vagli di controllo (stacci) di cui alla citata norma UNI 2332 per il controllo granulometrico.
In particolare:
 - la sabbia per murature in genere deve essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2, UNI 2332-1;
 - la sabbia per intonaci, stuccature e murature a faccia vista deve essere costituita da grani passanti attraverso lo staccio 0,5, UNI 2332-1;
 - la sabbia per i conglomerati cementizi deve essere conforme ai quanto previsto nell'Allegato 1 del DM 3 giugno 1968 e dall'Allegato 1, punto 1.2, del DM 9 gennaio 1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche" (d'ora in poi DM 9.01.96). I grani devono avere uno spessore compreso tra 0,1 mm e 5,0 mm (UNI 2332) ed essere adeguati alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera.
5. La ghiaia da impiegare nelle malte e nei conglomerati cementizi deve essere:
 - costituita da elementi puliti di materiale calcareo o siliceo;
 - ben assortita;
 - priva di parti friabili;
 - lavata con acqua dolce, se necessario per eliminare materie nocive.
6. Il pietrisco, utilizzato in alternativa alla ghiaia, deve essere ottenuto dalla frantumazione di roccia compatta, durissima silicea o calcarea, ad alta resistenza meccanica.

Le loro caratteristiche tecniche devono essere quelle stabilite dal DM 9.01.96, All. 1 punto 2.

L'appaltatore dovrà mettere a disposizione della direzione lavori i vagli di controllo (stacci) di cui alla citata norma UNI 2334 per il controllo granulometrico.

Le dimensioni dei granuli delle ghiaie e del pietrisco per conglomerati cementizi sono prescritte dalla direzione lavori in base alla destinazione d'uso e alle modalità di applicazione. In ogni caso le dimensioni massime devono essere commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

Nel dettaglio gli elementi costituenti ghiaie e pietrischi devono essere di dimensioni tali da:

- passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 5 cm se utilizzati per lavori di fondazione/elevazione, muri di sostegno, rivestimenti di scarpata, ecc...
- passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 4 cm se utilizzati per volti di getto;
- passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 3 cm se utilizzati per cappe di volti, lavori in cemento armato, lavori a parete sottile.

In ogni caso, salvo alcune eccezioni, gli elementi costituenti ghiaie e pietrischi devono essere tali da non passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di cm. 1.

7. Sabbia, ghiaia e pietrisco sono in genere forniti allo stato sciolto e sono misurati o a metro cubo di materiale assestato sugli automezzi per forniture o a secchie, di capacità convenzionale pari ad 1/100 di mc., nel caso in cui occorrono solo minimi quantitativi.
8. Gli additivi per impasti cementizi devono essere conformi alla norma UNI 10765 – 1999 (Additivi per impasti cementizi – Additivi multifunzionali per calcestruzzo – Definizioni, requisiti e criteri di conformità). Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme secondo i criteri di cui all'art. 69 del presente capitolato.
9. Resine sintetiche - Ottenute con metodi di sintesi chimica, sono polimeri ottenuti partendo da molecole di composti organici semplici, per lo più derivati dal petrolio, dal carbon fossile o dai gas petroliferi. Quali materiali organici, saranno da utilizzarsi sempre e solo in casi particolari e comunque puntuali, mai generalizzando il loro impiego, dietro esplicita indicazione di progetto e della D.L. la sorveglianza e l'autorizzazione degli organi preposti alla tutela del bene oggetto di intervento.

In ogni caso in qualsiasi intervento di conservazione e restauro sarà assolutamente vietato utilizzare prodotti di sintesi chimica senza preventive analisi di laboratorio, prove applicative, schede tecniche e garanzie da parte delle ditte produttrici. Sarà vietato il loro utilizzo in mancanza di una comprovata compatibilità fisica, chimica e meccanica con i materiali direttamente interessati all'intervento o al loro contorno.

La loro applicazione dovrà sempre essere a cura di personale specializzato nel rispetto della normativa sulla sicurezza degli operatori/applicatori.

Le proprietà i metodi di prova su tali materiali sono stabiliti dall'UNI e dalla sua sezione chimica (UNICHIM), oltre a tutte le indicazioni fornite dalle raccomandazioni NORMAL.

10. Resine acriliche - Polimeri di addizione dell'estere acrilico o di suoi derivati. Termoplastiche, resistenti agli acidi, alle basi, agli alcoli in concentrazione sino al 40%, alla benzina, alla trementina. Resine di massima trasparenza, dovranno presentare buona durezza e stabilità dimensionale, buona idrorepellenza e resistenza alle intemperie. A basso peso molecolare presentano bassa viscosità e possono essere lavorate ad iniezione.
11. Potranno essere utilizzate quali consolidanti ed adesivi, eventualmente miscelati con siliconi, con siliconato di potassio ed acqua di calce. Anche come additivi per aumentare l'adesività (stucchi, malte fluide).
12. Resine epossidiche - Si ottengono per policondensazione tra eloridrina e bisfenolisopropano, potranno essere del tipo solido o liquido. Per successiva reazione dei gruppi epossidici con un indurente, che ne caratterizza il comportamento, (una diammina) si ha la formazione di strutture reticolate e termoindurenti.
13. Data l'elevata resistenza chimica e meccanica possono essere impiegate per svariati usi. Come rivestimenti e vernici protettive, adesivi strutturali, laminati antifuoco. Caricate con materiali fibrosi (fibre di lana di vetro o di roccia) raggiungono proprietà meccaniche molto vicine a quelle dell'acciaio.
14. Si potranno pertanto miscelare (anche con cariche minerali, riempitivi, solventi ed addensanti), ma solo dietro esplicita richiesta ed approvazione della D.L.
15. Resine poliestere - Derivate dalla reazione di policondensazione dei glicoli con gli acidi bi basici

insaturi o loro anidridi. Prima dell'indurimento potranno essere impastati con fibre di vetro, di cotone o sintetiche per aumentare la resistenza dei prodotti finali.

16. come riempitivi possono essere usati calcari, gesso, cementi e sabbie.

17. Anche per le resine poliesteri valgono le stesse precauzioni, divieti e modalità d'uso enunciati a proposito delle resine epossidiche.

18. Le loro caratteristiche meccaniche, le modalità d'applicazione e gli accorgimenti antinfortunistici sono regolati dalle norme UNICHIM.

ART. 67 – MATERIALI FERROSI E METALLI VARI

I materiali ferrosi dovranno presentare caratteristiche di ottima qualità essere privi di difetti, scorie, slabbrature, soffiature, ammaccature, soffiature, bruciature, paglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili; devono inoltre essere in stato di ottima conservazione e privi di ruggine. Sottoposti ad analisi chimica devono risultare esenti da impurità e da sostanze anormali.

La loro struttura micrografica deve essere tale da dimostrare l'ottima riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalla successiva lavorazione a macchina od a mano che possa menomare la sicurezza d'impiego.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dalle vigenti disposizioni legislative, dal D.M. 9 gennaio 1996, nonché dalle Norme UNI vigenti.

I materiali destinati ad essere inseriti in altre strutture o che dovranno poi essere verniciati, devono pervenire in cantiere protetti da una mano di antiruggine.

Si dovrà tener conto del D.M. 27 luglio 1985 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche", della legge 5 novembre 1971 n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a strutture metalliche" e della legge 2 febbraio 1974 n. 74 "Provvedimenti per la costruzione con particolari prescrizioni per le zone sismiche"

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal D.M. 26 marzo 1980 (allegati nn. 1, 3 e 4) ed alle norme UNI vigenti (UNI EN 10025 gennaio 1992) e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

Ferro. — Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, saldature e di altre soluzioni di continuità.

L'uso del ferro tondo per cemento armato, sul quale prima dell'impiego si fosse formato uno strato di ruggine, deve essere autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

Acciaio trafilato o dolce laminato. — Per la prima varietà è richiesta perfetta malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, tali da non generare screpolature o alterazioni; esso dovrà essere inoltre saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulare. L'acciaio extra dolce laminato dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempera.

Acciaio fuso in getto. — L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.

Acciaio da cemento armato normale. — In base al D.M. 9 gennaio 1996 viene imposto il limite di 14 mm al diametro massimo degli acciai da c.a. forniti in rotoli al fine di evitare l'impiego di barre che, in conseguenza al successivo raddrizzamento, potrebbero presentare un decadimento eccessivo delle caratteristiche meccaniche.

Per diametri superiori ne è ammesso l'uso previa autorizzazione del Servizio tecnico centrale, sentito il Consiglio superiore dei lavori pubblici.

Ghisa. — La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; la frattura sarà grigia, finemente granulosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata.

È assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

Trafilati, profilati, laminati. — Devono presentare alle eventuali prove di laboratorio, previste dal Capitolato o richieste dalla Direzione dei Lavori, caratteristiche non inferiori a quelle prescritte dalle norme per la loro accettazione; in particolare il ferro tondo per cemento armato, dei vari tipi ammessi,

deve essere fornito con i dati di collaudo del fornitore.

Il r.d. n. 2229 del 16 novembre 1939, capo II, prescrive che l'armatura del conglomerato è normalmente costituita con acciaio dolce (cosiddetto ferro omogeneo) oppure con acciaio semi duro o acciaio duro, in barre tonde prive di difetti, di screpolature, di bruciature o di altre soluzioni di continuità.

Dalle prove di resistenza a trazione devono ottenersi i seguenti risultati:

1. per l'acciaio dolce (ferro omogeneo): carico di rottura per trazione compreso fra 42 e 50 kg/mm², limite di snervamento non inferiore a 23 kg/mm², allungamento di rottura non inferiore al 20 per cento.
2. Per le legature o staffe di pilastri può impiegarsi acciaio dolce con carico di rottura compreso fra 37 e 45 kg/mm² senza fissarne il limite inferiore di snervamento;
3. per l'acciaio semiduro: carico di rottura per trazione compreso fra 50 e 60 kg/mm²; limite di snervamento non inferiore a 27 kg/mm², allungamento di rottura non inferiore al 16%;
4. per l'acciaio duro: carico di rottura per trazione compreso fra 60 e 70 kg/mm², limite di snervamento non inferiore a 31 kg/mm², allungamento di rottura non inferiore al 14%.

Metalli vari. — Il piombo, lo stagno, il rame e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o ne alteri la resistenza o la durata.

ART. 68 – OPERE E STRUTTURE IN CALCESTRUZZO

1. Impasti di conglomerato cementizio

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità con quanto previsto nell'allegato 1 del DM 9.01.96.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua - cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

L'impasto deve essere effettuato con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

2. Controlli sul conglomerato cementizio

I controlli sul conglomerato saranno eseguiti secondo le prescrizioni di cui all'allegato 2 del DM 9.01.96 ed avranno lo scopo di accertare che il conglomerato abbia una resistenza caratteristica a compressione non inferiore a quella richiesta dal progetto.

Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari (rispettivamente paragrafi 4, 5 e 6 dell'allegato 2 del DM 9.01.96). I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri, secondo le modalità previste nel paragrafo 3 del succitato Allegato 2.

3. Norme di esecuzione per il cemento armato normale

Durante l'esecuzione di opere in cemento armato normale, l'appaltatore deve attenersi alle prescrizioni contenute nella legge n. 1086/71 nonché alle norme tecniche del DM 9.01.96, di seguito dettagliate.

- a) Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto. Il getto deve essere convenientemente compattato e la relativa superficie deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni. Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele.
- b) Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non evitabili, devono essere realizzate possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate. Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:

- saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature;
- manicotto filettato;
- sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compromessa. La distanza mutua (interfero) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro.

- c) Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al punto 5.3.3 del DM 9.01.96. Per barre di acciaio inossidato a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo.
- d) La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e al massimo rispettivamente portate a 2 cm per le solette ed a 4 cm per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina ed altri agenti aggressivi. Copriferrì maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti). Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm. Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto.
- e) Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.

4. Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'appaltatore deve attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge n. 1086/71 e nelle relative norme tecniche vigenti nonché nelle successive modifiche ed integrazioni.

Per le costruzioni ricadenti in zone dichiarate sismiche si dovrà fare riferimento alla normativa vigente ed in particolare alle specifiche indicate nella "Nota esplicativa Dip. Protezione Civile Uff. SSN" del 4.07.2003 facente riferimento all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20.03.2003 (G.U. 8.05.2003).

L'esame e verifica da parte della direzione dei lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.

ART. 69 – CONSOLIDAMENTO DEL CALCESTRUZZO

Come per l'esecuzione delle opere di cemento armato normale anche in quelle di recupero si dovrà attenersi alle norme contenute nella legge n.1086/71 e alle relative norme tecniche del DM LLPP 9 gennaio 1996; inoltre, per interventi in zona sismica, ci si dovrà attenere anche alla CMLLPP 10 aprile 1997, n. 65/AA.GG. "Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni in zona sismica" di cui al DM LLPP 16 gennaio 1996.

Prima di mettere in pratica i protocolli di consolidamento sarà opportuno seguire delle operazioni e delle verifiche indirizzate alla conoscenza dell'unità strutturale (trave, pilastro, soletta ecc.) oggetto d'intervento; queste operazioni creeranno le condizioni atte a garantire la corretta esecuzione e la conseguente efficacia dell'operazione di ripristino. L'adesione tra la superficie originale e quella di apporto dipenderà molto dall'adeguata preparazione del supporto, operazione alla quale si dovrà porre molta attenzione dal momento che si rivela fondamentale per assicurare l'efficacia e la durabilità del ripristino degli elementi in c.a. L'esecuzione delle operazioni preliminari si suddivide in:

Asportazione del calcestruzzo degradato

Rimozione di tutto il calcestruzzo degradato e privo di coerenza con il sottofondo asportandolo accuratamente per una profondità che consenta un ripristino di malta di almeno 10 mm di spessore; irruvidimento della superficie dell'intervento (un irruvidimento ideale del sottofondo corrisponde ad una superficie con asperità di circa 5 mm) mediante martellinatura o scalpellatura fino al raggiungimento della parte sana e compatta, meccanicamente resistente; messa a nudo dei ferri d'armatura liberandoli dal calcestruzzo carbonatato. Lo spessore di cls che andrà rimosso dovrà essere pari a quello che, in base alle indagini diagnostiche precedentemente eseguite, risulterà essere ormai penetrato dagli agenti aggressivi, (ad es. cloruro, solfato ecc.) anche se ancora non completamente danneggiato. La superficie in cls dovrà poi essere pulita ricorrendo a sabbiatura a secco, idrosabbiatura, bocciardatura, spazzolatura con spazzola metallica oppure con un getto di vapore d'acqua a 100°C ad una pressione di 7-8 atm (per specifiche su le procedure di pulitura si rimanda a quanto descritto agli articoli inerenti le puliture sui materiali lapidei) così da asportare gli eventuali residui di precedenti interventi non perfettamente aderenti come tracce di grassi, oli, vernici superficiali, polvere ed ogni tipo d'impurità.

Pulizia dei ferri di armatura

I ferri d'armatura a vista dovranno essere puliti allo scopo di asportare polvere e ruggine; l'operazione potrà essere eseguita mediante spazzolatura con spazzole metalliche o sabbiatura in funzione del livello di degrado raggiunto e, comunque, fino ad ottenere una superficie perfettamente pulita e lucida, cioè fino a "metallo bianco".

Specifiche sul copriferro:

la superficie dell'armatura resistente dovrà distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 8 mm nel caso di solette, setti e pareti e, di almeno 20 mm, nel caso di travi e pilastri. Le suddette misure dovranno essere incrementate, e portate fino ad un massimo di 20 mm, per le solette e 40 mm per travi e pilastri, in presenza di salsedine marina ed altri agenti particolarmente aggressivi. Copriferri maggiori richiederanno opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco dal supporto (ad es. reti metalliche zincate a maglia stretta $\varnothing 3/50 \times 50$ mm). Le superfici delle barre dovranno essere mutamente distanziate in ogni direzione di almeno un \varnothing delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 20 mm. Per le eventuali barre non circolari si dovrà considerare il \varnothing del cerchio circoscritto.

Ricostruzione del copriferro -

L'intervento sarà conforme al punto 2.2 dell'Allegato 4 della CMLLPP 10 aprile 1997, n. 65/AA.GG. riguardante le norme tecniche per le costruzioni in zona sismica. La procedura di restauro corticale sarà rivolta a strutture in elevazione, frontalini, sottobalconi, aggetti di gronda, marcapiani, parapetti ecc. ed, in genere, avrà come obiettivo, la ricostruzione del copriferro (dovuto al distacco di materiali causato da lesioni capillari, fessure, sbrecciature, ossidazione delle armature ecc.) con il conseguente ripristino della sezione resistente originaria. Previa esecuzione delle operazioni preliminari il protocollo d'intervento si suddividerà nelle seguenti fasi operative:

Prima dell'applicazione dei prodotti per il ripristino e solo nel caso in cui non sia stato impiegato il vapore per la pulizia del sottofondo, questo dovrà essere bagnato fino a saturazione, evitando comunque veli o ristagni di acqua sulla superficie che potranno essere rimossi mediante aria compressa o stracci, lo scopo sarà quello di ottenere un sottofondo saturo di acqua a superficie asciutta.

Protezione dei ferri dell'armatura -

La protezione dell'armatura avverrà mediante l'applicazione a pennello di una mano di boiaccia passivante anticarbonatante, reoplastica-pennellabile realizzando uno strato continuo di almeno 1 mm. Il prodotto potrà essere monocomponente, esente da nitrati, da miscelare con sola acqua (quantità variabile tra 0,3 e 0,5 l/kg), o bicomponente (A = miscela di cemento polveri silicee e inibitori di corrosione, B = polimeri in dispersione acquosa; rapporto tra A e B variabile da 2:1 a 3:1); in ogni caso le caratteristiche minime della boiaccia dovranno essere: adesione all'armatura ed al cls $> 2,5$ N/mm², resistenza alla nebbia salina dopo 120 h nessuna corrosione, pH > 12 , tempo di lavorabilità a 20°C e 50% U.R. circa 40-60 min., temperatura limite di applicazione tra +5°C e +35°C, classe zero di reazione al fuoco.

Passate minimo 2-3 ore dall'applicazione si procederà alla stesura di una seconda mano per uno spessore di circa 2 mm. L'estensione del trattamento a tutta la superficie in calcestruzzo da ripristinare consentirà di realizzare un promotore d'adesione per la malta da ripristino da applicare successivamente.

Ripristino sezione originaria mediante cazzuola -

Passato un minimo di 24 ore dalla posa della seconda mano della boiaccia passivante antiruggine e previa scrupolosa bagnatura delle parti di calcestruzzo si applicherà, (premendolo bene sul supporto cercando di compattare il sottofondo con l'aiuto della cazzuola, spatola od anche di tavolette di legno, per gli spigoli più difficili) uno strato (in spessori fino a 25-30 mm in una sola mano) di malta a base di leganti idraulici, fibrinforzata, a consistenza tissotropica, a ritiro controllato, ad alta adesione con inibitori di corrosione organico, impastata con sola acqua (in ragione di ca. 3,5-4 l di acqua pulita ogni sacco di 25 kg), senza far uso di casseforme fisse (caratteristiche meccaniche minime della malta da ripristino: adesione al cls > 2 N/mm², impermeabilità all'acqua < 15 mm, modulo elastico < 25000 N/mm², resistenza a compressione dopo 7 gg. > 35 N/mm², dopo 28 gg. > 40 N/mm², resistenza a flessione dopo 7 gg. $> 4,5$ N/mm², dopo 28 gg. > 7 N/mm² tempo di lavorabilità a 20°C e 50% U.R. circa 30-40 min., temperatura limite di applicazione tra +8°C e +35°C, classe zero di reazione al fuoco, inerti costituiti da sabbia silicea con granulometria massima di 2 mm).

In caso di necessità si potrà procedere all'applicazione di strati successivi al primo, (nello spessore massimo di 30 mm per strato), fino al raggiungimento dello spessore necessario comunque non superiore a 100 mm. A posa ultimata, la superficie della malta sarà mantenuta umida per almeno 24 ore irrorandola, se necessario, con acqua nebulizzata, al fine di garantire l'assestamento.

Al fine di regolarizzare eventuali superfici non planari e per ottenere un sottofondo omogeneo per la successiva protezione finale si procederà, a presa avvenuta del materiale per il ripristino, alla rasatura della

superficie con idoneo rasante a base di leganti idraulici ed inerti silicei selezionati (granulometria massima di 0,4 mm), da impastare con sola acqua, (in ragione di 1,4 kg/m² per mm di spessore), applicabile con cazzuola americana, in spessori fino a 3 mm per mano. La rifinitura si eseguirà con frattazzo di spugna qualche minuto dopo l'applicazione (caratteristiche meccaniche minime della malta rasante: adesione al cls > 1,5 N/mm², modulo elastico < 18000 N/mm², resistenza a compressione dopo 7 gg. > 25 N/mm², dopo 28 gg. 30 N/mm² resistenza a flessione dopo 7 gg. > 2 N/mm², dopo 28 gg. > 5 N/mm², tempo di lavorabilità a 20°C e 50% U.R. circa 40-60 min., temperatura limite di applicazione tra +5°C e +35°C, classe zero di reazione al fuoco).

Ripristino sezione originaria mediante spruzzo –

In alternativa alla stesura con cazzuola si potrà applicare la malta (con caratteristiche uguali a quelle utilizzata per l'applicazione manuale) a spruzzo con idonea macchina intonacatrice (operazione sicuramente più produttiva ed efficace soprattutto per il ripristino d'ampie zone) procedendo, immediatamente dopo, con apposita staggia, in modo di rendere più o meno planare la superficie rimuovendo la malta dalle zone di maggior accumulo. Il cls dato a spruzzo (detto anche "gunito" o "spritzzbeton") non richiederà aggrappante in quanto l'arriccimento della superficie di contatto, sarà garantito automaticamente come effetto del rimbalzo selettivo degli inerti dello stesso materiale spruzzato. Per la buona riuscita della procedura sarà fondamentale un buon grado di rugosità del supporto che sarà stato precedentemente preparato seguendo le procedure descritte nell'articolo specifico.

La malta verrà spruzzata in strati successivi omogenei e sovrapposti dal basso verso l'alto (spessore minimo ca. 20 mm, spessore massimo complessivo ca. 80 mm, spessore massimo per mano ca. 30-35 mm) dopo che lo strato precedente abbia raggiunto un sufficiente grado di maturazione (almeno 60 minuti). In caso di presenza di armatura (si veda il paragrafo specifico) il calcestruzzo sarà spruzzato in due strati successivi, con il primo che non dovrà ricoprire completamente l'armatura. Al fine di evitare la formazione di fessure nel cls, dovute alla troppo rapida essiccazione, si dovrà, necessariamente, mantenere umida la superficie d'intervento mediante l'irrorazione con acqua nebulizzata ovvero coprendola con teli umidi per almeno 48 ore.

Protezione –

La protezione finale sarà garantita da una pittura protettiva anticarbonatazione del calcestruzzo (con colore scelto dalla D.L.), a base di copolimeri acrilici e resine sintetiche insaponificabili, con buona permeabilità al vapore acqueo, diluita con acqua (0,4 l di acqua ogni l di prodotto per la prima mano, 0,2 l di acqua per la seconda). Il protettivo dovrà essere applicato su superfici perfettamente asciutte, con due mani, a distanza di non più di 24 h l'una dall'altra; potrà essere applicato a pennello, o rullo, od irroratrice a bassa pressione in ragione di 0,200 l/m² nelle due passate.

Nel caso in cui le prescrizioni di progetto prevederanno il trattamento di protezione anche su superfici non oggetto di ripristino sarà consigliabile, al fine di migliorare l'adesione della "verniciatura" sul supporto di cls, si potrà applicare una mano di primer specifico utile a garantire l'uniformità d'assorbimento del supporto e maggior durata della protezione finale.

Se gli elaborati di progetto prevedono di lasciare "a vista" la superficie di cemento armato si potrà utilizzare un protettivo (da stendere a pennello od a rullo) impregnante incolore idrorepellente, trasparente a base di miscele di silossani oligomerici in solvente (in ragione di 0,300-0,600 l/m² in funzione dell'assorbimento del supporto). Al fine di determinare il consumo ed allo stesso tempo controllare l'efficacia del prodotto si renderà necessario eseguire un'impregnazione di prova su un campione di superficie di circa 1 m². Il trattamento indurito ridurrà fino al 94% l'assorbimento d'acqua, non altererà significativamente l'aspetto estetico, né la permeabilità al vapore delle superfici trattate conferendo, contemporaneamente, protezione ed insensibilità ai cicli di gelo e disgelo.

Per tutta la durata delle operazioni di restauro e fino ad almeno 72 ore dopo il trattamento di protezione si dovrà proteggere, mediante idonee barriere scelte dalla D.L., la zona d'intervento da eventuali correnti d'aria, piogge, gelo o da irraggiamento solare diretto.

Ricostruzione della sezione resistente –

L'intervento (conforme al punto 2.3 dell'Allegato 4 della CMLLPP 10 aprile 1997, n. 65/AA.GG. riguardante le norme tecniche per le costruzioni in zona sismica) sarà rivolto ad elementi con funzione strutturale portante come travi, pilastri, architravi ecc. ed avrà, come obiettivo, la ricostruzione della sezione resistente (senza alterarne lo spessore) venuta a mancare a causa del distacco di materiali causato da lesioni capillari, fessure, sbriciature, svergolamento ed ossidazione delle armature. Con questa procedura si otterrà un efficace recupero della struttura con il solo apporto di malta a ritiro controllato fibrorinforzata.

Previa esecuzione delle operazioni preliminari, compreso il puntellamento dell'elemento strutturale mediante idonei sostegni e ritti regolabili da cantiere (cristi) l'intervento seguirà il protocollo per il ripristino del copriferro ad eccezione di qualche precisazione.

Rimozione calcestruzzo –

Rimozione del calcestruzzo lesionato per la superficie necessaria alla messa in opera delle armature liberando gli angoli delle staffe esistenti; l'asportazione del cls dovrà, inoltre, estendersi seguendo le indicazioni della D.L., per una fascia superiore ed inferiore d'altezza sufficiente a consentire un adeguato quanto corretto ancoraggio delle barre aggiuntive (lunghezza consigliata pari al doppio dell'interasse delle staffe presenti).

Posizionamento di nuova armatura –

Previo eventuale raddrizzamento delle barre presenti ovvero eliminazioni dei ferri longitudinali oramai elasticizzati si procederà, se previsto dalle disposizioni di progetto, alla messa in opera, di barre nervate aggiuntive in acciaio B450C e ad eventuali staffe sagomate in opera di dimensione e passo (consigliabile ridotto nelle vicinanze delle giunture o dei nodi strutturali) dettate da prescrizioni di progetto (in ogni caso, ad esempio, per le barre dei pilastri non si scenderà al di sotto di $\varnothing 12$ mm e per le staffe, al di sotto di 8 mm). Le barre da giunture non dovranno, essere distanti tra loro più di 2 diametri con un minimo di 20 mm; la lunghezza di sovrapposizione dovrà essere almeno (meglio se superiore) di 2 interassi delle staffe, ovvero circa 35-40 \varnothing della barra posizionata.

Nelle vicinanze dei nodi sarà opportuno che i ferri aggiunti siano passanti da parte a parte; a tal fine sarà necessario effettuare dei fori di passaggio che successivamente, saranno riempiti con malta priva di ritiro. Sarà, inoltre, opportuno sfalsare gli ancoraggi, ed al fine di migliorare l'efficacia della sovrapposizione, si procederà a "legare" le barre sovrapposte mediante fasciatura con filo in acciaio $\varnothing 1-2$ mm, lungo la giuntura. Si ricorda che, per migliorare le giunzioni, si potrà ricorrere al confinamento mediante una fitta armatura trasversale (staffe) che avvolga la zona trattata. Saranno da evitare le saldature che, pur presentando un'elevata resistenza, potranno produrre elementi di fragilità puntuale; comunque se si sceglierà questa soluzione (in ragione anche della reale saldabilità dei ferri esistenti con quelli aggiuntivi) si dovranno realizzare saldature a cordoni d'angolo tra i monconi di armature sovrapposte; non si dovranno in ogni caso eseguire saldature di testa.

Nei casi in cui la sezione da recuperare sia superiore ai 40-50 mm sarà consigliabile posizionare una leggera rete elettrosaldata Fe B 38 K in acciaio zincato adeguatamente dimensionata (ad es., $\varnothing 3-4/50 \times 50$ mm), in alternativa si potrà utilizzare idonee reti in polipropilene (PP) bi-orientate prodotte per estrusione (caratteristiche medie: maglia 40x30 mm, peso unitario 650 g/m², resistenza a trazione nelle due direzioni 40 kN/m, allungamento > 10%); questa "armatura superficiale" avrà il duplice scopo di "legare" la nuova armatura e fornire un valido supporto al riporto di malta.

In caso di ripristino di parete in cls sarà opportuno armare la nuova camicia con doppia rete in acciaio elettrosaldata B450C; il diametro e la maglia della rete, saranno stabiliti dagli elaborati di progetto, in ogni caso l'armatura minima sarà composta di reti con $\varnothing 8/300 \times 300$ mm e reti con $\varnothing 5/150 \times 150$ mm ben ancorate al supporto mediante spillature ad "L" (minimo 6/m²) costituite da barre in acciaio ad aderenza migliorata B450C (minimo $\varnothing 6$ mm) inghisate in fuori (per es., $\varnothing 8$ mm) con adesivo epossidico (bicomponente) a ritiro compensato.

Ripristino della sezione –

Previa applicazione a pennello di due mani di boiacca passivante anticarbonatante, reoplastica-pennellabile si procederà al ripristino della sezione mediante malta a base di leganti idraulici, fibrinforzata, a consistenza tissotropica, a ritiro compensato (per le specifiche si rimanda all'articolo precedente).

In caso di restauro d'ampie superfici (spessori compresi tra i 50 e i 100 mm) sarà preferibile sostituire l'applicazione a cazzuola od a spruzzo con getto in cassaforma di betoncino a ritiro compensato (fino allo spessore previsto dalle disposizioni di progetto o indicazioni della D.L.). Prima di effettuare il getto si dovrà spalmare (per uno spessore paria 1-3 mm) la superficie originale (perfettamente pulita ed asciutta) con apposito aggrappante a base di resina epossidica bicomponente esente da solventi, pennellabile a consistenza limitatamente tissotropica, caratterizzata da un elevato potere adesivo collante (> 3,5 MPa) e da elevate caratteristiche meccaniche a flessione (> 45 MPa), così da garantire la perfetta continuità strutturale in corrispondenza della ripresa del getto.

Entro le 3 ore successive dalla spalmatura (ovverosia prima che l'adesivo abbia iniziato la polimerizzazione) si eseguirà il getto di betoncino a base di leganti idraulici a ritiro compensato, fibrinforzato reodinamico (così da essere in grado di costiparsi da solo senza necessitare di vibrazioni);

caratteristiche meccaniche medie del betoncino: modulo elastico E 27000 N/mm², resistenza a flessione dopo 28 gg. > 7 N/mm², resistenza a compressione dopo 28 gg. > 70 N/mm², tempo di lavorabilità a 20°C circa 40-60 min., tempi di presa a 20°C inizio 210-240 min., fine 360-390 min. Il getto verrà versato nei casseri, attraverso apposito vano di invito, in modo regolare e, possibilmente, da un solo lato favorendone la fuoriuscita da quello opposto; in ogni caso sarà da evitare l'eventuale getto simultaneo su due lati opposti in modo da impedire che l'aria (sotto forma di macrobolle) venga intrappolata dai due flussi in controcorrente. Il getto dovrà essere casserato per almeno 48 ore. Al fine di ottenere una perfetta stagionatura eludendo la formazione di fessure dovute alla troppo rapida evaporazione dell'acqua d'impatto si potrà ricorrere, a lisciatura terminata (dopo circa 15-30 minuti a seconda delle condizioni ambientali), a specifici agenti anti-evaporanti, da stendere a pennello, rullo o spruzzo a base di resine acriliche in dispersione acquosa ovvero a base di elastomeri poliuretanici a seconda del tipo di protezione prevista dagli elaborati di progetto. Entrambi gli stagionanti serviranno da primer per il trattamento protettivo finale che potrà essere steso minimo dopo tre giorni, comunque seguendo le indicazioni di progetto e le specifiche tecniche dei prodotti applicati.

Specifiche sulle casseforme –

Le casseforme dovranno essere d'adequata resistenza, impermeabili, ben ancorate, contrastate (al fine di resistere alla pressione idraulica dell'impasto fluido) e sigillate (con materiali collanti o con stessa malta a consistenza plastica) per evitare perdite di boiaccia. Le casserature in legno, dovranno, inoltre, essere saturate (specialmente con climi caldi e asciutti) con acqua per evitare che per assorbimento, il liquido venga sottratto all'impasto; infine, prima del getto sarà necessario applicare il disarmante per facilitare l'operazione di disarmo del cassero.

ART. 70 - ADDITIVI

Gli additivi per calcestruzzi e malte sono sostanze chimiche che, aggiunte in piccole dosi agli impasti, hanno la capacità di modificarne le proprietà.

L'Appaltatore dovrà fornirli nei contenitori originali sigillati su cui dovranno essere indicate le quantità, la data di scadenza e le modalità d'uso ed avrà l'obbligo di miscelarli alle malte, nei rapporti prescritti, in presenza della D.L..

Sono classificati dalla norma UNI 7101 in fluidificanti, areanti, acceleranti, ritardanti, antigelo, ecc..

In relazione al tipo dovranno possedere caratteristiche conformi a quelle prescritte dalle rispettive norme UNI (Fluidificanti 7102, superfluidificanti 8145, agenti espansivi non metallici 8146) e dal D.M. 26.03.1980.

I fluidificanti ed i superfluidificanti se utilizzati come "riduttori d'acqua" dovranno consentire una consistente riduzione del dosaggio d'acqua, mantenendo inalterata la lavorabilità dell'impasto, pari ai seguenti valori:

- fluidificanti su malta $> 6\%$
- fluidificanti su calcestruzzi $> 5\%$
- superfluidificanti su malta $> 10\%$
- superfluidificanti su calcestruzzi $> 10\%$

ART. 71 – LATERIZI

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere, dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n 2233 e al D.M. 1 aprile 1983, allegato 7, ed alle norme U.N.I. vigenti.

I mattoni forati, le volterrane ed i tavelloni dovranno pure presentare una resistenza alla compressione di almeno 16 kg per centimetro quadrato di superficie totale premuta.

ART. 72 – DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Le demolizioni di muratura, calcestruzzi, pavimenti, rivestimenti, intonaci ecc., sia in rottura che parziali o complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo. Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per il che tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni o rimozioni l'Impresa deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'Amministrazione appaltante. Le demolizioni e asportazioni dovranno limitarsi alle parti ed alle

dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Impresa, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Per l'asportazione di coperture in eternit si dovrà preventivamente applicare sulle superfici da rimuovere, a spruzzo a bassa pressione o a pannello, una soluzione pellicolante tipo ECOFIX o prodotti simili come collanti vinilici o vinil-acrilici previa, se necessaria, la bonifica dei canali di gronda.

Durante le fasi del successivo intervento di smontaggio delle lastre si dovranno adottare tutte le dovute precauzioni atte ad evitare eventuali frantumazioni o rotture delle stesse, si procederà quindi al loro accatastamento, deposito a terra e incapsulamento in pacchi ermetici provvisti di etichetta di pericolo. Lo smontaggio dovrà essere eseguito da personale specializzato, munito di mezzi di protezione delle vie respiratorie e di indumenti protettivi, oltre a calzature idonee e guanti.

Il conferimento a discarica autorizzata sarà eseguito tramite con mezzi autorizzati dall'assessorato difesa ambiente della RAS.

L'Appaltatore provvederà a notificare, 90 gg. prima dell'inizio dei lavori, l'azione di bonifica presso l'organismo di controllo disponendo un piano di lavoro in funzione della valutazione dei rischi effettuata ai sensi della legge 277/91 e s.m. ed integrazioni.

Sarà cura dell'Appaltatore segnalare nel piano di lavoro l'intero procedimento fino allo smaltimento definitivo delle macerie di demolizione contenenti amianto.

L'Appaltatore è produttore del rifiuto mediante azione demolitrice e deve quindi provvedere all'onere dello smaltimento corretto del rifiuto medesimo.

È impedito all'Appaltatore effettuare un deposito delle macerie contenenti amianto nella zona delimitata del cantiere ed in altra zona di proprietà della Stazione appaltante.

L'eventuale stoccaggio temporaneo del materiale contenente amianto dovrà essere segnalato nel piano di lavoro ed il luogo di accoglimento del materiale stesso sarà allo scopo predisposto.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli nel trasporto, sia nel loro assestamento e per evitarne la dispersione. Detti materiali restano tutti di proprietà dell'Amministrazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Impresa di impiegarli in tutto o in parte nei lavori appaltanti, ai sensi dell'art. 40 del vigente Capitolato generale, con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Impresa essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

ART. 73 – MURATURE DI MATTONI

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione. Essi dovranno mettersi in opera con le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta refluiscia all'ingiro e riempia tutte le connessure. La larghezza della connessura non dovrà essere maggiore di 8 né minore di 5 mm. I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro. Le malte da impiegarsi per l'esecuzione di questa muratura dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato. Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente ammorsate con la parte interna. Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento visto (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali. In questo genere di paramento le connessure di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura. Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e le connessure dei giunti non dovranno mai eccedere la larghezza di 5 mm all'intradosso intradosso.

ART. 74 – PARETI DI UNA TESTA ED IN FOGLIO CON MATTONI PIENI E FORATI

Le pareti di una testa ed in foglio verranno eseguite con mattoni scelti, esclusi i rottami, i laterizi incompleti e quelli mancanti di qualche spigolo. Tutte le dette pareti saranno eseguite con le migliori regole dell'arte, a corsi orizzontali ed a perfetto filo per evitare la necessità di forte impiego di malta per

l'intonaco. Nelle pareti un foglio, quando la Direzione dei lavori lo ordinasse, saranno introdotte nella costruzione intelaiature in legno attorno ai vani delle porte, oppure ai lati od alla sommità delle pareti stesse, per il loro consolidamento, quando esse non arrivano fino ad un'altra parete od al soffitto. Quando una parete deve eseguirsi fin sotto al soffitto, la chiusura dell'ultimo corso sarà bene serrata, se occorre, dopo congruo tempo con scaglie di cemento.

ART. 75 – CONTROSOFFITTI

Tutti i controsoffitti dovranno eseguirsi con cure particolari allo scopo di ottenere superfici esattamente orizzontali (od anche sagomate secondo le prescritte sagomature), senza ondulazioni od altri difetti e di evitare in modo assoluto la formazione di crepe, crinature o distacchi.

Il controsoffitto metallico orizzontale da eseguire nei corridoi comprende le seguenti parti:

1. Controsoffittatura metallica tipo METALSADI delle dimensioni di cm 60x60 in alluminio RALL 3112, spessore mm. 0.5, con bordi longitudinali opportunamente sagomati per il montaggio acostato o per l'inserimento di una guarnizione con struttura portante alla quale verrà collegato mediante clips a scatto.
2. Struttura portante per la controsoffittatura metallica, costituita da tubo in acciaio zincato diametro di mm. 16, sospeso al sovrastante solaio mediante tiranti rigidi zincati del diametro di mm. 4 e molla di regolazione, posti ad interasse di cm. 60. Profilo perimetrale in alluminio estruso colorato R ALL 3112, sezione a L di mm. 40x40.

Il prezzo del controsoffitto comprende l'esecuzione di tagli e fori sui pannelli per l'inserimento di bocchette, griglie, diffusori e calata di impianti, in posizione concordata con la D.L., nonché la fornitura e posa di ponteggi metallici e delle impalcature occorrenti per l'esecuzione dei lavori, è infine compreso l'onere per adeguare il raccordo delle bocchette, griglie e diffusori alla quota prescritta del controsoffitto medesimo.

Il controsoffitto verrà misurato col sistema vuoto per pieno sulle sole superfici orizzontali.

ART. 76 – INTONACI

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo avere rimosso dai giunti delle murature la malta poco aderente, ed avere ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa. Gli intonaci, di qualunque specie siano (lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro), non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti. Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'Impresa a sue spese.

La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare scoppiettii, sfioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà carico dell'Impresa il fare tutte le riparazioni occorrenti.

Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai 15 mm. Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la Direzione dei lavori. Particolarmente per ciascun tipo d'intonaco si prescrive quanto appresso:

a) Intonaco grezzo o arricciatura.

Predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida, in un numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta, detto rinzafo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta che si stenderà con la cazzuola o col frattone stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano per quanto possibili regolari.

b) Intonaco comune o civile.

Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fina (art. 27, m), che si conguaglierà con le fasce di guida per modo che l'intera superficie risulti piana e uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.

ART. 77 – INFISSI

Gli infissi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369 (varie parti).

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; per le modalità di posa si fa anche riferimento a quanto indicato all'art. relativo alle vetrazioni.

Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

26.1 - Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.) resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento.

Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc. Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.

Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

- a) mediante controllo dei materiali costituenti il telaio + vetro + elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti; in particolare trattamenti protettivi di legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.;
- b) mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc.; di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti.

26.2 - I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e simili) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto.

In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.

- a) Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.
- b) Il Direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche od in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

1) Finestre.

- isolamento acustico (secondo la norma UNI 8204);
- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento (misurata secondo le norme UNI EN 86, 42 e 77);
- resistenza meccanica (secondo le norme UNI 9158 ed EN 107);

2) Porte interne.

- tolleranze dimensionali misurate secondo le norme UNI EN 25;
- planarità misurata secondo la norma UNI EN 24;
- resistenza all'urto corpo molle misurata secondo la norma UNI 8200;
- resistenza al fuoco misurata secondo la norma UNI 9723;
- resistenza al calore per irraggiamento misurata secondo la norma UNI 8328;

3) Porte esterne

- tolleranze dimensionali misurate secondo la norma UNI EN 25;
- planarità misurata secondo la norma UNI EN 24;
- tenuta all'acqua, aria, resistenza al vento misurata secondo le norme UNI EN 86, 42 e 77;
- resistenza all'antintrusione secondo la norma UNI 9569;

L'attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

26.3 - Gli schermi (tapparelle, persiane, antoni) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto; in mancanza di

prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che comunque lo schermo deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbattimenti. ecc.) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il suo funzionamento.

- a) Il Direttore dei lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e dei loro rivestimenti, controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o organi di manovra, mediante la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici.
- b) Il Direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari, camere climatiche, ecc.). L'attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

26.4 - Infissi in profilati di acciaio laminati a caldo - Potranno essere realizzati, in rapporto alle prescrizioni, sia in profilati normali, che in profilati per infissi. I profilati saranno perfettamente accoppiati, con perfetto combaciamento delle sagome reciproche e con la formazione di camere d'aria tra le battute dei telai apribili e di quelli fissi.

26.5 - Porte tagliafuoco - Le porte tagliafuoco (REI 60/120) dovranno essere conformi alla norma UNI 9723 e saranno composte da : ante tamburate in lamiera zincata coibentata con materiali isolanti senza battuta inferiore dello spessore totale non minore di 60 mm.; telaio angolare in profilato di lamiera d'acciaio zincata con zanche a murare; rinforzi interni quale predisposizione per l'eventuale montaggio di chiudiporta; guarnizione termoespandente inserita in apposito canale sul telaio e nel lato inferiore dell'anta; targhetta con dati di collaudo e certificazione applicata in battuta dell'anta; verniciatura con polveri epossipolimeri termoidurite; finitura antigraffio graffiata colore a scelta della Direzione Lavori. Per l'esecuzione dei serramenti l'Impresa dovrà servirsi di una Ditta specialista e ben accetta alla Direzione dei lavori.

Gli infissi saranno realizzati in alluminio elettrocolorato con sezione minima del profilo di mm. 50, del tipo fisso o apribile ad anta, o scorrevole lateralmente, apparecchi di chiusura e di manovra, il rivestimento delle spalle con lamiera di alluminio elettrocolorato, fermavetri, guarnizioni, vetro del tipo a camera 4/12/4 o del tipo 4/8/9 secondo le indicazioni della voce di elenco prezzi.

Il prezzo comprende le opere murarie ed ogni altro onere per dare il serramento perfettamente funzionante in opera.

ART. 78 – PRODOTTI DI VETRO E OPERE DA VETRAIO

I prodotti di vetro vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura. Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni ed ai serramenti. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un'attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

27.1 - I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori, cosiddetti bianchi, eventualmente armati.

Le loro dimensioni i saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6123 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

27.2 - I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6486 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

27.3 - I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6487 che considera anche la modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

27.4 - I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7142 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

27.5 - I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.

Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7171 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

27.6 - I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie.

Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti.

Essi si dividono in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche come segue:

- stratificati per sicurezza semplice;
- stratificati antivandalismo;
- stratificati antiproiettile.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

- a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI 7172;
- b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7172 e norme UNI 9186;
- c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI 9187.
- d) I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

Per le caratteristiche vale quanto indicato nella norma UNI 7440 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

27.7 - Per quanto riguarda la posa in opera, le lastre di vetro verranno normalmente assicurate negli appositi incavi dei vari infissi mediante adatte puntine e mastice da vetraio (formato con gesso e olio di lino cotto), spalmando prima uno strato sottile di mastice sui margini verso l'esterno del battente nel quale deve collocarsi la lastra. Collocata questa in opera, saranno stuccati i margini verso l'interno col mastice ad orlo inclinato a 45°, ovvero si fisserà mediante regoletti di legno e viti. Potrà inoltre essere richiesta la posa delle lastre entro intelaiature ad incastro, nel qual caso le lastre, che verranno infilate dall'apposita fessura praticata nella traversa superiore dell'infisso, dovranno essere accuratamente fissate con spessori invisibili, in modo che non vibrino. Sugli infissi in ferro le lastre di vetro potranno essere montate o con stucco ad orlo inclinato, come sopra accennato, o mediante regoletti di metallo o di legno fissati con viti; in ogni caso si dovrà avere particolare cura nel formare un finissimo strato di stucco su tutto il perimetro della battuta dell'infisso contro di cui dovrà appoggiarsi poi il vetro, e nel ristuccare accuratamente dall'esterno tale strato con altro stucco, in modo da impedire in maniera sicura il passaggio verso l'interno dell'acqua piovana battente a forza contro il vetro a far sì che il vetro riposi fra due strati di stucco (uno verso l'esterno e l'altro verso l'interno).

Potrà essere richiesta infine la fornitura di vetro isolante e diffusore (tipo "Termolux" o simile), formato da due lastre di vetro chiaro dello spessore di 2,2 mm, racchiudenti uno strato uniforme (dello spessore da 1 a 3 mm) di feltro di fili o fibre di vetro trasparente, convenientemente disposti rispetto alla direzione dei raggi luminosi, racchiuso e protetto da ogni contatto con l'aria mediante un bordo perimetrale di chiusura, largo da 10 a 15 mm, costituito da uno speciale supporto adesivo resistente all'umidità. Lo stucco da vetraio dovrà sempre essere protetto con una verniciatura a base di minio ed olio di lino cotto; quello per la posa del "Termolux" sarà del tipo speciale adatto. Il collocamento in opera delle lastre di vetro, cristallo, ecc., potrà essere richiesto a qualunque altezza ed in qualsiasi posizione, e dovrà essere completato da una perfetta pulitura delle due facce delle lastre stesse che dovranno risultare perfettamente lucide e trasparenti. L'Impresa ha l'obbligo di controllare gli ordinativi dei vari tipi di vetri passatili dalla Direzione dei lavori, rilevandone le esatte misure ed i quantitativi, e di segnalare a quest'ultima le eventuali discordanze, restando a suo completo carico gli incidenti di qualsiasi genere che potessero

derivare dall'omissione di tale tempestivo controllo. Essa ha anche l'obbligo della posa in opera di ogni specie di vetri o cristalli, anche se forniti da altre Ditte, a prezzi di tariffa. Ogni rottura di vetri o cristalli, avvenuta prima della presa in consegna da parte della Direzione dei lavori, sarà a carico dell'Impresa.

ART. 79 – PAVIMENTAZIONI

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

28.1 - Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo la norma UNI EN 87;

- a) a seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alle norme seguenti:

Assorbimento d'acqua, E in %

| Foratura | Gruppo I | Gruppo IIa | Gruppo IIb | Gruppo III |
|-------------|--------------|--------------------|---------------------|------------|
| | $E \leq 3\%$ | $3\% < E \leq 6\%$ | $6\% < E \leq 10\%$ | $E > 10\%$ |
| Estruse (A) | UNI EN 121 | UNI EN 186 | UNI EN 187 | UNI EN 188 |
| Pressate a | UNI EN 176 | UNI EN 178 | UNI EN 177 | UNI EN 159 |

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, ed, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei lavori e fornitore.

- b) Per i prodotti definiti «piastrelle comuni di argilla», «piastrelle pressate ed arrotate di argilla» e «mattonelle greificate» dal RD 16 novembre 1939, n. 334, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti: resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo; resistenza alla flessione 2,5 N/mm² (25 kg/cm²) 2 minimo; coefficiente di usura al tribometro 15 mm per 1 km di percorso.
- c) Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (vedi norma UNI EN 87), per cui:
- per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;
 - per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei lavori;
- d) I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

28.2 - I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto ed in mancanza e/o a complemento devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

- essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista;
- avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137.
- Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi;
- Sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:
- piastrelle: lunghezza e larghezza \square 0,3%, spessore \square 0,2 mm;
- rotoli: lunghezza \pm 1%, larghezza \square 0,3%, spessore \square 0,2 mm;
- piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;
- rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm.;
- la durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A.
- la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm³.;
- la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e

dello 0,4% per i rotoli.

- la classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il D.M. 26 giugno 1984, allegato A3.1);
- la resistenza alla bruciatura da sigaretta, intesa come alterazioni di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 5137. Non sono inoltre ammessi affioramenti o rigonfiamenti; i) il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento N3 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2;

La pavimentazione in gomma sarà messa in opera mediante collante bicomponente, previa asportazione della pavimentazione esistente in p.v.c. e dell'eventuale colla residua, previo ripristino del sottostante piano di posa con stesa di due mani di idonei materiali autolivellanti.

La pavimentazione in gomma è tipo Noraplan Duo bicolore a punti passanti con struttura superficiale goffrata, antiriflesso e antiscivolo, in teli da cm.122x1200 spess. mm. 2.5, classe 1°, colore a scelta della D.L.. Tutti i giunti, tra i vari teli, dovranno essere sigillati mediante cordone termico saldato con aria calda. Nel prezzo sono compresi tagli, sagomatura e adattamenti per dare il lavoro eseguito a regola d'arte e secondo le disposizioni della D.L..

ART. 80 – RIVESTIMENTI E ZOCCOLINI BATTISCOPA

Il rivestimento murale vinico verrà messo in opera mediante idoneo collante acrilico tipo Adesilex S 45, previa asportazione del rivestimento in p.v.c. esistente, della colla residua ed il ripristino del piano di posa, il trattamento dello stesso con due mani di fissativo a solvente ed il rifacimento della rasatura.

Il rivestimento murale vinilico termico e del tipo Muravil Extra dello spess. di mm. 1.2, in teli da cm. 200x2000, reazione al fuoco classe 1[^], rinforzato con fibra di vetro, ed avente superficie in p.v.c. puro per garantire facilità di pulizia ed evitare la formazione di muffe e di batteri nel colore scelto dalla D.L.

Il prezzo di elenco comprende tagli, sagomatura e adattamenti, nonché la forniture e la posa in opera della modanatura superiore in p.v.c. (colore in tono con il rivestimento), larghezza cm. 2, spess. mm. 2.

Il materiale da impiegare per rivestimenti dovrà presentare assoluta regolarità di forma. assenza di difetti superficiali, uniformità e stabilità dei colori, resistenza adeguata alle condizioni di impiego.

Lo zoccolino battiscopa di gomma verrà messo in opera mediante idonei collanti a doppia spalmatura, per la protezione del rivestimento ed il raccordo con il pavimento, è costituito da elementi in rotoli, con altezza cm. 7, provvisto di unghietta di raccordo a pavimento nel colore scelto dalla D.L..

ART. 81 - MARMI

I marmi dovranno essere della migliore qualità, perfettamente sani, senza scaglie, brecce, vene, spaccature, nodi, peli o altri difetti che ne infirmino l'omogeneità e la solidità. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture, scheggiature. I marmi colorati devono presentare in tutti i pezzi le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta.

Le opere in marmo dovranno avere quella perfetta lavorazione che è richiesta dall'opera stessa, con congiunzioni senza risalti e piani perfetti.

Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche esteriori (grana, coloritura e venatura) e quelle essenziali della specie prescelta.

Salvo contraria disposizione, i marmi dovranno essere, di norma, lavorati in tutte le facce viste a pelle liscia, arrotate e pomiciate.

L'Impresa dovrà avere la massima cura per evitare, durante le varie operazioni di scarico, trasporto e collocamento in sito e sino a collaudo, rotture, scheggiature, graffi, danni alle lucidature ecc., essa pertanto dovrà provvedere a sue spese alle opportune protezioni, con materiale idoneo, di spigoli, cornici, ecc., restando obbligata a riparare a sue spese ogni danno riscontrato, come a sostituire il manufatto quando, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, la riparazione non fosse possibile.

Per ancorare i diversi pezzi di marmo o pietra, si adopereranno, se necessario, grappe, perni e staffe, in ferro zincato o stagnato, od anche in ottone o rame, di tipi e dimensioni adatti allo scopo ed agli sforzi cui saranno assoggettati.

Tali ancoraggi saranno saldamente fissati ai marmi o pietre entro apposite incassature di forma adatta, preferibilmente a mezzo di piombo fuso e battuto a mazzuolo, e murati nelle murature di sostegno con malta cementizia. I vuoti che risulteranno tra i rivestimenti in pietra o marmo e le retrostanti murature dovranno essere diligentemente riempiti con malta idraulica fina o mezzana, sufficientemente fluida e debitamente scagliata, in modo che non rimangano vuoti di alcuna entità. La stessa malta sarà impiegata

per l'allettamento delle lastre in piano per pavimenti, ecc.

È vietato l'impiego di agglomerante cementizio a rapida presa, tanto per la posa che per il fissaggio provvisorio dei pezzi, come pure è vietato l'impiego della malta cementizia per l'allettamento dei marmi.

Tutti i manufatti, di qualsiasi genere, dovranno risultare collocati in sito nell'esatta posizione prestabilita dai disegni o dalla Direzione dei Lavori; le connessioni ed i collegamenti eseguiti a perfetto combaciamento secondo le minori regole dell'arte, dovranno essere stuccati con cemento bianco o colorato, a seconda dei casi, in modo da risultare il meno appariscenti che sia possibile, e si dovrà curare di togliere ogni zeppa o cuneo di legno al termine della posa in opera.

I piani superiori delle pietre o marmi posti all'interno dovranno avere le opportune pendenze per convogliare le acque piovane, secondo le indicazioni che darà la Direzione dei Lavori.

ART. 82 – COLORI E VERNICI

I materiali impiegati nelle opere da pittore dovranno essere sempre della migliore qualità, a giudizio del Direttore dei Lavori.

Le pitture per gli interni saranno del tipo lavabile ed il prezzo relativo comprende il ripristino della rasatura dove questo si rende necessario.

ART. 83 – CARTONGESSO

I materiali I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti:

- spessore con tolleranze $\pm 0,5$ mm;
- lunghezza e larghezza con tolleranza ± 2 mm;
- resistenza all'impronta, all'urto e alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio);
- a seconda della destinazione d'uso, basso assorbimento d'acqua e bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore);
- resistenza all'incendio dichiarata;
- isolamento acustico dichiarato.

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla direzione dei lavori.

ART. 84 – SANITARI E TUBAZIONI

Tutte le apparecchiature dovranno essere conformi alla campionatura presentata e approvata dalla Direzione dei lavori e dovranno essere poste in opera complete di tutti gli accessori richiesti per il loro perfetto funzionamento.

Gli apparecchi in porcellana dura (Vetru China) o in acciaio inox dovranno essere muniti di attestati delle ditte produttrici, da presentare unitamente alla campionatura, sulla qualità e sulle caratteristiche tecniche del prodotto.

Gli apparecchi sanitari in generale indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente devono soddisfare i seguenti requisiti:

- robustezza meccanica;
- durabilità meccanica;
- assenza di difetti visibili ed estetici;
- resistenza all'abrasione;
- pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca;
- resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico);
- funzionalità idraulica.

Per gli apparecchi di ceramica la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si intende comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI 8949/1 per i vasi, UNI 4543/1 e 8949/1 per gli orinatoi, UNI 8951/1 per i lavabi, UNI 8950/1 per bidet.

Per gli altri apparecchi deve essere comprovata la rispondenza alla norma UNI 4543/1 relativa al materiale ceramico e alle caratteristiche funzionali di cui sopra.

Per gli apparecchi a base di materie plastiche la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si ritiene comprovata se essi rispondono alle seguenti norme UNI EN 263 per le lastre acriliche colate per vasche da bagno e piatti doccia, norme UNI EN sulle dimensioni di raccordo dei diversi apparecchi sanitari ed alle seguenti norme specifiche: UNI 8194 per lavabi di resina metacrilica; UNI 8196 per vasi di resina metacrilica; UNI EN 198 per vasche di resina metacrilica; UNI 8192 per i piatti doccia di resina metacrilica; UNI 8195 per bidet di resina metacrilica.

Tutte le rubinetterie dovranno essere del tipo pesante, delle migliori marche e di ottima qualità e preventivamente accettate, a giudizio insindacabile, dalla Direzione dei lavori.

Tutti gli apparecchi dovranno essere muniti del certificato di origine, da presentare unitamente alla campionatura, attestante le qualità e le caratteristiche tecniche del prodotto.

I rubinetti sanitari considerati nel presente punto sono quelli appartenenti alle seguenti categorie:

- rubinetti singoli, cioè con una sola condotta di alimentazione;
- gruppo miscelatore, avente due condotte di alimentazione e comandi separati per regolare e miscelare la portata d'acqua. I gruppi miscelatori possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili nei seguenti casi: comandi distanziati e gemellati, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
- miscelatore meccanico, elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione; le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura d'acqua voluta. I miscelatori meccanici possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: monocomando o bicomando, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
- miscelatori termostatici, elemento funzionante come il miscelatore meccanico, ma che varia automaticamente la portata di due flussi a temperature diverse per erogare e mantenere l'acqua alla temperatura prescelta.

I rubinetti sanitari di cui sopra indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
- tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio;
- conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolare e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità e assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari;
- continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per i rubinetti singoli e gruppi miscelatori quando essi rispondono alla norma UNI EN 200 e ne viene comprovata la rispondenza con certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI.

Per gli altri rubinetti si applica la UNI EN 200 per quanto possibile o si fa riferimento ad altre norme tecniche (principalmente di enti normatori esteri).

I rubinetti devono essere forniti protetti da imballaggi adeguati in grado di proteggerli da urti, graffi, ecc. nelle fasi di trasporto e movimentazione in cantiere. Il foglio informativo che accompagna il prodotto deve dichiarare le caratteristiche dello stesso e le altre informazioni utili per la posa, manutenzione, ecc.

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nelle norme UNI sull'argomento.

Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche e all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolabilità per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle norme EN 274 e EN 329; la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.

Tubi di raccordo rigidi e flessibili (per il collegamento tra i tubi di adduzione e la rubinetteria sanitaria).

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore;
- non cessione di sostanze all'acqua potabile;
- indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati.

La rispondenza alle caratteristiche sopraelencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono alla norma UNI 9035 e la rispondenza è comprovata da una dichiarazione di conformità.

Rubinetti a passo rapido, flussometri (per orinatoi, vasi e vuotatoi) indipendentemente dal materiale

costituente e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- erogazione di acqua con portata, energia e quantità necessarie per assicurare la pulizia;
- dispositivi di regolazione della portata e della quantità di acqua erogata;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

La rispondenza alle caratteristiche predette deve essere comprovata dalla dichiarazione di conformità.

Cassette per l'acqua (per vasi, orinatoi e vuotatoi) indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- troppo pieno di sezione tale da impedire in ogni circostanza la fuoriuscita di acqua dalla cassetta;
- rubinetto a galleggiante che regola l'afflusso dell'acqua, realizzato in modo che, dopo l'azione di pulizia, l'acqua fluisca ancora nell'apparecchio sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d'acqua che realizza la tenuta ai gas;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per le cassette dei vasi quando, in abbinamento con il vaso, soddisfano le prove di pulizia/evacuazione di cui alla norma UNI 8949/1.

Tubazioni e raccordi

Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni seguenti.

- Nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta.
- I tubi di acciaio devono rispondere alle norme UNI 6363 e UNI 8863 FA 199.
- I tubi di acciaio zincato di diametro minore di mezzo pollice sono ammessi solo per il collegamento di un solo apparecchio.
- I tubi di rame devono rispondere alla norma UNI 6507; il minimo diametro esterno ammissibile è 10 mm.
- I tubi di PVC e polietilene ad alta densità (PEad) devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7441 e UNI 7612; entrambi devono essere del tipo PN 10.
- I tubi di piombo sono vietati nelle distribuzioni di acqua.

Valvolame, valvole di non ritorno

Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alla norma UNI 7125.

Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla norma UNI 9157.

Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla norma UNI 9335.

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.

ART. 85 – TUBAZIONI

a) Tubi di ghisa.-

I tubi di ghisa saranno perfetti in ogni loro parte, esenti da ogni difetto di fusione, di spessore uniforme e senza soluzioni di continuità. Prima della loro messa in opera, a richiesta della Direzione dei lavori, saranno incatramati a caldo internamente ed esternamente.

b) Tubi di acciaio.-

I tubi di acciaio dovranno essere trafilati e perfettamente calibrati. L'eventuale zincatura sarà eseguita a caldo e dovrà avere le caratteristiche descritte nella norma UNI 5745 e rispondere alle norme di accettazione indicate nelle tabelle stesse.

c) Tubi di grès.-

I materiali di grès ceramico devono essere a struttura omogenea, smaltati internamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformati privi di screpolature, lavorati accuratamente e con innesto a manicotto o bicchiere. I tubi saranno cilindrici e dritti tollerandosi solo eccezionalmente nel senso della lunghezza, curvature con freccia inferiore 1/100 della lunghezza di ciascun elemento. In ciascun pezzo i manicotti devono essere conformati in modo da permettere una buona giunzione, e l'estremità opposta sarà lavorata esternamente a scannellatura.

I pezzi battuti leggermente con un corpo metallico dovranno rispondere con un suono argentino per denotare buona cottura ed assenza di screpolature non apparenti. Lo smalto vetroso deve essere liscio

specialmente all'interno, aderire perfettamente alla pasta ceramica, essere di durezza non inferiore a quella dell'acciaio ed inattaccabile dagli alcali e dagli acidi concentrati, ad eccezione soltanto del fluoridrico.

La massa interna deve essere semifusa, omogenea, senza noduli estranei, assolutamente priva di calce, dura, compatta, resistente agli acidi (escluso il fluoridrico) ed agli alcali, impermeabile, in modo che un pezzo immerso, perfettamente secco, nell'acqua non assorba più del 3,5 per cento in peso; ogni elemento di tubazione, provato isolatamente, deve resistere alla pressione interna di almeno tre atmosfere.

d) Tubi di PVC.-

I tubi di PVC dovranno essere ottenuti per estrusione a garanzia di una calibratura perfetta e continua e devono soddisfare le norme UNI vigenti e risultare idonei alle prove prescritte dalla Norma UNI 7448/75;

1. scarichi per acque fredde: devono essere realizzati con tubi che corrispondano alla Norma UNI 7443/75 ed avere gli spessori del tipo 301 e con pezzi speciali che rispettino la Norma UNI 7444/75;
2. scarichi per acque calde: devono essere realizzati con tubi che corrispondano alla Norma UNI 7443/75 ed avere gli spessori del tipo 302 e con pezzi speciali che rispecchino la Norma UNI 7444/75.
3. Essi sono adatti al convogliamento di fluidi caldi a flusso continuo a temperatura di 70° C, ed a flusso intermittente fino alla temperatura di 95° C, condizioni sufficienti a consentire lo smaltimento delle acque delle utenze domestiche;
4. condotte interrate: devono corrispondere alla Norma UNI 7447/75;
5. adduzione e distribuzione di acque in pressione: devono essere realizzate con tubi che corrispondano alla Norma UNI 7441/75 per tipi, dimensioni, caratteristiche, ed alla circolare del Ministero della sanità n. 125 del 18 luglio 1967 che disciplina la utilizzazione di PVC per tubazioni di acqua potabile.
6. I pezzi speciali destinati a queste condotte devono corrispondere alla Norma UNI 7442/75.

e) Tubi di polietilene.-

I tubi devono essere confezionati con polietilene ad alta densità HDPE opportunamente stabilizzato per resistere all'invecchiamento ed avere caratteristiche tali da soddisfare i requisiti tipici del polietilene e risultare idonei alle prove prescritte dalle norme in vigore:

- 1) condotte interrate: le tubazioni devono corrispondere alle norme in vigore;
- 2) adduzioni e distribuzioni di acque in pressione: le tubazioni devono corrispondere alle norme in vigore ed alla circolazione del Ministero della sanità, n.135 del 28 ottobre 1960 che disciplina la utilizzazione dei tubi in plastica per il trasporto di acqua potabile.

Inoltre le caratteristiche specifiche saranno :

- densità 0.955 g/cm
- indice di fusione 0.4-0.8 g/10 min.
- resistenza termica -40° C + 100° C
- coefficiente di dilatazione 0.2 mm/m/1° C
- stabilizzazione contro la luce aggiunta di c.ca il 2% di nerofumo
- raccorciamento massimo tollerato 1mm/m mediante malleabilizzazione

I tubi saranno fabbricati col metodo della iniezione.

La lavorazione si effettuerà con le apposite attrezzature, sia per le saldature testa a testa con termoelemento sia per la saldatura con manicotto elettrico.

Il montaggio dei collettori di scarico sarà, per tratti brevi (inferiori a 6.00 ml.), con montaggio a punto fisso, per tratti lunghi (superiori a 6.00 ml.) con manicotti di dilatazione.

f) Tubi in rame.

Il tubo in rame crudo fi 14/16 mm., sarà posato sottotraccia o entro controsoffitto, e nel prezzo sono comprese le opere murarie ed ogni altro onere necessario ad etichettare i tubi, raccorderie e pezzi speciali, derivazioni, realizzate mediante brasatura capillare con tenore d'argento superiore al 30%, staffaggio mediante profilato in ferro almeno ogni due metri, ponteggi e quanto altro occorre per darlo in opera a regola d'arte.

La posa in opera di qualunque tipo di tubazione, a norma di quanto più in generale precedentemente prescritto nel presente Capitolato, dovrà essere preceduta, qualora dal progetto non emergano specifiche indicazioni, dallo studio esecutivo particolareggiato delle opere da eseguire, di modo che possano individuarsi con esattezza i diametri ottimali delle varie tubazioni ed i relativi spessori. Lo studio sarà completo di relazioni, calcoli, grafici e di quant'altro necessario per individuare le opere sotto ogni aspetto, sia analitico che esecutivo.

A lavori ultimati l'Appaltatore sarà altresì tenuto a consegnare alla Direzione, per l'acquisizione degli atti,

appositi grafici, quotati in dettaglio, con l'indicazione dei percorsi di ogni tipo di tubazione e per ogni ambiente.

o) Tubazioni di rame. -

Le tubazioni di rame potranno venire eseguite, in rapporto alle prescrizioni ed alle esigenze di impiego, sia con tubi di serie normale "A", sia con tubi di serie pesante "B", entrambi nello stato di fornitura ricotto oppure incrudito.

I tubi dovranno essere di rame Cu-DPH UNI 5649-65, presentare superficie interna ed esterna liscia ed esente da difetti ed in generale rispondere ai requisiti di accettazione prescritti precedentemente nel presente Capitolato.

I raccordi potranno essere del tipo meccanico filettato (per tubi da poter smontare per operazioni di manutenzione ecc.) o misto (a saldare e filettare per il collegamento con tubazioni d'acciaio, rubinetterie ecc.) od ancora di tipo a saldare (per giunzioni fisse da realizzare con saldature capillari).

I raccordi potranno essere di rame (fabbricati partendo dal tubo) od in bronzo e saranno di norma sottoposti alle stesse prove prescritte per i tubi di rame.

La curvatura dei tubi di rame potrà essere effettuata manualmente, su sagome appositamente scanalate, fino al diametro esterno di 20 mm., oltre tale diametro verranno impiegati idonei piegamenti o macchine curvatrici automatiche o semiautomatiche.

I tubi incruditi dovranno venire preventivamente saldati, per la piegatura, ad una temperatura di 600° C.

Il fissaggio di sostegno dei tubi dovrà essere effettuato con supporti di rame o di leghe di rame, la conformazione di tali manufatti dovrà consentire l'eventuale rimozione. I tubi installati in vista avranno i supporti distanziati di non oltre 150 cm. se con diametro inferiore a 28 mm e di non oltre 250 mm. se con diametro maggiore.

Le leghe per saldature potranno essere di diverso tipo in rapporto alle diverse caratteristiche richieste per le saldature ed ai diversi procedimenti saldanti, con riguardo a quest'ultimi, peraltro, la distinzione verrà fatta in :

- 1) brasatura dolce : sarà realizzata impiegando fili saldati in lega Sn Pb 50/50 UNI 5539-65 con intervallo di fusione di 183-216° C o leghe Sn Ag qualora fossero richieste caratteristiche meccaniche superiori.
- 2) brasatura forte : sarà realizzata impiegando fili saldanti formati con leghe di argento, rame, zinco, con un intervallo di fusione compreso fra 600° - 700° C.

Per le brasature capillari potranno venire impiegati decapanti in pasta, in polvere o liquidi, caratteristiche comuni saranno comunque la perfetta bagnabilità delle superfici da saldare, l'assoluta capacità di asportazione degli ossidi metallici formantisi in sede di riscaldamento, l'ottimo potere di riduzione della tensione superficiale della lega d'apporto, la stabilità entro un ampio arco di temperatura.

Le giunzioni dei tubi di rame dovranno venire effettuate, salvo diversa disposizione, mediante saldature capillari, con l'impiego di raccordi e dei pezzi speciali necessari, l'intercapedine tubo-raccordo dovrà risultare non inferiore a 0.2 mm. nè superiore a 0.2 - 0.3 mm. (in proporzione per tubi da 6 a 54 mm.)

I tubi dovranno essere tagliati a perfetto squadra e dovranno presentare estremità esattamente calibrate, prive di sbavature, pulite ed accuratamente sgrassate.

La saldatura verrà eseguita riscaldando alla giusta temperatura il raccordo previa spalmatura del decapante sul tubo ed introduzione del raccordo stesso quindi avvicinato sul collarino del raccordo (od in apposito foro) la lega saldante fino ad ottenere, a fusione avvenuta, la uniforme diffusione nell'intercapedine, per effetto capillare, a completa saturazione.

Qualora le tubazioni di rame dovessero essere sottoposte a temperature di esercizio variabili, dovrà essere tenuto conto del notevole valore del coefficiente di dilatazione termica lineare del materiale, pari a circa 0.017 mm/m°C, compensando, con opportune curve ad omega, la massima dilatazione conseguibile per effetto della differenza tra la temperatura minima prevista e la temperatura di esercizio più alta.

Tra due punti fissi pertanto le tubazioni non dovranno essere murate in maniera rigida, ma con supporti che possano consentire, liberamente, gli scorrimenti da dilatazione, se incassate, invece, le tubazioni dovranno essere protette con idonei rivestimenti tali in ogni caso da consentire gli stessi scorrimenti. Le curve di dilatazione dovranno essere ricavate dallo stesso tubo, mediante curvatura a raggio non inferiore a 3 volte il diametro esterno del tubo.

ART. 86 – PROVE DEI MATERIALI - CERTIFICAZIONI DI CONFORMITÀ

In correlazione a quanto è prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle di campioni di lavori eseguiti, da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le

spese di prelevamento ed invio di campioni al laboratorio prove ed analisi debitamente riconosciuto. L'Impresa sarà tenuta a pagare le spese per dette prove, secondo le tariffe degli Istituti stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio tecnico o sedi distaccate dell'Amministrazione appaltante, numerandoli di sigilli e firma del Direttore dei lavori (o dal suo assistente di cantiere) e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

CAPO XIII

DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO - MODO DI VALUTARE I LAVORI-ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

ART. 87 - NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI

Oltre a quanto stabilito negli articoli precedenti, in particolare per quanto attiene gli impianti, e nell'elenco prezzi, per le opere dell'appalto da eseguire a misura le varie quantità di lavoro saranno determinate con misure geometriche, escluso ogni altro metodo.

Particolarmente viene stabilito quanto appresso:

1) NORME GENERALI

Le quantità dei lavori e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici o a numero o a peso in relazione a quanto è previsto nell'elenco voci.

I lavori saranno liquidati in base alle norme fissate dal progetto anche se le misure di controllo rilevate dagli incaricati dovessero risultare spessori, lunghezze e cubature effettivamente superiori. Soltanto nel caso che la Direzione dei lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Impresa.

Le misure saranno prese in contraddittorio mano a mano che si procederà all'esecuzione dei lavori e riportate su appositi libretti che saranno firmati dagli incaricati dalla Direzione lavori e dall'Impresa.

Quando per il progredire dei lavori, non risulteranno più accertabili o riscontrabili le misurazioni delle lavorazioni eseguite, l'Appaltatore è obbligato ad avvisare la Direzione dei lavori con sufficiente preavviso.

Resta sempre salva, in ogni caso, la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

I prezzi unitari in base ai quali, sotto deduzione del pattuito ribasso sull'intero loro importo, saranno pagate le somministrazioni di materiali, i noli e i lavori appaltati a misura, oltre quanto particolarmente indicato nelle singole voci dell'offerta prezzi, comprendono quanto appresso:

- 1) per la somministrazione di materiali, ogni spesa, nessuna eccettuata, sopportata dall'Impresa per la fornitura, i trasporti, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc., per dare i materiali stessi pronti all'impiego a piè d'opera in qualsiasi punto del lavoro, nella quantità richiesta dall'Amministrazione;
- 2) per i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari accessori e mezzi d'opera pronti al loro uso secondo le modalità tutte come sopra;
- 3) per i lavori a misura, tutte le spese per mezzi d'opera e mano d'opera, assicurazioni di ogni specie; tutte le forniture occorrenti e la loro lavorazione e messa in opera; trasporti e scarichi in ascesa e discesa; indennità di cave, di passaggi, di depositi, di cantiere, di occupazioni temporanee, dazi comunali, imposte di consumo, ecc..

Nei prezzi stessi si intende cioè compreso ogni compenso per gli oneri tutti (anche se non esplicitamente sopra indicati o richiamati nei vari articoli e nell'elenco dei prezzi) che l'Appaltatore dovrà sostenere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.

Per le somministrazioni di mano d'opera i prezzi indicati in elenco sono comprensivi di ogni spesa per fornire gli operai di attrezzi e utensili del mestiere, nonché delle quote per oneri di ogni genere posti per legge a carico del datore di lavoro, per spese generali, beneficio dell'Impresa, ecc.

2) - DEMOLIZIONI DI MURATURA E DEMOLIZIONI IN GENERE.

I prezzi fissati in tariffa per la demolizione delle murature si applicheranno al volume effettivo delle murature da demolire.

Tali prezzi comprendono l'onere della scelta, l'eventuale accatastamento, il trasferimento o la guida in basso, la bagnatura degli elementi che possano produrre polvere, ed il trasporto a rifiuto dei materiali. I materiali utilizzabili che, ai sensi del suddetto articolo dovessero venire reimpiegati dall'Impresa stessa, a semplice richiesta della Direzione dei lavori, verranno addebitati all'Impresa stessa, considerandoli come

nuovi, in sostituzione dei materiali che essa avrebbe dovuto provvedere e cioè allo stesso prezzo fissato per questi nell'elenco, ovvero, mancando esso, al prezzo commerciale, dedotto in ambedue i casi il ribasso d'asta. L'importo complessivo dei materiali così valutati verrà detratto perciò dall'importo dei lavori.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'Amministrazione.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in pristino le parti indebitamente demolite.

Nei lavori di demolizione ove ricorrenti si intendono compresi gli oneri per:

- i canali occorrenti per la discesa dei materiali di risulta;
- l'innaffiamento;
- il taglio dei ferri nelle strutture in conglomerato cementizio armato;
- il lavaggio delle pareti interessate alla demolizione di intonaco;
- la eventuale rimozione, la cernita, la scalcinatura, la pulizia e l'accatastamento dei materiali recuperabili riservati all'Amministrazione.

La demolizione dei fabbricati, di ogni tipo e struttura, se non diversamente disposto verrà compensata a metro cubo vuoto per pieno, limitando la misura in altezza dal piano di campagna alla linea di gronda del tetto. Rimarrà comunque a carico dell'Appaltatore l'onere della demolizione delle pavimentazioni del piano terreno e delle fondazioni di qualsiasi genere. Nel prezzo della demolizione del fabbricato è compresa inoltre l'asportazione e l'allontanamento a discarica autorizzata del manto di copertura in eternit nel rispetto della normativa vigente.

3) MANO D'OPERA

Premesso che le prestazioni in economia diretta saranno assolutamente eccezionali e potranno verificarsi solo per lavori del tutto secondari e che non verranno riconosciuti e compensati se non corrisponderanno ad un preciso ordine e autorizzazione scritta della Direzione Lavori, gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi. L'Impresa è obbligata, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla Direzione dei lavori. Circa le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalla legge e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

4) NOLEGGI

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Impresa la manutenzione degli attrezzi e delle macchine. Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine. Con i prezzi di noleggio delle motopompe, oltre la pompa sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica ed, ove occorra, anche il trasformatore. I prezzi di noleggio di meccanismi in genere, s'intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Amministrazione, e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose, anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia o per portare a regime i meccanismi. Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi. Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

5) - MATERIALI A PIÈ D'OPERA IN CANTIERE.-

Tutti i materiali in provvista saranno misurati con metodi geometrici,

6) – MURATURE-

Tutte le murature saranno misurate geometricamente a superficie in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 mq e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 mq, rimanendo per questi ultimi,

all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione della superficie corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

Nel prezzo unitario della muratura si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

7) – CONTROSOFFITTI-

I controsoffitti piani saranno pagati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale. È compreso e compensato nel prezzo anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi, tutte le forniture, magisteri e mezzi d'opera per dare controsoffitti finiti in opera come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, è esclusa e compensata a parte l'orditura portante principale.

8) - INTONACI.-

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tenere conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili; tuttavia saranno valutate anche tali superfici quando al loro larghezza superi 10 cm.

L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e pareti, con raggio superiore a 15 cm è pure compreso nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi. I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore maggiore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere di intasamento dei fori.

Gli intonaci su muri di spessori maggiori di cm. 15 saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco delle riquadrature dei vani che non saranno perciò sviluppati, tuttavia saranno detratti i vani di superficie superiore a m2 3.00, valutando a parte la riquadratura di detti vani. Nessun speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle, mazzette di vani, porte e finestre.

9) – PAVIMENTI.-

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco.

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compreso il sottofondo.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

applicati alla superficie intonacata senza tenere conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili; tuttavia saranno valutate anche tali superfici quando al loro larghezza superi 10 cm.

applicati alla superficie intonacata senza tenere conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili; tuttavia saranno valutate anche tali superfici quando al loro larghezza superi 10 cm.

10) RIVESTIMENTI DI PARETI.-

I rivestimenti di piastrelle o di mosaico verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.

11) TINTEGGIATURE, COLORITURE E VERNICIATURE.-

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri previsti nel presente Capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, protezione degli infissi e di quanto altro presente nelle superfici da trattare. Dovrà essere adottata ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi, sbavature e macchie di pitture sulle opere esistenti o già eseguite restando compreso nel prezzo l'onere ogni lavoro e provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, degradamenti ed eventuali danni apportati.

Le coloriture saranno computate vuoto per pieno nella relativa proiezione sul piano verticale, intendendosi in tal modo compensare le sporgenze e le rientranze fino a 40 cm dal piano delle murature esterne. Nel prezzo sono compresi gli oneri per l'esecuzione dei fondi, cornici, cornicioni, fasce, stipiti, mostre, architravi, mensole ecc. nonché gli intradossi dei balconi, anche incassati, logge, pensiline e cornicioni di aggetto fino a 1.00 ml., saranno computati invece nella loro superficie effettiva le coloriture eseguite su cornicioni, balconi, pensiline, ecc. con aggetti superiori a 1.00 ml.

12) INFISSI IN ALLUMINIO.-

Gli infissi di alluminio, come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti a facciate continue, saranno valutati

od a cadauno elemento od al metro quadrato di superficie misurata all'esterno delle mostre e coprifili e compensati con le rispettive voci d'elenco. Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica delle vetrate, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

13) IMPIANTI IDRICO-SANITARI.-

a) Tubazioni e canalizzazioni

Le tubazioni di ferro e di acciaio saranno valutate a peso, la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, al quale verrà applicato il peso unitario del tubo accertato attraverso la pesatura di campioni effettuata in cantiere in contraddittorio. Nella misurazione a chilogrammi di tubo sono compresi: i materiali di consumo e tenuta, la verniciatura con una mano di antiruggine per le tubazioni di ferro nero, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli di espansione.

– Le tubazioni di ferro nero o zincato con rivestimento esterno bituminoso saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà valutata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendente linearmente anche i pezzi speciali. Nelle misurazioni sono comprese le incidenze dei pezzi speciali, gli sfridi, i materiali di consumo e di tenuta e l'esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali.

– Le tubazioni di rame nude o rivestite di PVC saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, i materiali di consumo e di tenuta, l'esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.

– Le tubazioni in pressione di polietilene poste in vista o interrate saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i vari pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno e il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.

– Le tubazioni di plastica, le condutture di esalazione, ventilazione e scarico saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera (senza tener conto delle parti sovrapposte) comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, gli sfridi, i materiali di tenuta, la fornitura delle staffe di sostegno e il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.

CAPO XIV

IMPIANTO ELETTRICO

ART. 88 – OPERE RELATIVE AGLI IMPIANTI ELETTRICI

Il rifacimento dell'impianto elettrico del nuovo reparto di anatomia patologica prevede una serie di interventi sinteticamente così riassumibili:

1. fornitura e posa in opera di nuovi quadri elettrici, denominati Q-AP e Q-CDZ, alimentati direttamente:
 - da sottoquadri di ampliamento del Power Center siti in cabina MT-BT;
 - da sottoquadri relativi alla distribuzione della continuità assoluta, sempre siti in cabina MT-BT;
2. realizzazione della distribuzione principale delle linee di energia necessaria per portare alimentazione ai quadri suddetti;
3. distribuzione secondaria di energia riguardante:
 - linee entro un sistema di canali metallici, posati entro controsoffitto e alimentati dal quadro generale QAP;
 - linee posate entro tubazioni RK15 e guaine Diflex dipartenti dal quadro Q-CDZ ed alimentanti le due UTA e i sei estrattori;
4. realizzazione della distribuzione principale linee di segnale ottenuta mediante un sistema di canali metallici, posati entro controsoffitto;
5. realizzazione della distribuzione terminale energia-segnali;
6. installazione di comandi luce, prese elettriche, prese fonia-dati;
7. impianto di protezione verso terra;
8. impianto di illuminazione normale e di sicurezza;
9. realizzazione di un cablaggio strutturato fonia dati;
10. installazione dell' impianto d'illuminazione in grado di fornire prestazioni illuminotecniche conformi alle norme UNI 12464-1;
11. realizzazione di un impianto di rilevazione fumi rispondente alle norme UNI 9795 così come

espressamente richiesto dalle Norme per l'accreditamento delle strutture sanitarie.

1) INSTALLAZIONE DI NUOVI QUADRI

Si prevede la realizzazione dei seguenti quadri (vedasi lay-out distribuzione elettrica):

- quadro Q-CDZ: realizzato entro un involucro in materiale termoplastico IP 66 fissato a parete, ubicato sulla terrazza soprastante il laboratorio, destinato ad alimentare gli impianti meccanici costituiti dalle due UTA e dai sei estrattori;
- quadro Q-AP: realizzato entro involucro in lamiera metallica a pavimento, ubicato nel locale accettazione, destinato ad alimentare tutte le utenze di reparto;
- sottoquadri d'ambiente: SQDI, SQA, SQL6, SQL7, SQL8, SQL13 entro involucro in resina autestingente ad incasso.

2) DISTRIBUZIONE PRINCIPALE LINEE DI ENERGIA

Riguarderà le linee di alimentazione dei quadri Q-AP e Q-CDZ.

Per il primo quadro si sfrutteranno canalizzazioni già esistenti, mentre le linee saranno tre e cioè:

- linea sezione luce preferenziale in cavo FG7OR sezione 5G4;
- linea sezione FM preferenziale in cavo FG7OR sezione 5G16;
- linea sezione FM in continuità assoluta in cavo FG7OR sezione 5G10.

Per il quadro QCDZ si utilizzeranno sia canali metallici esistenti sia canali in tubo RK15 e guaina Diflex ex novo. Le linee alimentanti il quadro saranno le seguenti:

- linea sezione FM preferenziale in cavo FG7OR sezione 5G4;
- linea sezione FM ordinaria in cavo FG7OR sezione 4x1x70+16PE;

3.1) DISTRIBUZIONE SECONDARIA LINEE DI ENERGIA ALL'INTERNO DEL REPARTO

La distribuzione secondaria sfrutterà un sistema di canalizzazioni in acciaio costituito da un canale da 200x75 mm che ospiterà le linee d'energia, i conduttori di protezione principali.

I cavi utilizzati per le linee d'energia saranno di tipo multipolare FG7(0)M1, a bassa emissione di fumi, mentre i conduttori di protezione potranno essere compresi nel suddetto cavo multipolare oppure realizzati mediante cavi N07 V-K.

3.2) DISTRIBUZIONE SECONDARIA LINEE DI ENERGIA IMPIANTI MECCANICI

Riguarderà le linee di alimentazione delle due UTA e dei sei estrattori, che risulteranno posate sulla terrazza, e saranno realizzate mediante cavi FG7OR posati entro tubi RK15 e guaine Diflex.

4) DISTRIBUZIONE PRINCIPALE LINEE DI SEGNALE

La distribuzione principale delle linee di segnale sarà costituita da un canale metallico dedicato, dim. 75x75 mm, che ospiterà i cavi a 4 coppie tipo UTP cat.6 del cablaggio strutturato, di cui si parlerà più in dettaglio nei punti successivi.

Per il loop della rivelazione fumi si utilizzerà un cavo resistente al fuoco schermato bipolare, con sezione 2x0.5 mmq, tipo flessibile con isolamento LSHF al silicone ceramizzante, posato all'interno del canale metallico destinato alle linee di energia di cui al punto 2.3.1 precedente.

5) DISTRIBUZIONE TERMINALE LINEE DI ENERGIA E SEGNALE ALL'INTERNO DEL REPARTO

Per consentire l'alimentazione dei singoli ambienti saranno realizzate una serie di derivazioni che dai canali metallici, mediante guaine diflex e linee sottotraccia, si connettono alle cassette di derivazione terminali.

Per le derivazioni ai dispositivi di energia (apparecchi d'illuminazione) e di segnale (rivelatori del fumo) installati a controsoffitto o entro il volume da esso delimitato, le derivazioni saranno realizzate completamente in guaina diflex e/o tubi rigidi tipo RK15.

In definitiva quindi le derivazioni terminali energia-segnali dalle dorsali principali energia dati saranno così costituite:

- derivazioni dai canali metallici mediante percorsi entro guaina Diflex e tubi FK15 sottotraccia;
- derivazione dai canali metallici mediante percorsi in guaina diflex e/o tubi RK15 posati all'interno del controsoffitto.

I percorsi terminali all'interno degli ambienti potranno essere realizzati sia entro tubi FK15 sottotraccia (uffici, servizi e locali vari), sia in canali in resina posati a parete (laboratori).

I cavi utilizzati per le linee d'energia fino alla cassetta di derivazione terminale inferiore saranno di tipo multipolare FG7(0)M1, mentre i conduttori di conduzione potranno essere compresi nei cavi multipolari o realizzati mediante corde singole tipo N07 V-K.

I tratti terminali dalla cassetta suddetta fino ai comandi luce o alle prese di energia saranno realizzati mediante cavi N07V-K.

6) INSTALLAZIONE DI COMANDI LUCE E PRESE FM – FONIA DATI

I comandi luce per gli anditi saranno costituiti da pulsanti agenti sul un relè passo passo installato sul quadro Q-AP.

I comandi luce per gli ambienti saranno costituiti o da interruttori semplici o da deviatori.

Le prese di energia saranno tutte del tipo universale 2P+T e contraddistinte mediante il colore, dal tipo di sorgente che le alimenta. In particolare si rispetterà la seguente tipologia:

- colore nero o bianco: prese di energia alimentate mediante sorgente ordinaria o privilegiata;
- colore rosso: prese di energia alimentate mediante sorgente in continuità assoluta.

I punti terminali per l'impianto fonia dati saranno costituiti da doppie prese RJ45 UTP cat.6.

7) IMPIANTO DI PROTEZIONE VERSO TERRA

Il conduttore di protezione principale di connessione tra il nodo di terra presente in cabina MT-BT e i nodi di terra dei quadri in progetto sarà costituito dai seguenti PE:

- quadro Q-AP : n°1 PE da 16 mmq, n°1 PE da 10 mmq e n°1 PE da 4 mmq;;
- quadro Q-CDZ: n°1 PE da 16 mmq e n°1 PE da 4 mmq;

I PE risultano pertanto ridondanti in numero e compresi all'interno dei cavi multipolari, in effetti tale scelta è legata unicamente all'intento di limitare la dimensione della spirale in caso di sovratensioni di origine atmosferica.

Lo stesso principio vale anche per la distribuzione secondaria dove tutte le utenze che alimentano apparecchi su presa terminale di energia, sono alimentate mediante linee in cavo multipolare comprendente il PE.

Per le utenze luce è distribuito un conduttore di protezione da 6 mmq in cavo unipolare N07V-K.

Nei due quadri principali verrà costituito il nodo principale di terra al quale saranno collegati, oltre ai PE in arrivo e in partenza, tutti i conduttori EQP principali connessi alle masse estranee introdotte dall'impianto idrico, dall'impianto di condizionamento ed eventualmente dalle opere di consolidamento edile.

Nei bagni dove sono presenti docce verrà realizzato un nodo EQS cui faranno capo:

- conduttori di protezione relativi a tutte le prese di forza motrice presenti nel locale;
- conduttori EQP relativi a tutte le masse estranee.

Le sezioni dei conduttori di protezione e dei conduttori di equipotenzialità (EQP) unitamente ai valori di resistenza misurati rispetto al nodo, dovranno essere rispondenti alle specifiche imposte dalle norme CEI 64-8/7.

8) IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE NORMALE E DI SICUREZZA

L'impianto di illuminazione normale sarà costituito da corpi illuminanti a tubi fluorescenti alimentati in alta frequenza, la cui tipologia ottica sarà in funzione del compito visivo svolto in accordo a quanto riportato nel seguente schema:

- laboratori e uffici: apparecchi con ottiche speculari provvista di lamelle miniaturizzate tridimensionali ad alto controllo del flusso luminoso emesso dark lite;
- bagni, corridoi, depositi: apparecchi con ottiche satinare e rigate.

Per ciò che attiene la classificazione dell'alimentazione di sicurezza, tutto l'impianto di illuminazione è alimentato con sorgente in classe 15 (sbarra utenze privilegiate sotto GE).

Lungo le vie di esodo sarà installato un impianto di illuminazione di sicurezza in classe 0,15 garantito dagli inverter che equipaggiano i corpi illuminanti.

9) CABLAGGIO STRUTTURATO FONIA DATI

Si prevede realizzazione di un armadio a rack per il contenimento dei dispositivi attivi e di distribuzione del cablaggio strutturato.

Un cavo in fibra ottica tipo M2 conatterà il locale server al suddetto Rack.

Da quest'ultimo verranno distribuite le linee fonia-dati mediante cavi tipo UTP cat.6, terminati su prese RJ45.

10) IMPIANTO DI RILEVAZIONE FUMI

L'impianto di rilevazione fumi, reso obbligatorio dalle norme sull'accreditamento delle strutture sanitarie, sarà rispondente alle norme UNI 9795.

I sensori fotoelettrici, del tipo ad indirizzo analogico, saranno provvisti di una camera ottica sensibile alla diffusione della luce, in grado di ridurre i falsi allarmi grazie a speciali algoritmi di calcolo implementati dalla elettronica.

Tutti i sensori del fumo posizionati in spazi chiusi saranno forniti di ripetitore ottico.

Il sistema di rilevazione automatico sarà integrato da un sistema di segnalazione manuale dislocato nelle

diverse zone del reparto.

Le segnalazioni di allarme attiveranno il funzionamento di targhe ottiche acustiche e produrranno l'invio di una comunicazione al sistema di supervisione.

Tutto il sistema di rivelazione fumo sarà gestito da una centrale elettronica che risulterà connessa agli elementi in campo attraverso un unico BUS, costituito da un cavo resistente al fuoco.

Quest'ultimo risulterà chiuso ad anello con percorso di ritorno posato su un canale separato.

ART. 89 – DISPOSIZIONI GENERALI

Le specifiche tecniche della presente sezione di capitolato descrivono le forniture e i lavori a carico dell'Appaltatore nonché le Norme e le modalità d'installazione che devono essere rispettate.

L'appaltatore si impegna a fornire e mettere in opera le apparecchiature ed i materiali realizzando gli impianti a perfetta regola d'arte, fermo restando che l'eventuale mancanza, sia nelle specifiche che nei disegni, di qualche elemento, componente o accessorio, non esonera l'Appaltatore dal fornire quanto mancante al fine di rendere perfettamente funzionante l'impianto.

Resta inteso inoltre che la posizione dei quadri elettrici, dei tracciati delle canalizzazioni, dei comandi elettrici per i corpi illuminanti, delle prese di energia e di segnale, e delle apparecchiature in genere, stabilite nei disegni, può essere soggetta a modifiche derivanti da una diversa sistemazione delle strutture civili, che potrebbe rendersi necessaria in corso d'opera; in questo caso nessuna richiesta di maggior compenso potrà essere avanzata dall'Appaltatore.

ART. 90 – NORMATIVA GENERALE DI RIFERIMENTO

Le specifiche tecniche della presente sezione di capitolato descrivono le forniture e i lavori a carico dell'Appaltatore nonché le Norme e le modalità d'installazione che devono essere rispettate.

L'esecuzione degli impianti dovrà essere conforme alle direttive impartite dalla legislazione e dalle norme tecniche in vigore al momento dell'esecuzione delle opere.

Qualora non siano intervenute, prima dell'inizio dei lavori, significative variazioni normative, sarà da considerarsi valida la normativa esistente al momento della stesura degli elaborati di progetto, e specificatamente:

- D.Lgs 09.04.2008 n°81 "Testo unico sulla sicurezza";
- D.M. 22.01.08 n.37 concernente "attività d'installazione degli impianti all'interno di edifici".
- Norme CEI con particolare riferimento a:
- CEI 64-8: per gli impianti con tensione inferiore a 1 kV.

Dovranno infine essere rispettate eventuali prescrizioni imposte da Enti interessati quali: ISPSEL, USL, VIGILI DEL FUOCO, ENEL, TELECOM.

L'elenco di cui sopra è dato solo a titolo riepilogativo e non esime l'Appaltatore dall'applicare qualunque altra norma, legge o regolamento in vigore al momento dell'esecuzione dei lavori.

Qualora le prescrizioni tecniche o disegni contenuti nel presente capitolato e progetto, siano più restrittive delle Norme in vigore, il capitolato e le prescrizioni di progetto prevalgono sulle Norme.

ART. 91 – SCELTA DEI MATERIALI E DEGLI APPARECCHI ELETTRICI

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono in particolare resistere alle azioni meccaniche, chimiche e termiche alle quali possono essere esposti durante l'esercizio. Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative Norme CEI e alle tabelle di unificazione CEI-UNEL ove queste esistano. L'apposizione del marchio dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità sui materiali e gli apparecchi attesta la rispondenza degli stessi alle corrispondenti Norme CEI; soltanto l'Istituto Italiano del Marchio di Qualità può autorizzarne l'apposizione.

ART. 92 – LIMITAZIONI NELL'USO DEI MATERIALI ISOLANTI

I materiali isolanti devono essere opportunamente scelti in funzione dell'ambiente in cui sono posti; essi devono, in ogni caso, essere autoestinguenti non igroscopici e tali da non favorire la condensazione dell'umidità. E' perciò vietato ad esempio l'impiego ad esempio del legno, del marmo, dell'ardesia; dell'eternit, ecc..

ART. 93 – LIMITAZIONI NELL'USO DI MATERIALI CONDUTTORI

I materiali conduttori da usarsi nei cavi, fatta eccezione per i conduttori aventi funzione portante, devono essere di rame. La giunzione dei due metalli non deve dare origine a fenomeni di corrosione.

ART. 94 – QUADRI E SOTTOQUADRI BT

Involucro

Struttura in resina autoestinguente:

Tali quadri potranno essere del tipo a parete o del tipo ad incasso. I primi dovranno avere un grado di protezione pari a IP65, quelli ad incasso un grado di protezione pari a IP20/IP40. Entrambi i tipi dovranno essere provvisti di morsettiere di collegamento fino a 25 mmq, viti in polimero isolante anticorrosione, serratura a chiave fornita in dotazione. Inoltre dovranno essere provvisti di numerosi fori sfondabili che consentano il raccordo mediante passacavo IP65.

Struttura metallica:

I quadri di potenza devono essere del tipo a struttura portante componibile per profondità maggiori di 250 mm o ad armadio monoblocco per profondità fino a 250 mm, con elementi unitari ed accessori comunque facenti parte di sistemi componibili.

Il quadro deve risultare accessibile anteriormente. In generale la parte centrale deve essere riservata alla sistemazione degli interruttori mentre quella superiore deve essere riservata al montaggio della strumentazione di misura e/o di segnalazione, se prevista, e quella inferiore alle morsettiere e all'amarro dei cavi.

Tutti gli elementi devono essere realizzati in lamiera di acciaio da 20/10 mm pressopiegata.

Tutte le viterie e le altre minuterie di montaggio dovranno essere protette con zincatura FZn 12 III UNI 4721.

Collegamenti di potenza:

Tutti i conduttori utilizzati per i collegamenti interni di potenza devono essere del tipo N07V-K conformi CEI 20-22 II..

I collegamenti tra l'interruttore generale e gli interruttori di utenza possono essere realizzati con conduttore come sopra o in piatto di rame nel primo caso deve essere posta particolare cura nel ripristinare l'isolamento tra conduttore e morsetto dell'interruttore; nel secondo caso il piatto di rame deve essere isolato con materiale non propagante l'incendio.

Tutti i conduttori di cui sopra saranno alloggiati in canaline plastiche non propaganti la fiamma.

Tutti i conduttori costituenti il cablaggio dei quadri devono rispettare il seguente codice di colorazione: Grigio per fase R, Marrone per fase S, Nero per fase T, Blu chiaro per il neutro e Gialloverde per i PE.

A monte di ciascun interruttore trifase installato nel quadro dovrà sempre verificarsi la perfetta equilibratura delle fasi; al riguardo dovranno pertanto risultare equamente distribuite sulle tre fasi le diverse utenze monofasi poste a valle dell'interruttore stesso.

Collegamenti ausiliari:

Tutti i collegamenti ausiliari in generale e quelli di misura in particolare, devono essere realizzati con conduttori di tipo identico a quelli utilizzati per i circuiti di potenza, con una sezione minima di 1,5 mmq. Questi conduttori devono essere posati in canalizzazioni differenti da quelle utilizzate per i circuiti di potenza.

Collegamenti di terra:

Ogni quadro deve essere equipaggiato con una sbarra di rame nudo avente funzione di collettore di terra. La sezione della sbarra non dovrà essere inferiore a 100 mmq. Alla sbarra di rame saranno collegati tutti i conduttori di protezione a servizio delle utenze alimentate dal quadro e il conduttore di protezione dorsale. Saranno inoltre collegati al collettore eventuali conduttori equipotenziali (principali e secondari) alle masse estranee presenti nel settore servito dal quadro.

Interruttori:

Tutti gli interruttori con corrente nominale maggiore o uguale a 80 A, saranno di tipo scatolato costruiti conformemente alle norme CEI 17-5.

Tutti gli interruttori con corrente nominale inferiore a 80 A, saranno di tipo modulare (con modulo elementare da 17,5 mm), accessoriabile (con bobine di sgancio, contatti ausiliari, segnalazioni d'intervento ecc.), idonei al montaggio su barra DIN 35, conformi alle norme CEI 17-5.

Gli interruttori modulari asserviti da protezione magnetotermica dovranno essere conformi anche alle norme CEI 23-3/IV, mentre quelli modulari asserviti da protezione differenziale alle norme CEI 23-18.

Il potere di interruzione sarà sempre maggiore o uguale a 16 kA (35 kA per gli interruttori posti nel quadro di cabina), alla tensione di impiego, per gli interruttori scatolati; per gli interruttori automatici magnetotermici modulari il potere di interruzione di servizio sarà maggiore o uguale a 6kA e comunque maggiore uguale a quanto prescritto negli elaborati grafici dei quadri.

Le caratteristiche ed il tipo, di ciascun interruttore da impiegare nei quadri, saranno conformi a quelle

riportate negli elaborati tecnici di progetto.

SPD

I limitatori di sovratensione per la protezione di circuiti in corrente alternata, in occasione di scariche indirette, da installarsi nei Quadri di Zona e nei Sotto Quadri dell'impianto BT a valle del differenziale generale saranno del tipo limitazione, e saranno così costituiti:

- N°4 SPD con funzionamento a limitazione tipo L 2/20 230 Contrade o similari per l'installazione tra i conduttori attivi e Terra, ciascuno aventi le seguenti caratteristiche :
 - Tensione massima continuativa U_c : 335 V c.a.
 - Classe di prova sec .IEC 61643-1+A1: II
 - Corrente nominale di scarica I_n : 20 kA (8/20 μ s)
 - Corrente max. di scarica: 40 kA (8/20 μ s)
 - Corrente di corto circuito con max. fusibile di prot. (L) I_{cc} : 60 kA eff
 - A impedimento di circolazione della corrente susseguente di rete con sistema NFC No Follow Current o similare
 - Fusibile di prot. max. (L): 125 A gG
 - Livello di protezione U_p : $\leq 1,55$ kV
 - Tempo di risposta: ≤ 25 ns
 - Segnalazione ottica locale dell'eventuale guasto dell'SPD.

Riduttori di corrente:

I riduttori di corrente devono essere rispondenti alle Norme CEI 38-1; le caratteristiche dovranno essere appropriate al particolare impiego, di modo che il complesso TA e fondo scala Ampermetro, sia coerente con le correnti nominali del quadro.

Fusibili:

Si utilizzeranno basi portafusibili del tipo con attacco a pinza.

Le basi portafusibili devono essere installate in modo da consentire il cambio del fusibile senza provocare contatti accidentali con parti in tensione. I fusibili devono essere del tipo ad innesto, conformi alle Norme CEI 32-1 muniti di maniglia di estrazione.

Morsettiere:

Tutte le uscite dei quadri con corrente nominale minore o uguale a 250A devono essere realizzate a morsettiera. Per correnti superiori e' ammesso il collegamento del cavo direttamente ai morsetti dell'interruttore.

Le morsettiere devono essere costituite da morsetti componibili realizzati in melamina o altro materiale con caratteristiche mecano-elettriche equivalenti; tutti i morsetti dovranno essere numerati.

La disposizione della morsettiera deve essere tale da consentirne l'accesso con il quadro in funzione senza che l'operatore possa venire in contatto con parti in tensione.

Saranno disposte pertanto opportune protezioni.

Prescrizioni antinfortunistiche:

I quadri dovranno rispondere alla vigente normativa antinfortunistica di cui al D.P.R. n.547 del 27/05/1955 e successive varianti.

Targhette di identificazione e codici:

Tutte le apparecchiature devono essere contraddistinte da una targhetta di identificazione del circuito di appartenenza, fissata sul quadro in corrispondenza dell'apparecchio stesso.

Tutti i conduttori di cablaggio dovranno essere individuabili, nei punti di collegamento alle apparecchiature, da appositi codici alfanumerici in nastro o su clips in plastica.

Verniciatura:

La verniciatura dovrà avvenire in fabbrica e comprendere le seguenti fasi principali: sgrassaggio e lavaggio delle lamiere, passivazione con prodotti neutralizzanti ai sali di ferro, verniciatura elettrostatica alle polveri epossidiche.

Esecuzione generale e prove:

Il cablaggio delle apparecchiature dovrà avvenire secondo le prescrizioni delle Norme CEI 17-13.

Il grado di protezione complessivo del quadro, salvo altre prescrizioni imposte in casi particolari come da elaborati tecnici e da elenco prezzi, dovrà essere generalmente non inferiore a IP 40.

Sul quadro dovranno essere eseguite le seguenti prove di accettazione:

- esame a vista e controllo delle caratteristiche geometriche e costruttive;
- verifica della rispondenza dei circuiti di potenza e ausiliari;
- prova di riscaldamento;

- prova di tenuta a frequenza industriale con una tensione di 2000 V per 1 minuto;
- misura della resistenza di isolamento.

Valutazione dei quadri.

Nel prezzo contrattuale di fornitura e posa in opera a misura dei quadri e sottoquadri di distribuzione, nonché dei quadretti relativi ai servizi elettrici di cabina, si intendono sempre compresi:

- gli elementi modulari componenti la struttura (moduli base, fiancate, pannelli ciechi e sfinestrati, portine cieche e trasparenti, contenitori in resina, ecc.);
- le apparecchiature elettriche in essi contenute (set di misura con TA amperometri e voltmetri, scaricatori, interruttori, sezionatori, teleruttori, contatti ausiliari, bobine di sgancio, rele' di attuazione, trasformatori ausiliari, temporizzatori, fusibili ecc.);
- gli accessori necessari al cablaggio delle apparecchiature (piastre di fondo, barre DIN, canaline, morsetti e morsettiere, collettore di terra ecc.);
- gli oneri di cablaggio e di collaudo ai sensi delle norme CEI 17-13;
- gli oneri per la siglatura dei collegamenti di cablaggio, delle inee confluenti, e per l'individuazione delle apparecchiature.
- gli oneri per la compilazione degli schemi elettrici e di cablaggio e per la verifica della congruità delle scelte di progetto;
- gli oneri e i materiali per la costituzione del basamento, per la formazione di cavedi, attestazione delle canalizzazioni, comprese le eventuali opere murarie di qualunque tipo;
- dispositivi di ancoraggio ed oneri di fissaggio alle strutture;
- eventuali oneri per la costituzione di pulsante per sgancio di emergenza (locale o decentrato, comprese linee, canalizzazioni, opere murarie ecc.);
- ogni altro onere, accessorio e magistero, necessario per dare il quadro o sottoquadro installato a regola d'arte e perfettamente funzionante.

ART. 95 – CANALIZZAZIONI

Sono previsti i seguenti tipi di conduttura:

- canali metallici con coperchio IP4X
- tubo corrugato in PVC posato sottotraccia a pavimento, parete o soffitto, tipo FK15;
- tubo rigido in PVC tipo RK15 posato a parete o soffitto
- canali a sezione rettangolare in resina autoestinguente;
- guaina corrugata flessibile tipo Diflex posata entro controsoffitto;

Canale metallico con coperchio IP 4X.

L'impiego di canale metallico e' previsto per la distribuzione generale di energia e comunicazioni varie lungo atri, corridoi ecc..

Il sistema di canalizzazione, in lamiera di acciaio zincato a caldo tipo "Sendzimir" Fe E 280 GZ (200gr/mq) NA - UNI 7032 o similare, verniciata con polveri epossipoliestere termoindurenti spessore medio 70-80 micron, sara' costituito da una serie completa di componenti (quali: elementi rettilinei, coperchi di chiusura, giunzioni, curve orizzontali e verticali, deviazioni di diverso tipo, elementi per cambio del piano di posa, derivazioni, raccordi, staffature, accessori e pezzi speciali) necessari a garantire la continuita' metallica della canalizzazione con un grado di protezione uniforme IP 4X.

- Requisiti costruttivi:

Dovranno essere rispettate le prescrizioni di cui ai capitoli II e IV delle norme CEI 23-31, ed in particolare: gli elementi del sistema dovranno essere smontabili esclusivamente con l'uso di un utensile, all'interno di tutti i componenti non dovranno essere presenti ne aspertita' ne spigoli vivi, dovra' essere assicurata in ciascuna sezione la continuita' elettrica ed il grado di protezione dovra' essere sempre IP 4X.

- Modalita' d'installazione:

Il sistema di canalizzazione sara' fissato a parete o soffitto, con apertura esclusivamente laterale o superiore, impiegando idonee staffe di ancoraggio preferibilmente murate, o in alternativa, fissate con tasselli ad espansione di pari resistenza meccanica.

Nella fase di installazione saranno sempre mantenute costanti le distanze fra le diverse canalizzazioni presenti nel medesimo ambiente, di modo che l'intera esecuzione soddisfi ad oggettivi requisiti di gradevolezza estetica e comunque tali da risultare accettabili dalla Direzione dei Lavori.

Le caratteristiche costruttive dei sistemi di staffaggio, qualora non fossero ritenuti opportuni quelli forniti dalla casa costruttrice, dovranno avere la preliminare approvazione della Direzione dei Lavori.

- Valutazione dei lavori:

Nel prezzo stabilito per la fornitura e posa in opera del canale metallico, si intendono compresi: gli

elementi rettilinei, i raccordi, le curve orizzontali e verticali, le derivazioni T, le deviazioni di qualsiasi tipo, gli elementi per cambio del piano di posa necessari ad esempio nel caso d'interferenze con impianti esistenti, qualsiasi altro tipo di pezzo speciale, gli accessori di collegamento, di fissaggio e di staffaggio, gli oneri di collegamento e di muratura delle mensole e delle staffe, gli oneri relativi all'eventuale smontaggio e successiva ricollocazione del controsoffitto, qualunque altro onere e accessorio necessario per dare il canale montato in opera a perfetta regola d'arte. Non saranno misurabili porzioni di canale inferiori ai 50 mm (necessarie ad esempio per l'accavallamento fra due canali), intendendosi tali porzioni come esecuzioni speciali e quindi tali da ritenersi comprese nel prezzo afferente il lavoro unitario.

Cassette principali di derivazione per distribuzione da canale metallico:

Le derivazioni delle linee principali (sia di energia che quelle in predisposizione per telecomunicazioni, segnalazione o trasmissione dati) poste all'interno di canale metallico, avverranno all'interno di cassette incassate a parete o direttamente fissate al canale stesso.

Dal canale metallico saranno derivate almeno n° 2 guaine flessibili (o in numero superiore sempre tale da contenere i conduttori previsti, garantendo l'adeguata sfilabilità, una d'ingresso ed una di uscita) tipo "DIFLEX", grigio RAL 7035 o nero, passaggio utile minimo 25 mm, che confluiranno alla cassetta di derivazione, ove sarà eseguito il sezionamento della linea principale e la derivazione al locale servito.

Si adopereranno cassette ad alto profilo con pareti lisce o preforate, costruite per impiego con grado di protezione IP 40, aventi dimensioni nominali specificate nella voce d'elenco o comunque tali da consentire un agevole montaggio delle morsettiere necessarie, il contenimento delle scorte dei cavi confluenti, e consentire una agevole manutenzione.

L'installazione avverrà incassando a parete il corpo scatola (fissando ad esso sottotraccia i tubi confluenti) e lasciando a vista il coperchio con le relative viti di ancoraggio; il coperchio sporrà dalla parete per l'intero ingombro dello stesso.

Verrà inoltre installata una cassetta ad incasso a livello pavimento, comunicante con la cassetta superiore di cui sopra, mediante 8 tubi FK15 d.25 mm posati sottotraccia, dalla quale si deriveranno le linee in ambiente.

All'interno della stessa cassetta a servizio delle linee di energia, potranno coesistere circuiti di energia e di segnale; in tal caso le cassette saranno munite di opportuni diaframmi separatori.

Le morsettiere poste dentro le cassette devono essere fisse e devono avere i morsetti tra di loro separati da diaframmi isolati; i morsetti del neutro e del conduttore di protezione, devono essere chiaramente individuabili e comunque essi devono essere nella stessa posizione reciproca rispetto ai morsetti di fase in tutto le cassette e morsettiere d'impianto.

b) Valutazione dei lavori:

Nel prezzo stabilito per la fornitura e posa in opera delle derivazioni (cassetta, guaine, raccordi, tratti di line sottotraccia), si intendono compresi: la cassetta con relativo coperchio, le guaine (fino ad una lunghezza di 250 cm cadauna) ed i relativi bocchettoni, le morsettiere, la formazione della sede della cassetta, il relativo fissaggio e ripristino della muratura, i fori per il collegamento al canale metallico, ogni altro accessorio, onere e magistero, necessario per dare l'opera di derivazione finita a regola d'arte.

Tubo corrugato in PVC posato sottotraccia

Canalizzazioni in tubo in PVC corrugato saranno utilizzate per l'alimentazione di porzioni di linea inerenti sia la distribuzione principale che quella secondaria.

- Requisiti costruttivi:

Le tubazioni saranno di tipo pesante, nero autoestinguente, tipo "FK 15", conformi alle prescrizioni delle norme CEI 23-14 e successive varianti.

- Modalità di installazione:

Dovranno essere sempre rispettate le seguenti disposizioni:

- le curve devono essere effettuate con raccordi e piegature che non danneggino il tubo o non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;
- ad ogni brusca deviazione resa, ad ogni derivazione da linea principale o secondaria ed in ogni locale servito, la tubazione deve essere intervallata con cassette e scatole di derivazione;
- tra due cassette di derivazione successive, non è ammesso realizzare sui tubi curve per un angolo totale maggiore di 180 gradi (ad esempio più di due curve ad angolo retto).

Al termine dell'installazione, tutte le tubazioni e le cassette devono dar luogo a cavidotti aventi geometria simile alle strutture ed intersecanti le stesse per piani orizzontali e verticali, ed essere installati parallelamente e perpendicolarmente rispetto alle stesse; devono inoltre consentire l'infilaggio e lo sfilaggio dei conduttori in maniera facile e dopo la loro posa in opera. Tutti i tubi vuoti devono essere

provvisi di filo di traino in acciaio zincato. Tutti i materiali come: malta, trucioli, ecc., che durante l'esecuzione dei lavori dovessero accidentalmente ostruire una qualunque tubazione, devono essere completamente ed accuratamente rimossi senza recare danno alle tubazioni stesse.

- Cassette di derivazione:

Devono essere costituite da materiale termoplastico e conformi alle norme CEI 23-48.

In particolare saranno:

- munite di coperchio con viti;
- in classe d'isolamento II;
- con grado di protezione IP40;
- con resistenza agli urti pari a IK07;
- con resistenza al fuoco: 650°C.

Le giunzioni principali dei conduttori devono sempre avvenire, impiegando opportune morsettiere, dentro spaziose cassette di derivazione in materiale plastico autoestinguente.

Le morsettiere poste dentro le cassette devono essere fisse e devono avere i morsetti tra di loro separati da diaframmi isolati; i morsetti del neutro e del conduttore di protezione, devono essere chiaramente individuabili e devono mantenere la stessa posizione reciproca, rispetto ai morsetti di fase, in tutte le cassette e morsettiere d'impianto.

- Valutazione dei lavori:

L'eventuale misura per la valutazione dei lavori si effettuerà assumendo, quale lunghezza del canale, la lunghezza topografica misurabile longitudinalmente, sia in senso orizzontale che verticale, fra i bordi esterni del medesimo, essendo il prezzo relativo alla fornitura e posa in opera del canale per metro lineare, comprensivo di tutti gli oneri di cui ai commi precedenti (cassette di derivazione incluse).

Tubo rigido in PVC tipo RK15 posato a parete o soffitto.

Canalizzazioni in tubo in PVC rigido saranno adoperate di regola nella distribuzione periferica.

- Requisiti costruttivi:

Le tubazioni saranno di tipo pesante, nero autoestinguente, tipo "RK 15 dielectrix", conformi alle prescrizioni delle norme CEI 23-8 e successive varianti, provvisti di marchio IMQ.

- Modalità di installazione:

Dovranno essere sempre rispettate le seguenti disposizioni:

- la posa prevede la sistemazione a parete o a soffitto con fissaggio mediante collare e tassello;
- le curve devono essere effettuate esclusivamente con pezzi speciali e in modo tale che non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;
- il sistema di canalizzazione sarà costituito da una serie completa di componenti (quali: elementi rettilinei, giunzioni, curve orizzontali e verticali, deviazioni di diverso tipo, elementi per cambio del piano di posa, derivazioni, raccordi, accessori e pezzi speciali) necessari a garantire la canalizzazione con un grado di protezione uniforme IP 44.

Al termine dell'installazione, tutte le tubazioni e le cassette devono dar luogo a cavidotti che consentano l'infilaggio e lo sfilaggio dei conduttori in maniera facile e dopo la loro posa in opera.

- Cassette di derivazione:

Saranno realizzati in materiale termoplastico e saranno rispondenti alle norme CEI 23-48.

Saranno muniti di coperchio con viti in materiale isolante e presenteranno le seguenti caratteristiche:

- classe d'isolamento: II;
- grado di protezione: IP44;
- resistenza agli urti pari a IK07;
- resistenza al fuoco: 960°C.

Le cassette di derivazione dovranno presentare caratteristiche fisiche e chimiche del tutto simili a quelle del tubo in PVC.

Le giunzioni principali dei conduttori per la distribuzione principale nel locale, devono sempre avvenire, impiegando opportune morsettiere, dentro spaziose cassette di derivazione in materiale plastico autoestinguente.

All'esterno il coperchio garantirà sempre il grado di protezione $IP \geq 44$.

Le morsettiere poste dentro le cassette devono essere fisse e devono avere i morsetti tra di loro separati da diaframmi isolati; i morsetti del neutro e del conduttore di protezione, devono essere chiaramente individuabili e devono mantenere la stessa posizione reciproca, rispetto ai morsetti di fase, in tutte le cassette e morsettiere d'impianto.

Canale rettangolare in resina autoestinguente a parete o soffitto:

Devono essere conformi alle norme CEI 23-32, presentare una classe d'isolamento II e un grado di protezione, a coperchio inserito, pari ad almeno IP40.

Il coperchio potrà essere rimosso solo con l'uso di attrezzo.

I canali devono inoltre risultare:

- resistenti agli agenti chimici;
 - con resistenza agli urti non inferiore a 2J (secondo la Norme CEI 23-32): avere un parametro di autoestinguenza pari a GWT 850 °C;
 - con temperatura d'installazione compresa tra -5/+60°C;
 - con valore di resistenza d'isolamento pari a 100 MΩ.
- Modalità di installazione:

Dovranno essere sempre rispettate le seguenti disposizioni:

- la posa prevede la sistemazione a parete, a soffitto o a battiscopa con fissaggio mediante tasselli;
- le curve devono essere effettuate esclusivamente con pezzi speciali e in modo tale che non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;
- il sistema di canalizzazione sarà costituito da una serie completa di componenti (quali: elementi rettilinei, giunzioni, curve orizzontali e verticali, deviazioni di diverso tipo, elementi per cambio del piano di posa, derivazioni, raccordi, accessori e pezzi speciali) necessari a garantire la canalizzazione con un grado di protezione uniforme IP 40.

Al termine dell'installazione, tutti i canali e le relative cassette devono dar luogo a cavidotti che consentano l'infilaggio e lo sfilaggio dei conduttori in maniera facile e dopo la loro posa in opera.

- Cassette di derivazione:

Le giunzioni principali dei conduttori per la distribuzione principale nel locale, devono sempre avvenire, impiegando opportune morsettiere, dentro spaziose cassette di derivazione in materiale plastico autoestinguente.

All'esterno il coperchio garantirà sempre il grado di protezione IP>=40.

- Valutazione dei lavori:

L'eventuale misura per la valutazione dei lavori si effettuerà assumendo, quale lunghezza del canale, la lunghezza topografica misurabile longitudinalmente, sia in senso orizzontale che verticale, fra i bordi esterni del medesimo, essendo il prezzo relativo alla fornitura e posa in opera del canale per metro lineare, comprensivo di tutti gli oneri di cui ai commi precedenti (cassette di derivazione incluse).

Guaina flessibile Diflex:

Tutti gli apparecchi installati nel controsoffitto saranno alimentati, per il tratto di canalizzazione dentro il controsoffitto, mediante cavi di energia o segnalazione posati entro guaine spiravate flessibili tipo Diflex con diametro almeno uguale a 25 mm.

Le guaine diflex dovranno essere raccordate alla cassetta di derivazione di partenza e dovranno essere posate:

- mediante fissaggio al soffitto ottenuto con collare tassellato;
- mediante posa sul controsoffitto con fissaggio ottenuto con collare incollato al telaio.

Nel prezzo stabilito per la fornitura e posa in opera delle guaine dei cavi, si intendono compresi: gli sfridi, l'onere di collegamento alle apparecchiature, le eventuali giunzioni, i pezzi speciali atti a garantire un determinato grado di protezione, gli oneri per il fissaggio soprarichiamati.

L'eventuale misura per la valutazione dei lavori si effettuerà assumendo, quale lunghezza della guaina, la lunghezza topografica misurabile longitudinalmente, sia in senso orizzontale che verticale, fra i bordi esterni del medesimo, essendo il prezzo relativo alla fornitura e posa in opera del canale per metro lineare, comprensivo di tutti gli oneri di cui ai commi precedenti (cassette di derivazione incluse).

ART. 96 – CAVI E CONDUTTORI

Sono previsti i seguenti tipi di conduttura:

Linee entro canale metallico.

Si impiegheranno:

- cavi unipolari e multipolari in corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, isolati in HEPR ad alto modulo, muniti di guaina protettiva esterna termoplastica speciale di qualità M1, tipo FG7(O)M1 0,6/1 kV, conformi alle norme CEI 20-13 a bassissima emissione di fumi e gas tossici secondo le Norme CEI 20-38 e 20-37;
- cavi resistenti al fuoco unipolari e multipolari in corda flessibile di rame ricotto stagnato con barriera ignifuga, isolati in elastomerico reticolato di qualità G10, muniti di guaina protettiva esterna

termoplastica speciale di qualità M1 colore azzurro, tipo FTG10(O)M1 0,6/1 kV, conformi alle norme CEI 20-45 a bassissima emissione di fumi e gas tossici secondo le Norme CEI 20-38 e 20-37;

- cavi unipolari o multipolari in rame in corda flessibile, isolati in EPR, muniti di guaina protettiva esterna in PVC, tipo FG7R 0,6/1 kV, conformi alle norme CEI 20-22 II (non propagazione dell'incendio), CEI 20-35 (non propagazione della fiamma) e UNEL C 534.

Dei cavi installati dovrà essere conservata, per le verifiche finali, una campionatura nella quale sia riportata la stampigliatura "IEMMEQU CEI 20-22II 20-13".

- Nel prezzo stabilito per la fornitura e posa in opera dei cavi, si intendono compresi: gli sfridi, l'onere di collegamento alle apparecchiature, le eventuali giunzioni di linea eseguite con muffole approvate dalla D.L., la formazione delle scorte nei pozzetti, nelle scatole e nei quadri, l'individuazione delle linee con adeguati codici alfa-numeric; si intendono per scorte porzioni di linea non inferiori a 70 cm.

L'eventuale misura per la valutazione delle opere eseguite verrà effettuata assumendo, quale lunghezza della linea, la lunghezza topografica del cavidotto, essendo il prezzo stabilito per la fornitura e posa in opera del cavo, per metro lineare, comprensivo di tutti gli oneri di cui al comma precedente.

Linee in tubo RK15, FK15, guaina Diflex, canale rettangolare.

Si potranno impiegare:

- cavi unipolari in rame ricotto stagnato, in corda flessibile, isolati in polivinilcloruro, tipo N07V-K, conformi alle norme CEI 20-22 II, CEI 20-35 e CEI-UNEL 35752;
- cavi unipolari e multipolari in corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, isolati in HEPR ad alto modulo, muniti di guaina protettiva esterna termoplastica speciale di qualità M1, tipo FG7(O)M1 0,6/1 kV, conformi alle norme CEI 20-13 a bassissima emissione di fumi e gas tossici secondo le Norme CEI 20-38 e 20-37.
- cavi resistenti al fuoco unipolari e multipolari in corda flessibile di rame ricotto stagnato con barriera ignifuga, isolati in elastomerico reticolato di qualità G10, muniti di guaina protettiva esterna termoplastica speciale di qualità M1 colore azzurro, tipo FTG10(O)M1 0,6/1 kV, conformi alle norme CEI 20-45 a bassissima emissione di fumi e gas tossici secondo le Norme CEI 20-38 e 20-37;
- cavi unipolari o multipolari in rame in corda flessibile, isolati in EPR, muniti di guaina protettiva esterna in PVC, tipo FG7R 0,6/1 kV, conformi alle norme CEI 20-22 II (non propagazione dell'incendio), CEI 20-35 (non propagazione della fiamma) e UNEL C 534.

I cavi isolati in PVC di cui al comma precedente saranno adoperati, con la colorazione giallo-verde, anche per i PE derivati.

Dei cavi installati dovrà essere conservata, per le verifiche finali, una campionatura nella quale sia riportata la stampigliatura "IEMMEQU CEI 20-22II".

Dei cavi installati dovrà essere conservata, per le verifiche finali, una campionatura nella quale sia riportata la stampigliatura "IEMMEQU CEI 20-22II 20-38".

I cavi isolati in PVC di cui al comma precedente saranno adoperati, con la colorazione giallo-verde, anche per i PE derivati.

All'interno della canalizzazione, per ciascuna linea indipendente, dovrà essere sempre rispettata la colorazione di cui sopra.

Nel prezzo unitario relativo alla fornitura e posa in opera dei cavi si intendono compresi: gli sfridi, l'onere di collegamento alle apparecchiature, la formazione delle scorte nelle cassette e nelle scatole, morsettiere di collegamento, l'individuazione delle linee con adeguati codici alfa-numeric.

L'eventuale misura per la quantificazione dei lavori sarà effettuata assumendo, quale lunghezza della linea, la lunghezza topografica della canalizzazione, essendo il prezzo stabilito per la fornitura e posa in opera del cavo, per metro lineare, comprensivo di tutti gli oneri di cui al comma precedente.

Identificazione dei conduttori.

Tutti i conduttori componenti l'impianto elettrico, devono essere chiaramente identificabili, individuabili e distinguibili in tutti i punti accessibili dei vari circuiti (morsetti degli interruttori, morsetti delle scatole di derivazione, morsetti dei quadri elettrici, ecc.).

Pertanto il colore dell'isolante dei cavi deve rispettare le indicazioni fornite dalle norme CEI e tabelle UNEL 00722-74.

Nella distribuzione interna alle strutture, per ciascuna linea indipendente (quando le caratteristiche costruttive del cavo lo permettano), dovrà essere sempre rispettata la seguente colorazione: Grigio per fase R, Marrone per fase S, Nero per fase T, Blu chiaro per il Neutro e Gialloverde per i PE.

ART. 97 – PRESE E PUNTI DI COMANDO

Il sistema delle apparecchiature dovrà essere composto da apparecchi modulari componibili, tipo "BTICINO LIGTH" o similari, da installarsi entro scatole unificate rettangolari.

Ogni apparecchio impiegato dovrà essere conforme alle orme CEI corrispondenti e dovrà essere dotato di marchio IMQ.

Le apparecchiature di comando dovranno essere perfettamente componibili con il sistema adottato.

Le caratteristiche principali delle apparecchiature dovranno essere:

- portata minima 16 A;
 - elevato numero di manovre effettuabili (almeno 50000 cambiamenti di posizione)
 - tensione di isolamento fra le parti attive maggiore di 3000 V;
- Prese: Saranno del tipo universale, con contatto di terra laterale (per Shuko) e centrale, perfettamente componibili con il sistema e saranno dotate di alveoli schermati.

Quote d'installazione:

Le altezze d'installazione (da pavimento finito) delle varie apparecchiature, riferite al filo inferiore del complesso, dovranno essere di norma:

- apparecchiature di comando: 90 cm
- prese ambiente : 45 cm
- c.s poste sul piano lavabo: 110 cm
- centro luce lavabo: 170 cm
- tirante allarme e chiamata bagno: 230 cm

Valutazione dei lavori:

Nel prezzo stabilito per la fornitura e posa in opera del punto presa, punto luce interrotto, punto luce deviato, punto presa nelle diverse tipologie previste, si intendono compresi:

- le tubazioni, i conduttori, gli sfridi, le scatole, i supporti, le mostrine di finitura, i frutti, in numero e caratteristiche di cui alle voci di elenco prezzi;
- gli oneri per le opere murarie di qualunque tipo, necessarie alla posa della canalizzazione in vista a parete o soffitto;
- i collegamenti alle apparecchiature e le attestazioni delle tubazioni;
- la formazione delle scorte nelle scatole ed ogni altro onere e magistero necessario per dare l'opera finita a regola d'arte;
- l'incidenza della linea di alimentazione dorsale fino al quadro di alimentazione.

ART. 98 – IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

"BTICINO LIGTH" o similari, da installarsi entro scatole unificate rettangolari.

Le prestazioni illuminotecniche richieste dovranno rispettare le disposizioni di cui alle Norme UNI EN 12464-1.

In particolare i valori d'illuminamento medio, l'uniformità d'illuminazione, gli indici di abbagliamento e la resa cromatica ottenuta dalle apparecchiature installate dovrà consentire lo svolgimento compito visivo nel rispetto delle normative vigenti in materia di igiene e sicurezza sul posto di lavoro.

Gli impianti di illuminazione di sicurezza dovranno essere conformi alla normativa vigente in materia di prevenzione incendi, alle norme CEI 64-8 e il D.Lgs 09.04.2008 n°81 "Testo unico sulla sicurezza";

ART. 99 – CORPI ILLUMINANTI

In generale tutti i corpi illuminanti saranno del tipo a lampade fluorescenti saranno con alimentazione in alta frequenza.

Essi dovranno presentare un grado di protezione dell'involucro compatibile con il tipo di ambiente d'installazione, in particolare si dovranno rispettare le seguenti indicazioni:

| DESTINAZIONE | GRADO DI PROTEZIONE |
|------------------------------|---------------------|
| Laboratori, Uffici e Archivi | IP20 |
| Anditi e disimpegni | IP20 |
| Deposito infiammabili | IP65 |
| Ambienti esterni | IP65 |

Gli apparecchi saranno dotati di schermi che possono avere compito di protezione e chiusura e/o di controllo ottico del flusso luminoso emesso dalla lampada.

Gli apparecchi saranno a flusso luminoso diretto per un miglior sfruttamento della luce emessa dalle

lampade.

Tutti i corpi illuminanti impiegati rispetteranno le tipologie descritte nelle relative voci di elenco prezzi unitari.

Valutazione dei corpi illuminanti.

Se non diversamente specificato nell'elenco prezzi unitari, nel prezzo stabilito per la fornitura e posa in opera di ciascun apparecchio d'illuminazione, si intendono compresi:

- le canalizzazioni di qualsiasi tipo (tubo PVC, rigido o corrugato, guaine e relativi accessori), l'eventuale formazione di tracce ed il loro ripristino a regola d'arte, i conduttori, gli sfridi, accessori per la messa a terra, gli oneri di collegamento, necessari al collegamento del corpo illuminante al punto più vicino della linea dorsale, individuabile in una scatola o cassetta o altro corpo illuminante;
- la modifica da apportare sulle di canalizzazioni esistenti in modo da adattarle al nuovo corpo illuminante;
- la rimozione ed il conferimento a discarica ovvero restituzione all'Amministrazione Appaltante, secondo le direttive della DL, dell'eventuale corpo illuminante in dismissione;
- il corpo stesso, comprensivo di ottica, lampada, supporti di ancoraggio delle apparecchiature elettriche, l'intero complesso di apparecchiature necessarie al corretto funzionamento (reattore, accenditore e condensatore di rifasamento) ed ogni onere di cablaggio; il cablaggio dovrà essere sempre realizzato dalla casa madre, ed al corpo illuminante dovrà essere sempre associata la relativa certificazione di conformità (a norme CEI o a marchio IMQ); il grado di protezione dovrà essere sempre idoneo alle reali condizioni d'impiego;
- lo schermo esterno (griglia, diffusore, rifrattore) compresi gli oneri di montaggio dello stesso;
- dispositivi di ancoraggio alle strutture portanti (ganci, griffes, piastre, staffe ecc.) compresi tutti gli oneri di montaggio e quelli derivanti da dover operare in condizioni di particolare difficoltà (installazione in controsoffitto, a soffitto o a parete, ecc.), la costituzione di ponteggi, di trabattelli o altro;
- oneri di collaudo;
- ogni altro onere, accessorio e magistero necessario per dare il corpo illuminante installato a regola d'arte.

Ciascun punto illuminante sarà contabilizzato a misura, essendo il prezzo stabilito per la fornitura e posa in opera, comprensivo di tutte le parti componenti e di tutti gli oneri di cui al comma precedente.

ART. 100 – VERIFICHE A CURA DELL'IMPRESA E DISEGNI ESECUTIVI

L'impresa appaltante ha l'onere di verificare il dimensionamento degli impianti oggetto della presente sezione del Capitolato.

Al riguardo dovrà produrre, prima dell'inizio dei lavori, a firma di tecnico abilitato Ingegnere o Perito, ciascuno per le proprie competenze, i necessari calcoli di verifica dai quali si evincano le congruità delle scelte impiantistiche e le caratteristiche dei materiali da impiegare. In particolare saranno valutate e verificate:

- le sezioni delle linee in cavo, in relazione alle potenze previste, analizzandone i problemi di riscaldamento con i criteri suggeriti dalle norme IEC 364-5-523;
- le cadute di tensione in linea, che non dovranno superare, nei punti terminali, con la contemporanea presenza dei carichi di progetto di ciascuna sezione d'impianto, il valore complessivo di 4,0% del valore nominale valutato a partire dal punto di consegna;
- il coordinamento fra le caratteristiche magnetotermiche delle protezioni e i valori delle sezioni delle linee in cavo alimentate secondo le prescrizioni di cui alle norme CEI 64-8/4;
- le misure di protezione degli operatori contro i contatti indiretti ai sensi delle prescrizioni del capitolo 41 delle norme CEI 64-8/4;
- le modalità di esecuzione e le caratteristiche dei materiali impiegati, nella realizzazione dell'impianto di messa terra, ai sensi delle prescrizioni delle norme CEI 64-8/5;

Apparecchiature e disegni di montaggio:

Prima di dare inizio all'installazione di qualsiasi materiale o apparecchiatura, l'Appaltatore deve sottoporre alla Direzione dei Lavori per l'approvazione, in triplice copia, i disegni esecutivi d'installazione, qualora questi differiscono dai disegni esecutivi di progetto, con la posizione delle apparecchiature e l'elenco completo dei materiali e degli apparecchi proposti per l'installazione.

I disegni comprenderanno la sistemazione delle apparecchiature, delle canalizzazioni, dei conduttori, dei cavi, delle tubazioni e dei collettori ed indicheranno la posizione, le dimensioni ed i particolari costruttivi

dei basamenti e supporti in muratura, dei pozzetti, dei fori di passaggio e di tutte le altre opere murarie necessarie alla installazione delle apparecchiature e delle reti di distribuzione.

In particolare i disegni degli impianti elettrici dovranno contenere:

- tabelle cavi per collegamenti di potenza e di comando;
- schemi funzionali e a blocchi relativi a tutti i comandi, automatismi e/o interconnessioni, allarmi, comandi a distanza, ecc.;
- percorso cavi in canali, tubazioni, ecc. corredati di particolari di posa e staffaggio;
- lay-out delle apparecchiature e relativi percorsi cavi;
- elenco delle apparecchiature e/o materiali da installare con indicazione delle case costruttrici e delle principali caratteristiche di identificazione;
- quanto altro necessario o importante, ai fini della individuazione delle modalità di esecuzione di lavori, anche se trattasi di opere civili o di altro genere.

Una copia dei disegni verrà restituita all'Appaltatore firmata dalla Direzione Lavori per approvazione.

Per tutti i materiali e le apparecchiature proposti deve essere fornito, a cura dell'Appaltatore, tutto quel materiale descrittivo, come cataloghi, schemi di funzionamento, curve caratteristiche e diagrammi di scelta, pubblicati dal costruttore e necessari per dimostrare la conformità alle caratteristiche richieste da questa specifica tecnica e dagli altri documenti contrattuali.

L'Appaltatore dovrà produrre, durante l'esecuzione dei lavori, una intera documentazione esplicativa che servirà, oltre che come elemento didattico per la formazione professionale del personale dipendente, anche per la predisposizione del libretto di manutenzione. Inoltre, si impegna a formare il personale che il Committente metterà a disposizione affinché risulti edotto delle tecnologie e funzionamento dei nuovi impianti durante il normale periodo di avviamento, inoltre verranno messe a disposizione trenta ore per l'istruzione successiva.

ART. 101 – ELABORATI TECNICI DEFINITIVI

La ditta appaltatrice è tenuta a consegnare, prima del collaudo, all'Amministrazione appaltante tutti gli elaborati tecnici di calcolo, gli schemi topografici dettagliati delle installazioni e le schede tecniche relative a ciascuna apparecchiatura installata, dai quali si evincano senza alcuna indeterminazione i lavori eseguiti.

La veridicità dell'intera documentazione tecnica dovrà essere attestata da un tecnico abilitato, Ingegnere o Perito, e controfirmata dal o dai Direttori Tecnici, ciascuno per quanto di propria competenza, responsabili delle installazioni.

Il visto della Direzione Lavori non esonera l'impresa da alcuna responsabilità civile o penale.

Nel caso il Collaudatore prescriva lavori di modifiche o di integrazione, la Ditta è tenuta a fornire all'Amministrazione appaltante gli elaborati tecnici relativi a detti lavori.

ART. 102 – CERTIFICAZIONE DI CONFORMITA'

Al termine dei lavori, previa effettuazione delle verifiche previste dalla normativa vigente, comprese quelle di funzionalità dell'impianto, l'impresa installatrice rilascia al committente la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati nel rispetto delle norme di cui all'articolo 7 del DM 22.01.2008 n°37.

Di tale dichiarazione, resa sulla base del modello di cui all'allegato I, fanno parte integrante la relazione contenente la tipologia dei materiali impiegati, nonché il progetto di cui all'articolo 5 dello stesso DM.

In caso di rifacimento parziale di impianti, il progetto, la dichiarazione di conformità, e l'attestazione di collaudo ove previsto, si riferiscono alla sola parte degli impianti oggetto dell'opera di rifacimento, ma tengono conto della sicurezza e funzionalità dell'intero impianto. Nella dichiarazione di cui al comma 1 articolo 7 e nel progetto di cui all'articolo 5 del DM 22.01.2008 n°37, è espressamente indicata la compatibilità tecnica con le condizioni preesistenti dell'impianto.

Contestualmente l'Impresa Appaltante nomina un tecnico abilitato, ingegnere o Perito Elettrotecnico, che non abbia preso parte in alcun modo alla progettazione e alla esecuzione degli impianti, per la verifica degli stessi e l'emissione di una certificazione di rispondenza entro un mese dalla data di ultimazione dei lavori.

Per l'emissione della certificazione di rispondenza il tecnico incaricato dovrà avere ottenuto il parere favorevole relativo alle modalità di esecuzione degli impianti da parte di tutti gli Enti interessati: ISPESL, VIGILI DEL FUOCO, ENEL, TELECOM ed eseguire tutte le misure e le prove sugli impianti previste dalla normativa vigente al momento della realizzazione dei lavori.

Gli oneri per le prestazioni professionali da corrispondere al tecnico incaricato della verifica sono a carico dell'impresa appaltatrice.

Inoltre sono a carico dell'Appaltatore:

- l'onere della predisposizione dei documenti necessari ad istruire la pratica di denuncia dell'impianto, corredata del progetto, all'I.S.P.E.S.L. e ai VV.F.;
- l'onere delle spese per sopralluoghi e verifiche, controlli, collaudo, tasse e contributi ecc.

Delle suddette denunce a cura e spese dell'Appaltatore, controfirmate dalla Stazione Appaltante, l'Appaltatore rimane comunque l'unico responsabile e pertanto assume a proprio carico il rimborso all'Amministrazione Appaltante medesima di ogni ammenda che potesse essere inflitta per infrazione alle leggi citate.

Poiché l'eventuale mancata approvazione del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco e dell'I.S.P.E.S.L. dipende solo da circostanze ascrivibili all'Appaltatore in quanto egli predisponendo i documenti per l'inoltro della pratica e nella esecuzione/conduzione dell'impianto non ha soddisfacentemente adempiuto agli obblighi stabiliti nella legge, l'Appaltatore stesso è tenuto a sua cura e spese a modificare le eseguite installazioni fino a conseguire le necessarie approvazioni.

Il maggior tempo che si determinasse per le suddette mancate approvazioni, successive rielaborazioni ed eventuali lavori aggiuntivi o di variante, non ha diritto alla fissazione di nuovo termine contrattuale. Peraltro ogni danno conseguente la suddetta mancata approvazione resta a carico dell'Appaltatore.

ART. 103 – PROVE SUI MATERIALI ED APPARECCHIATURE

La ditta appaltatrice è tenuta a far eseguire presso laboratori od istituti autorizzati qualsiasi prova la Direzione dei Lavori riterrà necessaria al fine di valutare le caratteristiche tecniche e d'uso dei materiali e apparecchiature per l'accettazione degli stessi.

Tutti i materiali saranno esenti da qualsiasi difetto qualitativo e di lavorazione.

Nel caso la Ditta appaltatrice non sia in grado di produrre le suddette certificazioni o dichiarazioni, richieste dal presente capitolato, congiuntamente alla campionatura di tutti i componenti, elementi, materiali, ecc., la Direzione Lavori dovrà prescrivere l'effettuazione delle prove necessarie al fine di accettare la rispondenza alla normativa richiesta.

La campionatura presentata alla Direzione Lavori dovrà essere conservata fino all'ultimazione delle operazioni di collaudo.

ART. 104 – CONDOTTA DEI LAVORI

Prima dell'inizio dei lavori l'Impresa responsabile dell'esecuzione degli impianti, dovrà comunicare alla Direzione Lavori le generalità del Direttore Tecnico responsabile del cantiere (di ciascuna particolare installazione).

Il Direttore Tecnico dovrà essere in possesso dei requisiti di cui all'art.4 del DM 22.01.2008 n°37.

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti secondo la regola dell'arte, seguendo le prescrizioni sui modi e sui tempi impartite dalla Direzione Lavori, in modo che gli impianti corrispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel Capitolato reggente l'appalto.

L'esecuzione dei lavori dovrà essere coordinata e subordinata alle esigenze e soggezioni di qualsiasi genere che potranno sorgere. L'appaltatore è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio o dei propri dipendenti o di quelli di ditte subappaltatrici.

ART. 105 – CONSEGNA PROVVISORIA DEGLI IMPIANTI

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio del relativo certificato da parte dell'Amministrazione appaltante, questa ha facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non abbia ancora avuto luogo.

In tal caso però, la presa in consegna degli impianti da parte dell'Amministrazione deve essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi, che abbia avuto esito favorevole.

Anche qualora l'Amministrazione non intenda avvalersi della facoltà di prendere in consegna gli impianti prima del collaudo definitivo, può disporre affinché dopo il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori si proceda alla verifica provvisoria degli impianti.

È pure facoltà della Ditta appaltatrice di chiedere che, nelle medesime circostanze, la verifica provvisoria degli impianti abbia luogo.

La verifica provvisoria accerterà che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente e che siano state rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni.

La verifica provvisoria ha lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti ad uso degli utenti a cui sono destinati.

Ad ultimazione della verifica provvisoria, da eseguirsi entro un mese dalla data di ultimazione dei lavori,

l'Amministrazione appaltante prenderà in consegna gli impianti con regolare verbale.
Le operazioni di verifica dovranno essere eseguite in contraddittorio tra la direzione dei lavori e un tecnico abilitato dell'Impresa o da lei nominato, Ingegnere o Perito,
Per l'emissione della certificazione di conformità il tecnico incaricato dovrà avere ottenuto il parere favorevole relativo alle modalità di esecuzione degli impianti da parte di tutti gli Enti interessati: ISPSEL, USL, VIGILI DEL FUOCO, ENEL, TELECOM ed eseguire tutte le misure e le prove sugli impianti previste dalla normativa vigente al momento della realizzazione dei lavori.
Qualora l'Amministrazione lo ritenga opportuno potrà avvalersi, per la consegna provvisoria, della certificazione di rispondenza emessa da un tecnico abilitato.

CAPO XV

IMPIANTO ELETTRICO NORMATIVA SPECIFICA DI RIFERIMENTO QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI – MODO DI ESECUZIONE ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

ART. 106 – OPERE RELATIVE AGLI IMPIANTI DI RIL. INCENDIO

1. DESCRIZIONE SINTETICA

Il sistema di rivelazione incendi dovrà includere una centrale, dei dispositivi periferici di rivelazione e segnalazione incendio, tubazioni e cavi e gli accessori necessari per fornire un sistema operativo completo e programmato al fine di ottenere la sequenza operativa e la gestione dell'emergenza che verranno richieste.

Il sistema dovrà essere perfettamente installato, cablato prevalentemente a parete, in controsoffitto e cavedio verticale con componenti del sistema esteticamente validi.

2. DOCUMENTAZIONE NECESSARIA

L'appaltatore dovrà produrre preventivamente una documentazione completa che illustri il tipo, le misure d'ingombro, la capacità nominale, la struttura, il nome del costruttore, le fotografie e/o i depliant di tutte le apparecchiature.

Per ogni centrale l'appaltatore dovrà includere:

Il manuale di Programmazione;

Il manuale Operatore;

Il manuale di Installazione.

Per i dispositivi periferici (Sensori, Moduli etc.) dovrà essere fornito:

A) Manuale di installazione che comprenda sia l'installazione meccanica che lo schema di collegamento con la centrale

B) Manuale con le norme da seguire per l'eventuale manutenzione.

Tale documentazione dovrà essere consegnata preliminarmente in copia alla Direzione dei lavori dieci giorni prima dell'inizio dei lavori inerenti l'impianto. In mancanza di ciò non si potrà procedere all'installazione dell'impianto ed ai pagamenti di quanto eventualmente installato.

La documentazione attestante la marcatura CE e la conformità alle norme UNI ENxx.

3. REQUISITI GENERALI DELLE APPARECCHIATURE E DEI MATERIALI

Tutte le parti costituenti gli impianti dovranno essere di costruzione solida eseguita a regola d'arte, le apparecchiature dovranno essere di fornitura di Case produttrici di primaria importanza, nuove di fabbrica, esenti da difetti funzionali o danneggiamenti dovuti a qualsiasi causa e corrispondenti a quanto descritto di seguito.

Tutti i materiali da impiegare nell'impianto devono essere della migliore qualità, ben lavorati e corrispondere perfettamente al servizio a cui sono destinati.

I componenti del sistema fisso automatico di rivelazione incendi e quelli di segnalazione manuale devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono in particolare resistere alle azioni meccaniche, chimiche e termiche alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutte le apparecchiature proposte e comunque specificate, saranno conformi agli standard previsti dalle norme UNI EN 54, CEI 20-36, CEI 20-45, CEI 64-8, CEI 79-2; ed alla norma UNI 9795.

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

Qualora l'appaltatore dovesse eccezionalmente installare apparecchiature diverse da quelle espressamente specificate nella documentazione preliminare, dovrà dimostrare che tali apparecchiature sostitutive sono uguali oppure superiori quanto a caratteristiche, funzioni, prestazioni e qualità, rispetto alle apparecchiature prescritte e/o specificate.

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

Tutte le apparecchiature ed i materiali forniti dovranno essere imballati con imballi per singolo pezzo all'origine.

Ogni scheda delle apparecchiature fornite (centrali, sensori o moduli etc..) dovrà essere marcata all'origine in maniera non manomettabile con le date di produzione e/o collaudo.

Tutti i componenti ed i sistemi dovranno essere progettati per un funzionamento continuato, senza produzione di calore o peggioramenti nel funzionamento o nelle prestazioni.

Tutte le apparecchiature, i materiali, gli accessori, i dispositivi e gli altri componenti 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.

4. DESCRIZIONE GENERALE E COMPONENTI DEL SISTEMA

Tutte le parti costituenti gli impianti dovranno essere di costruzione solida eseguita a regola d'arte, le apparecchiature dovranno essere di fornitura di Case produttrici di primaria importanza, nuove di fabbrica, Si prevede l'installazione di un impianto ad anello chiuso che conetterà tra loro:

- n°37 rivelatori automatici di cui 18 posizionati in spazi racchiusi dal controsoffitto e uno posizionato dentro il canale di mandata dell'aria;

- n°5 comandi manuali;

- n°3 targhe ottiche.

Il tutto sarà gestito mediante una centrale elettronica interfacciata al citato sistema di supervisione generale del presidio ospedaliero.

Il bus analogico, in cavo twistato e resistente al fuoco, del tipo a loop chiuso, sarà dotato di tre isolatori per la protezione di cortocircuito.

Il percorso dei conduttori del bus utilizzerà le seguenti canalizzazioni:

-canali metallici;

-tubo rigido a parete tipo RK15, DN25;

-guaina diflex DN25 entro controsoffitto.

La nuova centrale sarà ubicata nel locale accettazione in vicinanza del quadro elettrico generale.

I pulsanti manuali saranno installati in prossimità delle porte d'esodo tutti raggiungibili con percorsi abbondantemente inferiori a 40 metri e verranno installati, di regola a 120 cm dal pavimento e comunque fra 100 e 140 cm.

Il consenso agli attuatori di sicurezza (targhe ottiche e sistema di supervisione), sarà gestito dalla centrale tramite gli appositi moduli di uscita, e verrà trasmesso attraverso un cavo di l'alimentazione tipo FGT10(0)M1 resistente al fuoco.

Le modalità di installazione e di connessione dei suddetti elementi dovrà avvenire nel rispetto della norma generale UNI 9795 con particolare riferimento alle sezioni 4,5, 6, 7.

Per i dispositivi impiegati varranno le seguenti norme di prodotto:

- UNI EN 54-1 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 1: Introduzione
- UNI EN 54-2 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 2: Centrale di controllo e di segnalazione;
- UNI EN 54-3 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 3: Dispositivi sonori di allarme incendio;
- UNI EN 54-4 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 4: Apparecchiatura di alimentazione;
- UNI EN 54-7 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 7: Rivelatori di fumo - Rilevatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione;
- UNI EN 54-11 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 11: Punti di allarme manuali;
- UNI EN 54-16 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale
- UNI EN 54-17 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 17: Isolatori di corto circuito;
- UNI EN 54-20 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 20:
- Rivelatori di fumo ad aspirazione.

La certificazione alle predette normative costituisce condizione imprescindibile per l'accettazione delle apparecchiature installate.

5. CENTRALE DI RILEVAZIONE

La centrale di allarme a microprocessore di tipo analogico dovrà essere realizzata in conformità con le normative EN54.2, sarà contenuta in un proprio armadio metallico, sul pannello frontale del quale dovranno rendersi visibili tutte le segnalazioni ottiche.

Nella configurazione richiesta la centrale presenta 1 linea analogica con capacità massima del loop di 99 rivelatori e 99 moduli per un totale di 198 dispositivi.

Sarà inoltre dotata di una scheda per la gestione di un'uscita a relè necessaria per la trasmissione del segnale di allarme al centro di supervisione.

La centrale sarà dotata di un ampio display LCD retroilluminato, indicativamente da 8 righe x 40 caratteri ciascuna e di una tastiera a membrana con tasti funzione.

La versione richiesta sarà predisposta per ospitare due interfacce seriali RS-232 per collegare una stampante seriale remota (80 caratteri per riga) e per dare la possibilità di collegare eventuali pannelli ripetitori idonei alla ripetizione degli allarmi e dei comandi disponibili in centrale, da una postazione remota.

La centrale dovrà essere fornita del software di programmazione e gestione sia in lingua italiana che in lingua inglese selezionabili dall'utente.

Capacità' del sistema:

La centrale dovrà fornire o potrà espandersi fino alle seguenti capacità:

| | | |
|---|---|-----|
| Loop Intelligenti/Indirizzabili | : | 1 |
| Rivelatori Intelligenti per ogni loop | : | 99 |
| Moduli Indirizzabili per ogni loop | : | 99 |
| Tot. Dispositivi Intelligenti/Indirizzabili per sistema | : | 198 |

Unità' di alimentazione della centrale:

La centrale sarà dotata di

- alimentatore standard a 24V e portata sufficiente per l'alimentazione dell'impianto, e comunque non inferiore a 1.8 Ampère regolati e limitati. Completo di carica batterie e batterie sufficienti a costituire un'alimentazione secondaria del sistema con autonomia di 72 previste dalla norma UNI 9795;
- le batterie dovranno essere di tipo idoneo all'installazione nell'ambiente in cui verranno installate e capacità non inferiore a 2x7 Ah.

6. RILEVATORI AUTOMATICI E PULSANTI ALLARME MANUALE

Tutti i dispositivi di allarme e segnalazione dovranno essere opportunamente codificabili ed in grado di dialogare continuamente con la centrale tramite il loop analogico e saranno quindi riconoscibili automaticamente dalla centrale nella fase di inizializzazione.

I rivelatori di qualunque tipologia saranno dotati di un circuito di interfacciamento con ingresso analogico, in grado di controllare la trasmissione dei segnali all'interno di un loop a due conduttori.

I rivelatori saranno costantemente sorvegliati attraverso una comunicazione continua (interrogazione/risposta) tra sensore e centrale. Grazie a questo sistema di comunicazione, il rivelatore trasmette alla centrale un valore analogico corrispondente alla propria sensibilità, che viene confrontato con i dati residenti nel software del sistema, per determinare quando si renda necessario un intervento di manutenzione.

Il circuito di interfacciamento analogico gestirà, inoltre, la trasmissione del segnale di allarme in centrale e la segnalazione locale tramite appositi led in dotazione, ed ove necessario tramite dispositivo ottico di segnalazione ubicato in posizione remota e visibile.

I rivelatori saranno, inoltre, forniti con tutti gli accessori per il montaggio quali: Anello Adattatore per Montaggio a Parete; Kit per Montaggio ad Incasso; Attrezzo per l'estrazione dei rivelatori; Modulo di test per rivelatori; Base di supporto.

La base sarà dotata di un'apposita codifica digitale, posta nello zoccolo di montaggio, sarà in grado di trasmettere attraverso la linea di collegamento a due fili, la posizione del sensore allarmato alla centrale di rilevazione.

7. RILEVATORE OTTICO DI FUMO ANALOGICO IDENTIFICATO A BASSO PROFILO

CARATTERISTICHE GENERALI

Il rivelatore ottico analogico indirizzato sarà costituito da una camera ottica sensibile alla diffusione della luce e dotato di protocollo digitale avanzato che garantisce maggiori possibilità di gestione, capacità e flessibilità. Sarà equipaggiato con un doppio led tricolore (rosso, verde e giallo) per visualizzazione a 360° programmabile lampeggiante o fisso, con indirizzamento a mezzo di selettori rotanti.

Sarà dotato di isolatore di corto circuito, certificato CPD in accordo alla Normativa EN54 parte 7.

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Tensione di funzionamento : 15-32 Vcc;
- Assorbimento a riposo: 200µA @ 24Vcc - 250µA @ 24Vcc;
- Corrente di isolamento : 15mA @ 24V;
- Resistenza aggiunta sul loop : 20 mOhm;
- Uscita remota: 22.5Vcc – 10.8mA;
- Temperatura di esercizio: -30°C to +70°C;
- Umidità ammessa: 10 to 95% (senza condensa);
- Altezza: 52mm installato su base B501;
- diametro di 102 mm con base installata.
- grado di protezione: IP43;
- provvisto di certificazione Normativa EN54.

8. PULSANTE DI ALLARME ANALOGICO

CARATTERISTICHE GENERALI

Servirà ad evidenziare uno stato di pericolo di incendio da parte degli utilizzatori del locale. Il pulsante rimarrà nella posizione di allarme dopo la rottura del vetro di copertura; potrà essere scelto il funzionamento a contatto normalmente chiuso o aperto.

Descrizione: Pulsante di allarme manuale a rottura vetro dotato di Led di segnalazione di avvenuto azionamento adatto al montaggio a giorno in ambienti chiusi.

Il pulsante sarà fornito completo di circuito di identificazione il quale assegna l'indirizzo dell'elemento per mezzo di due interruttori decimali.

Assieme a ogni pulsante dovranno essere forniti tre vetrini di ricambio e deve essere fornita una chiave per effettuare il test una volta installato il pulsante.

Sarà provvisto di un led rosso per la segnalazione locale di allarme e l'indirizzamento sarà effettuato a mezzo di selettori rotanti con numerazione da 01 a 99.

Il pulsante sarà provvisto di doppio isolatore per protezione della linea di comunicazione.

Certificato CPD in accordo alla Normativa EN54 parte 11.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI:

- costruzione in lamiera zincata o resina autoestinguente
- colorazione involucro: rossa;
- azionabile anche senza attrezzo per frantumazione del vetro di chiusura
- adatto per il montaggio ad incasso sui muri di nuova costruzione, o a parete;
- completo di scatola e accessori di fissaggio;
- indirizzabile per il riconoscimento singolo, in analogia ai rivelatori di fumo e/o calore;
- completo di led di segnalazione di stato (allarme o colloquio con la centrale);

CARATTERISTICHE TECNICHE:

- conforme alla norma UNI EN 54-11
- Tensione di funzionamento: da 15 a 28V (DC)
- Corrente a riposo di 200 microA ed in allarme di 5mA con led attivo;
- Temperatura di funzionamento: da -0 a +50 °C;
- Umidità relativa: da 10 a 95% senza condensa
- Dimensioni: 89x93x59 mm
- Grado di protezione: IP24.

9. RIPETITORE OTTICO ACUSTICO

Il ripetitore (targa o pannello) ottico/acustico avrà la funzione di segnalare, con abilitazione semiautomatica e automatica gestita dalla centrale di rilevazione incendi, la condizione di pericolo, inducendo così gli utenti ad evacuare il fabbricato e a seguire una determinata procedura di emergenza.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione: 220/24Vcc;.

Assorbimento: 114mA@24Vcc;

Lampada: 8 LED ad alta efficienza.

Peso: 584gr.;

Dimensioni: 330x135x63 mm;

Frontale rosso (nessuna informazione visibile in condizioni normali) con scritta "ALLARME INCENDIO"

EVACUARE IL LOCALE" ovvero altra scritta standard o a richiesta, visibile solo in caso di allarme;

Sirena elettronica modulata

Grado di protezione: IP41C;

Batteria in tampone: 7,2Vcc- 1500mAh - Ni-MH;

Test locale: possibilità di effettuare un test locale tramite un magnete agendo su un contatto reed posto sul lato inferiore del pannello. Tale test dovrà provocare: l'attivazione delle lampade e buzzer per circa 5 secondi; la prova batterie tramite apposita resistenza di scarica per circa 25 secondi.

Test remoto: Portando a positivo l'ingresso per "Test remoto" si potrà effettuare un test a distanza su tutti i pannelli collegati. Durante questo test viene provata la carica della batteria ma non vengono attivati buzzer e lampade.

Autotest: Ogni 8 giorni il pannello dovrà eseguire automaticamente un test delle batterie con segnalazione dell'eventuale anomalia riscontrata.

Connessione automatica batterie: Le batterie saranno collegate fisicamente ma non elettricamente; solo al momento della prima alimentazione un apposito circuito dovrà provvedere a farle agganciare elettricamente.

Conforme alla norma UNI EN 54-18

10. MODULO INDIRIZZATO DI USCITA

Il Modulo d'uscita dovrà essere compatibile con le centrali analogiche indirizzate. L'uscita sarà controllata o con contatto in scambio libero da potenziale. La scelta del tipo d'uscita si otterrà selezionando due dip-switch. Il modulo sarà indirizzato per mezzo di selettori rotanti con numerazione da 01 a 99.

Questo sarà dotato di led verde lampeggiante normale e spento in allarme. Il modulo dovrà disporre d'isolatore di corto circuito e sarà dotato di una idonea scatola di contenimento.

Caratteristiche tecniche:

Certificato CPD in accordo alle Normative EN54 parti 17 e 18.

Alimentazione 15-30Vcc.

Corrente a riposo di 310 microA e di 510 microA con led attivo.

Temperatura di funzionamento da -20°C a +60°C.

Umidità relativa sino a 95%.

11. MODULO ISOLATORE DI CORTOCIRCUITO

Modulo di isolamento adatto al collegamento su linea ad indirizzo bifilare, dotato di circuito di identificazione che assegna l'indirizzo dell'elemento per mezzo di due interruttori rotativi.

Il modulo deve poter gestire i diversi comandi (uscite relè) necessari ai fini della gestione completa di un sistema di rivelazione incendi.

Il modulo deve poter essere installato in qualsiasi punto del sistema di rivelazione prelevando l'alimentazione direttamente dal LOOP.

Ogni modulo d'isolamento potrà supportare sino a 25 elementi massimo e sarà dotato di due led lampeggianti in condizioni di normalità o spenti in presenza di corto circuito. Sarà dotato di una idonea scatola di contenimento.

Caratteristiche tecniche:

Conforme alla Normativa EN54 parte 17.

Alimentazione 15-32Vcc.

Temperatura di funzionamento da 0°C a +50°C.

Umidità relativa sino a 93%.

12. CONDUTTORI

Per i conduttori e apparecchiature, valgono le norme stabilite per gli impianti elettrici nel contesto della norma UNI 9795. Tutti i cavi dovranno essere del tipo resistente al fuoco R30 e non propagante l'incendio e a bassa tossicità, rispondenti alle Norme CEI 20-45 CEI 20-22 II e CEI 20-45/CEI 20-36.

Il cavo del loop dovrà essere idoneo alle condizioni di posa e sarà a 2 conduttori, twistato, schermato e resistente al fuoco per 30 minuti.

La sezione del cavo dipenderà dalla sua lunghezza totale.

Le sezioni minime non dovranno essere inferiori né a quelle indicate in progetto, né a quelle consigliate dal fornitore del sistema, in relazione alle lunghezze effettive delle linee (lunghezza totale dell'anello).

Lo schermo dovrà essere uniforme e continuo per tutta la lunghezza della linea.

Le giunzioni sui cavi di alimentazione mediante dispositivi di serraggio o a crimpare devono essere eseguite a regola d'arte con capicorda e/o morsetti che nel tempo non si ossidino o allentino.

Tutti i cavi dovranno essere identificati da targhette in PVC con indicazione del tipo di impianto o di

servizio. Le terminazioni dei cavi devono essere codificate secondo quanto specificato nel documento relativo alle norme d'installazione.

In generale si deve ridurre al minimo la tipologia dei cavi, facendo in modo da utilizzare uno stesso tipo di cavo per differenti tipi di collegamenti e di dispositivi, anche a scapito di un dimensionamento eccessivo degli stessi.

Tutte le giunzioni o le derivazioni dovranno essere realizzate tramite l'impiego di scatole o cassette di derivazione. Tali cassette dovranno essere impiegate ad ogni brusca deviazione del percorso delle tubazioni, ogni due curve e comunque ogni 15 metri di percorso rettilineo.

Dovrà essere disposta una scatola anche per ogni derivazione da canale metallica, e nel passaggio dalla distribuzione in tubo a quella in canale di materiale plastico, nonché per ogni derivazione ai dispositivi.

Caratteristiche tecniche:

CAVO LOOP

Cavo twistato e schermato di colore rosso.

Twistatura: passo 10cm. circa

Grado di Isolamento: 4

Schermo con filtro di drenaggio Halogen Free – LSZH EN50200 PH30

CAVO DI ALIMENTAZIONE ATTUATORI

Cavo FTG10(O)M1 0,6/1 kV, conforme alle norme CEI 20-45, a bassissima emissione di fumi e gas tossici secondo le Norme CEI 20-38 e 20-37;

13. MODO DI VALUTARE E MISURARE I LAVORI

Nei prezzi dell'elenco prezzi, si intendono compensati, ove non diversamente specificato, e anche se non espresso esplicitamente nelle descrizioni delle varie categorie di lavoro e nell'elenco dei prezzi a misura tutti gli oneri

- per la rimozione di impianti preesistenti che devono essere sostituiti;
- per opere murarie di qualsiasi tipo necessarie al posizionamento e al fissaggio di tutte le apparecchiature, componenti d'impianto;
- i relativi ripristini.
- gli oneri relativi a trabatelli e/o ponteggi;
- gli oneri per la fornitura e posa in opera dei cavi di potenza e di segnale;
- tutti i pezzi speciali, ed accessori quali gli involucri, le scatole e cassette di derivazione;
- gli oneri per la programmazione della centrale elettronica;
- gli oneri di taratura e collaudo.

APPARECCHIATURE E DISPOSITIVI

Sono valutati a corpo ed il prezzo d'applicazione comprenderà tutte le opere occorrenti per la connessione al loop ed alle alimentazioni elettriche come cavidotti, conduttori fino alla dorsale, la programmazione, le prove di funzionamento e di collaudo.

Nella fornitura e posa in opera dei rilevatori, dei pulsanti di allarme e degli avvisatori ottico acustici sono compresi le opere occorrenti per il raggiungimento della dorsale principale, con tutti gli oneri di fornitura, sfrido e collegamento e cioè costituzione:

- della canalizzazione in tubo rigido RK15 DN20 o DN25;
- delle canaline in materiale plastico (compresi eventuali piccoli tratti in tubo corrugato sottotraccia);
- i fori e ripristini per attraversamenti murari;
- i conduttori del loop,;
- l'opera di derivazione da canale metallica comprensiva di scatola in resina e guaina spiralata e raccorderia filettata;

Nella fornitura e posa in opera della centrale sono comprese le canale in materiale termoplastico o metallico ovvero i tubi corrugati, da installare a parete o sottotraccia, fino alla distribuzione principale entro il controsoffitto, ed i relativi conduttori sia di alimentazione che del loop con tutti gli oneri di fornitura, sfrido e collegamento.

Il prezzo d'applicazione comprende inoltre ogni onere per collegamenti, sfridi e scatole di derivazione.

Per quanto non espressamente previsto nel presente articolo, valgono le norme generali di misura e valutazione dei lavori stabilite nel presente capitolato speciale d'appalto.

CAPO XVI

IMPIANTI MECCANICI IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

CARATTERISTICHE TECNICHE

ART. 107 – REQUISITI GENERALI DELLE APPARECCHIATURE E DEI MATERIALI

Tutte le parti costituenti gli impianti dovranno essere di costruzione solida eseguita a regola d'arte, le apparecchiature dovranno essere di fornitura di Case produttrici di primaria importanza, nuove di fabbrica, esenti da difetti funzionali o danneggiamenti dovuti a qualsiasi causa e corrispondenti a quanto descritto di seguito.

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

Tutti i materiali da impiegare nell'impianto devono essere della migliore qualità, ben lavorati e corrispondere perfettamente al servizio a cui sono destinati.

La conformità di un componente alla relativa norma deve essere dichiarata dal costruttore e comprovata da specifica documentazione.

Quanto sopra vale anche per i materiali ricevuti in conto lavorazione, per i quali l'installatore diventa responsabile.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere spostati durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle norme UNI, alle norme CEI ed alle tabelle di unificazione di riferimento.

Le caratteristiche dichiarate per le apparecchiature (in particolare caldaia, refrigeratore, pompa di calore, ventilconvettori, pompe) dovranno essere conformi agli standard Eurovent e comprovate con idonea documentazione.

E' facoltà della D.L. di rifiutare quei materiali che anche posti in opera, non presentino, a suo insindacabile giudizio, i requisiti sopraindicati, ordinandone la sostituzione a totale onere della Ditta installatrice. In caso di rifiuto la D.L. potrà detrarre dalle rate di acconto o dallo stato finale dei lavori l'importo delle parti rifiutate, addebitando inoltre alla Ditta esecutrice la loro sostituzione, che verrà eseguita nei modi ritenuti più opportuni senza che la Ditta esecutrice possa sollevare eccezioni di sorta sui prezzi effettivamente pagati dalla Amministrazione.

ART. 108 – CENTRALI DI TRATTAMENTO ARIA

Generalità

Le alimentazioni di acqua calda e refrigerata per la climatizzazione ambiente, sono da prevedere al fianco dell'area ove si prevede ospitare la nuova struttura.

La presente specifica descrive le caratteristiche dei vari componenti occorrenti al trattamento dell'aria sia nelle centrali che nei canali; la composizione delle varie macchine o gruppi specifici saranno rilevati dagli altri elaborati di progetto.

Progetto meccanico

Le centrali di trattamento saranno progettate in conformità alle normative vigenti; in particolare saranno costruite per una perfetta tenuta sia nelle sezioni a pressione statica positiva che a pressione statica negativa: non risulteranno perdite o infiltrazioni superiori al 5% della portata totale nella sezione di centrale considerata. Il progetto terrà conto che la centrale non dovrà subire deformazioni permanenti con sovraccarico di 70 kg/mq uniformemente distribuito.

Involucro

La struttura esterna dell'unità non presenta profilati o montanti in vista, ma un mantello costituito da pannelli sandwich accoppiati tra loro tramite uno speciale incastro maschio-femmina, tutti i lamierati in vista non presentano parti taglienti in quanto protetti da guarnizioni ed angolari, tale costruzione presenta la totale assenza di ponti termici.

Telaio tubolare in acciaio zincato saldato e chiuso ermeticamente.

Pannellatura con pareti spessore $\geq 0,6\text{mm}$. In acciaio zincato esterne e in acciaio inox interno, con guarnizioni di tenuta a taglio ed inalterabilità chimica in veolene o equivalente.

Isolamento termoacustico con poliuretano iniettato spessore 50mm. Densità 46 Kg/m³, reazione al fuoco secondo D.M. 26/06/1984 Art. 8 classe A1.

Le unità così realizzate avranno:

- classe di tenuta B secondo CEN (Comitato Nazionale Europeo) che definisce una perdita per fuga d'aria max ammessa pari a 0,63 l/sm² con pressione di prova di 1000Pa;
- classe di conduttività termica CEN 0,58 W/m²K: T2

I valori di attenuazione acustica delle termopareti costituenti l'involucro sarà il seguente:

| | | | | | | | | |
|--------|--|----|-----|-----|-----|------|------|------|
| f [Hz] | | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
| R [dB] | | 19 | 19 | 21 | 23 | 32 | 34 | 34 |

Tutta la viteria sarà in acciaio inox e il fissaggio del tetto sarà effettuato mediante accoppiamento con guarnizioni di tenuta che avranno lo scopo di impedire infiltrazioni d'acqua e generazione di corrosione elettrolitiche dovute al contatto di metalli diversi in ambienti umido.

Tutte le prese di aria esterna e di espulsione saranno complete di alluminio con pale a profilo alare idonee per l'azionamento automatico mediante servomotore; la meccanica di trascinamento sarà con ruote dentate in abs e le alette controrotanti saranno complete di guarnizioni di tenuta.

L'alloggiamento delle stesse sarà interno alle unità al fine di preservarle dagli agenti atmosferici, esternamente le prese d'aria di c.s. saranno completate con speciali cuffie parapiovvia dotate di deflettori inclinati + rete antivolatile.

Le portine di ispezione saranno da sandwich coibentati realizzati con la stessa struttura dell'unità su cui vengono fissate meccanicamente le guarnizioni di tenuta che dovranno risultare inamovibili e stabili chimicamente.

Il serraggio di dette portine sarà ottenuto con maniglie a taglio di ponte termico a chiusura progressiva al fine di poter evitare eventuali corrosioni dovute alle inevitabili condensazioni in regime di funzionamento estivo.

Le vasche di raccolta previste sotto le batterie di raffreddamento ed umidificazione saranno in acciaio inossidabile, coibentate esternamente e con finitura come i pannelli.

Le centrali da installare all'esterno dovranno essere dotate di tettino parapiovvia in alluminio e di vano laterale, per l'installazione interna di tutte le valvole di regolazione ed eventuali altre apparecchiature elettriche; l'ispezione e l'accesso dovrà essere garantito da appositi sportelli stagni dotati di oblò.

Non saranno ammesse apparecchiature elettriche all'esterno degli involucri e soggette alle intemperie.

I vani sopradetti non devono essere interessati dal flusso d'aria trattata.

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

L'intera unità dovrà essere isolata, per non trasmettere vibrazioni, mediante supporti da sistemare sotto il basamento e raccordi antivibranti su tutte le canalizzazioni che vi si attestano.

Le varie sezioni saranno sostenute da appositi piedi, opportunamente disposti, per il montaggio a pavimento

L'intera unità dovrà essere isolata, per non trasmettere vibrazioni, mediante supporti da sistemare sotto il basamento e raccordi antivibranti su tutte le canalizzazioni che vi si attestano.

Serrande

Le serrande sia di taratura che di regolazione saranno del tipo ad alette multiple a rotazione contraria; le alette realizzate con doppia lamiera di acciaio zincata di spessore compreso fra 0,6 e 1 mm. in funzione della loro lunghezza, fissate su tondino di acciaio, saranno contenute in un involucro ad "U" in lamiera di acciaio zincata dello spessore minimo di 1,2 mm.

Gli assi di rotazione saranno alloggiati in bussole di bronzo o di nylon; i levismi che collegano le alette della serranda saranno provvisti di dispositivi che ne permettano l'azionamento manuale o mediante servocomando.

Le serrande di taratura avranno il settore di manovra a comando manuale e galletto di fissaggio, le serrande di regolazione avranno gli opportuni levismi per collegamento al servocomando.

Il telaio delle serrande dovrà essere in alluminio.

Le serrande per canali circolari saranno del tipo a farfalla.

Qualora le canalizzazioni dell'aria nelle quali è inserita la serranda non siano in lamiera zincata, la serranda dovrà essere costruita nello stesso materiale (ad esempio alluminio o acciaio inox) con cui sono costruiti i canali.

Filtri a celle piane o pieghettate

I filtri, del tipo a celle piane o pieghettate, saranno costituiti da un telaio di acciaio zincato dello spessore di 0,8 mm, completo di guarnizioni per la tenuta d'aria, doppia rete elettrosaldata e zincata con maglia di 12 x 12 mm. e di un setto filtrante rigenerabile composto di fibre sintetiche legate con apposite resine perfettamente calibrate ed espanse nelle tre dimensioni in modo da evitare zone di passaggio preferenziale ed assicurare la massima compattezza, alta resistenza meccanica ed elevata elasticità.

Il setto filtrante sintetico risulterà altresì insensibile agli agenti atmosferici ed alla maggior parte dei composti organici; in alternativa potrà essere adottato materiale filtrante in filo di acciaio zincato piatto.

I dati tecnici di progettazione sono i seguenti:

| | | |
|-----------------------------------|----|-----|
| massima temperatura di esercizio | °C | 100 |
| efficienza di filtrazione secondo | | |

| | | |
|-------------------------|----|-----|
| ASHRAE STANDARD 52-76 | % | 85 |
| perdita carico iniziale | Pa | 50 |
| perdita carico finale | Pa | 150 |

I filtri saranno alloggiati in guide in lamiera di acciaio zincata e disposti normalmente al flusso dell'aria o a V in una sezione dotata di portello di ispezione.

Filtri a tasche

I filtri a tasche saranno costituiti da una serie di elementi filtranti a forma di tasca ciascuno fissato ad un telaio di lamiera di acciaio zincata.

Ciascuna tasca sarà costituita da un unico foglio di materiale filtrante in fibra di vetro flessibile, resiliente, di tipo poroso con elevate dosi di resistenza, di stabilità ed uniformità dimensionale, chimicamente inerte, non igroscopico, non infiammabile, di massima resistenza agli agenti atmosferici ed all'umidità; il materiale filtrante ripiegato nella parte posteriore e sigillato lungo i bordi, avrà una forma aerodinamica tale da garantire la configurazione iniziale.

I dati tecnici di progettazione saranno i seguenti:

| | | |
|-------------------------------------|-----|-----|
| massima temperatura di esercizio | C | 100 |
| massima umidità relativa | % | 90 |
| efficienza di filtrazione sec. | | |
| ASHRAE 52-68 colorimetrico | % | 95 |
| massima velocità frontale dell'aria | m/s | 1,3 |
| perdita carico iniziale | Pa | 70 |
| perdita carico finale | Pa | 200 |

Gli elementi filtranti saranno sistemati in telai di lamiera di acciaio zincata che ne permettano la facile estrazione per la manutenzione, completi di guarnizione di tenuta d'aria.

Occorrerà altresì dotare la sezione filtrante di dispositivo di mantenimento della portata a valore costante al variare della perdita di carico; tale dispositivo sarà costituito da una serranda collegata a servocomando azionato da un pressostato differenziale.

Batterie di scambio termico

Le batterie di scambio termico saranno costituite essenzialmente da tubi di rame disposti perpendicolarmente al moto dell'aria, opportunamente alettati con alettatura di alluminio di tipo a pacco; il pacco alettato sarà contenuto in un involucro di acciaio zincato di forte spessore che permetterà il libero scorrimento dei tubi dovuto alle dilatazioni termiche.

La disposizione dei tubi sarà tale da prevedere il non allineamento dei tubi stessi in due ranghi successivi (disposizione romboidale o quadrangolare), i circuiti saranno realizzati collegando fra loro i vari tubi mediante curvette saldate o ricavate direttamente per piegatura.

Le alette possono essere di tipo continuo per tutto il fascio tubiero o di tipo discontinuo (una aletta per ciascuno rango) con superficie corrugata in maniera da assicurare il massimo della turbolenza dell'aria; le alettature saranno dotate altresì di collare trafilato per il fissaggio meccanico al tubo e l'autodistanziamento a 2,5 mm.

Le batterie alimentate ad acqua (sia calda che refrigerata) saranno complete di collettori di entrata e di uscita.

Tali collettori, per qualsiasi numero di ranghi, si troveranno dallo stesso lato della batteria e saranno costruiti in tubo di acciaio trattato con vernice anticorrosiva e completi di attacchi filettati gas, spurghi filettati per lo sfogo dell'aria e lo svuotamento della batteria.

Le batterie saranno collaudate a 12 Ate con aria compressa immerse in acqua.

La velocità dell'acqua nei tubi non supererà 1,5 m/sec, mentre la velocità dell'aria sarà tale da non trovare trascinamento di gocce per le batterie alimentate con acqua refrigerata e comunque inferiore a 2,5 m/sec per le batterie alimentate ad acqua calda.

All'altezza dei collettori delle batterie alimentate con acqua refrigerata sarà prevista una bacinella in acciaio inox per la raccolta dell'eventuale condensa proveniente dalle tubazioni di alimentazione.

Umidificazione

La sezione di umidificazione dovrà prevedere tutte le apparecchiature necessarie all'ottenimento delle condizioni igrometriche richieste.

Nella sezione di umidificazione potranno essere installati i seguenti tipi di umidificazione:

adiabatica

a vapore con produzione autonoma

a spruzzamento di acqua

La sezione di umidificazione di tipo adiabatico sarà essenzialmente costituita da uno o più ranghi spruzzatori in acciaio zincato completi di ugelli in bronzo o plastica (oppure da un pacco evaporante in alluminio) da una elettropompa centrifuga di circolazione posta all'esterno o all'interno dell'involucro, delle tubazioni di collegamento, dalla vasca di raccolta completa di alimentatore a galleggiante e troppo pieno.

La sezione di umidificazione a vapore prodotto autonomamente sarà costituito essenzialmente da un produttore di vapore, completo di sistema automatico di alimentazione e reintegro e di sistema generatore con elettrodi di immersione e da un distributore di vapore del tipo ad ugelli multipli, completo di valvola di regolazione automatica e staffe di sostegno, adatto per installazione nella relativa sezione di trattamento.

L'umidificazione avverrà mediante tubazione in acciaio inossidabile forata con fori calibrati; il tubo sarà immerso in una bacinella a scarico rapido per la raccolta dell'eventuale condensato.

Separatore di gocce

A valle della sezione di umidificazione, se necessario, verrà installato un separatore di gocce in lamiera zincata, in PVC o polipropilene.

Il separatore sarà del tipo completamente smontabile e costituito da lamelle ad almeno 3 pieghe fissate a pressione sul telaio di contenimento; la parte inferiore del separatore scaricherà l'acqua direttamente nella vasca di raccolta.

Ventilatori

I ventilatori saranno del tipo tipo plug fans a semplice aspirazione senza coclea, con girante in acciaio verniciata, direttamente accoppiato a motore elettrico con grado di protezione IP55, classe F.

I motori saranno dimensionati per una potenza maggiore del 25% rispetto alla potenza assorbita all'asse del ventilatore alla temperatura ed alla portata di esercizio.

Le bocchette di mandata dei ventilatori saranno collegati all'involucro della sezione mediante un giunto flessibile di fibra di vetro ricoperto di PVC.

I ventilatori saranno selezionati in una zona della curva caratteristica prescelta nella quale per differenze di pressione dell'ordine del 40% la differenza di portata non superi il 20%.

Varie

Le misure di temperatura, pressione e velocità dell'aria devono potersi effettuare agevolmente in tutti i punti della centrale mediante manicotti con tappi smontabili ma ermetici, per consentire l'introduzione degli apparecchi di misura

I raccordi alle batterie dovranno essere effettuati a mezzo giunti a tre pezzi o flange in modo da consentire il facile smontaggio delle batterie.

I canali dovranno essere collegati con interposti antivibranti in tela o similari.

Lo scarico della bacinella raccolta condensa dovrà essere sifonato e visibile.

Accessori compresi nella fornitura

Le centrali di trattamento, i gruppi di estrazione, i gruppi di post-riscaldamento e le sezioni filtri assoluti saranno completati da:

- termometri a quadrante 80 mm con bulbo e capillare, posti a monte e a valle di ogni trattamento, sulla presa aria esterna, sulla mandata aria e sul ricircolo (ove presente)
- pressostati differenziali per la segnalazione sul quadro elettrico di ogni filtro sporco
- rubinetti di scarico batterie; lo scarico dovrà essere visibile ed entro ghiotta di raccolta
- manometro differenziale a liquido per la misura della pressione differenziale tra monte e valle dei filtri assoluti, della centrale di trattamento, dei gruppi di estrazione aria, da installarsi su un pannello facilmente visibile.
- sezionatore locale per l'arresto dei ventilatori, da prevedere anche nel caso di quadro elettrico a vista.
- N.B. La portata dell'aria dovrà essere garantita a filtro sporco.
- Ogni centrale dovrà essere munita di apposita targhetta con sopra indicate le caratteristiche di funzionamento.
- per diametri uguali e superiori a 1 1/2" saranno con attacchi a flange D.L. 16: complete di

controflange, guarnizioni e bulloni.

- Per uniformità si dovranno impiegare gli stessi attacchi previsti per il valvolame.

UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA DENOMINATA “UTA 1”

La centrale di trattamento aria è prevista del tipo per installazione all'esterno; formata con telaio in alluminio, pannellatura esterna in lamiera di acciaio zincato preverniciato, pannellatura interna in lamiera di acciaio inox AISI 304 sanificabile.

È dotata di un vano tecnico laterale.

La pannellatura è prevista coibentata con isolante termoacustico formato da schiume poliuretaniche a cellule chiuse, spessore 50mm, densità 46 Kg/m³, coefficiente globale di trasmissione $K=0.58 \text{ Watt/}^{\circ}\text{C m}^2$, classe di reazione al fuoco 1 secondo D.M. 26/06/1984 art.8.

L'unità, ubicata in copertura, come da elaborati grafici, è formata da un modulo di mandata ed un modulo di ripresa/espulsione tali da non consentire miscelazione fra aria di mandata ed aria espulsa.

Ogni modulo sarà dotato di impianto di illuminazione interno tale da garantire l'ispezionabilità delle varie sezioni anche in mancanza di luce esterna. I comandi saranno due centralizzati, uno per modulo.

L'unità verrà dotata di un quadro elettrico di potenza e regolazione di bordo macchina.

DESCRIZIONE DEL MODULO DI MANDATA.

Con portata aria : 10000 m³/h Velocità di attraversamento aria : 2.50 m/s,

Ingombro in mm (Lu*La*H): 4920*1610*(1120+120), Completa di vano tecnico laterale, idoneo al contenimento ed alla protezione degli organi di regolazione. Profondità Lab=600 mm, lunghezza pari alla centrale di trattamento aria.

Conforme alla direttiva CE 89/392.

È formato dalle seguenti sezioni percorse secondo verso del flusso d'aria di rinnovo:

Sezione 1: di aspirazione aria di rinnovo composta da: serranda frontale in alluminio con dimensioni di circa 460x1470 mm disposta frontalmente, dotata di servocomando e dimensionata per una portata di 10000 m³/h.

Sezione 2: sezione filtrante con prefiltri a cella rigenerabili, del tipo pieghettato ad alta superficie filtrante, spessore 48mm; efficienza di filtrazione G4 secondo EN 779 (EU4 secondo Eurovent 4/5).

Perdita di carico: Filtro pulito 60 Pa. Filtro sporco 200 Pa.

Sezione 3: Batteria di recupero (riscaldamento) acqua/aria, in tubo di rame ed alette di alluminio; diametro collettori acqua 1" con efficienza nominale di recupero 41,7%. Completa relativo circuito di recupero (tubazioni, circolatore, ecc...) dimensionato per le seguenti condizioni: portata acqua: 3100 kg/h e perdita di carico lato acqua : 60.22 kPa; (v. anche sez. corrispondente del “modulo di espulsione”)

Sezione 4: modulo batteria di raffreddamento estivo acqua/aria alimentata dalla rete di acqua fredda da Chiller;

Con le seguenti caratteristiche principali:

esecuzione con tubo di rame ed alette di alluminio diametro collettori 2"

Portata acqua: 18.715 kg/h; Perdita di carico lato acqua : 31.76 kPa;

Prestazione nel funzionamento estivo: come da diagramma psicrometrico e tabella allegata allo schema funzionale

Vasca di raccolta condensa e scarico realizzata con lamiera di acciaio inox AISI 304;

Condotto di scarico a rete acque bianche in polipropilene sulla copertura.

Sezione 4.1: modulo batteria di riscaldamento invernale acqua/aria alimentata dalla rete di acqua calda di caldaia;

Con le seguenti caratteristiche principali:

esecuzione con tubo di rame ed alette di alluminio diametro collettori 1 1/4"

Portata acqua: 18.715 kg/h; Perdita di carico lato acqua : ____ kPa;

Prestazione nel funzionamento invernale: come da diagramma psicrometrico e tabella allegata allo schema funzionale:

Vasca di raccolta condensa e scarico realizzata con lamiera di acciaio inox AISI 304;

Condotto di scarico a rete acque bianche in polipropilene sulla copertura.

Sezione 5: formata da umidificatore a vapore e separatore di gocce, con porta e oblò d'ispezione con le seguenti caratteristiche:

umidificatore a vapore di tipo autonomo ad elettrodi immersi con controllo a microprocessore con regolazione proporzionale; idoneo alla produzione di 54 kg/h di vapore. In esecuzione con distributori in acciaio inox.

Potenza elettrica assorbita : 48.75 kW

Alimentazione : trifase 400V

Temperatura di esercizio: 1 - 40 °C

Pressione di esercizio: 1-8 bar.

Separatore di gocce realizzato con telaio in acciaio zincato ed alettatura in acciaio zincato o polipropilene.

Perdita di carico totale sezione di umidificazione 30 Pa.

Punto luce interno con interruttore remoto.

Vasca di raccolta condensa e scarico realizzata con lamiera di acciaio inox AISI 304.

Condotto di scarico a rete acque bianche in polipropilene sulla copertura.

Sezione 6: di postriscaldamento parziale, acqua/aria, con regolazione da completare a mezzo di batterie in dotazione alle unità VAV di mandata;

del tipo in tubo di rame ed alette di alluminio, con diametro collettori : 1/2 " .

Portata acqua 718 kg/h; perdita di carico lato acqua : 18.58 kPa

Prestazione nel funzionamento estivo: come da diagramma psicrometrico e tabella allegata allo schema funzionale;

Prestazione nel funzionamento invernale: come da diagramma psicrometrico e tabella allegata allo schema funzionale;

Sezione 7: di ventilazione con ventilatore di mandata tipo plug fans a semplice aspirazione senza coeala, dimensionato per condizioni umide; con girante in acciaio verniciata, direttamente accoppiato al motore elettrico con grado di protezione IP55, classe F, forma B3.

A velocità variabile regolata da inverter in modo da conservare costante la pressione di mandata ed avente le seguenti principali caratteristiche:

Portata d'aria : 9000 m³/h; Pressione statica utile : 600 Pa

Rendimento indicativo del ventilatore 79 %

Velocità massima di rotazione ventilat.: 2582 rpm

Pressione dinamica : 93 Pa

Esecuzione motore elettrico : Classe IE2

Alimentazione motore: 380/3/50 V/f/Hz

N° di poli del motore : 2

Potenza installata : 7.5 kW

Potenza meccanica assorbita : 4.55 kW

Tipo di supporti antivibranti : in gomma

Potenza sonora in mandata : 93 dB(A)

Livello di potenza sonora, analisi in frequenza :

| | | | | | | | | |
|------------|----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| Freq. [Hz] | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| Mand. [dB] | 83 | 88 | 92 | 93 | 90 | 86 | 81 | 77 |
| Ripr. [dB] | 81 | 86 | 90 | 91 | 88 | 84 | 79 | 75 |

Sezione completa dei seguenti accessori:

porta d'ispezione con oblò e microinterruttore di sicurezza.

grata di protezione antinfortunio, in acciaio zincato

Inverter per potenza fino a 7.50 Kw, completo di filtro antidisturbo in uscita e pannello di controllo, grado di protezione IP21; sensore differenziale di pressione.

Sezione 8: sezione filtrante per l'aria di mandata formata da

Sezione d'ispezione per filtri, completa di porta con oblò e punto luce interno con interruttore remoto;

filtri a tasche rigide non rigenerabili, tipo multidiedro di lunghezza 287mm, realizzate con struttura filtrante cartacea; efficienza di filtrazione F9 secondo EN 779 (EU9 secondo Eurovent 4/5).

Perdita di carico considerata 273 Pa.

Perdita di carico filtro pulito 97 Pa. Filtro sporco 450 Pa.

DESCRIZIONE DEL MODULO DI RIPRESA/ESPULSIONE.

Con portata aria : 5000 m³/h, installata sopra il "modulo di mandata".

è formato dalle seguenti sezioni percorse secondo verso del flusso d'aria espulsa:

Sezione 1: di aspirazione aria di rinnovo composta da: serranda frontale in alluminio con dimensioni di

circa 310x1060 disposta frontalmente, dotata di servocomando e dimensionata per una portata di 5000 m³/h.

Sezione 2: sezione filtrante dotata di porta d'ispezione con oblò e microinterruttore di sicurezza per porta d'ispezione; dotata di punto luce interno con interruttore remoto

Completa di prefiltri a cella rigenerabili, del tipo pieghettato ad alta superficie filtrante, spessore 48mm; efficienza di filtrazione G4 secondo EN 779 (EU4 secondo Eurovent 4/5).

Perdita di carico: Filtro pulito 68 Pa. Filtro sporco 200 Pa

Sezione 3: sezione d'ispezione per filtri assoluti, completa di porta d'ispezione con oblò e microinterruttore di sicurezza; dotata di sistema di autodisinfezione della carica batterica depositata sul setto filtrante (nelle fasi di OFF dell'impianto) con lampade germicida monofase ed interruttore cablato all'esterno alla CT.

Sezione corredata di filtri assoluti ad alta portata, con setti in carta plissettata a diedro e telaio metallico, montati su controtelai ad assoluta tenuta d'aria dotati di tiranti di fissaggio con morsetti a serraggio progressivo (sistema idoneo a verifiche di prova sui trafileamenti "SMOKE TEST" come previsto da DIN 24184); efficienza di filtrazione H13 secondo prEN 1822 (EU13 secondo Eurovent 4/4).

Perdita di carico: Filtro pulito 214 Pa. Filtro sporco 450 Pa.

Sezione vuota: plenum di lunghezza 600 mm

Sezione 4: Batteria di recupero (raffreddamento) acqua/aria, in tubo di rame ed alette di alluminio; diametro collettori acqua 1"; efficienza di recupero 41,17%.

Completa relativo circuito di recupero (tubazioni, circolatore, ecc...) dimensionato per le seguenti condizioni: portata acqua: 3100 kg/h e perdita di carico lato acqua : 34.22 kPa; (v. anche sez. corrispondente del "modulo di mandata")

Sezione 5: di ventilazione con ventilatore di mandata tipo plug fans a semplice aspirazione senza coclea, dimensionato per condizioni umide; con girante in acciaio verniciata, direttamente accoppiato al motore elettrico con grado di protezione IP55, classe F, forma B3.

A velocità variabile regolata da inverter in modo da conservare costante la pressione di aspirazione ed avente le seguenti principali caratteristiche:

Portata d'aria : 5000 m³/h; Pressione statica utile : 600 Pa

Rendimento indicativo del ventilatore 77 %

Velocità massima di rotazione ventilat.: 2521 rpm

Pressione dinamica : 46 Pa

Esecuzione motore elettrico : Classe IE2

Alimentazione motore: 380/3/50 V/f/Hz

N° di poli del motore : 2

Potenza installata : 4.0 kW

Potenza meccanica assorbita : 2.29 kW

Tipo di supporti antivibranti : in gomma

Potenza sonora in mandata : 89 dB(A)

Livello di potenza sonora, analisi in frequenza :

| Freq. [Hz] | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
|------------|----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| Mand. [dB] | 83 | 84 | 89 | 90 | 86 | 82 | 78 | 73 |
| Ripr. [dB] | 78 | 82 | 87 | 88 | 84 | 80 | 76 | 71 |

Sezione completa dei seguenti accessori:

porta d'ispezione con oblò e microinterruttore di sicurezza.

grata di protezione antinfortunio, in acciaio zincato

Inverter per potenza fino a 4.00 Kw, completo di filtro antidisturbo in uscita e pannello di controllo, grado di protezione IP21; sensore differenziale di pressione.

SIFONI E SCARICHI

Nelle sezioni con formazione di condense (quali batteria di raffreddamento e umidificazione) , verranno installati dei sifoni dimensionati e forniti dal costruttore della CTA e dell'umidificatore e dovranno essere atti a equilibrare la depressione o sovrappressione creata dal ventilatore.

È ammesso non dotare di sifone gli attacchi adibiti a raccolta dell'acqua durante i lavaggi di sanificazione, fatta salva la "tenuta aeraulica della macchina".

Tali attacchi verranno, in tal caso, tappati o raccolti in una tubatura intercettata da una valvola manuale. Gli scarichi in polipropilene nel DN adeguato verranno riuniti in collettore DN 75 e raccordati alla rete delle acque bianche.

DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE COMANDO E REGOLAZIONE UTA 1 - 10.000 m³/h

PREMESSA

Il sistema di comando e regolazione delle centrali di trattamento aria è composto da:

- quadro elettrico di potenza;
- sistema di regolazione elettronica;
- inverter;
- dispositivi di attuazione quali valvole motorizzate, umidificatore;

Il sistema di regolazione, nel suo complesso, dovrà gestire:

- la temperatura con logica in “Cascata”, secondo la quale, la temperatura di mandata dell’aria è calcolata in automatico, in funzione della temperatura rilevata dalla sonda posta sulla ripresa. Il setpoint sarà compensato tramite il segnale di una sonda di temperatura dell’aria esterna. Poiché sono presenti batterie di post-riscaldamento remote, la regolazione della CTA sarà gestita sulla base di una temperatura ottimale sulla mandata che possa soddisfare l’utenza con il setpoint inferiore.
- L’umidità con logica in “Cascata”, secondo la quale, il titolo di mandata dell’aria è calcolato in automatico, in funzione dell’umidità relativa rilevata dalla sonda posta sulla ripresa. Poiché sono presenti batterie di post-riscaldamento remote, la regolazione della CTA sarà gestita sulla base di un titolo ottimale sulla mandata.
- La portata d’aria sarà regolata a pressione costante. Il controllo della pressione sarà gestito da un dispositivo tipo FanOptimizer Belimo adeguatamente interfacciato col sistema di regolazione della macchina.

Le portate in mandata ed in ripresa sono previste molto variabili e cioè:

- in mandata da un Vmin= 2000 a un Vmax=10000 m³/h
- in ripresa: da un Vmin= 2000 a un Vmax= 5000 m³/h
- Funzione antigelo
- Messaggi SMS di allarme;
- Avviamento da comando remoto

ALIMENTAZIONE

La CTA richiede alimentazione elettrica 3F+N 400V 50Hz.

L’alimentazione all’umidificatore ad elettrodi immersi potrà essere gestita dal quadro elettrico della CTA oppure da una linea elettrica esterna dedicata.

L’installatore ha l’obbligo di verificare il dimensionamento e la protezione delle linee di alimentazione alle macchine secondo le normative vigenti con particolare attenzione alle macchine dotate di inverter per le quali si consigliano interruttori differenziali da almeno 300mA di classe A ovvero di classe U.

QUADRO ELETTRICO

Il quadro elettrico sarà del tipo d’automazione, montato a bordo macchina, con cassa in lamiera d’acciaio verniciato (RAL7032) con grado di protezione IP65, conforme alla direttiva EN60529, completo di regolatore a microprocessore programmato, eventuali schede d’espansione, trasformatori, azionamenti per il comando di potenza delle varie utenze, sicurezze, lampade di segnalazione e selettori di comando manuale.

Sarà composto con componenti elettromeccanici di primaria marca, quali:

- sezionatore generale su tutte le fasi con blocco porta bloccabile con lucchetto;
- Interruttori automatici magnetotermici regolabili a protezione di tutti i motori senza inverter, dotati di contatti ausiliari per segnalazione d’intervento;
- Interruttore magnetotermico differenziale per linea luce;
- Fusibili per la protezione di azionamenti inverter, umidificatori elettrici e per i circuiti ausiliari;
- Teleruttori per il comando delle varie utenze.
- Morsettiere a molla per connessioni rapide di tutti i componenti a bordo macchina
- Siglature univoche di tutti i componenti elettrici interni ed esterni al quadro nonché siglatura cavi.
- Gli ausiliari quadro elettrico, gli attuatori di valvole e serrande hanno alimentazione 24Vac tramite apposito trasformatore di sicurezza dedicato;

Il quadro elettrico verrà posizionato nell’apposito vano tecnico di protezione separato dal flusso d’aria,

insieme con i vari componenti, attuatori ed azionamenti di regolazione e sarà presente un interruttore d'emergenza a "fungo" all'esterno del vano tecnico.

Tutti i cavi all'interno del quadro elettrico verranno identificati per mezzo di stampa a caldo su ciascuno, secondo le numerazioni e denominazioni riportate sullo specifico schema elettrico.

CABLAGGI

Il cablaggio interno della macchina e dei vari componenti sarà conforme alle norme CEI 20-20 e 20-27; eseguito con cavi multipolari FROR per i cavi di segnale e FG70R per i cavi di potenza, posati all'interno di canalette o tubi in PVC ancorati alla struttura dell'unità;

I cavi di segnale verranno posati separatamente dai cavi di potenza e dotati di schermatura per evitare disturbi dall'ambiente esterno. Considerata la presenza dell'inverter verranno schermati anche i cavi di potenza.

REGOLATORE

Il regolatore sarà a microprocessore programmabile DDC su piattaforma adeguata di ultima generazione con software progettato ed appositamente studiato per garantire l'ottimale controllo automatico di tutte le funzioni gestibili sulla macchina, attraverso continui confronti tra i valori impostati e le condizioni termoisometriche rilevate dai sensori.

La regolazione è ottimizzata con algoritmi PID, configurata in fabbrica e riconfigurabile in sito.

Il regolatore permette al tecnico (dotato di apposito software) di verificarne il corretto funzionamento e regolazione in tempo reale online. E' anche possibile agire sulle impostazioni, tarature, forzare tutti gli ingressi ed uscite nonché simulare condizioni di funzionamento diverse da quelle presenti.

Il regolatore permette di effettuare l'acquisizione dati sullo stato del funzionamento della macchina direttamente nella propria memoria permettendo a posteriori la consultazione e la visualizzazione di grafici.

Il regolatore dovrà essere in grado di gestire non meno di 100 punti di regolazione.

PANNELLO OPERATORE

L'interfaccia uomo-macchina è dotata di un pannello HMI montato a bordo macchina che sarà idonea a visualizzare e modificare i parametri della macchina tramite semplici menù intuitivi e facilmente comprensibili, attraverso i quali sia possibile visualizzare lo stato di tutti gli ingressi ed uscite hardware tra cui attuatori valvole e serrande, sensori, sonde etc. nonché variare i principali parametri di funzionamento come ad esempio setpoint, offset, limiti di lavoro. Dovrà essere, inoltre, possibile la gestione di allarmi e fasce orarie di funzionamento.

L'interfaccia permette di gestire e monitorare tutta la centrale ed in particolare:

- visualizzare tutti gli ingressi digitali (stati allarmi, stato antigelo etc)
- visualizzare tutti gli ingressi analogici (sonde temperatura, umidità etc)
- visualizzare tutti le uscite digitali (stato contattori, pompe etc.)
- visualizzare tutti le uscite analogiche (velocità inverter, apertura valvole e serrande etc.)
- modificare il setpoint di temperatura/umidità/velocità/pressione etc
- gestire la commutazione stagionale estate/inverno
- gestire l'accensione ON/Off da pannello remoto
- visualizzare gli allarmi (con storico allarmi con data ed ora sia di quando è comparso l'allarme sia di quando si è ripristinato)
- resettare gli allarmi
- Impostare le fasce orarie automatiche

Il Pannello di controllo HMI con display LCD e tastiera, grado di protezione IP31 sarà montato a fronte quadro, e remotabile, anche con eventuale apposito kit fino a 300 metri.

PROGRAMMAZIONE FASCE ORARIE

Sussisterà la possibilità di programmare le fasce orarie della centrale trattamento aria tramite il pannello HMI.

Saranno disponibili almeno 6 fasce orarie giornaliere (per poter variare di modo di funzionamento Off/Attenuazione/Normale) e 2 fasce orarie settimanali (2 fasce complete settimanali con giorno ed ora di inizio e di fine fascia).

Durante l'uso della modalità "attenuazione", viene ridotto (in inverno) o aumentato (in estate) il setpoint temperatura di un valore a piacere e viene inibita la possibilità di riscaldare nel periodo estivo e raffreddare in quello invernale.

COMANDO REMOTO

Il regolatore sarà dotato di un ingresso digitale, collegato ad un "contatto pulito" per effettuare il comando

remoto ON/OFF escludendo le fasce orarie.

KIT MODEM - GSM

Al presentarsi di un allarme o evento, la CTA, invierà istantaneamente un SMS verso un numero di cellulare di destinazione, liberamente impostabile. Il kit modem sarà dotato di antenna magnetica con cavo e verrà installato all'interno del quadro della CTA.

INVERTER e MOTORI

I motori elettrici utilizzati nelle centrali trattamento aria saranno conformi alla normativa IEC60034.

Per la regolazione della velocità sui motori elettrici delle centrali trattamento aria verranno utilizzati inverter con grado di protezione IP21 completi di filtri a bassa generazione di armoniche in conformità alla direttiva europea IEC/EN 61000-3-12; saranno dotati di proprio pannello comandi con display LCD e tastiera e verranno programmati secondo le specifiche esigenze di regolazione.

Dovranno, inoltre, essere dotati di porta seriale di comunicazione con il regolatore della CTA.

Altre caratteristiche e funzioni principali sono:

- Alimentazione elettrica 380-480V trifase 50/60Hz.
- Temperatura di funzionamento da -15 a 50°C.
- Funzionamento con umidità relativa fino a 95% senza condensa.
- Funzioni di protezione dell'inverter:
- Controllo sovratensione
- Controllo sottotensione
- Protezione sovracorrente
- Protezione del motore dai cortocircuiti
- Individuazione perdita di fase
- Controllo dispersione verso terra
- Controllo degli ingressi e delle uscite
- Controllo sovraccarico
- Controllo stallo

CONTROLLO PRESSIONE/PORTATA COSTANTE

Il controllo pressione o portata costante dei ventilatori comprende le sonde di pressione e i relativi punti di regolazione. Le sonde di pressione saranno adeguate per ambienti particolarmente severi (come camere bianche).

Il controllo dovrà, inoltre, poter interagire col dispositivo tipo FanOptimizer (tipo Belimo) che fornirà alla regolazione della CTA un segnale di modulazione di velocità aria.

I regolatori di portata periferici, infatti, sono dotati di controllo automatico VAV che è preposto alla misurazione e gestione del corretto ricambio aria per ogni ambiente nonché al controllo e mantenimento degli ambienti in depressione.

Il controllo portata/pressione viene visualizzato sul pannello operatore HMI il valore istantaneo rilevato ed il setpoint modificabile dall'utente (Pascal o m³/h).

POMPE

Il comando di pompe per l'acqua calda, e fredda verrà gestito affinché la pompa sia attivata per almeno 120 s nei casi di:

- Ciclo di preriscaldamento iniziale,
- In caso d'intervento dell'antigelo,
- Non appena sarà rilevato il funzionamento del ventilatore di mandata,
- Per regolazione, non appena il segnale di comando verso gli attuatori delle valvole supererà il 5%.

COMANDO REMOTO

L'ingresso digitale del regolatore sarà collegato ad un "contatto pulito" per effettuare il comando remoto da ambiente.

Il comando remoto convive in parallelo con la programmazione delle fasce orarie e verrà usato per comandare ulteriori partenze oltre le fasce orarie (sovrasta qualsiasi comando impostato nelle fasce orarie).

Il comando remoto verrà installato nel quadro di controllo e regolazione installato in ambiente, anche se non espressamente previsto nella relativa descrizione. Esso sarà del tipo a pulsante NA agente su relè temporizzabile da 1 ora a 100 ore, con contatto NO/NC da guida DIN.

TERMOSTATO ANTIGELO - TAG

L'antigelo ha la funzione di proteggere le batterie. E' normalmente montato a valle della prima batteria calda o promiscua. Normalmente è tarato a 5°C ed è a ripristino automatico. Durante il suo intervento

sono fermati i ventilatori di mandata e ripresa, è aperta completamente la valvola di preriscaldamento per accelerare il ripristino automatico del regolare funzionamento della macchina. L'antigelo è dotato di un capillare per rilevare la temperatura che avrà una lunghezza adeguata alle dimensioni.

La protezione antigelo è attiva anche a macchina ferma per programmazione oraria ma alimentata.

FILTRI ARIA E PRESSOSTATI DIFFERENZIALI

La CTA sarà dotata di diversi filtri aria in base alle necessità. Ogni filtro è rigorosamente abbinato ad un pressostato differenziale per rilevarne l'intasamento.

I pressostati differenziali per i motori hanno la funzione di segnalare la rottura o guasti del motore in generale. Il contatto elettrico del pressostato interviene appena la ventilante crea una pressione sufficiente, segnalando lo stato di funzionamento (è generato un allarme se tale stato non è raggiunto entro un certo tempo prefissato).

I pressostati differenziali per i motori non occupano ingressi del regolatore in quanto, se presenti, sono cablati in serie a punti di ingresso digitali già esistenti, partecipando a definire lo "stato" della sezione ventilante.

SONDE

La centrale sarà dotata di sonde combinate di temperatura ed umidità o di sonde complessivamente equivalenti.

Le sonde di temperatura, umidità o combinate devono essere adatte all'installazione in canale, in ambiente o per esterno in base al tipo di installazione cui saranno destinate; esse saranno di tecnologia adeguata quali:

per la temperatura con sensore di tipo Nichel 1000 per la loro caratteristica di precisione, affidabilità nelle misure e ridotto tempo di risposta.

Le sonde di umidità sono di tipo attivo con un segnale 0-10Vdc.

Dovranno essere previste le seguenti sonde e le altre che dovessero essere necessarie per soddisfare i parametri di regolazione previsti.

TUAE Sonda Temperatura Umidità Aria Esterna

TUM Sonda Temperatura/Umidità Mandata

TUR Sonda Temperatura/Umidità Ripresa

LIMITI DI TEMPERATURA DI MANDATA

Come standard, il limite minimo sulla temperatura di mandata è impostato a 14°C mentre il massimo a 38°C. Questi limiti sono modificabili dal centro assistenza o dall'utente tramite password;

COMPENSAZIONE DEL SETPOINT CON Sonda TEMP. ARIA EST.

E' prevista una sonda di temperatura aria esterna in modo che il regolatore calcoli e modifichi il setpoint in base alla misurazione di tale sensore (Shifting Setpoint), in funzione di una legge d'autorità preimpostata (definendo i limiti da controllare e la variazione dal setpoint base) e collegando la variazione del setpoint in proporzione all'aumento o diminuzione della temperatura dell'aria esterna misurata. Questa funzione permette di anticipare l'aumento delle dispersioni o rientrate di calore, migliorando il comfort ambiente.

GESTIONE UMIDITA'

In caso di sonda di umidità sulla ripresa e di umidificazione a comando On/Off tramite valvola o pompa, è gestita con logica P+I, il regolatore dell'umidità conta un tempo di ritardo all'attivazione quando il segnale di regolazione calcolato supera 80% mentre conta un tempo di ritardo alla disattivazione quando il segnale calcolato scende al 20%.

CONTROLLO UMIDIFICAZIONE E DEUMIDIFICAZIONE IN MANDATA

Tramite la sonda di umidità sulla mandata, la regolazione dell'umidificazione è limitata proporzionalmente all'avvicinamento del set di umidità massima. Il set di umidità massima, tipicamente del 75% deve essere modificabile dal menù del pannello HMI secondo le specifiche esigenze;

Poiché è presente una batteria di post, è attivata una limitazione della deumidificazione proporzionalmente al superamento della richiesta di post riscaldamento oltre al 100% (potenza batteria insufficiente per rialzare la temperatura).

UMIDIFICAZIONE A VAPORE AUTONOMO

E' previsto del tipo Carel serie UEXXX con controllo a microprocessore.

Produzione di vapore 54 kg/h, alimentazione trifase, distributori in acciaio inox, pressione acqua di alimentazione 1-8 bar, alimentazione 400 V fornita separatamente da quadro UTA.

Potenza elettrica circa 50kW.

ATTUATORI SERRANDE

Gli attuatori per le serrande aria saranno a comando modulante con ritorno a molla d'emergenza e contatti di finecorsa

FREECOOLING E GESTIONE SERRANDE ANALOGICHE

L'apertura delle serrande analogiche è comandata dal maggiore dei seguenti segnali di richiesta:

- Percentuale di Minima apertura serrande impostato nel pannello HMI
- Percentuale dal Potenzziometro analogico serrande
- Richiesta di Deumidificazione da logiche di regolazione
- Richiesta di Freecooling da logiche di regolazione

Interviene la disattivazione della pompa del circuito di recupero (per evitare il riscaldamento dell'aria nuova) se:

- la differenza tra sonda temperatura ripresa meno sonda aria esterna è superiore a 3 gradi
- e se c'è la necessità di raffreddare (a prescindere dalla stagione)

E' sfruttato prima il FreeCooling gratuito (bypassando recupero e/o aprendo la serranda di aria esterna) e successivamente, se non più sufficiente il raffreddamento tramite freecooling, è aperta la valvola batteria freddo.

GESTIONE POST DI ZONA

Il regolatore sarà concepito per gestire 5 post riscaldamenti di zona con batteria idraulica.

Nei post sono sempre previste una sonda di temperatura di ripresa e sonda temperatura ambiente.

La centrale verrà impostata con funzionamento a punto fisso sulla mandata.

Il setpoint sulla mandata (a monte dei post) viene continuamente calcolato in base al minore dei setpoint "attuali" necessari nelle singole zone. Ciò al fine di mandare un'aria neutra ai post per permettere loro una precisa regolazione finale.

VALVOLE e BATTERIE

Gli assiemi idraulici per ogni batteria, comprenderanno:

- valvole motorizzate 2 vie tipo Belimo serie R2...P, indipendenti dalla pressione ad elevato rapporto di regolazione, portata variabile.
- I relativi attuatori dovranno essere adeguati alla valvola effettivamente installata (indicativamente tipo Belimo serie SR24A-SR), dotati di manopola per il posizionamento manuale d'emergenza, alimentati a 24V con grado di protezione IP54; classe di protezione III bassa tensione di sicurezza.
- Valvole di intercettazione.

Il contatto di fine corsa delle valvole a due verrà utilizzato per il consenso al funzionamento dei circolatori a bordo del collettore di distribuzione generale.

ATTACCHI BATTERIE IDRAULICHE

Gli attacchi delle batterie saranno disposti in modo di lavorare in controcorrente rispetto l'aria.

START-UP

Lo Start-up è obbligatorio ed eseguibile solo dai centri autorizzati dal costruttore della centrale di trattamento aria e dal costruttore della regolazione.

La citata attività di messa in servizio eseguite prevede almeno quanto segue:

- ripristino cablaggio elettrico tra le sezioni della macchina e controllo posizionamento;
- controllo posizionamento macchina e ripristino cablaggio elettrico tra le sezioni;
- verifica correttezza alimentazione elettrica;
- operazioni di attivazione della centrale in cantiere;
- controllo funzionalità generale per portare la macchina al punto di lavoro richiesto;
- taratura inverte;
- taratura umidificatore;
- controllo assorbimenti elettrici, verifiche idrauliche;
- aggiustamento parametri di regolazione;
- istruzione del personale utilizzatore;
- report.

Quadro elettrico di comando e regolazione CE

UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA DENOMINATA "UTA2"

La centrale di trattamento aria è prevista del tipo per installazione all'esterno; formata con telaio in alluminio, pannellatura esterna in lamiera di acciaio zincato preverniciato, pannellatura interna in lamiera di acciaio inox AISI 304 sanificabile.

È dotata di un vano tecnico laterale.

La pannellatura è prevista coibentata con isolante termoacustico formato da schiume poliuretaniche a

cellule chiuse, spessore 50mm, densità 46 Kg/m³, coefficiente globale di trasmissione K=0.58 Watt/m²K, classe di reazione al fuoco 1 secondo D.M. 26/06/1984 art.8.

L'unità, ubicata in copertura, come da elaborati grafici, è formata da un solo modulo di mandata.

L'unità sarà dotata di impianto di illuminazione interno tale da garantire l'ispezionabilità delle varie sezioni anche in mancanza di luce esterna. I comandi saranno due centralizzati, uno per modulo.

L'unità verrà dotata di un quadro elettrico di potenza e regolazione di bordo macchina

DESCRIZIONE DELL'UNITÀ

Con portata aria : 1000 m³/h Velocità di attraversamento aria : 1.80 m/s,

Ingombro (Lu*La*H)= 3625*(800+600)*(600+120);

Completa di basamento (H=120 mm) e di vano tecnico laterale, idoneo al contenimento ed alla protezione degli organi di regolazione. Profondità 600 mm, lunghezza pari alla centrale di trattamento aria.

Conforme alla direttiva CE 89/392.

È formato dalle seguenti sezioni percorse secondo verso del flusso d'aria di rinnovo:

Sezione 1: di aspirazione aria di rinnovo composta da: serranda frontale in alluminio con dimensioni di circa 310x260 mm disposta frontalmente, dotata di servocomando e dimensionata per una portata di 1000 m³ /h.

Sezione 2: sezione filtrante con prefiltri a cella rigenerabili, del tipo pieghettato ad alta superficie filtrante, spessore 48mm; efficienza di filtrazione G4 secondo EN 779 (EU4 secondo Eurovent 4/5).

Perdita di carico: Filtro pulito 50 Pa. Filtro sporco 200 Pa.;

filtri a tasche rigide non rigenerabili, tipo multidiedro di lunghezza 287mm, realizzate con struttura filtrante cartacea; efficienza di filtrazione F7 secondo EN 779 (EU9 secondo Eurovent 4/5).

Perdita di carico filtro pulito 150 Pa. Filtro sporco 450 Pa.

Sezione 3: modulo batteria di raffreddamento estivo e riscaldamento invernale acqua/aria alimentata dalla rete di acqua calda di caldaia o dalla rete di acqua fredda da Chiller in funzione della stagione di esercizio;

Con le seguenti caratteristiche principali:

esecuzione con tubo di rame ed alette di alluminio diametro collettori 3/4"

Portata acqua: 1.851 kg/h; Perdita di carico lato acqua : 41 kPa;

Prestazione nel funzionamento estivo: come da diagramma psicrometrico e tabella allegata allo schema funzionale;

Prestazione nel funzionamento invernale: come da diagramma psicrometrico e tabella allegata allo schema funzionale;

Vasca di raccolta condensa e scarico realizzata con lamiera di acciaio inox AISI 304;

Condotto di scarico a rete acque bianche in polipropilene sulla copertura.

Sezione 3.1: ove indicato nella schema funzionale alla batteria di raffreddamento di cui alla sezione precedente verrà affiancata anche una batteria per il riscaldamento adeguatamente dimensionata;

Sezione 4: formata da umidificatore adiabatico con setto evaporante in cellulosa apprettata con resine fenoliche, telaio di contenimento in alluminio. Acqua a perdere. Spessore pacco ≥ 200 mm, rendimento di umidificazione 85%.

Separatore di gocce realizzato con telaio in acciaio zincato ed alettatura in acciaio zincato o polipropilene.

Perdita di carico totale sezione di umidificazione 150 Pa.

Vasca di raccolta condensa e scarico realizzata con lamiera di acciaio inox AISI 304.

Condotto di scarico a rete acque bianche in polipropilene sulla copertura.

Sezione 5: di postriscaldamento, acqua/aria;

del tipo in tubo di rame ed alette di alluminio, con diametro collettori : 1/2 " .

Portata acqua 350 kg/h; perdita di carico lato acqua : 2,2 kPa

Prestazione nel funzionamento estivo: come da calcolo;

Prestazione nel funzionamento invernale: come da calcolo;

Vasca di raccolta condensa e scarico realizzata con lamiera di acciaio inox AISI 304.

Condotto di scarico a rete acque bianche in polipropilene sulla copertura.

Sezione 6: di ventilazione con ventilatore di mandata tipo plug fans a semplice aspirazione senza coclea, dimensionato per condizioni umide; con girante in acciaio verniciata, direttamente accoppiato al motore elettrico con grado di protezione IP55, classe F, forma B3.

A velocità variabile regolata da inverter in modo da conservare costante la pressione di mandata ed avente le seguenti principali caratteristiche:
 Portata d'aria: 1000 m³/h; Pressione statica utile : 600 Pa
 Rendimento indicativo del ventilatore 61 %
 Velocità massima di rotazione ventilat.: 3636 rpm
 Pressione dinamica : 12 Pa
 Esecuzione motore elettrico : Classe IE2
 Alimentazione motore: 380/3/50 V/f/Hz
 N° di poli del motore : 2
 Potenza elettrica assorbita: 0,71 kW
 Potenza installata : 1,1 kW
 Potenza meccanica assorbita: 0,56 kW
 Tipo di supporti antivibranti : in gomma
 Potenza sonora in mandata : 86 dB(A)
 Livello di potenza sonora, analisi in frequenza :

| | | | | | | | | |
|------------|----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| Freq. [Hz] | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| Mand. [dB] | 76 | 80 | 85 | 87 | 84 | 80 | 76 | 71 |
| Ripr. [dB] | 74 | 78 | 83 | 85 | 82 | 78 | 74 | 69 |

Sezione completa dei seguenti accessori:

porta d'ispezione con oblò e microinterruttore di sicurezza.

grata di protezione antinfortuno, in acciaio zincato

Inverter per potenza fino a 1,1 Kw, completo di filtro antidisturbo in uscita e pannello di controllo, grado di protezione IP21; sensore differenziale di pressione.

SIFONI E SCARICHI: Come per UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA DENOMINATA “UTA 1”
DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE COMANDO E REGOLAZIONE UTA 01-1.000 m³ /h

PREMESSA

Il sistema di comando e regolazione delle centrali di trattamento aria è composto da:

- quadro elettrico di potenza;
- sistema di regolazione elettronica;
- inverter;
- dispositivi di attuazione quali valvole motorizzate, umidificatore;

Il sistema di regolazione, nel suo complesso, dovrà gestire:

- La temperatura con logica a punto fisso a mezzo sonda di temperatura di mandata. Il set di temperatura impostato dall'utente è riferito alla sola temperatura di mandata.
- L'umidità con logica in “Cascata”, secondo la quale, il titolo di mandata dell'aria è calcolato in automatico, in funzione dell'umidità relativa rilevata dalla sonda posta in ambiente.
- La portata d'aria sarà regolata a pressione costante. Il controllo della pressione sarà gestito da un dispositivo tipo FanOptimizer Belimo adeguatamente interfacciato col sistema di regolazione della macchina.
- La portata in mandata è costante e pari a circa 1000 m³/h
- Funzione antigelo
- Messaggi SMS di allarme;
- Avviamento da comando remoto

ALIMENTAZIONE

La CTA richiede alimentazione elettrica 3F+N 400V 50Hz.

L'installatore ha l'obbligo di verificare il dimensionamento e la protezione delle linee di alimentazione alle macchine secondo le normative vigenti con particolare attenzione alle macchine dotate di inverter per le quali si consigliano interruttori differenziali da almeno 300mA di classe A ovvero di classe U.

QUADRO ELETTRICO

Il quadro elettrico sarà del tipo d'automazione, montato a bordo macchina, con cassa in lamiera d'acciaio verniciato (RAL7032) con grado di protezione IP65, conforme alla direttiva EN60529, completo di regolatore a microprocessore programmato, eventuali schede d'espansione, trasformatori, azionamenti

per il comando di potenza delle varie utenze, sicurezze, lampade di segnalazione e selettori di comando manuale.

Sarà composto con componenti elettromeccanici di primaria marca, quali:

- sezionatore generale su tutte le fasi con blocco porta bloccabile con lucchetto;
- Interruttori automatici magnetotermici regolabili a protezione di tutti i motori senza inverter, dotati di contatti ausiliari per segnalazione d'intervento;
- Interruttore magnetotermico differenziale per linea luce;
- Fusibili per la protezione di azionamenti inverter, umidificatori elettrici e per i circuiti ausiliari;
- Teleruttori per il comando delle varie utenze.
- Morsettiere a molla per connessioni rapide di tutti i componenti a bordo macchina
- Siglature univoche di tutti i componenti elettrici interni ed esterni al quadro nonché siglatura cavi.
- Gli ausiliari quadro elettrico, gli attuatori di valvole e serrande hanno alimentazione 24Vac tramite apposito trasformatore di sicurezza dedicato;

Il quadro elettrico verrà posizionato nell'apposito vano tecnico di protezione separato dal flusso d'aria, insieme con i vari componenti, attuatori ed azionamenti di regolazione e sarà presente un interruttore d'emergenza a "fungo" all'esterno del vano tecnico.

Tutti i cavi all'interno del quadro elettrico verranno identificati per mezzo di stampa a caldo su ciascuno, secondo le numerazioni e denominazioni riportate sullo specifico schema elettrico.

CABLAGGI

Il cablaggio interno della macchina e dei vari componenti sarà conforme alle norme CEI 20-20 e 20-27; eseguito con cavi multipolari FROR per i cavi di segnale e FG70R per i cavi di potenza, posati all'interno di canalette o tubi in PVC ancorati alla struttura dell'unità;

I cavi di segnale verranno posati separatamente dai cavi di potenza e dotati di schermatura per evitare disturbi dall'ambiente esterno. Considerata la presenza dell'inverter verranno schermati anche i cavi di potenza.

REGOLATORE

Il regolatore sarà a microprocessore programmabile DDC su piattaforma adeguata di ultima generazione con software progettato ed appositamente studiato per garantire l'ottimale controllo automatico di tutte le funzioni gestibili sulla macchina, attraverso continui confronti tra i valori impostati e le condizioni termoisometriche rilevate dai sensori.

La regolazione è ottimizzata con algoritmi PID, configurata in fabbrica e riconfigurabile in sito.

Il regolatore permette al tecnico (dotato di apposito software) di verificarne il corretto funzionamento e regolazione in tempo reale online. E' anche possibile agire sulle impostazioni, tarature, forzare tutti gli ingressi ed uscite nonché simulare condizioni di funzionamento diverse da quelle presenti.

Il regolatore permette di effettuare l'acquisizione dati sullo stato del funzionamento della macchina direttamente nella propria memoria permettendo a posteriori la consultazione e la visualizzazione di grafici.

Il regolatore dovrà essere in grado di gestire non meno di 50 punti di regolazione.

PANNELLO OPERATORE

L'interfaccia uomo-macchina è dotata di un pannello HMI montato a bordo macchina che sarà idonea a visualizzare e modificare i parametri della macchina tramite semplici menù intuitivi e facilmente comprensibili, attraverso i quali sia possibile visualizzare lo stato di tutti gli ingressi ed uscite hardware tra cui attuatori valvole e serrande, sensori, sonde etc. nonché variare i principali parametri di funzionamento come ad esempio setpoint, offset, limiti di lavoro. Dovrà essere, inoltre, possibile la gestione di allarmi e fasce orarie di funzionamento.

L'interfaccia permette di gestire e monitorare tutta la centrale ed in particolare:

- visualizzare tutti gli ingressi digitali (stati allarmi, stato antigelo etc)
- visualizzare tutti gli ingressi analogici (sonde temperatura, umidità etc)
- visualizzare tutti le uscite digitali (stato contattori, pompe etc.)
- visualizzare tutti le uscite analogiche (velocità inverter, apertura valvole e serrande etc.)
- modificare il setpoint di temperatura/umidità/velocità/pressione etc
- gestire la commutazione stagionale estate/inverno
- gestire l'accensione ON/Off da comando
- visualizzare gli allarmi (con storico allarmi con data ed ora sia di quando è comparso l'allarme sia quando si è ripristinato)

- resettare gli allarmi
- Impostare le fasce orarie automatiche

Il Pannello di controllo HMI con display LCD e tastiera, grado di protezione IP31 sarà montato a fronte quadro, e remotabile, anche con eventuale apposito kit fino a 300 metri.

PROGRAMMAZIONE FASCE ORARIE

Sussisterà la possibilità di programmare le fasce orarie della centrale trattamento aria tramite il pannello HMI.

Saranno disponibili almeno 6 fasce orarie giornaliere (per poter variare di modo di funzionamento Off/Attenuazione/Normale) e 2 fasce orarie settimanali (2 fasce complete settimanali con giorno ed ora di inizio e di fine fascia).

Durante l'uso della modalità "attenuazione", viene ridotto (in inverno) o aumentato (in estate) il setpoint temperatura di un valore a piacere e viene inibita la possibilità di riscaldare nel periodo estivo e raffreddare in quello invernale.

COMANDO REMOTO

Il regolatore sarà dotato di un ingresso digitale, collegato ad un "contatto pulito" per effettuare il comando remoto ON/OFF escludendo le fasce orarie.

KIT MODEM – GSM

Al presentarsi di un allarme o evento, la CTA, invierà istantaneamente un SMS verso un numero di cellulare di destinazione, liberamente impostabile. Il kit modem sarà dotato di antenna magnetica con cavo e verrà installato all'interno del quadro della CTA.

INVERTER e MOTORI

I motori elettrici utilizzati nelle centrali trattamento aria saranno conformi alla normativa IEC60034.

Per la regolazione della velocità sui motori elettrici delle centrali trattamento aria verranno utilizzati inverter con grado di protezione IP21 completi di filtri a bassa generazione di armoniche in conformità alla direttiva europea IEC/EN 61000-3-12; saranno dotati di proprio pannello comandi con display LCD e tastiera e verranno programmati secondo le specifiche esigenze di regolazione.

Dovranno, inoltre, essere dotati di porta seriale di comunicazione con il regolatore della CTA.

Altre caratteristiche e funzioni principali sono:

- Alimentazione elettrica 380-480V trifase 50/60Hz.
- Temperatura di funzionamento da -15 a 50°C.
- Funzionamento con umidità relativa fino a 95% senza condensa.
- Funzioni di protezione dell'inverter:
- Controllo sovratensione
- Controllo sottotensione
- Protezione sovracorrente
- Protezione del motore dai cortocircuiti
- Individuazione perdita di fase
- Controllo dispersione verso terra
- Controllo degli ingressi e delle uscite
- Controllo sovraccarico
- Controllo stallo

CONTROLLO PRESSIONE/PORTATA COSTANTE

Il controllo pressione o portata costante dei ventilatori comprende le sonde di pressione e i relativi punti di regolazione. Le sonde di pressione saranno adeguate per ambienti particolarmente severi (come camere bianche).

Il controllo portata/pressione viene visualizzato sul pannello operatore HMI il valore istantaneo rilevato ed il setpoint modificabile dall'utente (Pascal o m3/h).

POMPE

Il comando di pompe per l'acqua calda, e fredda verrà gestito affinché la pompa sia attivata per almeno 120 s nei casi di:

- Ciclo di preriscaldamento iniziale,
- In caso d'intervento dell'antigelo,
- Non appena sarà rilevato il funzionamento del ventilatore di mandata,
- Per regolazione, non appena il segnale di comando verso gli attuatori delle valvole supererà il 5%.

COMANDO REMOTO

L'ingresso digitale del regolatore sarà collegato ad un "contatto pulito" per effettuare il comando remoto

da ambiente.

Il comando remoto convive in parallelo con la programmazione delle fasce orarie e verrà usato per comandare ulteriori partenze oltre le fasce orarie (sovrasta qualsiasi comando impostato nelle fasce orarie).

Il comando remoto verrà installato nel quadro di controllo e regolazione installato in ambiente, anche se non espressamente previsto nella relativa descrizione; ovvero nel quadro elettrico generale della zona servita dalla UTA.

Esso sarà del tipo a pulsante NA agente su relè temporizzabile da 1 ora a 100 ore, con contatto NO/NC da guida DIN.

TERMOSTATO ANTIGELO - TAG

L'antigelo ha la funzione di proteggere le batterie. E' normalmente montato a valle della prima batteria calda o promiscua. Normalmente è tarato a 5°C ed è a ripristino automatico. Durante il suo intervento sono fermati i ventilatori di mandata e ripresa, è aperta completamente la valvola di preriscaldamento per accelerare il ripristino automatico del regolare funzionamento della macchina. L'antigelo è dotato di un capillare per rilevare la temperatura che avrà una lunghezza adeguata alle dimensioni.

La protezione antigelo è attiva anche a macchina ferma per programmazione oraria ma alimentata.

FILTRI ARIA E PRESSOSTATI DIFFERENZIALI

La CTA sarà dotata di diversi filtri aria in base alle necessità. Ogni filtro è rigorosamente abbinato ad un pressostato differenziale per rilevarne l'intasamento.

I pressostati differenziali per i motori hanno la funzione di segnalare la rottura o guasti del motore in generale. Il contatto elettrico del pressostato interviene appena la ventilante crea una pressione sufficiente, segnalando lo stato di funzionamento (è generato un allarme se tale stato non è raggiunto entro un certo tempo prefissato).

I pressostati differenziali per i motori non occupano ingressi del regolatore in quanto, se presenti, sono cablati in serie a punti di ingresso digitali già esistenti, partecipando a definire lo "stato" della sezione ventilante.

SONDE

La centrale sarà dotata di sonde combinate di temperatura ed umidità o di sonde complessivamente equivalenti.

Le sonde di temperatura, umidità o combinate devono essere adatte all'installazione in canale, in ambiente o per esterno in base al tipo di installazione cui saranno destinate; esse saranno di tecnologia adeguata quali:

per la temperatura con sensore di tipo Nichel 1000 per la loro caratteristica di precisione, affidabilità nelle misure e ridotto tempo di risposta.

Le sonde di umidità sono di tipo attivo con un segnale 0-10Vdc.

Dovranno essere previste le seguenti sonde e le altre che dovessero essere necessarie per soddisfare i parametri di regolazione previsti.

TUAE Sonda Temperatura Umidità Aria Esterna

TUM Sonda Temperatura/Umidità Mandata

TUA Sonda Temperatura/Umidità Ambiente

LIMITI DI TEMPERATURA DI MANDATA

Come standard, il limite minimo sulla temperatura di mandata è impostato a 14°C mentre il massimo a 38°C. Questi limiti sono modificabili dal centro assistenza o dall'utente tramite password;

COMPENSAZIONE DEL SETPOINT CON SONDA TEMP. ARIA EST.

E' prevista una sonda di temperatura aria esterna in modo che il regolatore calcoli e modifichi il setpoint in base alla misurazione di tale sensore (Shifting Setpoint), in funzione di una legge d'autorità preimpostata (definendo i limiti da controllare e la variazione dal setpoint base) e collegando la variazione del setpoint in proporzione all'aumento o diminuzione della temperatura dell'aria esterna misurata. Questa funzione permette di anticipare l'aumento delle dispersioni o rientrate di calore, migliorando il comfort ambiente.

CONTROLLO UMIDIFICAZIONE E DEUMIDIFICAZIONE IN MANDATA

Tramite la sonda di umidità sulla mandata, la regolazione dell'umidificazione è limitata proporzionalmente all'avvicinamento del set di umidità massima. Il set di umidità massima, tipicamente del 75% deve essere modificabile dal menù del pannello HMI secondo le specifiche esigenze;

Poiché è presente una batteria di post, è attivata una limitazione della deumidificazione proporzionalmente

al superamento della richiesta di post riscaldamento oltre al 100% (potenza batteria insufficiente per rialzare la temperatura).

UMIDIFICAZIONE ADIABATICA A SETTO EVAPORANTE

L'umidificatore deve arrestarsi automaticamente non appena il sistema di condizionamento dell'aria viene fermato o si blocca.

Il sistema di controllo dell'arresto dell'arresto deve assicurare che la camera dell'umidificatore sia resa asciutta.

ATTUATORI SERRANDE

Gli attuatori per le serrande aria saranno a comando modulante con ritorno a molla d'emergenza e contatti di finecorsa.

FREECOOLING E GESTIONE SERRANDE ANALOGICHE

L'apertura delle serrande analogiche è comandata dal maggiore dei seguenti segnali di richiesta:

- Percentuale di Minima apertura serrande impostato nel pannello HMI
- Percentuale dal Potenzimetro analogico serrande (optional)
- Percentuale dalla Sonda qualità aria (QA – optional)
- Richiesta di Deumidificazione da logiche di regolazione
- Richiesta di Freecooling da logiche di regolazione

VALVOLE e BATTERIE

Gli assiemi idraulici per ogni batteria, comprenderanno:

- valvole motorizzate 2 vie tipo Belimo serie R2...P, indipendenti dalla pressione ad elevato rapporto di regolazione, portata variabile.
- I relativi attuatori dovranno essere adeguati alla valvola effettivamente installata (indicativamente tipo Belimo serie SR24A-SR), dotati di manopola per il posizionamento manuale d'emergenza, alimentati a 24V con grado di protezione IP54; classe di protezione III bassa tensione di sicurezza.
- Valvole di intercettazione.

Il contatto di fine corsa delle valvole a due verrà utilizzato per il consenso al funzionamento dei circolatori a bordo del collettore di distribuzione generale.

ATTACCHI BATTERIE IDRAULICHE

Gli attacchi delle batterie saranno disposti in modo di lavorare in controcorrente rispetto l'aria.

START-UP

Lo Start-up è obbligatorio ed eseguibile solo dai centri autorizzati dal costruttore della centrale di trattamento aria e dal costruttore della regolazione.

La citata attività di messa in servizio eseguite prevede almeno quanto segue:

- ripristino cablaggio elettrico tra le sezioni della macchina e controllo posizionamento;
- controllo posizionamento macchina e ripristino cablaggio elettrico tra le sezioni;
- verifica correttezza alimentazione elettrica;
- operazioni di attivazione della centrale in cantiere;
- controllo funzionalità generale per portare la macchina al punto di lavoro richiesto;
- taratura inverte;
- taratura umidificatore;
- controllo assorbimenti elettrici, verifiche idrauliche;
- aggiustamento parametri di regolazione;
- istruzione del personale utilizzatore;
- report.

Quadro elettrico di comando e regolazione CE

ART. 109 – CANALI D'ARIA

La distribuzione dell'aria è prevista per mezzo di canali in pannelli sandwich 30,5 mm all'esterno e 20,5 mm all'interno. Il pannello è previsto con rivestimento esterno in alluminio goffrato s=200 micro ed interno in alluminio liscio con trattamento antibatterico s=200 micron; l'interposto strato isolante in poliuretano espanso avrà una conducibilità termica di 0,22 W/mK conforme alla tabella 1 all.B DPR 412/93 e smi.

Il canale sarà conforme al disposto del D.M. 31.03.2003 e quindi in classe di reazione al fuoco 0-1; le giunzioni in classe di reazione al fuoco non superiore a 1.

Saranno costruiti in base ai manuali del costruttore e in conformità alla norma UNI EN 13403.

I canali saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la resistenza

meccanica. Il calcolo dei suddetti rinforzi sarà effettuato utilizzando le tabelle del produttore. La deformazione massima dei lati del condotto non dovrà superare il 3% o comunque 30 mm come previsto dalla UNI EN 13403.

Le giunzioni tra i singoli tronchi di canale saranno realizzate per mezzo di apposite flange del tipo "invisibile" con baionetta a scomparsa e garantiranno una idonea tenuta pneumatica e meccanica secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13403. La lunghezza massima di ogni singolo tronco di canale sarà di 4 metri.

Tutte le curve ad angolo retto dovranno essere provviste di apposite alette direttrici; le curve di grandi dimensioni a raccordo circolare saranno dotate di deflettori come previsto dalla UNI EN 1505.

I canali saranno sostenuti da appositi supporti con intervalli di non più di 4 metri se il lato maggiore del condotto è inferiore ad 1 metro. Gli accessori quali: serrande di taratura, dispositivi VAV o CAC, diffusori, batterie a canale, ecc., saranno sostenuti in modo autonomo in modo che il loro peso non gravi sui canali.

I canali saranno dotati degli appositi punti di controllo per le sonde anemometriche e di portelli per l'ispezione e la pulizia distribuiti lungo il percorso come previsto dalla EN 12097 e dalle "Linee guida pubblicate in G.U. del 3/11/2006 relative alla manutenzione degli impianti aeraulici". I portelli potranno essere realizzati utilizzando lo stesso pannello sandwich che forma il canale, in combinazione con gli appositi profili ovvero con idonei portelli preformati. I portelli saranno dotati di guarnizione che assicuri la tenuta pneumatica richiesta.

I collegamenti tra le unità di trattamento aria ed i canali saranno realizzati mediante appositi giunti antivibranti, allo scopo di isolarli dalle vibrazioni. I canali saranno supportati autonomamente per evitare che il peso del canale stesso venga trasferito sugli attacchi flessibili. Inoltre il collegamento con l'unità di trattamento aria renderà possibile la disgiunzione per la manutenzione dell'impianto. I giunti antivibranti siano posti all'esterno, questi saranno impenetrabili all'acqua.

I canali ubicati all'esterno saranno protetti in opera con una resina impermeabilizzante. In prossimità dei punti di flangiatura è consigliabile l'applicazione di una garza di rinforzo. I canali saranno costruiti in base agli standard P3ductal e in conformità alla norma UNI EN 13403.

FLANGIATURA

Le giunzioni tra i singoli tronchi di canale saranno realizzate per mezzo di apposite flange del tipo "invisibile" con baionetta a scomparsa e garantiranno una idonea tenuta pneumatica e meccanica secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13403. La lunghezza massima di ogni singolo tronco di canale sarà di 4 metri.

STAFFAGGIO

Gli elementi di staffaggio appariranno, in genere, ad un sistema commerciale concepito specificatamente per tale uso.

I canali saranno sempre staffati almeno ogni 1.5 metri; i canali all'esterno saranno installati sollevati da terra, con idonee controventature e, nei tratti orizzontali, dovranno essere installati con una pendenza sufficiente a drenare l'acqua.

Tutti gli staffaggi per il sostegno delle canalizzazioni, apparecchiature, ecc. sono in acciaio zincato; avranno dimensioni atte a garantire un fissaggio robusto e sicuro e devono essere installate in quantità tale da assicurare un perfetto ancoraggio delle canalizzazioni.

Le strutture di sostegno per canali all'esterno esposte all'atmosfera devono essere ulteriormente protette con vernice bituminosa.

Tranne qualche caso assolutamente particolare, quanto fissato agli staffaggi deve essere smontabile; pertanto non sono ammesse saldature o altri sistemi di fissaggio definitivo.

Qualora sia necessario effettuare saldature, queste devono essere ricoperte con due mani di "zincatura a freddo" e successivamente protette con vernice bituminosa.

Gli staffaggi a pavimento, e ove occorra o indicato, saranno supportati da appositi "piedi" con dispositivo di regolazione in altezza.

CARICO NEVE/VENTO

I canali dovranno essere dimensionati in modo da sopportare anche un carico di neve/vento secondo le tabelle del produttore.

ACCORGIMENTI COSTRUTTIVI

Qualora i canali attraversino il tetto saranno muniti nella parte terminale di curve a "collo d'oca" allo scopo di evitare l'ingresso di acqua e neve. Tutte le aperture dei canali verso l'esterno, espulsione, presa d'aria esterna ecc., saranno provvisti di apposita griglia antivolatile.

Per tutti i tipi di giunzione sarà assicurata la continuità metallica mediante treccia di rame munita di capicorda fissati al canale con bulloni o viti autofilettanti.

Ad installazione avvenuta si provvederà alla sigillatura dei canali ad evitare perdite di aria lungo il loro percorso.

I sigillanti a supporto liquido volatile, potranno essere impiegati unicamente per finiture o per sigillare giunzioni che presentino aperture di modesta entità.

I sigillanti semi solidi saranno applicati a spatola o mediante pistola a pressione possibilmente dall'interno dei canali di mandata (a pressione statica positiva) in modo che la pressione dell'aria tenda a spingere il materiale all'interno del giunto, mentre per la stessa ragione saranno applicati all'esterno dei canali di aspirazione (a pressione statica negativa); non saranno impiegati sigillanti semi solidi a base oleosa.

Nel caso di giunzioni flangiate si provvederà all'inserzione fra le flangie di guarnizioni di neoprene, o materiale plastico che saranno fissate alle flangie stesse mediante mastice adeguato.

Nell'unione dei canali alle apparecchiature occorrerà predisporre un giunto antivibrante in tela olona che renda completamente indipendente il canale dalla apparecchiatura.

CANALI FLESSIBILI

Il collegamento delle canalizzazioni alle apparecchiature di distribuzione terminale dell'aria potrà essere effettuato mediante:

- canali flessibili in lamiera zincata, spessore 6/10 di mm. di tipo spiralata, con graffatura elicoidale esterna e superficie liscia interna, aventi i diametri riportati sui disegni costruttivi. Le coibentazioni, in tal caso, sono realizzate con materassino di lana di vetro rivestito con carta kraft di alluminio retinata.
- condotto flessibile per convogliamento aria e fluidi gassosi, realizzato mediante idonea struttura a spirale racchiusa da due strati di rivestimento in fibra di alluminio-poliestere-alluminio rivestito da un materassino in fibra di vetro spessore mm 25 ricoperti con foglio di alluminio poliestere. Temperatura d'impiego da -20° C a + 120° C, classe 0-1 di reazione al fuoco.

ISPEZIONABILITÀ

Le condotte d'aria devono essere ispezionabili sia sul lato esterno sia sul lato interno. I punti di ispezione definiti dal progettista e/o nei punti suggeriti dalla ENV 12097 in corrispondenza dei vari componenti (silenziatori, serrande di regolazione, serrande tagliafuoco, ecc.); le ispezioni suddette devono essere comunque non inferiori a due per tratti di lunghezza fino a 60 m anche se non indicato negli elaborati grafici.

I punti di ispezione dovranno essere facilmente accessibili, indicati da apposita segnaletica e riportati sui disegni as-built dell'impianto da redigere per la consegna al Committente.

La verifica dello stato di pulizia dei condotti e l'accesso ai medesimi per le operazioni di pulizia periodica sarà garantito da un sistema di portine di ispezione a tenuta debitamente segnalate in loco e sulle monografie a corredo impianto.

ACCESSORI PER TARATURA E VERIFICA

In prossimità delle unità di trattamento aria e delle principali derivazioni dovranno essere realizzati fori chiusi da apposito tappo filettato su bocchettone connesso ermeticamente alla canalizzazione tali da permettere l'inserimento di sonda di tipo Pitot o termovelocimetrica per la misurazione delle portate di aria.

Serrande di taratura

Le serrande sia di taratura che di regolazione del tipo quadrangolare, saranno costruite totalmente in lamiera di acciaio zincata, con assi di rotazione delle alette alloggiati in bussole di nylon (o ottone).

Le alette, a movimento contrapposto, saranno collegate fra loro mediante levismi di sincronismo posti in posizione laterale e facilmente accessibili; esse saranno profilate in modo tale da assicurare una elevata resistenza alla flessione ed alla torsione. La tenuta, nelle serrande di intercettazione, sarà garantita da apposite guarnizioni in gomma poste sulle alette. La guarnizione sarà di elastomero.

L'accoppiamento asse di rotazione-alette sarà realizzato tramite bullone passante.

Ciascuna serranda sarà dotata di dispositivo che ne permetta l'azionamento manuale e di indicatore di posizione chiaramente visibile dall'esterno.

SILENZIATORI PER CANALI QUADRANGOLARI

I silenziatori sono a sezione rettangolare, per installazione diretta su canalizzazioni, carcassa metallica in lamiera di acciaio zincata di spessore compreso fra 8/10 e 15/10 mm secondo le dimensioni, con flange ad angolare forate su tutto il perimetro, o flange SBM con fori ai quattro angoli soltanto. I setti dovranno essere realizzati in lana minerale (densità non inferiore a 40 kg/mc e classe 1 di reazione al fuoco), con

rivestimento in fibra di vetro (classe 1 di reazione al fuoco) ad alto coefficiente di assorbimento acustico, inoltre gli stessi saranno rivestiti esternamente con lamierino forato. Il lamierino forato garantirà l'assoluta eliminazione del fenomeno di distacco e di trasporto in ambiente delle particelle di lana minerale fino ad una velocità di attraversamento di 20 m/s; questa caratteristica dovrà essere certificata dal costruttore.

Spessore setti 200 mm, passaggi aria 100 mm, area libera 33 %

| Attenuazione (dB) per banda d'ottava (Hz) | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|--|
| FREQUENZA [Hz] | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | |
| LUNGHEZZA [mm] | | | | | | | | | |
| 1100 | -7 | -11 | -19 | -32 | -41 | -43 | -35 | -27 | |
| 1600 | -8 | -16 | -31 | -46 | -53 | -55 | -49 | -35 | |
| 2100 | -11 | -21 | -40 | -53 | -58 | -59 | -54 | -43 | |

Tali prestazioni dovranno essere rese con una perdita di carico, valutata alla portata di esercizio, non superiore a 50 Pa. Prescrizioni più gravose possono risultare dal progetto e dovranno comunque essere prese in considerazione in caso di approvvigionamento di ventilatori di elevata potenza sonora.

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

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

ART. 110 – EMISSIONE D'ARIA

BOCCHETTE DI MANDATA

Le bocchette di mandata di tipo ordinario saranno in alluminio estruso o in lamiera di acciaio zincata del tipo a doppio filare di alette orientabili, complete di serranda di taratura a contrasto ad alette contrapposte, comandabili dall'esterno con apposita chiave e facilmente smontabili senza danni alle opere murarie; preferibilmente verrà impiegato il fissaggio a scatto.

Tutte le bocchette saranno fornite complete di controtelaio provvisto di zanche di fissaggio a parete o canale.

DIFFUSORI CIRCOLARI

I diffusori circolari saranno del tipo a coni concentrici regolabili, adatti per il montaggio a soffitto o controsoffitto, oppure a canale in vista e costruiti in alluminio o in lamiera d'acciaio fosfatizzata e verniciata a fuoco, secondo le indicazioni di progetto, completi di equalizzatore e serranda di taratura manovrabile dall'esterno con comandi asportabili.

DIFFUSORI QUADRANGOLARI AD EFFETTO ELICOIDALE

I diffusori del tipo quadrangolare ad effetto elicoidale in esecuzione quadrata, sezione libera, livello sonoro e perdita di carico invariate in tutte le posizioni delle alette. Costituito da pannello frontale con guarnizioni in PU completo di alette regolabili in materiale sintetico disposte radialmente.

Completo di camera di raccordo in lamiera di acciaio zincato con lamiera forata raddrizzatrice.

GRIGLIE DI TRANSITO

Le bocchette di transito saranno in alluminio o in lamiera di acciaio fosfatizzata e verniciata a fuoco in colore alluminio, secondo le indicazioni del progetto, del tipo a labirinto con alette a "V" complete di cornice e controcornice per applicazione su porte o pareti.

GRIGLIE DI RIPRESA

Le bocchette di ripresa dell'aria saranno del tipo quadrangolare ad unico ordine di alette orizzontali fisse inclinate, costruite in alluminio estruso o in lamiera di acciaio zincata e complete di serranda di taratura ad alette contrapposte comandabili dall'esterno con apposita chiave e facilmente smontabili senza danni alle opere murarie; preferibilmente verrà impiegato il fissaggio a scatto.

VALVOLE DI ASPIRAZIONE

Valvola circolare di aspirazione realizzata in polipropilene verniciato bianco antistatico con regolazione della portata tramite rotazione del fungo centrale, completa di controtelaio zincato

ART. 111 – REGOLATORI AUTOMATICI DI PORTATA

REGOLATORI AUTOMATICI DI PORTATA TIPO VAV (in mandata)

PER IL CONTROLLO DELLA PRESSIONE STATICA DIFFERENZIALE.

Le unità di regolazione automatica/ elettronica della pressione statica differenziale (positiva o negativa) tra ambienti confinanti mediante variazione della portata d'aria immessa o aspirata sono composte da:

- involucro in lamiera zincata con attacchi circolari provvisti di anelli di tenuta in gomma a tenuta d'aria classificata secondo lo standard EN 1751:1998; pala in lamiera zincata con guarnizione di tenuta in gomma EPDM o equivalente, con albero montato su cuscinetti o boccole autolubrificanti e senza manutenzione (nylon o equivalente) a tenuta all'aria classificata secondo standard EN 1751:1998.
- Serranda di regolazione della pressione statica differenziale tra ambienti confinanti
- attuatore elettrico per serranda coppia 8Nm, rotazione veloce 95° in 4s, alimentazione 24Vac, segnale di comando 2..10V da regolatore elettronico della pressione statica. Tipo Belimo NMQ24A-SRV-ST o equivalente.
- regolatore digitale della pressione statica per comando attuatore elettrico e lettura sensore di pressione differenziale. Alimentazione 24Vac, algoritmo autoadattativo PID, regolazione e taratura del valore di pressione tramite segnale 0..10V o MP-Bus o (tramite gateway) LonWorks, EIB/KNX, Profibus DP, Modbus. Tipo Belimo VRP-M STP o equivalente.
- sensore di pressione differenziale 0..100Pa precisione $\pm 1\%$ per gas inerti o leggermente aggressivi, segnale di uscita 0..10Vdc, alimentazione 15Vdc dal regolatore digitale. Tipo Belimo VFP-100 o equivalente.

Funzionamento e regolazione della pressione differenziale statica ad un valore costante (CPV) o variabile (VPV) tramite segnale esterno 0..10Vdc o MP-Bus o, mediante gateway, altri protocolli Bus. Interfacciabile via MP-Bus con sistema di modulazione ed economizzazione della portata dell'aria OPTIMIZER sull'unità trattamento aria.

Possibilità di impartire comandi tassativi per apertura e chiusura totale delle serranda (ciclo di sterilizzazione o fermo impianto).

- Alimentazione = 24 Vac
- Consumo elettrico totale = 12,5 W alla massima coppia
- Dimensionamento cavi = 21 VA
- Grado di protezione = IP54 (attuatore) e IP42 (regolatore e sensore)
- Temperatura ambiente = $0 \div +50\text{ }^{\circ}\text{C}$

Compresi collegamenti elettrici, meccanici ed oneri ed accessori per dare il tutto perfettamente funzionante ed a regola d'arte.

REGOLATORI AUTOMATICI DI PORTATA TIPO CAV (in estrazione).

Le unità di regolazione automatica della portata dell'aria in modo indipendente della pressione mediante dispositivo elettronico di mandata e/o estrazione sono composte da:

- involucro in lamiera zincata con attacchi circolari provvisti di anelli di tenuta in gomma a tenuta d'aria classificata secondo lo standard EN 1751:1998.
- pala in lamiera zincata con guarnizione di tenuta in gomma EPDM o equivalente, con albero montato su cuscinetti o boccole autolubrificanti e senza manutenzione (nylon o equivalente) a tenuta all'aria classificata secondo standard EN 1751:1998.
- attuatore/regolatore elettrico all-in-one per serranda coppia 10Nm, completo di controllo digitale e sonda di pressione differenziale, rotazione 95° in 120..300s, alimentazione 24VAC/DC, regolazione e taratura della portata tramite segnale 0..10V o MP-Bus o (tramite gateway) LonWorks, EIB/KNX, Profibus DP, Modbus, BACnet MS/TP. Completo di cavo 1m.

Tipo Belimo NMV-D3-MP o equivalente.

- dispositivo di misura della portata tramite rilevamento della pressione dinamica sulla sezione del condotto

Funzionamento e regolazione della portata ad un valore costante (CAV) o variabile (VAV) tramite segnale esterno 0..10Vdc o MP-Bus o, mediante gateway, altri protocolli Bus.

Interfacciabile via MP-Bus con sistema di modulazione ed economizzazione della portata dell'aria OPTIMIZER sull'unità trattamento aria.

Possibilità di impartire comandi tassativi per apertura e chiusura totale della serranda (ciclo di sterilizzazione o fermo impianto) e di integrare un sensore attivo/passivo o switch al Bus di comunicazione.

- Alimentazione = 24 Vac
- Consumo elettrico totale = 3 W alla coppia nominale
- Dimensionamento cavi = 6 VA

- Grado di protezione = IP54
- Temperatura ambiente = 0 ÷ +50 C°

Compresi collegamenti elettrici, meccanici ed oneri ed accessori per dare il tutto perfettamente funzionante ed a regola d'arte. Garanzia di 5 anni sui componenti elettrici ed elettronici.

SISTEMA DI CONTROLLO VELOCITÀ DEL VENTILATORE PER IMPIANTI VAV/CAV

La portata d'aria sarà regolata a pressione costante. Il controllo della pressione sarà gestito da un dispositivo tipo FanOptimizer Belimo adeguatamente interfacciato col sistema di regolazione della macchina. Il dispositivo, alloggiato in apposito contenitore del tipo “centralino con sportello trasparente” risponderà alle seguenti caratteristiche generali.

Funzionamento secondo gli stati operativi dei singoli regolatori di portata (cassette VAV o CAV) per garantire la portata richiesta in ciascun locale con il minor numero di giri (e potenza elettrica assorbita) del ventilatore di mandata/ripresa e la minore rumorosità delle cassette a portata variabile. Sostituisce il regolatore con sonda di pressione sul canale di mandata/ripresa dell'impianto.

- Collegabile con max. n° 8 regolatori VAV tipo Belimo via MPbus®
- Collegamento via MPbus® o analogico (0...10 V) a supervisione
- Espandibile con collegamento in cascata
- Uscita 0...10 Vcc per comando inverter
- Display LCD per funzioni operative di visualizzazione (portata istantanea, Vmin e Vmax singola cassetta, portata totale, segnale inverter) e taratura (Vmin e Vmax singola cassetta e Vmin ventilatore)
- Alimentazione = 24 Vac
- Consumo elettrico = 7,5 W
- Dimensionamento = 15 VA
- Grado di protezione = IP20
- Temperatura ambiente = 0-50 C°
- Montaggio barra DIN

Si intendono sempre compresi e compensati i cavidotti, i conduttori, collegamenti elettrici, meccanici ed oneri ed accessori per dare il tutto perfettamente funzionante ed a regola d'arte.

ART. 112 – TUBAZIONI

Tubazioni in rame

Le tubazioni in rame devono avere titolo 99,9% ed essere disossidate con fosforo (P residuo compreso tra 0,015% e 0,04%) secondo le norme ASTM.

In particolare i tubi devono essere sgrassati internamente e presentare la superficie interna ed esterna lisce, esenti da difetti come bolle, soffiature, scaglie, ecc., che possono provocare inconvenienti nell'utilizzazione dei tubi stessi.

I tubi devono essere eseguiti mediante saldatura con leghe saldanti tipo Sn/Pb/50/50 a bassa temperatura di fusione (200+250ø) oppure Sn/Ag 95/5 oppure con giunti speciali.

Le guarnizioni devono essere in amiantite rossa di spessore idoneo per il diametro delle flange e comunque non inferiore a 2 mm.

Eventuali giunti tra i tubi in rame e tubi in ferro sono eseguiti mediante ghiera in ottone, mentre quelli tra tubi in rame ed apparecchiature mediante bocchettoni.

Tubazioni in acciaio nero.

- in acciaio nero trafilato Mannesmann s.s. UNI 3824-4148;
- in acciaio nero trafilato Mannesmann s.s. UNI 4149;
- in acciaio nero trafilato Mannesmann s.s. UNI 7278-4991.

Se le tubazioni nere sono del tipo saldato devono rispondere alle norme A.P.I. ed in ogni caso la Ditta installatrice deve chiedere l'autorizzazione alla D.L..

Per giunti, raccordi, flangie e guarnizioni devono essere rispettate le seguenti norme;

- giunti tra i tubi e tra i tubi ed i raccordi, per le tubazioni in ferro nero, eseguiti mediante saldature a regola d'arte;
- superfici da saldarsi accuratamente pulite ed ugualmente distanziate lungo la circonferenza dei tubi prima della saldatura;
- saldature larghe 2 volte e mezzo lo spessore dei tubi da saldarsi;
- giunti tra tubi ed apparecchiature (valvole, saracinesche, filtri, ecc.) ad eccezione delle centrali, dove sono previsti del tipo a flangia, filettati per diametri fino a 3" compreso, flangiati per diametri superiori

ed in generale per collegamenti od apparecchiature flangiate (pompe, ecc.);

- raccordi e curve adatti per la pressione di esercizio;
- flangie del tipo a collarino o del tipo a sovrapposizione, per i collegamenti alle apparecchiature flangiate e dove necessario, secondo le norme UNI.

Tubazioni in acciaio zincato.

Le tubazioni in acciaio zincato devono essere di tipo Mannesmann s.s. UNI 4148, fortemente zincate internamente ed esternamente, filettate a vite e manicotto oppure flangiate. I giunti tra i tubi in ferro zincato devono essere eseguiti generalmente, e previo accordo con la D.L., mediante filettatura per tubazioni con diametri inferiori a 3", e mediante flange per diametri superiori e nelle centrali o manicotti se, per motivo di spazio, non si possono adottare giunti a flange. I raccordi devono essere in ghisa malleabile zincata del tipo con bordo; le flange del tipo tondo in acciaio zincato a fuoco o ghisa malleabile.

Staffaggi

Gli elementi di staffaggio apparterranno, in genere, ad un sistema commerciale concepito specificatamente per tale uso.

Le tubazioni saranno sempre staffate con adeguato interasse; quelle all'esterno saranno installate sollevate da terra, con idonee controventature e, nei tratti orizzontali, dovranno essere installati con una pendenza sufficiente a drenare l'acqua.

Tutti gli staffaggi per il sostegno delle tubazioni, apparecchiature, ecc. sono in acciaio zincato; avranno dimensioni atte a garantire un fissaggio robusto e sicuro e devono essere installate in quantità tale da assicurare un perfetto ancoraggio delle tubazioni.

Le strutture di sostegno per tubazioni all'esterno esposte all'atmosfera devono essere ulteriormente protette con vernice bituminosa.

Tranne qualche caso assolutamente particolare, quanto fissato agli staffaggi deve essere smontabile; pertanto non sono ammesse saldature o altri sistemi di fissaggio definitivo.

Qualora sia necessario effettuare saldature, queste devono essere ricoperte con due mani di "zincatura a freddo" e successivamente protette con vernice bituminosa.

Le tubazioni da installare in "formazione" verranno, ove non diversamente necessario, raggruppate in unico staffaggio a pavimento o a soffitto.

L'interasse dei sostegni, siano essi singoli o per più tubazioni contemporaneamente, dovrà essere secondo la seguente tabella in modo da evitare qualunque deformazione dei tubi.

| Diametro esterno tubo | Interrasse 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 |

ART. 113 – VALVOLAME ED ACCESSORI VARI

Valvolame

Tutte le valvole, saracinesche, rubinetti, ecc., devono essere adatti alle pressioni di esercizio.

Tutto il valvolame flangiato deve essere completo di controflange, bulloni e guarnizioni.

Per tutti i circuiti per cui è prevista, oltre alla possibile intercettazione, anche la necessità di effettuare una regolazione della portata, dovranno essere installate delle valvole di regolazione.

Le valvole sono del tipo flangiato in ghisa od in bronzo per diametri superiori ed uguali a 1"1/2 (se non diversamente indicato); per diametri inferiori possono essere in bronzo con attacco filettato.

Le valvole a flusso avviato in ghisa devono avere corpo, cappello con cavalletto, premistoppa e volanti in ghisa, otturatore di acciaio forgiato, anelli di tenuta in acciaio inox 18/8, albero in acciaio.

Le valvole a flusso avviato in bronzo devono essere di costruzione robusta, tenuta a premistoppa di facile sostituzione e minima perdita di carico. Le caratteristiche di regolazione delle valvole a flusso avviato devono essere lineari.

Le saracinesche in ghisa hanno sede del corpo, otturatore ed albero in bronzo, con robusta premistoppa e guarnizione adatta ad evitare il gocciolamento.

Le saracinesche in bronzo di robusta costruzione sono del tipo a vite interna.

Le valvole a doppia regolazione possono essere del tipo dritto o ad angolo, esecuzione in bronzo con attacchi filettati, costruzione robusta, complete di volantino in bachelite e di attacco a tre pezzi (bocchettone) per il facile smontaggio del corpo scaldante.

Le valvole a detentore sono in bronzo con attacchi filettati di costruzione robusta e complete di vite di chiusura coperta da cappuccio filettato e di attacco a tre pezzi.

Le valvole di sicurezza, omologate ISPESL, potranno essere del tipo a contrappeso in ghisa o a molla.

Il corpo valvola può essere in ghisa o in bronzo a seconda del tipo di valvola impiegato.

Le sedi delle valvole devono essere a perfetta tenuta fino a pressioni molto prossime a quelle di apertura; gli scarichi devono essere ben visibili e collegati mediante tubazioni in acciaio al pozzetto di scarico.

Le valvole di ritegno sono del tipo a flusso avviato (se non diversamente indicato); in ghisa per diametri superiori a 2", in bronzo per diametri fino a 2".

E' tuttavia consentito, per omogeneità di installazione e previa autorizzazione scritta del D.L., l'uso di valvole di tipo diverso da quello indicato per i diametri sopra riportati.

In ciascun punto alto delle tubazioni e nei collettori, deve essere installata una valvola di sfogo dell'aria contenuta nell'impianto.

La valvola deve essere di tipo a galleggiante in ottone con attacco filettato e completa di marchio di esclusione.

Per gli scarichi d'aria e d'acqua si adottano rubinetti a maschio con premistoppa, completi di chiavi di manovra.

Accessori vari

I giunti antivibranti devono essere del tipo a soffietto e treccia esterna in acciaio o in gomma rigida e treccia esterna in acciaio per le tubazioni; in tela, in lana o in neoprene per i canali d'aria.

Devono essere installati sulle tubazioni di collegamento alle pompe, ai gruppi frigoriferi ed in qualsiasi luogo si rendesse necessario per smorzare le vibrazioni.

Tutte le macchine con elementi in moto installate su solai (gruppi frigoriferi, unità di trattamento aria, elettroventilatori di estrazione, ecc.) devono essere montate su adeguati supporti anti-vibranti.

I manometri e gli idrometri devono essere in scatola cromata a bagno di glicerina, di minimo 130 mm, del tipo a tubo di Bourdon, ritarabile,

campo 0 - 10-20 bar per i manometri, 0-40 m H₂O per gli idrometri gli apparecchi devono essere completi di rubinetto a tre vie con flangetta di controllo e ricciolo di tipo semplice.

Ricciolo e rubinetto in rame.

I termometri devono essere a quadrante a dilatazione di mercurio, con scatola cromata di minimo 130 mm.

Devono avere i seguenti campi 0°C -120 °C per l'acqua calda; - 10°C- 40°C per l'acqua refrigerata; 0°C - 200 °C per l'acqua surriscaldata e vapore.

Devono consentire la lettura delle temperature con la precisione di 0,5 °CC per l'acqua fredda e di 1°C per gli altri fluidi.

I barilotti anticolo d'ariete devono essere costituiti da un tubo in acciaio zincato di 2" con attacchi di 1/2" filettati da installarsi al termine delle diramazioni principali.

I barilotti di sfiato aria devono essere in tubo nero trafilato di 2", lunghezza 30 cm con attacchi di 3/8", completi di valvolina di sfiato automatico tipo "Jolly".

I gruppi di scarico reti e di sfiato aria, se montati all'esterno, devono essere racchiusi in apposita scatola in doppia lamiera con interposta lana minerale dello spessore di 50 mm.

I gruppi di drenaggio per reti di vapore devono essere costituiti da - scaricatore di condensa; - filtro a cestello; - valvola di ritegno; - indicatore di passaggio; - tre valvole di intercettazione e di by-pass. I compensatori di dilatazioni sono in acciaio inox AISI 321, con soffietto multiparete a tubo convogliato interno, estremità a saldare in ferro, tipo assiale o angolare nelle diverse corse utili.

Tutte le tubazioni che fanno capo ai collettori devono essere dotate di targhette indicatrici fissate su piastrine complete di tondino da saldare sui tubi. Le targhette devono essere in alluminio o plastica rigida, con diciture ben leggibili e da definire con la D.L.. Il fissaggio deve essere fatto con viti. Tali dispositivi devono essere adottati anche per individuare le varie apparecchiature quali

- pompe;
- serbatoi;
- vasi espansione, ecc..

Per unità centrali e terminali di trattamento aria, ventilatori di qualsiasi tipo, serrande di taratura, ecc. devono essere usate targhette come sopra descritto.

ART. 114 – COLLETTORI

Collettori in tubo di acciaio nero - zincato

Saranno in tubo di acciaio nero saldato con zincatura a caldo, conformemente alle tubazioni che da essi vi dipartano, i collettori di distribuzione e di raccolta acqua calda, refrigerata, di raffreddamento, reintegro, sfiato, vapore e condensa.

I collettori avranno forma cilindrica, fondi bombati ed attacchi per le diramazioni di tipo flangiato forate UNI.

La sezione trasversale di ciascun collettore sarà tale da garantire una velocità dell'acqua non superiore a 0,5-0,6 m/sec alla massima portata di progetto.

L'interasse fra i vari attacchi sarà tale che tra due flangie consecutive esista una spaziatura di almeno 50 mm. e comunque adeguata agli organi di comando delle intercettazioni: volantini o leve devono poter essere agevolmente comandati.

Per ogni collettore verranno previsti un numero adeguato di attacchi di riserva ciascuno completo di valvole di sezionamento o di flangia cieca di chiusura conformemente agli schemi di progetto.

Tutte le tubazioni che fanno capo ai collettori saranno munite di valvole e di targhette indicatrici con indicazioni del fluido, circuito, senso di circolazione, eventuali note.

Tutte le tubazioni che fanno capo al collettore distributore saranno dotate di termometro a colonnetta a carica di mercurio o/e a quadrante secondo quanto richiesto. Saranno inoltre montati su ciascun collettore un manometro, ed un rubinetto di scarico.

Di norma sul collettore ricevitore, quindi sul lato di aspirazione delle pompe, verrà inserito l'attacco per la linea di reintegro e riempimento. A tale scopo ciascun collettore sarà provvisto, secondo le necessità, di opportuni attacchi a manicotto saldati.

I collettori per i quali non sia richiesta la zincatura saranno protetti con verniciatura conformemente alle specifiche allegate.

Completi di isolamento con lastra in gomma sintetica (spessore conforme a quanto descritto nell'allegato B del D.P.R. del 26/08/93 n°412) e lamierino di alluminio di protezione.

Collettori in rame

I collettori in rame saranno impiegati secondo le indicazioni di progetto per la raccolta e la distribuzione dell'acqua calda e refrigerata a radiatori, a fan coils nonché per la raccolta e la distribuzione dell'acqua calda sanitaria nei servizi igienici.

I collettori saranno provvisti di attacchi filettati e saranno installati in apposite cassette di contenimento da incasso a parete.

Collettori in ottone

Saranno in ottone, del tipo componibile o complanare secondo le necessità, incassati entro nicchia in muratura con cassetta e sportello in lamiera zincata co coperchi, completi di raccordi per il collegamento delle tubazioni al collettore stesso nonché di valvole di intercettazione a sfera, elettrovalvole on/off con servomotore e termostato, dispositivo automatico di sfogo d'aria.

ART. 115 – ELETTROPOMPE

La Ditta costruttrice dovrà disporre della certificazione per la garanzia della qualità in accordo alla norma UNI-EN 29001 o documento equivalente prodotto da un istituto di certificazione secondo ISO 9001, BC5750, NFX50.131, o equivalente

Le pompe saranno scelte per servizio continuo a pieno carico (8000 ore/anno).

La verifica della prevalenza sarà eseguita dalla Ditta installatrice, viste le perdite di carico effettive dei componenti approvvigionati per i circuiti idraulici. La portata di progetto, riferita alla girante montata, sarà preferibilmente situata in prossimità del punto di massimo rendimento.

La potenza resa dal motore elettrico, incluso l'eventuale fattore di servizio, non sarà inferiore a quella assorbita dalle pompe moltiplicata per i seguenti coefficienti di maggiorazione:

Potenza nominale ≤ 10 kW coefficiente 1,2; oltre 10 kW coefficiente 1,15

La potenza assorbita dalla pompa sarà la massima risultante da qualunque punto di funzionamento, anche al di fuori dei dati di progetto.

Il corpo pompa sarà dotato di opportuni sfiati d'aria per il riempimento e drenaggi.

Installazione

Se non diversamente specificato negli elaborati di progetto, ogni pompa sarà munita di manometri per il

controllo della prevalenza, valvole di intercettazione e di valvole di ritegno nonché di filtro sull'aspirazione. Le pompe saranno inoltre collocate in opera mediante idonei giunti antivibranti di connessione alle tubazioni, i giunti avranno lunghezza sufficiente e saranno di materiale flessibile.

Collaudo pompe secondo UNI ISO 2548

Elettropompe centrifughe

Saranno con motore e albero prolungato e tenuta meccanica, corpo in ghisa GG 20, con girante in polipropilene rinforzato con fibra di vetro; flangiata D.L.L. 10 per diametri superiori a DN 32 o filettata con bocchettoni per diametri inferiori, adatta per montaggio diretto sulle tubazioni, motore chiuso con protezione IP 44, isolamento classe E, tensione di alimentazione 220V/380V trifase a seconda della potenza del motore, 3 velocità commutabili manualmente, per acqua fino a 413°K (140°C). Comprese controflange, bulloni e guarnizioni o bocchettoni.

Circolatori

Saranno del tipo a rotore bagnato senza premistoppa, con motore monofase a 220 V e, se non esplicitamente indicato negli articoli di elenco prezzi unitari, con regolazione di velocità a mezzo di inverter impostabile sia a pressione che a portata variabile.

Saranno corredati di: condensatore permanentemente inserito (in caso di motore monofase); morsettiera; girante e corpo pompa in materiale fortemente resistente all'usura ed alla corrosione, ad esempio acciaio inox, oppure bronzo o ghisa opportunamente trattati superficialmente (vetrificazione o trattamento a base di resine epossidiche o similari); albero in acciaio inossidabile; dispositivo di disaerazione; dispositivo di eliminazione della spinta assiale, guarnizioni e raccorderia di collegamento.

Qualora i diametri delle valvole di esclusione (o ritegno) siano diversi da quelli delle bocche del circolatore, saranno forniti dei tronchetti conici (conicità non superiore a 15%) di raccordo, con estremità filettate o flangiate (secondo il tipo di attacchi del circolatore e delle valvole);

Accessori compresi nella fornitura

- un manometro con prese sia sull'aspirazione che sulla mandata;
- rubinetti intercettazione a flangia di prova; le prese dovranno essere: a monte, fra valvole e pompe e a valle fra pompa e valvola di ritegno;
- raccordi fra le bocche delle pompe e le tubazioni principali eseguiti esclusivamente mediante tronchetti conico di lunghezza pari a circa cinque volte la differenza fra i due diametri;
- giunti antivibranti del tipo a scelta della D.L.
- Eventuali gomiti dovranno essere realizzati con curve di ampio raggio.

ART. 116 – SOTTOSTAZIONE DI POMPAGGIO COMPLESSO UTA1-UTA2-BATTERIE DI POSTRISCALDAMENTO

È costituita da:

- un separatore idraulico SC, DN65 sul circuito di acqua calda;
- un separatore idraulico SF, DN80, sul circuito dell'acqua refrigerata;
- una valvola di bilanciamento idraulico all'arrivo di ogni separatore idraulico;
- un collettore KC-1 sul circuito dell'acqua calda;
- un collettore KF-1 sul circuito dell'acqua refrigerata;
- un gruppo pompe sul circuito dell'acqua calda denominate P1C; P2C; P4;
- una pompa denominata P3 C/F con possibilità di commutazione sul circuito dell'acqua calda o dell'acqua refrigerata con valvola deviatrice a tre vie di tipo manuale;
- un gruppo pompe sul circuito dell'acqua refrigerata denominate P1F; P2F;;
- collettore sul circuito dell'acqua fredda "potabile".

I separatori idraulici sono previsti così costituiti: di tipo preformato quale Caleffi Serie 548 flangiato o similare e dovrà essere completo di

- Attacchi flangiati PN 16 accoppiamento con controflangia EN 1092-1.
- Corpo in acciaio verniciato con polveri epossidiche.
- Forniti di: Valvola automatica di sfogo aria. Attacco 3/4" F. Attacco scarico 3/8" F. Corpo in ottone.
- Galleggiante in acciaio inox. Tenute idrauliche in VITON.
- Valvola di scarico. Attacco 1 1/4" F. Corpo in ottone;
- Attacchi portasonda ingresso/uscita 1/2" F.
- Coibentazione in schiuma poliuretanica espansa rigida a celle chiuse Pellicola esterna in alluminio grezzo goffrato.
- valvola regolatrice di flusso sul circuito di alimentazione del separatore idraulico rispettivamente nel

DN 65 e nel DN80;

- Idonei alle seguenti condizioni:

Fluidi di impiego acqua, soluzioni glicolate fino al 50% non pericolose escluse dal campo di applicazione della direttiva 67/548/CE. Pressione massima di esercizio 10 bar. Campo di temperatura di esercizio -0÷110°C

I regolatori di portata sul circuito primario saranno del tipo Caleffi serie Serie 135 in versione flangiata; convertibili da diritti a squadra e viceversa con guarnizione di tenuta a labbro in EPDM. Corpo in ghisa. Asta di comando in ottone o acciaio inox. Otturatore in bronzo. Tenute in Buna-N. Campo di temperatura di esercizio -5÷110°C. Pressione massima di esercizio 16 bar. Precisione ±5%. Manopola con indicatore micrometrico. Bloccaggio e memorizzazione della posizione di regolazione. Completa di prese di pressione ad innesto rapido.

Con collettori così costituiti:

- Tutti i collettori saranno coibentati guaina isolante in elastomero espanso per uso condizionamento con spessore $s \geq 60$ mm $\lambda = 0,040$ W/m°C e rivestiti con lamierino di alluminio in analogia alle tubazioni; saranno idonei all'impiego di impiego acqua e di soluzioni glicolate fino al 50% non pericolose escluse dal campo di applicazione della direttiva 67/548/CE. Pressione massima di esercizio 10 bar. Campo di temperatura di esercizio -0÷110°C. Ogni collettore sarà, inoltre, dotato di pozzetto manometrico, pozzetto termometrico, manometro e termometro con fondo scala adeguato; nonché di valvole a sfera su ogni derivazione;
- collettore di ritorno acqua calda in tubo di acciaio DN 80 con un attacco flangiato DN 65 per il raccordo al separatore idraulico; attacco flangiato DN54, attacco flangiato DN42 e due attacchi flangiati DN28, scarico di fondo DN 1"1/2 a maschio completo di valvola di spurgo in OT e tappo filettato; sfiato d'aria automatico in OT con valvola d'intercettazione; attacco flangiato 1";
- collettore di mandata acqua calda in tubo di acciaio DN 80 con un attacco flangiato DN 65 per il raccordo al separatore idraulico; attacco flangiato DN54, attacco flangiato DN42 e due attacchi flangiati DN28, scarico di fondo dn 1"1/2 a maschio completo di valvola di spurgo in OT e tappo filettato; sfiato d'aria automatico in OT con valvola d'intercettazione; attacco flangiato 1";
- Collettore di ritorno acqua refrigerata in tubo di acciaio DN 100 con un attacco flangiato DN 80 per il raccordo al separatore idraulico; attacco flangiato DN80, due attacchi flangiati DN1"1/4, scarico di fondo DN 1"1/2 a maschio completo di valvola di spurgo in OT e tappo filettato; sfiato d'aria automatico in OT con valvola d'intercettazione; attacco flangiato 1";
- Collettore di mandata acqua refrigerata in tubo di acciaio DN 100 con un attacco flangiato DN 80 per il raccordo al separatore idraulico; attacco flangiato DN80, due attacchi flangiati DN1"1/4, scarico di fondo DN 1"1/2 a maschio completo di valvola di spurgo in OT e tappo filettato; sfiato d'aria automatico in OT con valvola d'intercettazione; attacco flangiato 1";
- collettore acqua potabile in rame DN 54 in rame, eseguito come sopra ma per una tubazione in arrivo e due in mandata nel DN 28 filettate e con spessore del coibente ≥ 20 mm.;
- pompe di circolazione:

Generalità: Le pompe della sottostazione di pompaggio saranno tutte di tipo gemellare con rotore bagnato idonee per il montaggio anche sulle tubazioni. Impiegabili in tutte le applicazioni di riscaldamento, ventilazione e condizionamento (con temperatura di esercizio da -10 °C a +110 °C).

Il corpo della pompa è previsto in ghisa grigia EN-GJL 250 con rivestimento realizzato mediante cataforesi, girante in materiale sintetico rinforzato con fibra di vetro (PPS rinforzato FV), albero in acciaio inossidabile X 46 Cr 13 e cuscinetti radenti in carbonio impregnato di metallo.

L'alimentazione elettrica è di tipo monofase 1~230V/50Hz con grado protezione: IP X4D

Saranno tutte del tipo regolato elettronicamente ed in classe di efficienza energetica A;

Il motore è di tipo sincrono secondo tecnologia ECM con massimi rendimenti e coppia di avviamento elevata, funzione automatica di sbloccaggio e protezione motore integrale.

La regolazione elettronica

Ogni pompa dotata di comandi e di tutti gli accessori a listino tecnico/commerciale necessari per:

- inserimento/disinserimento pompa
- Selezione del modo di inserimento: funzionamento principale/di riserva, funzionamento con addizione pompa (addizione/disattivazione della pompa di punta ottimizzata al miglior rendimento)
- Selezione del modo di regolazione:
- dp-c (differenza costante di pressione)
- dp-v (differenza variabile di pressione)

- funzionamento come servomotore (impostazione numero costante di giri)
- funzionamento automatico a regime ridotto (ad autoapprendimento)
- impostazione del valore di consegna o del numero di giri

In ausilio all'impostazione e per la visualizzazione dei parametri di funzionamento ogni pompa sarà dotata di un display grafico con schermo orientabile per posizione orizzontale e verticale del modulo, atto alla visualizzazione di:

- stato di esercizio
- punto di funzionamento (portata erogata e prevalenza)
- modo regolazione
- valore di consegna della differenza di pressione o del numero di giri
- segnalazioni di errore e di allarme
- modo di funzionamento pompa doppia

Ai fini di rendere meglio le caratteristiche tecniche delle pompe si esemplificano di seguito modelli commerciali di riferimento anche in termini di curva caratteristiche di funzionamento:

- pompa gemellare P1-C per l'alimentazione delle batterie di riscaldamento e postriscaldamento dell'UTA 1; tipo Stratos-D 50/1-12 CAN PN 10;
- pompa gemellare P2-C per l'alimentazione delle batterie di riscaldamento e postriscaldamento dell'UTA 2; tipo Stratos-D 32/1-8 CAN PN 10;
- pompa gemellare P1-F per l'alimentazione della batteria di raffreddamento dell'UTA 1; tipo Stratos-D 80/1-12 CAN PN 6;
- pompa gemellare P2-F per l'alimentazione della batteria di raffreddamento dell'UTA 2; tipo Stratos-D 32/1-8 CAN PN 10;
- pompa gemellare P3-C/F per l'alimentazione del circuito "fan coils"; Stratos-D 32/1-8 CAN PN 6/10;
- pompa P4-C per l'alimentazione del circuito "batterie di postriscaldamento"; tipo Stratos-D 32/1-8 CAN PN 10;

Il prezzo della sottostazione compensa anche in assenza di rappresentazioni grafiche:

- il circuito di inversione estate inverno per la pompa P3-C/F sia sulla mandata che sul ritorno, formato da valvole deviatrici a tre vie DN 28 corpo in ghisa;
- l'onere delle connessioni alle reti, le prove di pressione, di funzionamento e la regolazione.
- la struttura di supporto dei collettori, dei separatori idraulici e dell'intero sistema in genere eseguito con robusti staffaggi in ferro zincato a pavimento e/o a parete;
- la formazione degli eventuali basamenti;
- il vaso di espansione di tipo chiuso sul circuito acqua calda;
- il vaso di espansione di tipo chiuso sul circuito di acqua refrigerata.
- Caratteristiche dei vasi di espansione: Idonei sia per impianti di riscaldamento che di refrigerazione ad acqua e per impianti solari; aggiunta di antigelo fino al 50%; raccordi filettati; membrana secondo DIN 4807 T3;
- Autorizzazione secondo la direttiva sulle attrezzature a pressione 97/23/CE

ART. 117 – RIVESTIMENTI ISOLANTI

L'isolamento delle tubazioni, collettori, ecc. deve essere eseguito dopo il buon esito della prova idraulica e su autorizzazione della D.L..

Le tubazioni nere che eccezionalmente venissero impiegate, dovranno essere isolate dopo aver preparato con spazzolatura la superficie d'appoggio e colorita la stessa con due mani di vernice antiruggine resistente alla temperatura d'esercizio.

I serbatoi devono essere isolati all'origine.

Tutte le tubazioni, dovranno essere coibentate

Salvo quando diversamente e meglio specificato nelle descrizioni di elenco prezzi, dovranno essere usate guaine isolanti con struttura a cellule chiuse contenenti gas inerte (densità minima guaine 80 kg/m³), con pellicola antigraffio.

Il suddetto isolante deve essere posto in opera, dove è possibile, infilandolo sulla tubazione dalla estremità libera e facendolo quindi scorrere sul tubo stesso. La giunzione tra i vari tubolari è effettuata con l'uso dell'adesivo fornito dalla Casa Costruttrice dell'isolante.

Nei casi in cui la posa in opera soprascritta non sia possibile si devono tagliare le guaine isolanti longitudinalmente, applicarle sulle tubazioni e saldare i due bordi sempre con l'adesivo fornito dalla Casa Costruttrice.

A giunzioni effettuate (sia trasversali che longitudinali) sulle stesse deve essere applicato lo speciale nastro adesivo fornito sempre dalla Casa Costruttrice dell'isolante.

Le tubazioni di piccolo diametro potranno essere preisolati all'origine.

La coibentazione delle tubazioni in vista all'aperto sarà completata con una copertura di lamiera di alluminio spessore $\geq 5/10$ mm che oltre ad una funzione estetica consentirà anche una protezione per la stessa da eventuali azioni meccaniche (urti, ecc.).

Il rivestimento con lamierino deve essere reso impermeabile inserendo nelle giunzioni longitudinali e trasversali, delle paste adesive del tipo permanentemente elastico (per es. sigillante siliconico).

Lo spessore minimo dell'isolamento con deve essere non inferiore a quello indicato dalla legge n. 10 del 09/01/1991 e dal regolamento DPR n° 412 del 26 agosto 1993 e s.m.i. per le varie condizioni di posa.

Saracinesche, valvole, ecc. delle reti di acqua calda, di acqua refrigerata e di acqua potabile (per quest'ultima limitatamente all'installazione in centrali e sottocentrali), devono essere isolate con spessore dell'isolamento non inferiore a quello dei tubi che sono collegati ad esse, se non diversamente indicato.

Tutti i materiali isolanti utilizzati devono essere autoestinguenti in classe I di reazione al fuoco.

ART. 118 – COMPONENTI DELLE RETI DI SCARICO CONDENSA

Componenti delle Reti di Scarico Condensa

Se non diversamente specificato in progetto le tubazioni per lo scarico condensa verranno realizzate, con idoneo materiale plastico dalla vaschetta della batteria fredda (ventilconvettore, unità di trattamento aria etc.) fino allo scarico a parete e da questo fino al pluviale o pozzetto esterno di acque bianche più prossimo. Di regola si impiegherà tubo corrugato spiralato DN 20 mm e liscio internamente per i tratti annegati nelle strutture ed in polipropilene con giunto a bicchiere/guanizione a labbro per i tratti a vista.

Qualora il progetto prescriva tubazioni di scarico in rame, queste verranno realizzate, in rame coibentato a cellule chiuse, dalla vaschetta del ventilconvettore, fino alla dorsale e questa fino al pozzetto esterno.

ART. 119 – VENTILCONVETTORI

Saranno costituiti da batteria di scambio termico in tubi di rame ed alette di alluminio, bacinella raccolta condensa, ventilatore del tipo tangenziale, motore a variazione continua della velocità di rotazione; completi di mobile di copertura in metallo trattato e verniciato nel colore a scelta della D.L.

con pannello di comando a bordo nello stesso mobile, ovvero, se posto in ambiente in posizione accessibile ad un'altezza compresa fra 60 e 140 cm dal piano di calpestio, dotato di:

- Termostato elettronico
 - interruttore acceso-spento;
 - Commutazione automatica del cambio stagionale;
 - sonda di minima temperatura acqua calda (termostato di consenso)
 - comando ON/OFF e selezione manuale o automatica della velocità del ventilatore
 - contatti ausiliari (ON/OFF) per il controllo di due elettrovalvole sui circuiti dell'acqua.
- con valvole di intercettazione a sfera su tutte le tubazioni di alimentazione, e provvisti di una valvola a due vie servocomandata gestita tal termostato elettronico a bordo macchina.

Collegamenti idraulici tra valvole e tubazioni essere eseguiti con rame crudo.

Sistemi di fissaggio per la posa all'interno del carter, idonei per l'installazione a parete o a soffitto.

Tutti i fancoil dovranno essere garantiti per un funzionamento silenzioso; la rumorosità ammessa per ogni tipo di fancoil sarà non superiore a NR30 alla minima velocità.

Il dimensionamento del ventilconvettore deve essere effettuato sulla velocità media.

ART. 120 – BATTERIE DI POST

Saranno del tipo da canale, costituite essenzialmente da tubi di rame disposti perpendicolarmente al moto dell'aria, opportunamente alettati con alettatura di alluminio di tipo a pacco; il pacco alettato sarà contenuto in un involucro di acciaio zincato di forte spessore che permetterà il libero scorrimento dei tubi dovuto alle dilatazioni termiche.

La disposizione dei tubi sarà tale da prevedere il non allineamento dei tubi stessi in due ranghi successivi, i circuiti saranno realizzati collegando fra loro i vari tubi mediante curvette saldate o ricavate direttamente per piegatura.

Le alette possono essere di tipo continuo per tutto il fascio tubiero o di tipo discontinuo (una aletta per ciascuno rango) con superficie corrugata in maniera da assicurare il massimo della turbolenza dell'aria; le alettature saranno dotate altresì di collare trafilato per il fissaggio meccanico al tubo e l'autodistanziamento a 2,5 mm.

Le batterie alimentate ad acqua (sia calda che refrigerata) saranno complete di collettori di entrata e di uscita.

Tali collettori, per qualsiasi numero di ranghi, saranno costruiti in tubo di acciaio trattato con vernice anticorrosiva e completi di attacchi filettati gas, spurghi filettati per lo sfogo dell'aria e lo svuotamento della batteria.

Le batterie saranno collaudate a 12 Ate con aria compressa immerse in acqua.

Assieme idraulici per ogni batteria, comprendenti valvole motorizzate a 3 vie di alta qualità, del tipo sede/otturatore ad elevato rapporto di regolazione PV (superiore il più possibile a 0,5. Gli attuatori sono dotati di manopola per il posizionamento manuale d'emergenza

NOTE VALIDE PER TUTTI GLI IMPIANTI MECCANICI

Su tutte le tubazioni in vista isolate o no devono essere dipinte fasce radiali di 5 cm di larghezza, una ogni 10 m, costituite da due mani di smalto nelle tinte più sotto indicate per il valvolame. Inoltre ogni 10 m devono essere dipinte delle frecce, lunghezza 30 cm indicanti il senso di percorrenza del fluido.

Tutti i volantini del valvolame utilizzato, sia esso in ghisa, acciaio o bronzo, devono essere verniciati con due mani di smalto e uno o più colori secondo le indicazioni da concordare con la D.L..

L'identificazione di più circuiti utilizzando fluido ed eguali condizioni deve essere fatta con i relativi colori e con l'aggiunta di un numero romano.

Le tabelle dell'identificazione devono essere messe sotto vetro nelle centrali.

Devono essere effettuati eventuali ritocchi a fine lavori, per consegnare gli impianti in perfetto stato.

Il rivestimento isolante deve essere continuo e ciò senza interruzioni in corrispondenza degli appoggi, tramite interposizione di materiale avente funzione di taglio termico.

Tale accorgimento deve essere adottato anche per passaggi attraverso pareti, solette, ecc..

I rivestimenti devono essere dotati di giunti per evitare rotture. Tali giunti sono protetti ed eseguiti in modo che attraverso essi non possano aversi infiltrazioni di umidità;

a tal fine si adottano adatti mastici di riempimento, plastificati e ricoperti di fasciatura di alluminio.

La Ditta installatrice deve inoltre realizzare una efficiente barriera di vapore per quelle tubazioni che normalmente convogliano fluidi la cui temperatura è inferiore a quella ambiente.

Le tubazioni che corrono all'esterno del fabbricato o in cunicoli dove non può essere garantita l'assenza di umidità devono essere ulteriormente protette con fasciatura impermeabilizzante in tela catramata (sigillata opportunamente in corrispondenza dei giunti o mediante materiale bituminoso equivalente).

Tutti i materiali isolanti utilizzati devono essere autoestinguenti.

ART. 121 – VERIFICHE A CURA DELL'IMPRESA DISEGNI ESECUTIVI CAMPIONARIO

L'impresa appaltante ha l'onere di verificare il dimensionamento degli impianti oggetto della presente sezione del Capitolato.

Al riguardo dovrà produrre, prima dell'inizio dei lavori, a firma di tecnico abilitato Ingegnere o Perito, ciascuno per le proprie competenze, i necessari calcoli di verifica dai quali si evincano le congruità delle scelte impiantistiche e le caratteristiche dei materiali da impiegare.

Apparecchiature e disegni di montaggio:

Prima di dare inizio all'installazione di qualsiasi materiale o apparecchiatura, l'Appaltatore deve sottoporre alla Direzione dei Lavori per l'approvazione:

- il campionario delle apparecchiature proposte per l'installazione;
- l'elenco completo dei materiali e degli apparecchi proposti per l'installazione;
- copia della documentazione tecnica a corredo di ogni apparecchiatura;
- ogni altro materiale descrittivo, come cataloghi, schemi di funzionamento, schemi di cablaggio, curve caratteristiche e diagrammi di scelta, pubblicati dal costruttore e necessari per dimostrare la conformità alle caratteristiche richieste da questa specifica tecnica e dagli altri documenti contrattuali.
- i disegni esecutivi d'installazione, qualora questi differiscano dai disegni esecutivi di progetto.

I disegni comprenderanno la posizione e sistemazione delle apparecchiature, delle canalizzazioni, dei conduttori, dei cavi, delle tubazioni etc...ed indicheranno la posizione, le dimensioni ed i particolari costruttivi dei basamenti e supporti (compresi quelli eventuali in muratura), dei pozzetti, dei fori di passaggio e di tutte le altre opere murarie necessarie alla installazione delle apparecchiature e delle reti impiantistiche.

Una copia dei disegni verrà restituita all'Appaltatore firmata dalla Direzione Lavori per approvazione.

L'Appaltatore dovrà produrre, durante l'esecuzione dei lavori, una intera documentazione esplicativa che servirà, oltre che come elemento didattico per la formazione professionale del personale dipendente, anche

per la predisposizione del libretto di manutenzione.
firmata dalla Direzione Lavori per approvazione.

ART. 122 – ELABORATI TECNICI IN CORSO D'OPERA

La ditta appaltatrice è tenuta a conservare in cantiere le piante e tenerle aggiornate con l'andamento dei lavori. E, prima di ogni stato d'avanzamento dei lavori, dovrà consegnare:

- gli schemi degli impianti fino a quel momento eseguiti;
- le planimetrie dei piani di installazione con l'impiego della stessa simbologia di progetto.

Le risultanze di tali elaborati verranno poi utilizzate per la stesura della documentazione finale.

ART. 123 – ELABORATI TECNICI DEFINITIVI

La ditta appaltatrice è tenuta a consegnare, dopo l'ultimazione di ogni impianto e comunque prima della messa in esercizio (anche provvisoria) e del collaudo, all'Amministrazione appaltante nella forma di fascicoli ed allegati grafici distinti Istituto per Istituto,

- L'originale e copia della documentazione già prodotta prima dell'inizio dei lavori; aggiornata ed integrata ove ne ricorra la necessità;
- Gli schemi funzionali delle installazioni;
- gli schemi topografici dettagliati delle installazioni;
- le schede tecniche relative a ciascuna apparecchiatura installata;
- gli schemi di montaggio;
- i certificati di omologazione, ove previsti dalle norme e leggi dello Stato;

dai quali si evincano senza alcuna indeterminazione i lavori eseguiti ed il livello di prestazione dei vari impianti (in riferimento al calcolo di verifica) e dei loro singoli componenti.

Tale documentazione sarà allegata alla dichiarazione di conformità di cui al punto successivo.

La veridicità dell'intera documentazione tecnica dovrà essere attestata da un tecnico abilitato, Ingegnere o Perito, e controfirmata dal Direttore Tecnico, ciascuno per quanto di propria competenza, responsabili delle installazioni e delle verifiche. Il visto della Direzione Lavori non esonera l'impresa da alcuna responsabilità civile o penale.

Nel caso il Collaudatore prescriva lavori di modifiche o di integrazione, la Ditta è tenuta a fornire all'Amministrazione appaltante gli elaborati tecnici relativi a detti lavori.

ART. 124 – CERTIFICAZIONI DI CONFORMITA'

Al termine dei lavori, previa effettuazione delle verifiche previste dalla normativa vigente, comprese quelle di funzionalità dell'impianto, l'impresa installatrice rilascia al committente la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati nel rispetto delle norme di cui all'articolo 7 del DM 22.01.2008 n°37.

Di tale dichiarazione, resa sulla base del modello di cui all'allegato I, fanno parte integrante la relazione contenente la tipologia dei materiali impiegati, nonché il progetto di cui all'articolo 5 dello stesso DM.

In caso di rifacimento parziale di impianti, il progetto, la dichiarazione di conformità, e l'attestazione di collaudo ove previsto, si riferiscono alla sola parte degli impianti oggetto dell'opera di rifacimento, ma tengono conto della sicurezza e funzionalità dell'intero impianto. Nella dichiarazione di cui al comma 1 articolo 7 e nel progetto di cui all'articolo 5 del DM 22.01.2008 n°37, e' espressamente indicata la compatibilità tecnica con le condizioni preesistenti dell'impianto.

Contestualmente l'Impresa Appaltante nomina un tecnico abilitato, ingegnere o Perito, che non abbia preso parte in alcun modo alla progettazione e alla esecuzione degli impianti, per la verifica degli stessi e l'emissione di una certificazione di rispondenza entro un mese dalla data di ultimazione dei lavori.

Per l'emissione della certificazione di rispondenza il tecnico incaricato dovrà avere ottenuto il parere favorevole relativo alle modalità di esecuzione degli impianti da parte di tutti gli Enti interessati: ISPESL/INAIL, VIGILI DEL FUOCO e tutti i GESTORI DI RETE ed eseguire tutte le misure e le prove sugli impianti previste dalla normativa vigente al momento della realizzazione dei lavori.

Gli oneri per le prestazioni professionali da corrispondere al tecnico incaricato della verifica sono a carico dell'impresa appaltatrice.

Inoltre sono a carico dell'Appaltatore:

- l'onere della predisposizione dei documenti necessari ad istruire la pratica di denuncia dell'impianto, corredata del progetto, all'I.S.P.E.S.L./INAIL e ai V.V.F.;
- l'onere delle spese per sopralluoghi e verifiche, controlli, collaudo, tasse e contributi ecc.

Delle suddette denunce a cura e spese dell'Appaltatore, controfirmate dalla Stazione Appaltante, l'Appaltatore rimane comunque l'unico responsabile e pertanto assume a proprio carico il rimborso

all'Amministrazione Appaltante medesima di ogni ammenda che potesse essere inflitta per infrazione alle leggi citate.

Poiché l'eventuale mancata approvazione del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco e dell'I.S.P.E.S.L./INAIL dipende solo da circostanze ascrivibili all'Appaltatore in quanto egli predisponendo i documenti per l'inoltro della pratica e nella esecuzione/conduzione dell'impianto non ha soddisfacentemente adempiuto agli obblighi stabiliti nella legge, l'Appaltatore stesso è tenuto a sua cura e spese a modificare le eseguite installazioni fino a conseguire le necessarie approvazioni.

Il maggior tempo che si determinasse per le suddette mancate approvazioni, successive rielaborazioni ed eventuali lavori aggiuntivi o di variante, non ha diritto alla fissazione di nuovo termine contrattuale. Peraltro ogni danno conseguente la suddetta mancata approvazione resta a carico dell'Appaltatore.

ART. 125 – PROVE SU MATERIALI E APPARECCHIATURE

La ditta appaltatrice è tenuta a far eseguire presso laboratori od istituti autorizzati qualsiasi prova la Direzione dei Lavori riterrà necessaria al fine di valutare le caratteristiche tecniche e d'uso dei materiali e apparecchiature per l'accettazione degli stessi.

Tutti i materiali saranno esenti da qualsiasi difetto qualitativo e di lavorazione.

Nel caso la Ditta appaltatrice non sia in grado di produrre le suddette certificazioni o dichiarazioni, richieste dal presente capitolato, congiuntamente alla campionatura di tutti i componenti, elementi, materiali, ecc., la Direzione Lavori dovrà prescrivere l'effettuazione delle prove necessarie al fine di accettare la rispondenza alla normativa richiesta.

La campionatura presentata alla Direzione Lavori dovrà essere conservata fino all'ultimazione delle operazioni di collaudo.

ART. 126 – CONDOTTA DEI LAVORI

Prima dell'inizio dei lavori l'Impresa responsabile dell'esecuzione degli impianti, dovrà comunicare alla Direzione Lavori le generalità del Direttore Tecnico responsabile del cantiere (di ciascuna particolare installazione).

Il Direttore Tecnico dovrà essere in possesso dei requisiti di cui all'art. 4 del DM 22.01.2008 n°37.

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti secondo la regola dell'arte, seguendo le prescrizioni sui modi e sui tempi impartite dalla Direzione Lavori, in modo che gli impianti corrispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel Capitolato reggente l'appalto.

L'esecuzione dei lavori dovrà essere coordinata e subordinata alle esigenze e soggezioni di qualsiasi genere che potranno sorgere. L'appaltatore è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio o dei propri dipendenti o di quelli di ditte subappaltatrici.

ART. 127 – CONSEGNA PROVVISORIA DEGLI IMPIANTI

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio del relativo certificato da parte dell'Amministrazione appaltante, questa ha facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non abbia ancora avuto luogo.

In tal caso però, la presa in consegna degli impianti da parte dell'Amministrazione deve essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi, che abbia avuto esito favorevole.

Anche qualora l'Amministrazione non intenda avvalersi della facoltà di prendere in consegna gli impianti prima del collaudo definitivo, può disporre affinché dopo il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori si proceda alla verifica provvisoria degli impianti.

È pure facoltà della Ditta appaltatrice di chiedere che, nelle medesime circostanze, la verifica provvisoria degli impianti abbia luogo.

La verifica provvisoria accerterà che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente e che siano state rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni.

La verifica provvisoria ha lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti ad uso degli utenti a cui sono destinati.

Ad ultimazione della verifica provvisoria, da eseguirsi entro un mese dalla data di ultimazione dei lavori, l'Amministrazione appaltante prenderà in consegna gli impianti con regolare verbale.

Le operazioni di verifica dovranno essere eseguite da un tecnico abilitato, Ingegnere o Perito, nominato dall'Amministrazione Appaltante, che non abbia preso parte in alcun modo alla progettazione e alla esecuzione degli impianti; al termine delle verifiche il tecnico incaricato redigerà un certificato di conformità degli impianti alla normativa vigente.

Per l'emissione della certificazione di conformità il tecnico incaricato dovrà avere ottenuto il parere

favorevole relativo alle modalità di esecuzione degli impianti da parte di tutti gli Enti che dovessero essere interessati: quali ISPSEL, USL, VIGILI DEL FUOCO, ed eseguire tutte le misure e le prove sugli impianti previste dalla normativa vigente al momento della realizzazione dei lavori.

Gli oneri per le prestazioni professionali da corrispondere al tecnico incaricato della verifica sono a carico dell'impresa appaltatrice.

Qualora l'Amministrazione lo ritenga opportuno potrà avvalersi, per la consegna provvisoria, della certificazione di conformità emessa da un tecnico abilitato.

ART. 128 – MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole dell'arte e le prescrizioni impartite al riguardo dalla direzione dei lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato speciale d'appalto alle norme UNI, alla regola dell'arte ed al progetto approvato.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della direzione lavori e le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le opere, anche se affidate ad altre ditte.

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

In particolare, oltre a quanto altro espressamente prescritto nel presente Capitolato speciale d'appalto, l'impresa è tenuta all'esecuzione di tutte le opere provvisorie ed accessorie occorrenti per l'esecuzione dell'opera quali:

basamenti dei macchinari ed apparecchiature;

grappe, mensole, sostegni, tasselli e simili;

tubazioni, pezzi speciali e tappi per le derivazioni predisposte al fine di ampliamenti di impianto futuri.

fori passanti nei muri e nei pavimenti;

apertura e chiusura di tracce;

ripresa di intonaci e opere di rifinitura in genere;

formazione del piano di posa in battuto di cemento per tubazioni a pavimento, ove occorrente sia nel caso di opere ex novo che conseguentemente alla formazione di tracce;

ART. 129 – MODO DI VALUTARE I LAVORI

Per tutti i lavori esplicitamente contemplati nel progetto esecutivo allegato al contratto e per quelle maggiori forniture e opere non previste, ma che si rendano necessarie per dare compiuto l'impianto a regola d'arte, in perfetto stato di funzionamento e pienamente rispondente ai requisiti prescritti, sono compensati col prezzo a corpo stabilito dal capitolato speciale d'appalto.

ART. 130 – ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE PER GLI IMPIANTI MECCANICI

Oltre agli oneri di cui agli articoli 16 e 18 del Capitolato Generale ed altri specificati nel presente Capitolato Speciale, saranno a carico dell'appaltatore gli oneri ed obblighi seguenti

1. L'esecuzione a sue spese, presso gli Istituti incaricati di tutte le esperienze e saggi che verranno in ogni caso ordinati dalla D.L., sui materiali impiegati nella costruzione, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi. dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Direttivo, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa nei modi più adatti a garantire la autenticità degli stessi;
2. La manutenzione degli impianti nelle parti oggetto dello intervento fino alla data di approvazione del collaudo, restando, esplicitamente inteso che è facoltà della Amm.ne di esercitare l'impianto stesso anche nel periodo anteriore a tale data;
3. l'osservanza di tutte le norme e prescrizioni emanate dagli Enti preposti al controllo della combustione, alla prevenzione degli infortuni, della Circolare della Direzione Generale Servizi Antincendi del M.I. n. 73 del 29-7-1971. Sono, inoltre, posti a carico dell'appaltatore tutti gli oneri inerenti alle denunce degli impianti all'I.S.P.E.S.L. comprese le relazioni redatte da tecnico abilitato, ove prescritte da norme in vigore, al fine di ottenere le eventuali necessarie autorizzazioni all'esercizio dell'impianto;
4. L'uso anticipato degli impianti che venissero richiesti dalla D.L. senza che l'appaltatore abbia perciò diritto a speciali compensi. Essa potrà richiedere che sia constatato lo stato delle opere per essere garantito dai possibili danni che potessero derivare. Entro quindici giorni dal verbale di ultimazione l'appaltatore dovrà completamente sgomberare il cantiere dai materiali, mezzi d'opera ed impianti di sua proprietà. Si dichiara infine, espressamente che di tutti gli obblighi ed oneri specificati si è tenuto

conto nello stabilire i prezzi dei lavori.

5. TUTTI I MATERIALI impiegati, le macchine, i componenti d'impianto di qualunque tipo, dovranno essere rigorosamente idonei alla funzione da svolgere

Per ciò che attiene alla sicurezza antincendio sia passiva che attiva: ove previsto dalla normativa vigente, richiesto dal locale Comando VV.FF., e comunque per normale procedura di accettazione dei materiali e delle opere, gli stessi dovranno essere sempre accompagnati dagli atti di omologazione completi in ogni parte e allegato, conseguiti a seguito di prove presso laboratori riconosciuti e autorizzati da Ministero degli Interni. Tali atti di omologazione e i certificati dovranno essere consegnati anche senza specifica richiesta del Direttore dei lavori e anche se non esplicitamente previsti nei vari articoli di elenco prezzi.

Per ciò che attiene il controllo del funzionamento dell'impianto di climatizzazione e ventilazione: messa a punto del sistema di regolazione termo-igrometrica e barica con particolare riferimento agli ambienti da conservare in depressione nella zona BL3 (laboratori). A tal fine è specifico onere dell'impresa: l'allestimento delle apparecchiature per la simulazione della "presenza della cappe da laboratorio" onde procedere all'impostazione delle portate di pressioni di set-point dei regolatori automatici di portata.

A tal fine dovranno essere predisposte prove di funzionamento con ventilatori a portata variabile idonei, per caratteristiche intrinseche e per numero ad estrarre portate d'aria in regime variabile simile a quello della cappe

ART. 131 – VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI

per l'impianto di climatizzazione devono inoltre essere fatte le seguenti prove

- a- prova idraulica a freddo con tubazioni ancora in vista e prima che si proceda a verniciature e coibentazioni; la prova deve essere fatta, se possibile, mano a mano che si esegue l'impianto, ed in ogni caso ad impianto ultimato, prima di effettuare le prove di cui alle seguenti lettere c) e d), ad una pressione di 1,5 volte superiore a quella corrispondente alla pressione massima di esercizio (ma comunque non inferiore a 6 bar), e mantenendo tale pressione per ore 24 (ventiquattro). Tutte le tubazioni in prova, complete di valvole, rubinetti o altri organi di intercettazione mantenuti in posizione "aperta", devono avere le estremità chiuse con tappi a vite o flange, in modo da costituire un circuito chiuso; dopo aver riempito il circuito stesso, si sottopone a pressione la rete o parte di essa a mezzo di una pompa idraulica munita di manometro, inserita in un punto qualunque del circuito. Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verificano fughe o deformazioni permanenti.
- b- prova preliminare di circolazione, tenuta e dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti, per controllare gli effetti della dilatazione nelle condutture dell'impianto, portando la temperatura nelle apparecchiature di trasformazione ai valori previsti e mantenendola per tutto il complesso delle condutture e dei corpi scaldanti o refrigeranti. L'ispezione si deve iniziare quando la rete e le apparecchiature di trasformazione abbiano raggiunto lo stato di regime. Si ritiene positivo il risultato delle prove quando in tutte indistintamente le apparecchiature 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 tutte le variazioni di volume dell'acqua dell'impianto.
- c- una prova di tutte le apparecchiature di sicurezza (che sarebbero soggette a verifiche da parte dell'I.S.P.E.S.L. se l'impianto avesse potenzialità >35 kW).
- d- le prove dei livelli sonori massimi ammessi nei vari locali, con lettura sul fonometro in scala A, devono essere eseguite con tutti gli impianti funzionanti. Tali livelli si intendono derivati sia dalle apparecchiature installate all'interno, sia da quelle, sempre inerenti agli impianti, installate all'esterno dell'ambiente ove vengono fatte le misure. Tali limiti valgono inoltre in presenza di livello sonoro di fondo (ottenuto con misurazioni, nei medesimi locali controllati, con tutti gli impianti fermi ad ambienti senza attività) inferiore di almeno 3 dBA dei livelli ammessi. Le misure acustiche per gli uffici in genere devono essere eseguite al centro del locale per singoli ambienti ed in 4 punti diversi per i saloni, ad un'altezza di m. 1,2 dal pavimento e ad una distanza in pianta di 1 m. dalle sorgenti interne di rumore. Tali misure sono eseguite comunque con ambienti arredati e durante le ore diurne. Nei magazzini e simili le misure acustiche devono essere eseguite ad un'altezza di m. 1,2 dal pavimento direttamente sotto le sorgenti di rumore (aerotermini o unità pensili). Nella scelta delle macchine e delle apparecchiature in genere, l'Appaltatore deve provvedere a tutti quegli accorgimenti necessari ad impedire la trasmissione del rumore, sia aereo che dovuto a vibrazioni, in particolare deve tener conto dei seguenti punti

- ⇒ tutte le apparecchiature con parti in movimento devono essere dotate di giunti antivibranti in gomma per l'allacciamento alle rispettive tubazioni (pompe, frigoriferi, ecc.)
 - ⇒ le unità di trattamento d'aria devono essere allacciate alle canalizzazioni tramite giunti antivibranti in tela plastificata.
 - ⇒ ogni apparecchiatura deve appoggiare su basamento e opportuni antivibranti (molle) per impedire la trasmissione delle vibrazioni alla struttura dell'edificio.
 - ⇒ le prove di rumorosità negli ambienti serviti da ventilconvettori devono essere effettuate con i relativi ventilatori funzionanti alla media velocità indipendentemente dalle condizioni previste di impiego. Inoltre, nel caso siano stati prescritti motori a doppia polarità, i ventilatori delle unità di trattamento aria, delle sezioni di ripresa e degli estrattori, vengono fatti funzionare alla velocità massima.
- e- Prove di funzionalità dei vari sistemi di regolazione ed in particolare di quello delle pressioni nella zona BL3, ove dovrà sempre essere verificato un regime di depressione rispetto all'esterno, fra laboratori e corridoio, fra spogliatoi e corridoio, ed in genere fra zona BL3 e zona "studi medici".

ART. 132 –PROVE DI COLLAUDO

Generalità:

per la stesura del verbale di accettazione definitiva occorre procedere al collaudo definitivo, che ha lo scopo di accertare il perfetto funzionamento degli impianti e la rispondenza a quanto prescritto.

Dove possibile per i collaudi valgono le norme UNI relative. Prima del collaudo l'Appaltatore deve fornire schemi e disegni aggiornati del complesso, comprese le norme di conduzione e di manutenzione.

Tali documenti devono descrivere con tutta precisione gli impianti, come risultano effettivamente in opera, con la precisazione di dimensioni e caratteristiche di tutto quanto installato, compresi particolari costruttivi delle apparecchiature, schemi elettrici e schemi di funzionamento, con particolare attenzione posta verso le parti di impianto non in vista (quali colonne, tubazioni, ecc.).

Per gli impianti di condizionamento si procede ad un collaudo invernale.

Le apparecchiature della regolazione automatica devono, se richiesto, essere collaudate alla presenza di un tecnico specialista della ditta fornitrice dei materiali.

Le date di esecuzione dei collaudi devono essere concordate con la D.L.

Tutti gli oneri di collaudo dovuti ad assistenza, materiali, apparecchi di misurazione, personale specializzato sono a carico dell'Appaltatore.

L'Appaltatore prima dei collaudi ufficiali con la D.L. deve eseguire quelli propri per verificare la perfetta rispondenza degli impianti ai dati progettuali. A tale scopo dovrà presentare delle schede, da definire con la D.L. in cui saranno indicate le condizioni termoigrometriche esterne ed interne in ogni giorno di rilievo, la portata e la velocità sia dell'aria che dei fluidi per ogni singolo impianto.

I valori di assorbimento dei motori elettrici, i valori di rumorosità misurati nei vari ambienti e quanto altro facente parte dei controlli in esame.

Collaudo invernale

Il collaudo invernale ha luogo entro la prima stagione invernale corrente successiva all'emissione del verbale di ultimazione dei lavori, in un periodo da fissarsi fra il 1° gennaio e il 28 febbraio.

ART. 133 –NORME – DECRETI – DISPOSIZIONI DI LEGGE- REGOLAMENTI

Gli impianti meccanici a servizio del nuovo laboratorio verranno realizzati in conformità alle seguenti principali disposizioni legislative e normative

legislazione

- D.P.C.M. del 01 marzo 1991 Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- D.M. 26 febbraio 2006 – Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici destinati ad uffici.
- Legge 13/07/1966 n°615 - Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico.
- D.M. 21/05/1974 - Norme integrative del regolamento approvato con R.D. 12 maggio 1927 n. 824, e disposizioni per l'esonero di alcune verifiche e prove stabilite per gli apparecchi a pressione.
- D.M. 01 dicembre 1975 - Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione.
- Raccolta "R" – Edizione 2009 – Specificazioni tecniche applicative del Decreto Ministeriale 1

dicembre 1975.

- DIRETTIVA 97/23/CE - Apparecchi ed impianti a pressione (PED).
- D.P.R. del 24 maggio 1988 n°203 - Attuazione delle direttive CEE numeri 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art. 15 della legge 16 aprile 1987, n°183.
- Decreto 22 gennaio 2008 n.37 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- Legge 09 gennaio 1991 n°10 - Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.
- D.P.R. 26 agosto 1993 n°412 - Regolamento recante norma per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della Legge 09/01/1991 n°10.
- D.M.I. 31 marzo 2003 Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione;
- D.Lgs. 9 aprile 2008 , n. 81 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

NORME UNI

- UNI 10412-1:2006 - Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Requisiti di sicurezza - Parte 1: Requisiti specifici per impianti con generatori di calore alimentati da combustibili liquidi, gassosi, solidi polverizzati o con generatori di calore elettrici
- UNI 5634 - Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi;
- UNI 8199:1998 - Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione – Linee guida contrattuali e modalità di misurazione
- UNI ENV 12097 - Requisiti atti a facilitare la manutenzione delle condotte di ventilazione;
- UNI 10339:1995 - Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura
- UNI 9182:2008 - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione
- UNI EN 1717:2002 - Protezione dall'inquinamento dell'acqua potabile negli impianti idraulici e requisiti generali dei dispositivi atti a prevenire l'inquinamento da riflusso
- UNI EN 12056-5:2001 - Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso
- UNI 8065:1989 - Trattamento dell' acqua negli impianti termici ad uso civile.
- UNI 8364-1:2007 - Impianti di riscaldamento - Parte 1: Esercizio
- UNI 8364-2:2007 - Impianti di riscaldamento - Parte 2: Conduzione
- UNI 8364-3:2007 - Impianti di riscaldamento - Parte 3: Controllo e manutenzione
- UNI EN 14336:2004 - Impianti di riscaldamento negli edifici - Installazione e messa in servizio dei sistemi di riscaldamento ad acqua calda .

| | |
|--|----------|
| CAPO I..... | 1 |
| OGGETTO DELL'APPALTO – DESCRIZIONE DELLE OPERE..... | 1 |
| ART. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO..... | 1 |
| ART. 2 – AMMONTARE DELL'APPALTO..... | 1 |
| ART. 3 – MODALITA' DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO..... | 1 |
| ART. 4 – CATEGORIA PREVALENTE E ULTERIORI CATEGORIE..... | 2 |
| ART. 5 – DESCRIZIONE DEI LAVORI..... | 2 |
| ART. 6 – FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE..... | 2 |
| CAPO II..... | 2 |
| DISCIPLINA CONTRATTUALE..... | 2 |
| ART. 7 – INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO E DELE CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO..... | 2 |
| ART. 8 – DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO..... | 2 |
| ART. 9 – DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO..... | 3 |
| ART. 10 – FALLIMENTO DELL'APPALTATORE..... | 3 |
| ART. 11 – RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE E DOMICILIO; DIRETTORE DI CANTIERE..... | 3 |
| ART. 12 – NORME GENERALI SUI MATERIALI, I COMPONENTI, I SISTEMI E L'ESECUZIONE..... | 4 |
| ART. 13 – CONVENZIONI EUROPEE IN MATERIA DI VALUTA A TERMINI..... | 4 |
| ART. 14 – TERMINI PER L'ESECUZIONE..... | 4 |
| ART. 15 – TERMINI PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI..... | 5 |
| ART. 16 – PROROGHE..... | 5 |
| ART. 17 – SOSPENSIONI ORDINATE DAL DIRETTORE DEI LAVORI..... | 5 |
| ART. 18 – SOSPENSIONI ORDINATE DAL R.U.P..... | 6 |
| ART. 19 – PENALI IN CASO DI RITARDO..... | 6 |
| ART. 20 – PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI DELL'APPALTATORE E CRONOPROGRAMMA..... | 7 |

| | |
|---|-----------|
| ART. 21 – INDEROGABILITA' DEI TERMINI DI ESECUZIONE..... | 7 |
| ART. 22 – RISOLUZIONE DEL CONTRATTO PER MANCATO RISPETTO DEI8 | 8 |
| TERMINI..... | 8 |
| CAPO III..... | 8 |
| DISCIPLINA ECONOMICA..... | 8 |
| ART. 23 - ANTICIPAZIONE..... | 8 |
| ART. 24 – PAGAMENTI IN ACCONTO..... | 8 |
| ART. 25 – PAGAMENTI A SALDO..... | 10 |
| ART. 26 – RITARDI DEL PAGAMENTO DELLE RATE DI ACCONTO..... | 10 |
| ART. 27 – RITARDI DEL PAGAMENTO DELLA RATA DI SALDO..... | 11 |
| ART. 28 – REVISIONE DEI PREZZI..... | 11 |
| ART. 29 – CESSIONE DEL CONTRATTO E CESSIONE DEI CREDITI..... | 12 |
| CAPO IV..... | 12 |
| CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI..... | 12 |
| ART. 30 – LAVORI A MISURA..... | 12 |
| ART. 31 – LAVORI A CORPO..... | 12 |
| ART. 32 – LAVORI IN ECONOMIA..... | 13 |
| CAPO V..... | 13 |
| CAUZIONI E GARANZIE..... | 13 |
| ART. 33 – CAUZIONE PROVVISORIA..... | 13 |
| ART. 34 – GARANZIA FIDEJUSSORIA O CAUZIONE DEFINITIVA..... | 13 |
| ART. 35 – RIDUZIONE DELLE GARANZIE..... | 14 |
| ART. 36 – ASSICURAZIONI A CARICO DELL'IMPRESA..... | 15 |
| CAPO VI..... | 16 |
| DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE..... | 16 |
| ART. 37 – VARIAZIONE DEI LAVORI..... | 16 |
| ART. 38 – VARIANTI PER ERRORI PROGETTUALI..... | 16 |
| ART. 39 – PREZZI APPLICABILI AI NUOVI LAVORI E NUOVI PREZZI..... | 16 |
| CAPO VII..... | 17 |
| DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA..... | 17 |
| ART. 40 – ADEMPIMENTI PRELIMINARI IN MATERIA DI SICUREZZA..... | 17 |

| | |
|---|-----------|
| ART. 41 – NORME GENERALI DI SICUREZZA..... | 18 |
| ART. 42 –SICUREZZA SUL LUOGO DI LAVORO..... | 18 |
| ART. 43 –PIANI DI SICUREZZA | 18 |
| ART. 44 –PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA | 19 |
| ART. 45 –OSSERVANZA E ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA | 19 |
| CAPO VIII..... | 20 |
| DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO..... | 20 |
| ART. 46 – SUBAPPALTO..... | 20 |
| ART. 47 – RESPONSABILITA’ IN MATERIA DI SUBAPPALTO..... | 22 |
| ART. 48 – PAGAMENTO DEI SUBAPPALTATORI..... | 22 |
| CAPO IX..... | 23 |
| CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D’UFFICIO..... | 23 |
| ART. 49 – CONTROVERSIE..... | 23 |
| ART. 50 – CONTRATTI COLLETTIVI E DISPOSIZIONI SULLA MANODOPERA..... | 24 |
| ART. 51 – RISOLUZIONE DEL CONTRATTO – ESECUZIONE D’UFFICIO DEI LAVORI | 25 |
| CAPO X..... | 26 |
| DISPOSIZIONI PER L’ULTIMAZIONE..... | 26 |
| ART. 52 – ULTIMAZIONE DEI LAVORI E GRATUITA MANUTENZIONE..... | 26 |
| ART. 53 – TERMINE PER IL COLLAUDO E PER L’ACCERTAMENTO DELLA REGOLARE ESECUZIONE..... | 27 |
| ART. 54 – PRESA IN CONSEGNA DEI LAVORI ULTIMATI..... | 27 |
| CAPO XI..... | 27 |
| NORME FINALI..... | 27 |
| ART. 55 – ONERI ED OBBLIGHI DELL’APPALTATORE..... | 27 |
| ART. 56 –OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL’APPALTATORE..... | 29 |
| ART. 57 –PROPRIETA’ DEI MATERIALI DI SCAVO E DI DEMOLIZIONE..... | 30 |
| ART. 58 –CUSTODIA DEL CANTIERE..... | 30 |
| ART. 59 –CARTELLO DI CANTIERE..... | 30 |
| ART. 60 –EVENTUALE SOPRAVVENUTA INEFFICACIA DEL CONTRATTO..... | 30 |
| ART. 61 –TRACCIABILITA’ DEI PAGAMENTI..... | 31 |

| | |
|--|-----------|
| ART. 62 – SPESE CONTRATTUALI IMPOSTE E TASSE..... | 31 |
| CAPO XII..... | 32 |
| OPERE EDILI..... | 32 |
| QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI..... | 32 |
| MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO..... | 32 |
| ART. 63 - MATERIALI IN GENERE..... | 32 |
| ART. 64 – NORME GENERALI PER IL COLLOCAMENTO IN OPERA..... | 33 |
| ART. 65 – ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO, SABBIE..... | 33 |
| ART. 66 – MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE..... | 34 |
| ART. 67 – MATERIALI FERROSI E METALLI VARI..... | 36 |
| ART. 68 – OPERE E STRUTTURE IN CALCESTRUZZO..... | 37 |
| ART. 69 – CONSOLIDAMENTO DEL CALCESTRUZZO..... | 38 |
| ART. 70 - ADDITIVI..... | 42 |
| ART. 71 – LATERIZI..... | 42 |
| ART. 72 – DEMOLIZIONI E RIMOZIONI..... | 42 |
| ART. 73 – MURATURE DI MATTONI..... | 43 |
| ART. 74 – PARETI DI UNA TESTA ED IN FOGLIO CON MATTONI PIENI E FORATI.... | 43 |
| ART. 75 – CONTROSOFFITTI..... | 44 |
| ART. 76 – INTONACI..... | 44 |
| ART. 77 – INFISSI..... | 44 |
| ART. 78 – PRODOTTI DI VETRO E OPERE DA VETRAIO..... | 46 |
| ART. 79 – PAVIMENTAZIONI..... | 48 |
| ART. 80 – RIVESTIMENTI E ZOCCOLINI BATTISCOPA..... | 49 |
| ART. 81 - MARMI | 49 |
| ART. 82 – COLORI E VERNICI..... | 50 |
| ART. 83 – CARTONGESSO..... | 50 |
| ART. 84 – SANITARI E TUBAZIONI..... | 50 |
| ART. 85 – TUBAZIONI..... | 52 |

| | |
|--|-----------|
| ART. 86 – PROVE DEI MATERIALI - CERTIFICAZIONI DI CONFORMITÀ..... | 54 |
| CAPO XIII..... | 55 |
| DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO - MODO DI ... | 55 |
| VALUTARE I LAVORI–ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI..... | 55 |
| ART. 87 - NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI..... | 55 |
| CAPO XIV..... | 58 |
| IMPIANTO ELETTRICO..... | 58 |
| ART. 88 – OPERE RELATIVE AGLI IMPIANTI ELETTRICI..... | 58 |
| ART. 89 – DISPOSIZIONI GENERALI..... | 61 |
| ART. 90 – NORMATIVA GENERALE DI RIFERIMENTO..... | 61 |
| ART. 91 – SCELTA DEI MATERIALI E DEGLI APPARECCHI ELETTRICI..... | 61 |
| ART. 92 – LIMITAZIONI NELL'USO DEI MATERIALI ISOLANTI..... | 61 |
| ART. 93 – LIMITAZIONI NELL'USO DI MATERIALI CONDUTTORI..... | 61 |
| ART. 94 – QUADRI E SOTTOQUADRI BT..... | 62 |
| ART. 95 – CANALIZZAZIONI..... | 64 |
| ART. 96 – CAVI E CONDUTTORI..... | 67 |
| ART. 97 – PRESE E PUNTI DI COMANDO..... | 68 |
| ART. 98 – IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE..... | 69 |
| ART. 99 – CORPI ILLUMINANTI..... | 69 |
| ART. 100 – VERIFICHE A CURA DELL'IMPRESA E DISEGNI ESECUTIVI | 70 |
| ART. 101 – ELABORATI TECNICI DEFINITIVI | 71 |
| ART. 102 – CERTIFICAZIONE DI CONFORMITA' | 71 |
| ART. 103 – PROVE SUI MATERIALI ED APPARECCHIATURE | 72 |
| ART. 104 – CONDOTTA DEI LAVORI | 72 |
| ART. 105 – CONSEGNA PROVVISORIA DEGLI IMPIANTI | 72 |
| CAPO XV..... | 73 |
| IMPIANTO ELETTRICO NORMATIVA SPECIFICA DI RIFERIMENTO | 73 |
| QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI – MODO DI ESECUZIONE ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI VAORI..... | 73 |
| ART. 106 – OPERE RELATIVE AGLI IMPIANTI DI RIL. INCENDIO..... | 73 |
| CAPO XVI..... | 78 |

| | |
|---|-----------|
| IMPIANTI MECCANICI IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE | 78 |
| CARATTERISTICHE TECNICHE..... | 78 |
| ART. 107 – REQUISITI GENERALI DELLE APPARECCHIATURE E DEI MATERIALI... | 79 |
| ART. 108 – CENTRALI DI TRATTAMENTO ARIA..... | 79 |
| ART. 109 – CANALI D’ARIA..... | 96 |
| ART. 110 – EMISSIONE D’ARIA..... | 99 |
| ART. 111 – REGOLATORI AUTOMATICI DI PORTATA..... | 99 |
| ART. 112 – TUBAZIONI..... | 101 |
| ART. 113 – VALVOLAME ED ACCESSORI VARI..... | 102 |
| ART. 114 – COLLETTORI..... | 104 |
| ART. 115 – ELETTROPOMPE..... | 104 |
| ART. 116 – SOTTOSTAZIONE DI POMPAGGIO COMPLESSO UTA1-UTA2-BATTERIE DI POSTRISCALDAMENTO..... | 105 |
| ART. 117 – RIVESTIMENTI ISOLANTI..... | 107 |
| ART. 118 – COMPONENTI DELLE RETI DI SCARICO CONDENSA..... | 108 |
| ART. 119 – VENTILCONVETTORI..... | 108 |
| ART. 120 – BATTERIE DI POST..... | 108 |
| ART. 121 – VERIFICHE A CURA DELL’IMPRESA DISEGNI ESECUTIVI | 109 |
| CAMPIONARIO..... | 109 |
| ART. 122 – ELABORATI TECNICI IN CORSO D’OPERA..... | 110 |
| ART. 123 – ELABORATI TECNICI DEFINITIVI..... | 110 |
| ART. 124 – CERTIFICAZIONI DI CONFORMITA’ | 110 |
| ART. 125 – PROVE SU MATERIALI E APPARECCHIATURE..... | 111 |
| ART. 126 – CONDOTTA DEI LAVORI..... | 111 |
| ART. 127 – CONSEGNA PROVVISORIA DEGLI IMPIANTI..... | 111 |
| ART. 128 – MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI..... | 112 |
| ART. 129 – MODO DI VALUTARE I LAVORI..... | 112 |
| ART. 130 – ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL’APPALTATORE | |

| | |
|---|-----|
| RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE PER GLI IMPIANTI MECCANICI..... | 112 |
| ART. 131 – VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI..... | 113 |
| ART. 132 –PROVE DI COLLAUDO..... | 114 |
| ART. 133 –NORME – DECRETI – DISPOSIZIONI DI LEGGE- REGOLAMENTI..... | 114 |