



# CITTA' DI PESCHIERA BORROMEO CITTA' METROPOLITANA DI MILANO

**PROGETTO:**

PROGETTO ESECUTIVO PER LA RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE DEI NEGOZI COMUNALI DI VIA 2 GIUGNO PER L'ISTITUZIONE DI UN CONSULTORIO FAMILIARE ACCREDITATO R.L.

**UBICAZIONE:**

VIA DUE GIUGNO 6, 20068 PESCHIERA BORROMEO (MI)  
CC G488, Foglio 53, Mappale 435, Subalterni 3/24

**COMMITTENTE:**

COMUNE DI PESCHIERA BORROMEO  
VIA 25 APRILE 1, 20068, PESCHIERA BORROMEO (MI)

**RUP:**

ING. PIERLUIGI TAVERNI

**PROGETTISTA  
ARCHITETONICO:**

**zenoniccolòpiccoli**architetto

Via Trento, 43 - 20090 Segrate (MI) | T. +39 349 5563203  
C.F. PCCZNC85P21F205F P.IVA 06229210965

**PROGETTISTA  
IMPIANTISTICO:**

studio tecnico **enrico grendene**

Via Morando 4 - 37069 Villafranca di Verona (VR) | T. +39 340 5631202  
CF. GRNNRC77A05L949O - P.IVA 03908520236

**OGGETTO:**

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici

**TIMBRO E FIRMA**  
progettista arch.

**TIMBRO E FIRMA**  
progettista imp.

**TIMBRO E FIRMA**  
RUP

**TIMBRO E FIRMA**  
Appaltatore

**SCALA:****DATA:**

06/08/2018

**REVISIONE:**

06/08/2018

01

**NOME FILE:****CTB:****DOCUMENTO:**

**L**

## DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

### PREMESSA

Il presente documento ha lo scopo di illustrare e descrivere le opere, lavorazioni e forniture finalizzate alla realizzazione PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE DEI NEGOZI COMUNALI DI VIA 2 GIUGNO PER L'ISTITUZIONE DI UN CONSULTORIO FAMILIARE ACCREDITATO R.L.

La preparazione dell'offerta deve essere effettuata in conformità con le linee guida ed i requisiti previsti in materia di:

- Specifiche tecniche;
- Diagrammi ed elaborati grafici di progetto;
- Stato attuale dei luoghi;
- Progetti e relazioni impiantistiche che fanno parte integrante del presente disciplinare.

Si fa presente inoltre che:

- Le quantità riportate nel computo metrico dovranno essere verificate dall'appaltatore in fase di gara e non fanno parte integrante del contratto d'appalto;
- Le dimensioni dei manufatti che verranno realizzati saranno rilevati in corso d'opera e prima dell'esecuzione sottoposti al benessere della DL;
- Durante i lavori devono essere rispettate le regole condominiali in materia di spazi comuni e orari di lavoro;
- Lo smaltimento dei rifiuti verrà effettuato attraverso controllo dei formulari vidimati e accettati dalle pp.dd. dove verranno conferiti.

### Qualità e provenienza dei materiali e loro accettazione - Prove e campioni

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

Di norma essi proverranno da località o fabbriche che l'impresa riterrà di sua convenienza, purché preventivamente notificate e sempre che i materiali corrispondano ai requisiti prescritti dalle leggi, dal presente disciplinare, dal capitolato d'appalto, o dalla direzione dei lavori.

Quando la direzione dei lavori abbia denunziato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle qualità volute.

I materiali rifiutati dovranno essere sgomberati immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'appaltatore.

Ove l'appaltatore non effettuasse la rimozione nel termine prescritto dal Direttore dei Lavori, l'appaltante potrà provvedere direttamente e a spese dell'appaltatore, a carico del quale resterà anche qualsiasi danno derivante dalla rimozione così eseguita.

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

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

Qualora invece venga ammessa dalla stazione appaltante, in quanto non pregiudizievole all'idoneità dell'opera, qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o qualità dei materiali, ovvero una minor lavorazione, la Direzione dei Lavori potrà applicare un'adeguata riduzione di prezzo in sede di

contabilizzazione, salvo esame e giudizio definitivo in sede di collaudo.

Qualora venisse accertata la non corrispondenza alle prescrizioni contrattuali dei materiali e delle forniture accettate e già poste in opera, si procederà come disposto dall'art. 18 del capitolato generale dei lavori pubblici approvato con D.M. 19 aprile 2000 n. 145.

L'appaltatore è obbligato a prestarsi in ogni tempo a effettuare tutte le prove ritenute necessarie dalla Direzione Lavori sui materiali impiegati o da impiegarsi nonché sui manufatti, sia prefabbricati che formati in opera.

In mancanza di una idonea organizzazione per l'esecuzione delle prove previste o di una normativa specifica di capitolato, e riservato alla direzione dei lavori il diritto di dettare norme di prova alternative o complementari.

Il prelievo dei campioni verrà eseguito in contraddittorio e di ciò verrà steso apposito verbale.

In tale sede l'appaltatore ha facoltà di chiedere, sempre che ciò sia compatibile con il tipo e le modalità esecutive della prova, di assistere o di farsi rappresentare alla stessa.

I campioni delle forniture consegnati dall'impresa, che debbono essere inviati a prova in tempo successivo a quello del prelievo, potranno essere conservati negli uffici della stazione appaltante, muniti di sigilli a firma del direttore dei lavori e dell'impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

In mancanza di una speciale normativa di legge o di capitolato, le prove potranno essere eseguite presso un Istituto autorizzato, la fabbrica di origine o il cantiere, a seconda delle disposizioni della direzione lavori.

In ogni caso, tutte le spese per il prelievo, la conservazione e l'invio dei campioni, per l'esecuzione delle prove, per il ripristino dei manufatti che si siano eventualmente dovuti manomettere, nonché tutte le altre spese simili e connesse, sono a totale, esclusivo carico dell'appaltatore, salvo nei casi in cui siano dal presente capitolato espressamente prescritti criteri diversi.

## **Riferimenti Normativi**

L'Impresa è tenuta alla scrupolosa osservanza delle norme contenute nel presente Disciplinare e nel Capitolato Speciale d'Appalto e di quanto altro prescritto nei documenti di progetto.

Nell'esecuzione dei lavori l'Impresa è altresì obbligata ad osservare ed a far osservare dal proprio personale tutte le norme antinfortunistiche e sulla sicurezza del lavoro vigenti all'epoca dell'appalto, nonché quelle specificatamente indicate nei piani di sicurezza ed inoltre gli impianti di cantiere devono essere eseguiti e certificati da impiantisti abilitati rilasciando dichiarazioni di conformità.

Le maestranze dell'appaltatore e subappaltatore devono essere coperte da assicurazione INAIL e INPS oltre a CASSA EDILE.

L'uso di macchine o attrezzi specifici devono rispettare la normativa macchine in vigore e rispondere alle caratteristiche previste da CEE -IMQ .

Le varie opere da realizzarsi devono rispondere a tutte le normative di settore specifico sia in merito alla fornitura dei materiali o alla posa degli stessi. In fase di progetto costruttivo e durante l'installazione, dovranno essere seguite ed applicate tutte le norme e leggi locali, anche quelle intervenute tra la stesura del presente disciplinare e l'esecuzione delle opere.

L'Impresa è diretta ed unica responsabile di ogni conseguenza negativa, sia civile che penale, derivante dalla inosservanza o dalla imperfetta osservanza delle norme precedenti.

## DISCIPLINARE TECNICO DELLE OPERE EDILI

### INDICE

PREMESSA .....	1
Qualità e provenienza dei materiali e loro accettazione - Prove e campioni .....	1
Riferimenti Normativi .....	2
DISCIPLINARE TECNICO DELLE OPERE EDILI .....	3
1. Demolizioni .....	4
1.1. Demolizioni e Rimozioni .....	4
1.2. Rimozione e riposizionamento autobloccanti .....	4
2. Murature, partizioni verticali e finiture .....	5
2.1. Pareti interne in lastre di gesso rivestito .....	5
2.1.1. Parete M5 .....	8
2.1.2. Parete M6 .....	8
2.1.3. Parete M7 .....	8
2.1.4. Controparete M8 .....	9
2.2. Giunto di dilatazione nel cartongesso .....	9
2.3. Pareti in blocchi porizzati o laterizio .....	9
2.3.1. Parete M3 - a chiusura porte sul retro .....	10
2.3.2. Pareti M1/M2 - a chiusura porte interne (collegamento tra locali) .....	10
2.4. Giunto di dilatazione nella muratura .....	10
2.5. Intonaco su pareti e strato di finitura – pareti nuove o da ripristinare .....	11
2.6. Parete Modulare .....	12
3. Pavimenti e sottofondi .....	13
3.1. Massetto .....	13
3.2. Livellina .....	15
3.3. Pavimentazione in Gres .....	16
3.4. Giunto pavimentazioni .....	17
4. Soffitti .....	18
4.1. Controsoffitto in cartongesso .....	18
4.2. Botole controsoffitto .....	20
4.3. Intonaco su soffitti .....	21
5. Serramenti interni ed esterni .....	21
5.1. Porte interne a battente .....	21
5.2. Porte interne scorrevoli .....	22
5.3. Controtelaio per porta scorrevole .....	23
5.4. Serramenti esterni – locali bagno .....	24
5.5. Serramenti esterni – vetrina locale visite ostetrico-ginecologiche, pediatriche , etc. ....	25
5.6. Profili Metallici .....	26
5.7. Pellicole .....	26
6. Pitture e Rivestimenti .....	27
6.1. Pittura Pareti e soffitti .....	27
6.2. Pittura a smalto - pareti .....	28
6.3. Pittura a smalto – parti metalliche .....	29
6.4. Rivestimento in gres .....	29
6.5. Profilo angolare in alluminio .....	31
6.6. Battiscopa .....	31

## **1. Demolizioni**

### **1.1. Demolizioni e Rimozioni**

#### DESCRIZIONE

Le demolizioni di murature, cartongessi, pareti mobili, serramenti esterni ed interni, etc, sia parziali che complete, e le rimozioni di tutte le componenti impiantistiche (elettriche, idrauliche, meccaniche, etc) dovranno essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, e tutti gli elementi in essere dell'immobile che il progetto prevede di mantenere (serramenti, etc), e in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo al di fuori del cantiere.

In merito agli impianti si ricorda che sarà possibile procedere alla rimozione previa disattivazione degli stessi e che sarà necessario rimuovere tutte le componenti (caldaie, termosifoni, tubazioni, canaline, sanitari, etc) provvedendo al ripristino di tutti i fori in facciata o all'interno dell'unità immobiliare. Relativamente all'impianto del gas è necessario porre un tappo a valle del contatore mantenendo la linea in facciata fino in prossimità dell'ingresso nelle unità immobiliari (lato esterno) dove dovrà essere tagliata; da lì in poi dovrà essere rimossa la parte di tubazione in ingresso comprensivo di tutto il tratto interno oltre che al ripristino di eventuali fori.

La pitturazione a smalto presente su tutte le pareti che rimarranno in essere sarà da coperta, assieme a tutte le pareti in idropittura, con primer inibente in sede di preparazione delle opere di pitturazione.

E' assolutamente vietato gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Se nell'esecuzione dell'opera verrà riscontrata l'eventuale necessità di operare demolizioni di componenti portanti e strutturali occorrerà interrompere celermente le operazioni e ricercare in contraddittorio con la DL e con il RUP la soluzione più idonea non essendo ad oggi previsti interventi sulle strutture esistenti.

La metodologia di smaltimento dei rifiuti di risulta dovrà essere realizzato secondo quanto disposto nella relazione sulla Gestione delle Materie e nel rispetto delle normative vigenti.

Per realizzare la rimozione degli impianti è necessario che gli stessi siano stati precedentemente disattivati e isolati, fatto salvo per le linee di cantiere (elettricità con quadro e punto acqua) che dovranno essere facilmente individuabili.

### **1.2. Rimozione e riposizionamento autobloccanti**

#### DESCRIZIONE

Fermo restando quanto indicato in linea generale per tutte le Demolizioni e Rimozioni è necessario specificare la necessità di rimuovere la pavimentazione in autobloccanti di cemento esistente sul portico esterno (nell'area evidenziata negli elaborati progettuali) con particolare cura al fine di salvaguardare il materiale esistente che sarà da riutilizzare integralmente.

Il materiale rimosso dovrà essere reimpiegato nella stessa posizione previa realizzazione di strato/letto sottostante per raggiungimento della quota prevista dal progetto (circa +1,5 cm rispetto al piano esistente).

Nel riposizionamento della pavimentazione è da prevedere il raccordo con le superfici esistenti in modo progressivo ovvero senza creare irregolarità o scalini ma una pendenza graduale.

Nel caso le operazioni di rimozione e riposizionamenti degli autobloccanti non dovesse avvenire consecutivamente sarà necessario provvedere alla custodia dei materiali da reimpiegare in cantiere facendo attenzione alla corretta conservazione degli stessi evitandone la rottura o il degrado.

## 2. Murature, partizioni verticali e finiture

### 2.1. Pareti interne in lastre di gesso rivestito

#### DESCRIZIONE

Pareti composte da 2 lastre di gesso rivestito per lato, di spessore pari a mm 12,5 per lastra, normali, ad alta densità o resistenti all'umidità in funzione del posizionamento e alle relative necessità con interposto pannello in lana minerale a seconda di quanto previsto dagli elaborati di progetto.

Le lastre in cartongesso, tipo Siniat o similare, saranno fissate mediante viti autofilettanti fosfatate (norma UNI EN 14566.2009) alla struttura portante, singola o doppia, in lamiera di acciaio zincato da 6/10 di mm, con profili a "C" da di dimensioni mm 75x50 posti verticalmente, in funzione delle necessità come indicato negli elaborati grafici, con guide perimetrali di bordo ad "U" dimensioni mm 75x40, ancorati a terra ed al soffitto mediante tasselli ad espansione.

Pareti di spessore pari a mm 125 o contropareti di spessore pari a mm 100, a struttura semplice posta a passo 40 o 60 cm, a seconda delle necessità di resistenza della parete stessa anche in considerazione dell'altezza dei locali.

Le lastre in cartongesso sono costituite da elementi piani di gesso rivestiti sulle superfici delle facce e sui bordi longitudinali da cartone speciale destinato a migliorarne le caratteristiche meccaniche.

Saranno utilizzate lastre di diverse caratteristiche riguardo alla resistenza all'umidità e alla resistenza acustica.

Le lastre di gesso rivestito dovranno soddisfare ai requisiti tecnici in accordo con le norme DIN 18180 e avere classe europea di Reazione al Fuoco: A2-s1, d0 (B), marcata CE conforme a norma UNI EN 520.2009.

L'aspetto finale di superficie, planarità e verticalità dovrà essere conforme alle prescrizioni della norma UNI 9154/1. Il telaio metallico dovrà essere formato da profilati in lamiera di acciaio, di spessore uguale a 6/10 di mm, protetta contro la corrosione con trattamento di galvanizzazione a caldo conforme alle prescrizioni della norma UNI 5744. Il fissaggio delle lastre ai profilati dovrà essere eseguito con viti a testa svasata. Il fissaggio tra i profilati metallici dovrà essere eseguito con viti a testa bombata. Le viti saranno protette contro la corrosione mediante procedimento conforme alla norma UNI 5687.

Di seguito si riassumono le caratteristiche minime delle tipologie di lastre:

#### *Lastra Standard*

Lastra con nucleo in gesso a bordo assottigliato (AK) rivestito su superfici e bordi longitudinali con uno speciale cartone perfettamente aderente.

- *Classificazione della lastra: A secondo EN520 - GKB secondo DIN 18180*
- *Classe di reazione al fuoco: A2-s1,d0 (B)*
- *Spessori disponibili: 12,5*
- *Larghezza: 1200 mm*
- *Lunghezze disponibili: 2000 - 2500 - 2700 - 2800 - 3000 - 3200 - 3500 mm*
- *Densità della lastra: = 680 kg/m<sup>3</sup> / 800 kg/m<sup>3</sup>*
- *Conducibilità termica I: 0,20 W/mK*
- *Fattore di resistenza al vapore m: 10 a secco - 4 a umido*

#### *Lastra ad alta densità*

Lastra in gesso-fibra, composta da gesso speciale di alta qualità e da fibre di cellulosa speciali e selezionate che garantisce la massima resistenza e tenuta dei carichi in qualsiasi condizione oltre che un ottimo isolamento acustico.

*Classificazione della lastra: GF-W2 secondo EN15283-2*

- *Classe di reazione al fuoco: A2-s1,d0*

- Spessori disponibili: 12,5
- Larghezza: 1200 mm
- Lunghezze disponibili: 1000 - 2000 - 2500 - 3000 mm
- Densità della lastra: 1000 - 1250 Kg/m<sup>3</sup>
- Conducibilità termica I: 0,30 W/mK
- Fattore di resistenza al vapore m: 21

## Lastra per ambienti umidi

Lastra in gesso rivestito, impregnata con uno speciale procedimento per limitare l'assorbimento di umidità.

Classificazione della lastra: H2 secondo EN520 - GKI secondo DIN 18180

- Classe di reazione al fuoco: A2-s1,d0
- Spessori disponibili: 12,5 mm
- Larghezza: 1200 mm
- Lunghezze disponibili: 2000 - 2500 - 3000 mm
- Densità della lastra: = 680 kg/m<sup>3</sup> / 800 kg/m<sup>3</sup>
- Conducibilità termica I: 0,20 W/mK
- Fattore di resistenza al vapore m: 10 a secco - 4 a umido

Per le lastre speciali rese idrorepellenti con additivi speciali che riducono l'assorbimento d'acqua del gesso, il rivestimento sarà trattato con un fungicida contro l'attacco di funghi e muffe ( p <5% ). Queste lastre sono da usare nei locali bagni e dove vi è produzione di vapore.

I materiali utilizzati dovranno inoltre rispondere a quanto previsto dal DM 23/2017 dell'11 gennaio, Allegato 2, "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione".

## MODALITÀ DI ESECUZIONE E POSA CONSIGLIATA

Le modalità di esecuzione e posa dovranno essere quelle previste dal produttore dei materiali da impiegare e alla regola dell'arte; in ogni caso di seguito si ritiene opportuno riportare alcune indicazioni.

I pannelli durante la fase di trasporto, ricezione e consegna al cantiere, dovranno essere trasportati verticalmente, non dovranno urtarsi tra loro durante il trasporto e non dovranno essere appoggiati sugli spigoli.

I pannelli dovranno essere depositati orizzontalmente su fondo liscio, su travi di supporto con interasse di circa 50 cm.

Tutti i prodotti di gesso dovranno essere protetti dall'umidità.

Il fissaggio dei pannelli alla struttura dovrà essere realizzato nel pieno rispetto delle istruzioni di montaggio fornite dal produttore. La relativa scheda tecnica dovrà essere consegnata prima dell'inizio dei montaggi.

Le modalità di posa dovranno essere conformi alla UNI 9154 parte e alle prescrizioni del produttore.

La struttura dovrà essere tracciata prima di procedere alla sua realizzazione in modo da consentire alla D.L. eventuali verifiche sull'esatto posizionamento della muratura stessa.

Le tolleranze rispetto ai requisiti di planarità e verticalità della parete dovranno essere conformi alle specifiche di prestazione delle soluzioni tecniche. Il telaio metallico sarà costituito da profilati in lamiera di acciaio; le traverse inferiori e superiori saranno fissate all'impalcato con viti ad espansione poste ogni 20 cm; i montanti saranno avvitati alle traverse superiori ed inferiori con viti autofilettanti fosfatate di 4,2

mm almeno. I pannelli di cartongesso verranno avvitati ai montanti avendo cura di intercalare i giunti sulle sue facce.

Le lastre dovranno essere fissate con viti posizionate al massimo ogni 30 cm.

La vite dovrà essere annegata nella lastra in modo da formare una superficie continua senza danneggiare il cartone di rivestimento.

Il taglio dei pannelli dovrà avvenire mediante l'uso di adeguati strumenti in modo da non danneggiare il pannello né comprometterne la regolarità dei bordi.

1. Incidere il rivestimento superiore con coltello apposito.
2. Piegare la lastra spezzandone l'anima in gesso.
3. Tagliare il rivestimento di cartone sul retro.
4. Con una sega a denti fini o con una sega circolare tagliare le lastre nella misura.
5. Realizzare i fori per le scatole elettriche con un seghetto o una fresa a tazza.

Nella posa in opera dei pannelli di cartongesso, i bordi superiori dovranno aderire perfettamente all'intradosso del solaio, eventuali tolleranze, (max. 10 mm), saranno assorbite dal bordo inferiore.

Onde evitare lesioni capillari dovute alla discontinuità del materiale, i giunti fra le lastre di cartongesso saranno rivestiti di carta o tessuto speciale (interposta a due mani di imprimitura).

La superficie finita dovrà apparire liscia e uniforme.

In corrispondenza di aperture o vani porte si avrà cura di irrigidire il telaio di sostegno per tutta l'altezza e la larghezza. Le pannellature poste al di sopra dell'infisso necessitano, per vano maggiore o uguale a 60 cm, di un montante supplementare per completarne il fissaggio.

Dovranno essere lasciati adeguati spazi adeguati per i passaggi impiantistici dallo spazio di distribuzione a ciascuno dei locali. La dimensione di tali fori sarà verificata in sede di cantiere con la Direzione Lavori.

Il posizionamento degli impianti all'interno della parete avverrà dopo l'esecuzione della struttura portante. Questa struttura comprenderà, se è necessario, traverse orizzontali di bloccaggio dell'impianto idrico e supporto delle rubinetterie, compresi adeguati supporti (tavole in legno o similari) per il fissaggio degli stessi.

Nelle pareti tecniche in cui è previsto l'utilizzo di supporti sanitari applicare le lastre in gesso rivestito in orizzontale. Le pareti con doppia struttura metallica dovranno prevedere un collegamento tra i montanti verticali a circa 120 cm da terra eseguito con un pezzo di lastra di gesso rivestito di h cm 20 circa.

Ogni apparecchio sanitario necessita di una armatura metallica con mensola di sostegno regolabile in altezza e relativi supporti.

La rete elettrica verrà appuntata sulla faccia interna di una delle due pannellature, che farà da supporto anche alle scatole per le apparecchiature elettriche.

L'intersezione fra due pareti ortogonali sarà realizzata mediante montante metallico fissato all'intelaiatura e a cui si avvieranno i pannelli della seconda parete.

Lo stucco coprifughe deve venire applicato in corrispondenza dei giunti di accostamento, poi si dovrà inserire un nastro di rinforzo (velo, vetro, cartamicroforata, rete di vetro autoadesiva) compresso leggermente.

In seguito due ulteriori strati di stucco al di sopra del nastro, che saranno resi uniformi ed infine levigati con carta abrasiva ad essiccazione ultimata.

Sugli spigoli vivi verrà messa in opera la speciale carta forata con lame metalliche (parabordo) incollate per la formazione di protezione di spigolo vivo. Questa sarà fissata con mastice preconfezionato passato in doppia imprimitura prima e dopo la messa in opera della carta.

Nell'esecuzione delle tramezzature si avrà cura di contenere gli errori per quanto attiene alla linearità degli spigoli nell'ambito delle tolleranze consentite.

Si dovrà prevedere la fornitura e posa di lastre di tipo antiumido negli ambienti con elevato livello di umidità.

Si dovrà prevedere la fornitura e posa di falsi telai idonei all'installazione di porte.

### **2.1.1. Parete M5**

Parete divisoria interna ad orditura metallica e rivestimento in lastre di gesso-fibra rivestito (alta densità) dello spessore totale di 125 mm.

L'orditura metallica verrà realizzata con profili in acciaio zincato Fe P02 G Z 200 spessore uguale a 6/10 di mm a norma DIN 18182 di dimensioni pari a 75x50 mm, montanti posti ad interasse di 400mm o 600mm, secondo le esigenze e isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico monoadesivo con funzione di taglio acustico, dello spessore di mm 3,5.

In corrispondenza dell'attacco della parete alla vetrina esistente sarà necessario prevedere la posa di un nastro vinilico monoadesivo con funzione di taglio acustico, dello spessore di mm 5.0.

All'interno della parete deve essere posizionato un pannello in lana di roccia spessore 60 mm densità 50kg/m<sup>3</sup>.

Il rivestimento su entrambi i lati dell'orditura sarà realizzato con un doppio strato di lastre di gesso rivestito ad alta densità a norma DIN 18180, dello spessore di mm 12,5 avvitate all'orditura metallica con viti autopercoranti fosfatate.

La fornitura in opera sarà comprensiva della stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura.

Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle norme UNI 9154 e alle prescrizioni del produttore.

L'impresa, fermo restando lo spessore della parete, potrà proporre soluzioni alternative migliorative che in ogni caso dovranno rispettare quanto specificato negli elaborati tecnici relativi all'analisi acustica.

### **2.1.2. Parete M6**

Parete divisoria interna ad orditura metallica e rivestimento in lastre di gesso rivestito dello spessore totale di 125 mm.

L'orditura metallica verrà realizzata con profili in acciaio zincato Fe P02 G Z 200 spessore uguale a 6/10 di mm a norma DIN 18182 di dimensioni pari a 75x50 mm, montanti posti ad interasse di 400mm o 600mm, secondo le esigenze e isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico monoadesivo con funzione di taglio acustico, dello spessore di mm 3,5.

All'interno della parete deve essere posizionato un pannello in lana di roccia spessore 60 mm densità 40kg/m<sup>3</sup>.

Il rivestimento su entrambi i lati dell'orditura sarà realizzato con un doppio strato di lastre di gesso standard norma DIN 18180, dello spessore di mm 12,5 avvitate all'orditura metallica con viti autopercoranti fosfatate.

La fornitura in opera sarà comprensiva della stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura.

Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle norme UNI 9154 e alle prescrizioni del produttore.

L'impresa, fermo restando lo spessore della parete, potrà proporre soluzioni alternative migliorative che in ogni caso dovranno rispettare quanto specificato negli elaborati tecnici relativi all'analisi acustica.

### **2.1.3. Parete M7**

Parete divisoria interna ad orditura metallica e rivestimento in lastre di gesso rivestito – lato 1 – e per ambienti molto umidi – lato 2 - dello spessore totale di 125 mm e la

La parete M7 corrisponde alla parete M6 dove da un lato è necessario posizionare le lastre per ambienti molto umidi (lato bagno) e da rivestire con piastrelle in gres fino ad h 210 cm.

## 2.1.4. Controparete M8

Controparete interna ad orditura metallica e rivestimento in lastre di gesso rivestito dello spessore totale di 100 mm.

L'orditura metallica verrà realizzata con profili in acciaio zincato Fe P02 G Z 200 spessore mm 0,6 a norma DIN 18182 di dimensioni pari a 75x50 mm, montanti posti ad interasse di 400 o 600mm, secondo le esigenze e isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico monoadesivo con funzione di taglio acustico, dello spessore di mm 3,5.

All'interno della parete deve essere posizionato un pannello in lana di roccia spessore 60 mm densità 40kg/m<sup>3</sup>.

Il rivestimento su entrambi i lati dell'orditura sarà realizzato con un doppio strato di lastre di gesso rivestito (tipologia a seconda di quanto previsto negli elaborati di progetto) a norma DIN 18180, dello spessore di mm 12,5 avvitate all'orditura metallica con viti autopercoranti fosfatate.

La fornitura in opera sarà comprensiva della stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura.

Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle norme UNI 9154 e alle prescrizioni del produttore.

L'impresa, fermo restando lo spessore della parete, potrà proporre soluzioni alternative migliorative che in ogni caso dovranno rispettare quanto specificato negli elaborati tecnici relativi all'analisi acustica.

## 2.2. Giunto di dilatazione nel cartongesso

### DESCRIZIONE

Particolare attenzione andrà posta nella realizzazione delle pareti tipo 1 del corridoio poste in corrispondenza del giunto di dilatazione tra i due lotti (al centro delle 4 unità).

In tale parte si dovrà provvedere al raddoppio della struttura al fine di rendere le due parti indipendenti come da elaborati grafici di progetto (TAV. EA10 - D.8). Il giunto di scorrimento sarà da realizzarsi tramite uno scuretto ovvero tramite la sovrapposizione delle due lastre vincolate ciascuna ad una differente struttura e tra loro non collegate - compreso eventuale copribordo a finitura della lastra a vista; in questo modo verrà permesso l'eventuale scorrimento di una sull'altra.

Le lastre di rivestimento da realizzare saranno le stesse previste dalla parete di riferimento.

I materiali utilizzati dovranno inoltre rispondere a quanto previsto dal DM 23/2017 dell'11 gennaio, Allegato 2, "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione".

## 2.3. Pareti in blocchi porizzati o laterizio

### DESCRIZIONE

Muratura composite di mattoni porizzati o in laterizio forati, con superficie liscia e malta cementizia dosata a q.li 3 di cemento 325 di spessore superiore a una testa, eseguita retta o curva ed a qualsiasi altezza e profondità, compresi l'eventuale formazione di architravi o di piattabande su vani di porte, il taglio e suggellatura degli incastri a muro, se necessari, la stilatura dei giunti e l'onere dei ponteggi.

E' da prevedere l'utilizzo di tutti i materiali indicati negli elaborati grafici progettuali così come di seguito riassunti:

- mattoni porizzati di dimensioni 50x8x19 con percentuale di foratura <45% e conducibilità termica dell'elemento di 0,194 W/mk, potere fonoisolante 42 db - o similare;

- mattoni porizzati di dimensioni 50x12x19 con percentuale di foratura <45% e conducibilità termica dell'elemento di 0,203 W/mk, potere fonoisolante 45 db - o similare;

- mattoni forati di dimensioni 33x8x25 con percentuale di foratura <65% e conducibilità termica dell'elemento di 0,187 W/mk, potere fonoisolante 40 db - o similare.

La parete è da ritenersi completa di intonaco e finitura superficiale a gesso o stabilitura e dell'interposizione di un pannello in lana di legno di abete rosso mineralizzata e legata con cemento Portland grigio negli spessori previsti dagli elaborati di progetto.

I materiali utilizzati dovranno inoltre rispondere a quanto previsto dal DM 23/2017 dell'11 gennaio, Allegato 2, "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione".

## MODALITÀ DI ESECUZIONE E POSA CONSIGLIATA

Le modalità di esecuzione e posa dovranno essere quelle previste dal produttore dei materiali da impiegare e alla regola dell'arte; in ogni caso di seguito si ritiene opportuno riportare alcune indicazioni.

La parete deve essere tracciata interamente prima di procedere alla sua realizzazione in modo da consentire alla DL. eventuali verifiche sull'esatto posizionamento della stessa.

All'innesto con i muri che dovranno essere costruiti in tempi successivi dovranno essere lasciate opportune ammorsature; i corsi degli elementi costituenti la muratura devono essere regolari, con giunti sfalsati rispetto a quelli sottostanti.

Prima che la malta di allettamento abbia fatto presa si dovrà procedere alla raschiatura dei giunti. Il giunto di allettamento deve essere ricoperto di malta su tutta la superficie.

In corrispondenza del posizionamento delle pareti in muratura dovrà essere rimosso il massetto in modo che le murature appoggino sulla struttura aumentandone la stabilità.

Il lavoro comprende l'applicazione di intonaco e dello strato di finitura a gesso o a stabilitura a seconda dei locali, come individuato nel progetto.

### 2.3.1. Parete M3 - a chiusura porte sul retro

La parete a chiusura delle porte esistenti sul retro dovrà essere realizzata al fine di tamponare e realizzare una superficie complanare alle pareti esistenti in modo che una volta conclusa la lavorazione non sia più individuabile. La parete prevede la messa in opera di una doppia parete composta da due pareti di mattoni in laterizio porizzato, spessore 8 cm, con interposto un pannello in lana di roccia spessore 60 mm densità 50kg/m3.

### 2.3.2. Pareti M1/M2 - a chiusura porte interne (collegamento tra locali)

La parete a chiusura delle aperture di collegamento esistenti non più funzionali alla distribuzione dei locali dovrà essere realizzata al fine di tamponare e realizzare una superficie complanare alle pareti esistenti in modo che una volta conclusa la lavorazione non sia più individuabile. La parete prevede la messa in opera di una doppia parete composta da un mattone in laterizio porizzato, spessore 8/12 cm, di dimensioni indicative 50x19 e da un mattone in laterizio, spessore 8 cm, di dimensioni indicative 33x25, con interposto un pannello in lana di roccia spessore 40 mm densità 50kg/m3.

## 2.4. Giunto di dilatazione nella muratura

### DESCRIZIONE

E' da prevedere la realizzazione di un giunto di dilatazione analogo a quello eseguito per le pareti in cartongesso di cui al punto 2.2 (TAV. EA10 – D.8). Nel caso specifico sarà necessario prevedere la realizzazione di tale opera tramite il placcaggio della parete esistente. Il placcaggio con le lastre di

cartongesso dovrà essere eseguito al fine di rendere le due parti indipendenti come da elaborati grafici di progetto. Il giunto di scorrimento sarà da realizzarsi tramite uno scuretto ovvero tramite la sovrapposizione delle due lastre vincolate ciascuna ad una differente struttura e tra loro non collegate - compreso eventuale copribordo a finitura della lastra a vista -; in questo modo verrà permesso l'eventuale scorrimento di una sull'altra.

I materiali utilizzati dovranno inoltre rispondere a quanto previsto dal DM 23/2017 dell'11 gennaio, Allegato 2, *"Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione"*.

## **2.5. Intonaco su pareti e strato di finitura – pareti nuove o da ripristinare**

### **DESCRIZIONE**

Le nuove intonacature ed il rifacimento/ripristino degli intonaci, avverrà con impiego di malte preconfezionate, o in alternativa confezionate in cantiere con 2 parti di calce e una di cemento per ogni quantità utilizzata. La malta sarà del tipo bastarda e l'utilizzo della calce del tipo eminentemente idraulica, il cemento sarà del tipo portland. La complanarità dovrà essere garantita con le superfici adiacenti e se sarà necessario occorrerà rimuovere l'intonaco circostante .

La finitura dovrà essere analoga a quella esistente pertanto o a stabilitura a civile grana fine o a gesso, con spessore 3mm.

Il ripristino dell'intonaco dovrà avvenire per uno spessore non inferiore a 10/15 mm.

E' da prevedere l'utilizzo di strati di rete in fibra di vetro gr/mq 200 per ricucire le riprese di murature precedentemente costruite.

I materiali utilizzati dovranno inoltre rispondere a quanto previsto dal DM 23/2017 dell'11 gennaio, Allegato 2, *"Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione"*.

### **MODALITÀ DI ESECUZIONE E POSA CONSIGLIATA**

Le modalità di esecuzione e posa dovranno essere quelle previste dal produttore dei materiali da impiegare e alla regola dell'arte; in ogni caso di seguito si ritiene opportuno riportare alcune indicazioni.

Verificare lo spessore minimo della parete e dell'intonaco tradizionale presente e comunicare eventuali spessori della parete minori di quelli prescritti. L'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore a 10/15 mm su ciascuna faccia

Ove si riscontrano spessori di intonaco minori di quanto prescritto si provvederà al ripristino dello spessore dell'intera parete in modo tale che risulti uniforme e non inferiore a quanto indicato, dove si rileva una discontinuità del materiale e dove questo è stato lesionato.

In alternativa, se lo spessore risultasse minore, l'intervento potrà essere realizzato con l'uso di rasanti cementizi ad spessore da 3 a 10 mm di spessore posati a più riprese previo posizionamento di primer d'adesione granulometrico .

E' necessario utilizzare strati di rete in fibra di vetro gr/mq 200 per ricucire le riprese di murature precedentemente costruite.

## 2.6. Parete Modulare

### DESCRIZIONE

La parete modulare di divisione tra il locale attesa e segreteria/informazioni deve essere autoportante e non necessitare di controspinte e deve poter essere posizionata sotto qualsiasi controsoffitto o veletta che nel caso fosse necessario deve essere rinforzato al fine di garantire la stabilità e la corretta posa in opera della stessa.

La parete divisoria modulare potrà avere uno spessore variabile non inferiore a mm. 100 e deve avere una struttura interna non apparente composta da profili di acciaio zincato, da mm. 50x30 o maggiori con spessore minimo 8/10 mm, opportunamente sagomati e composta da due guide fissate a soffitto e pavimento nelle quali sono inseriti i montanti verticali posti ad un interasse determinato dal modulo prescelto; tramite accessori brevettati dovrà essere possibile eseguire l'aggancio dei pannelli bordati alla struttura interna in modo preciso e razionale.

La struttura dovrà essere tale da accogliere qualsiasi tipo di distribuzione elettrica, telefonica, etc. tramite adeguate asolature su ogni montante; l'intercapedine tra i pannelli ciechi deve avere uno spazio tecnico disponibile di almeno 50 mm idoneo per fissaggio delle scatole ed il passaggio di cavi elettrici o telefonici.

Il modulo cieco è formato da pannelli in truciolare rivestiti in finitura cera con superficie antigraffio, antiriflesso e lavabili di sp. mm. 18, le bordature dovranno essere da mm. 2 in ABS. La finitura di tali pannelli dovrà essere effetto legno naturale, colore chiaro.

Per migliorarne l'abbattimento acustico oltre all'applicazione di un feltro adesivo in polietilene espanso sia su montanti che sui traversi, è necessario inserire all'interno della parete del materiale fonoassorbente e isolante termico composto da 100% poliestere completamente riciclabile del tutto atossico che può certificare un abbattimento acustico fino 45 db a frequenze di 500 Hz.

Speciali guarnizioni in pvc saranno da inserire tra pannello e montante e lo spazio di 5 mm esistente fra pannello e pannello e tra pannello e telaio in alluminio deve formare uno scuretto con un piacevole disegno estetico.

Il modulo vetrato è composto da due vetri stratificati 3+3 mm (antinfurtuno) o similari (come previsto da normativa in merito), semi complanari alle pannellature cieche, bloccate da un doppio telaio in alluminio con sezione lievemente arrotondata munita di guarnizione morbida in PVC di colore nero. All'interno della camera formata dai due vetri è proposto un telaio in alluminio dove è da installare la veneziana interna a lamelle color alluminio, con orientamento orizzontale regolabile per mezzo dell'apposito pomolo esterno.

Il modulo porta a battente è composto da un telaio di battuta interno regolabile munito di guarnizione morbida perimetrale a palloncino in PVC di colore o nero e da una coppia di cornici in alluminio di copertura a sezione arrotondata (similare ai moduli vetrati) che vengono fissate alla struttura tramite "clip" a scatto.

L'anta vetro intelaiata è realizzata con una cornice perimetrale di alluminio dello spessore di mm. 100, il vetro installato dovrà essere stratificato da mm. 3+3 o similare (come previsto da normativa in merito).

La porta dovrà essere completa di veneziana esterna, finitura analoga a quelle inserite all'interno della vetrocamera, da applicare sul lato segreteria e di maniglia in alluminio e serratura a chiave.

Dovrà essere inoltre previsto un passacarte scorrevole della stessa altezza del vetro con possibilità di chiusura, anch'esso dotato di veneziana esterna, finitura analoga a quelle inserite all'interno della



vetrocamera, da posizionarsi sul lato segreteria e mensola di appoggio.

In corrispondenza del passacarte è inoltre da realizzarsi una mensola da appoggio con la stessa finitura prevista per i moduli ciechi.

I materiali utilizzati nella costruzione dovranno essere tutti a bassa combustione e rispondere alle vigenti normative europee in grado di sicurezza.

Di seguito di riassumono le caratteristiche principali del prodotto:

- Struttura in acciaio zincato classe 0 secondo dm 14 gennaio 1985 art.1;
- Cristalli float 3+3 antisfondamento classe 0
- Pannelli in nobilitato standard senza contenuto di formaldeide classe e1
- Isolamento parti cieche con pannelli di poliestere completamente riciclabile del tutto atossico che può certificare un abbattimento acustico fino 45 db a frequenze di 500 Hz.
- Spessore 100 mm fino ad un massimo di 125 mm

I materiali utilizzati dovranno inoltre rispondere a quanto previsto dal DM 23/2017 dell'11 gennaio, Allegato 2, "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione".

## MODALITÀ DI ESECUZIONE E POSA CONSIGLIATA

Le modalità di esecuzione e posa dovranno essere quelle previste dal produttore dei materiali da impiegare e alla regola dell'arte; in ogni caso di seguito si ritiene opportuno riportare alcune indicazioni.

La struttura dovrà essere tracciata prima di procedere alla sua realizzazione in modo da consentire alla D.L. eventuali verifiche sull'esatto posizionamento della muratura stessa.

Le tolleranze rispetto ai requisiti di planarità e verticalità della parete dovranno essere conformi alle specifiche di prestazione delle soluzioni tecniche.

## 3. Pavimenti e sottofondi

### 3.1. Massetto

#### DESCRIZIONE

Formazione di massetto in cls rck 250 dell'altezza indicativa di cm.4/8 (calcolata per mantenere la complanarità tra il pavimento esistente e la soglia di ingresso esistente), nelle zone previste dal progetto, per passaggio tubazioni impianti, compresa la formazione di pendenze ove necessario, la perfetta lisciatura della parte superficiale per posa di pavimento a secco, la formazione di bordi laterali per il contenimento dello stesso massetto compreso altresì ogni e qualsiasi altro onere per dare il titolo finito a regola d'arte.

Il solaio esistente che dovrà essere ben bagnato e privo di polveri e residui delle vecchie demolizioni e se fosse necessario è da prevedersi la stesura di primer d'apprettamento e adesione.

I materiali utilizzati dovranno inoltre rispondere a quanto previsto dal DM 23/2017 dell'11 gennaio, Allegato 2, "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione".

## MODALITÀ DI ESECUZIONE E POSA CONSIGLIATA

Le modalità di esecuzione e posa dovranno essere quelle previste dal produttore dei materiali da impiegare e alla regola dell'arte; in ogni caso di seguito si ritiene opportuno riportare alcune indicazioni.

## *Miscelazione confezionamento in cantiere*

Il materiale per massetti deve essere accuratamente ed efficacemente miscelato per mezzo di mescolatori meccanici ad azione forzata. La quantità d'acqua aggiunta dovrebbe essere quella prevista dalla ricetta qualificata o dalla scheda tecnica (o istruzioni per l'uso) del prodotto, in maniera tale da garantire un livello sufficiente di consistenza per la posa (laborabilità) e per la completa compattazione tenendo conto del pompaggio, del trasporto, delle condizioni ambientali, sempre nel rispetto delle caratteristiche finali.

Nel caso di utilizzo di additivi, per garantire una completa miscelazione, attenersi strettamente alle indicazioni del produttore.

La miscelazione deve durare un tempo sufficiente ad assicurare l'omogeneità dell'impasto, evitando miscelazioni troppo prolungate che potrebbero surriscaldare la miscela.

## *Posa*

La stesura del massetto è un'operazione importante al fine di ottenere un piano finito planare. Prima di eseguire il massetto è necessario realizzare fasce di livello in rilievo che fungono da riferimento per ottenere un piano finito orizzontale e alla giusta quota. Le fasce di livello devono essere realizzate contestualmente con la posa del massetto, con lo stesso materiale, in modo da stendere lo strato di massetto, fresco su fresco, tra le fasce stesse.

La miscela, ben omogeneizzata, viene stesa tra le fasce in una o più soluzioni a seconda dello spessore.

L'impasto deve essere compattato per ridurre cavità o vuoti, in modo omogeneo e costante per tutta la superficie, per evitare avvallamenti nella successiva fase di finitura e pareggiato (o staggionato) adoperando una staggia metallica fatta scorrere sopra e lungo le fasce precedentemente predisposte. La staggia nella fase di scorrimento a zig zag sopra le fasce deve sempre "portarsi via" un po' di materiale, per assicurare che non vi siano punti dove scarseggia, cioè a dire che la staggiatura deve essere a rifiuto.

## *Ubicazione dei servizi*

La posa di tubi o dei condotti all'interno dello spessore di un massetto deve essere evitata perché può provocare fessurazioni e cedimenti. Questo può portare problemi alle pavimentazioni successivamente applicate. Se questo è inevitabile, i tubi e i condotti devono essere saldamente ancorati ed è necessario posizionare sopra le tubazioni un'opportuna armatura.

In fase di controllo e/o di sopralluogo, è opportuno segnalare variazioni repentine dello spessore.

Qualora siano presenti, occorre valutare che non siano superiori a 3cm e/o ad un quinto dello spessore.

## *Finitura*

La superficie del massetto, ancora fresca ed ancora in fase di presa, deve essere rifinita con frattazzo manuale o con l'apposita macchina munita di disco rotante per compattare il massetto ed ottenere il grado di finitura richiesto dal tipo di rivestimento.

Durante l'operazione di finitura può essere necessario inumidire la superficie del massetto, avendo cura di non eccedere al fine di evitare la formazione di bleeding. Una eccessiva e prolungata azione di frattazzatura meccanica può richiamare troppe parti fini in superficie e creare disomogeneità nello spessore del massetto con maggior probabilità di formazione di fessure superficiali.

Qualora le situazioni ambientali abbiano accelerato l'indurimento e l'essiccazione della parte superficiale del massetto è buona norma non intervenire direttamente con la frattazzatura meccanica; qualora fosse indispensabile si può intervenire ravvivando la superficie con un'adeguata e limitata bagnatura, ponendo particolare attenzione a non avviare fenomeni di dilavamento superficiale o eccessiva chiusura dei pori.

## *Stagionatura e protezione*

Per far raggiungere al massetto le prestazioni previste è necessario che sia dedicata particolare attenzione alla prima fase di maturazione, anche intervenendo con una stagionatura gestita.

La maturazione del massetto è suddivisa in due fasi:

- la prima chiamata "stagionatura umida" nella quale occorre evitare l'evaporazione dell'acqua necessaria allo svolgimento della reazione di idratazione del legante all'interno del massetto, evitando anche la generazione di tensioni interne da ritiro e conseguente rischio di fessurazione;

- la seconda, di essiccazione del massetto, è quella che deve portare lo stesso al tasso di umidità previsto per la successiva applicazione del rivestimento.

Per entrambe le fasi è comunque necessario avere sotto controllo la velocità di evaporazione dell'acqua.

## 3.2. Livellina

### DESCRIZIONE

Realizzazione di strato per livellare ed eliminare differenze di spessore da 1 a 10 mm per singola mano di sottofondi nuovi o preesistenti, al fine di rendere idonei a ricevere ogni tipo di pavimento.

Tale strato dovrà essere realizzato con un materiale composto da cementi speciali a presa ed idratazione rapide, sabbie silicee di granulometria selezionata, resine ed additivi speciali. Tale materiale impastato con acqua deve dare luogo ad un impasto molto scorrevole, di facile lavorabilità, perfettamente autolivellante, con alta adesività al sottofondo e rapidissimo asciugamento.

Tale prodotto dovrà essere applicabile in spessori fino a 10 mm per ogni singola mano, senza subire alcun ritiro, senza formare crepe e cavilli, fino a raggiungere un'elevatissima resistenza alla compressione, alla flessione, all'impronta e all'abrasione.

Dovrà inoltre essere prevista la posa di primer apprettante e adesivo per consentire il giusto aggrappo alla livellina.

I materiali utilizzati dovranno inoltre rispondere a quanto previsto dal DM 23/2017 dell'11 gennaio, Allegato 2, "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione".

### MODALITÀ DI ESECUZIONE E POSA CONSIGLIATA

Le modalità di esecuzione e posa dovranno essere quelle previste dal produttore dei materiali da impiegare e alla regola dell'arte; in ogni caso di seguito si ritiene opportuno riportare alcune indicazioni.

#### *Preparazione del sottofondo*

I supporti devono essere asciutti, solidi, privi di polvere, parti asportabili, vernici, cere, oli, ruggine e tracce di gesso.

Le superfici a base cementizia non sufficientemente solide devono essere asportate o, dove possibile, consolidate e fessure e crepe nei sottofondi devono essere riparate. Superfici in calcestruzzo polverose o molto porose devono essere trattate con un'applicazione di un Primer allo scopo di fissare la polvere ed uniformare l'assorbimento del sottofondo.

#### *Preparazione dell'impasto*

L'impasto deve essere realizzato secondo le indicazioni del produttore in apposito recipiente mescolando con miscelatore elettrico a basso numero di giri fino ad ottenere un impasto omogeneo, senza grumi ed autolivellante.

Quantitativi maggiori possono essere preparati in mescolatori per malte.

Dopo 2-3 minuti di riposo si deve rimescolare brevemente: l'impasto è pronto per l'uso.

La quantità impastata ogni volta deve essere quella necessaria per essere utilizzata entro 20-30 minuti

(alla temperatura di +23°C).

### *Stesura dell'impasto*

Stendere l'impasto in un'unica mano da 1 a 10 mm con una spatola metallica di grande dimensione, lasciando la spatola leggermente inclinata per ottenere lo spessore desiderato. Qualora sia richiesta una seconda mano è raccomandabile applicarla non appena la prima risulta pedonabile (circa 3 ore a +23°C). La rasatura sarà idonea a ricevere la posa di pavimenti resilienti, tessili, ceramici e lignei incollati dopo 12 ore a +23°C (questo tempo può variare a seconda dello spessore della lisciatura, della temperatura ed umidità dell'ambiente). Controllare, inoltre, il contenuto di umidità con igrometro a carburo o elettrico, tenendo presente che quest'ultimo fornisce valori puramente indicativi.

### **3.3. Pavimentazione in Gres**

#### DESCRIZIONE

Realizzazione di pavimentazione in piastrelle di gres porcellanato, posate a colla su massetto o livellina, a quaderno, con leggera fuga di colore uguale alla piastrella, non superiore a mm. 2, compreso tagli, stuccatura e pulizia finale.

Di seguito di riassumono le caratteristiche principali da garantire:

- Dimensione 60x60
- Colore: grigio medio
- Assorbimento all'acqua < 0,1% (UNI EN ISO 10545-3);
- Resistenza a flessione >45 n/mm<sup>2</sup> (UNI EN ISO 10545-4);
- Nessuna alterazione all'attacco chimico -escluso acido fluoridrico- (UNI EN ISO 10545-13);
- Resistenza all'usura e abrasione < 150 mm<sup>3</sup> (UNI EN ISO 10545-6);
- Dilatazione termica lineare  $6 \times 10^{-6}$  (UNI EN ISO 10545-8);
- Resistenza alle macchie garantita (UNI EN ISO 10545-14);
- Resistenza alle scivolosità R10 (DIN 51130) O VALORE nu > 0,40 (dm 236/89);
- Nessuna variazione alla luce (DIN 51094).

Tipo Casalgrande padana, Pietre Native, Meteor, Grigio, 60x60 (rettificate), finitura naturale o similari.

I materiali utilizzati dovranno inoltre rispondere a quanto previsto dal DM 23/2017 dell'11 gennaio, Allegato 2, *"Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione"*.

#### MODALITÀ DI ESECUZIONE E POSA CONSIGLIATA

Le modalità di esecuzione e posa dovranno essere quelle previste dal produttore dei materiali da impiegare e alla regola dell'arte; in ogni caso di seguito si ritiene opportuno riportare alcune indicazioni.

I criteri generali di posa, come l'eliminazione del materiale imperfetto, la verifica della perpendicolarità delle pareti, gli allineamenti di partenza o l'interfaccia con eventuali rivestimenti verticali, dovranno essere concordati con la D.L prima dell'inizio della posa stessa.

Al ricevimento del materiale, e comunque prima della posa in opera, è importante verificare accuratamente il tono, il calibro e la scelta del materiale al fine di individuare eventuali prodotti difettosi. La posa avverrà su sottofondo stabile, asciutto, maturo, complanare e privo di fessurazioni, tramite collante spalmato con apposita spatola dentata.

Gli adesivi cementizi devono essere applicati a temperatura ambiente, ed in genere compresa tra +5° C e + 30/35° C. Resta inteso che anche per la posa si consiglia di rispettare i tempi tecnici indicati dai produttori dei collanti utilizzati.

I collanti più adatti alla posa del gres porcellanato si possono identificare sulla base della Normativa

Europea attualmente in vigore EN12004.

Durante la posa è necessario non segnare il materiale sulla superficie di utilizzo con matite (grafite) o pennarelli indelebili.

Le piastrelle devono essere sagomate (per realizzazioni di angoli particolari, fuorisquadra, etc...), perforati per l'installazione di impianti tecnico-sanitari, utilizzando appositi dischi diamantati ed attrezzature per il gres porcellanato.

A stuccatura ultimata si procederà ad una definitiva opera di pulizia e protezione della pavimentazione.

Le fughe, se richieste, dovranno essere realizzate con apposite crocette in plastica e la successiva stuccatura sarà eseguita con malta antiefflorescenze, idrorepellente, colorata (tono su tono) non prima di 24 h dall'ultimazione della posa.

Negli ambienti di grande dimensione è assolutamente necessario posizionare dei giunti di dilatazione con regolarità; mentre, per i piccoli ambienti è sufficiente lasciare un leggero stacco fra piastrellato e muri perimetrali. Sarà poi il battiscopa a coprire lo stacco dando un aspetto di finitura.

Pertanto qualora la superficie pavimentata superi i 60 mq o una delle dimensioni superi gli 8 ml., verrà realizzato un giunto di frazionamento su pavimento e sottostante massetto.

Dopo la stuccatura delle piastrelle in gres porcellanato è importante, a stucco ancora fresco, rimuovere immediatamente in modo accurato con spugna ed abbondante acqua lo stucco in eccesso.

E' comunque indispensabile, alcuni giorni dopo la posa, effettuare la pulizia di fondo mediante l'utilizzo di acidi tamponati al fine di sciogliere ed asportare completamente tutti i residui di cantiere.

La pulizia "dopo posa" è obbligatoria a fine cantiere ed è da realizzarsi come da indicazioni del produttore e scheda tecnica del prodotto.

La rimozione inadeguata o tardiva dei residui della stuccatura utilizzata per le fughe, può lasciare alonature difficili da rimuovere e creare sulla pavimentazione un film cementizio capace di assorbire ogni forma di sporco, dando così l'impressione che sia il materiale a sporcarsi. E' indispensabile sciogliere ed eliminare completamente questi residui con l'utilizzo di acidi tamponati diluiti in acqua (leggere le istruzioni d'uso sulle confezioni dei prodotti utilizzati), che dovranno essere totalmente rimossi successivamente, in breve tempo, con abbondante risciacquo di tutto il pavimento, in modo da evitare che permangano residui o gocce sul pavimento che potrebbero causare danni alle piastrelle.

Il prodotto verrà lasciato agire sul pavimento bagnato, senza farlo asciugare e strofinandolo con stracci incolori, si procederà poi a risciacquarlo abbondantemente con acqua per assicurarsi che il pavimento sia privo di residui di detersivi. Se necessario, l'operazione potrà essere ripetuta.

Si suggerisce di eseguire un lavaggio preliminare su una superficie campione di alcuni metri quadrati; in caso di esito positivo, si estenderà la pulizia su tutta la superficie.

Una volta effettuato il lavaggio sopraccitato, è necessario eseguire un lavaggio basico o alcalino utilizzando detersivi sgrassanti. Questo perché il lavaggio acido può lasciare untuosità sul pavimento che potrebbe contribuire a trattenere lo sporco.

### **3.4. Giunto pavimentazioni**

#### **DESCRIZIONE**

E' da prevedersi fornitura e posa di un giunto di dilatazione (tipo joint) di adeguata larghezza, composto da un profilo portante in alluminio con alette di ancoraggio perforate on grado di permettere un buon ancoraggio al fondo. L'inserito centrale dovrà essere flessibile, in elastomero di alta qualità, resistente all'usura, alla temperatura (da -30° C a + 120°C), agli olii, agli acidi ed alle sostanze bituminose on genere. Tale inserto è da prevedersi in colore grigio.

I materiali utilizzati dovranno inoltre rispondere a quanto previsto dal DM 23/2017 dell'11 gennaio, Allegato 2, "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione".

## MODALITÀ DI ESECUZIONE E POSA CONSIGLIATA

Le modalità di esecuzione e posa dovranno essere quelle previste dal produttore dei materiali da impiegare e alla regola dell'arte; in ogni caso di seguito si ritiene opportuno riportare alcune indicazioni.

Il profilo va allettato nel supporto con resina epossidica tixotropica fresca o malta tipo PCC. Lo strato di allettamento deve essere realizzato in modo tale che tra il piano realizzato ed il piano del pavimento finito resti esattamente lo spessore del profilo.

Successivamente, si devono fissare le alette al sottofondo mediante viti e tasselli ad espansione da applicare nei fori esterni delle alette.

Si deve fare attenzione che il profilo sia disposto perfettamente in piano e rettilineo, in modo che il pavimento in piastrelle, lastre di marmo od altro sia a filo con lo spigolo del profilo.

Il fissaggio deve essere effettuato parallelamente su entrambi i lati del profilo ogni 30 cm. Il profilo assolve le sue funzioni solo se entrambe le alette sono ben fissate al sottofondo. Il collegamento dei profili si ottiene facendo scorrere le singole parti l'una dentro l'altra.

Per facilitare l'installazione della guarnizione è bene lubrificarla con una soluzione di acqua saponata. La guarnizione deve essere installata partendo sempre da una estremità del profilo.

È consigliabile l'uso di un rullo per installare la guarnizione, facendo pressione su un lato per volta. In nessun caso può essere impiegato un martello, che potrebbe danneggiare il profilo.

È indispensabile controllare che le guide destinate a ricevere la guarnizione siano libere da polvere od altre impurità.

## 4. Soffitti

### 4.1. Controsoffitto in cartongesso

#### DESCRIZIONE

Realizzazione di controsoffittatura in lastre di cartongesso rigido, normali, resistenti all'umidità in funzione del posizionamento e alle relative necessità, di spessore pari a mm 12,5, applicate alla struttura portante ad orditura metallica sovrapposta costituita da profili sagomati a freddo in acciaio zincato e pendini a molla regolabili.

L'orditura doppia sarà costituita da un'orditura primaria e da una secondaria, solidarizzata alla prima con idonei ganci di unione ortogonale.

Le lastre saranno fissate mediante viti autofilettanti fosfatate alla struttura portante in lamiera di acciaio zincato da 6/10 di mm, con profili di dimensioni adeguate fissate al solaio soprastante con pendini.

L'impresa è tenuta a determinare il passo delle sospensioni e gli interassi delle orditure primarie e secondarie.

Le lastre in cartongesso, tipo Siniat o similare, sono costituite da elementi piani di gesso rivestiti sulle superfici delle facce e sui bordi longitudinali da cartone speciale destinato a maggiorarne le caratteristiche meccaniche.

Le lastre di gesso rivestito dovranno soddisfare ai requisiti tecnici in accordo con le norme DIN 18180. L'aspetto finale di superficie, planarità e verticalità dovrà essere conforme alle prescrizioni della norma UNI 9154/1. Il telaio metallico dovrà essere formato da profilati in lamiera di acciaio, di spessore uguale a 6/10 di mm, protetta contro la corrosione con trattamento di galvanizzazione a caldo conforme alle prescrizioni della norma UNI 5744. Il fissaggio delle lastre ai profilati dovrà essere eseguito con viti a testa svasata. Il fissaggio tra i profilati metallici dovrà essere eseguito con viti a testa bombata. Le viti

saranno protette contro la corrosione mediante procedimento conforme alla norma UNI 5687.

Sopra al controsoffitto sarà da posizionarsi un feltro in lana di vetro con carta Kraft dello spessore di 8 cm con  $\lambda$  pari a 0,04 W/mk.

Di seguito si riassumono le caratteristiche minime delle tipologie di lastre:

### *Lastra Standard*

Lastra con nucleo in gesso a bordo assottigliato (AK) rivestito su superfici e bordi longitudinali con uno speciale cartone perfettamente aderente.

- *Classificazione della lastra: A secondo EN520 - GKB secondo DIN 18180*
- *Classe di reazione al fuoco: A2-s1,d0 (B)*
- *Spessori disponibili: 12,5*
- *Larghezza: 1200 mm*
- *Lunghezze disponibili: 2000 - 2500 - 2700 - 2800 - 3000 - 3200 - 3500 mm*
- *Densità della lastra: = 680 kg/m<sup>3</sup> / 800 kg/m<sup>3</sup>*
- *Conducibilità termica I: 0,20 W/mK*
- *Fattore di resistenza al vapore m: 10 a secco - 4 a umido*

I materiali utilizzati dovranno inoltre rispondere a quanto previsto dal DM 23/2017 dell'11 gennaio, Allegato 2, "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione".

### MODALITÀ DI ESECUZIONE E POSA CONSIGLIATA

Le modalità di esecuzione e posa dovranno essere quelle previste dal produttore dei materiali da impiegare e alla regola dell'arte; in ogni caso di seguito si ritiene opportuno riportare alcune indicazioni.

I pannelli dovranno essere depositati orizzontalmente su fondo liscio, su travi di supporto con interasse di circa 50 cm.

Tutti i prodotti di gesso dovranno essere protetti dall'umidità.

Il fissaggio dei pannelli alla struttura dovrà essere realizzato nel pieno rispetto delle istruzioni di montaggio fornite dal produttore.

La relativa scheda tecnica dovrà essere consegnata prima dell'inizio dei montaggi.

Le modalità di posa dovranno essere conformi alla UNI 9154 parte e alle prescrizioni del produttore.

Nel caso fosse necessario tagliare i montanti della struttura primaria e secondaria della lunghezza pari alla distanza tra le guide diminuita di 15 mm per facilitarne l'inserimento nelle guide.

Quando la dimensione in lunghezza dei profili non consente di oltrepassare con continuità la distanza tra le pareti opposte, è necessario procedere ad una giunzione di raccordo. Quest'ultima deve essere effettuata rispettando le seguenti regole: il giunto deve essere posizionato in modo da trovarsi sfalsato tra un profilo e l'altro e la giunzione deve dare una resistenza meccanica almeno equivalente a quella del profilo.

Appoggiare i profili primari a "C" sul perimetrale e vincolarli al sistema di sospensione adottato.

Regolare la distanza dei pendini/barre asolate dalla soletta sovrastante così da permettere ed agevolare il passaggio degli impianti.

Inserire i profili secondari nelle guide perimetrali e vincolarli ai primari mediante i ganci di unione ortogonale. L'orditura deve essere eseguita leggermente concava verso l'alto al centro del locale. Verificare la planarità mediante un regolo di 2,00 m (le irregolarità devono essere inferiori ai 5 mm) e l'orizzontalità dell'orditura metallica (lo scarto di livello rispetto al piano di riferimento deve essere inferiore a 3 mm/m).

Le lastre dovranno essere fissate con viti posizionate al massimo ogni 30 cm.

La vite dovrà essere annegata nella lastra in modo da formare una superficie continua senza danneggiare il cartone di rivestimento.

Il taglio dei pannelli dovrà avvenire mediante l'uso di adeguati strumenti in modo da non danneggiare il pannello né comprometterne la regolarità dei bordi.

1. Incidere il rivestimento superiore con coltello apposito.
2. Piegare la lastra spezzandone l'anima in gesso.
3. Tagliare il rivestimento di cartone sul retro.
4. Con una sega a denti fini o con una sega circolare tagliare le lastre nella misura.
5. Realizzare i fori per le scatole elettriche con un seghetto o una fresa a tazza.

Nella posa in opera dei pannelli di cartongesso, i bordi superiori dovranno aderire perfettamente alle pareti laterali, eventuali.

Onde evitare lesioni capillari dovute alla discontinuità del materiale, i giunti fra le lastre di cartongesso saranno rivestiti di carta o tessuto speciale (interposta a due mani di imprimitura).

La superficie finita dovrà apparire liscia e uniforme.

Lo stucco coprifughe deve venire applicato in corrispondenza dei giunti di accostamento, poi si dovrà inserire un nastro di rinforzo (velo, vetro, carta microforata, rete di vetro autoadesiva) compresso leggermente.

In seguito due ulteriori strati di stucco al di sopra del nastro, che saranno resi uniformi ed infine levigati con carta abrasiva ad essiccazione ultimata.

Sugli spigoli vivi verrà messa in opera la speciale carta forata con lame metalliche (parabordo) incollate per la formazione di protezione di spigolo vivo. Questa sarà fissata con mastice preconfezionato passato in doppia imprimitura prima e dopo la messa in opera della carta.

Nell'esecuzione del controsoffitto si avrà cura di contenere gli errori per quanto attiene alla linearità degli spigoli nell'ambito delle tolleranze consentite.

Si dovrà prevedere la fornitura e posa di lastre di tipo antiumido negli ambienti con elevato livello di umidità.

## 4.2. Botole controsoffitto

### DESCRIZIONE

Le botole per il controsoffitto in cartongesso dovranno essere a lastra rigida, a scomparsa, con telaio e controtelaio in alluminio e lastra di finitura in cartongesso spessore 12,5 mm, dotata di sistema di chiusura nascosto a clip premi-apri, al fine di garantire l'ispezionabilità totale degli impianti presenti nelle intercapedini dei controsoffitti.

I materiali utilizzati dovranno inoltre rispondere a quanto previsto dal DM 23/2017 dell'11 gennaio, Allegato 2, "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione".

### MODALITÀ DI ESECUZIONE E POSA CONSIGLIATA

Le modalità di esecuzione e posa dovranno essere quelle previste dal produttore dei materiali da impiegare e alla regola dell'arte; in ogni caso di seguito si ritiene opportuno riportare alcune indicazioni.

Il montaggio è da eseguire come di seguito:

Predisporre il foro necessario all'inserimento della botola, tagliare le lastre seguendo il tracciamento eseguito, inserire il telaio all'interno dell'apertura e posizionare il coperchio. Per un corretto montaggio

della botola fissare prima il telaio con dei morsetti che mantengono in squadra durante il fissaggio con le viti alla lastra.

Terminare l'installazione con il posizionamento dello sportello di ispezione; il controsoffitto può essere stuccato e finito. La superficie della botola verrà completamente rasata, in modo che rimanga visibile solo la piccola fessura perimetrale di apertura.

### 4.3. Intonaco su soffitti

#### DESCRIZIONE

Il ripristino degli intonaci, avverrà con impiego di malte preconfezionate, o in alternativa confezionate in cantiere con 2 parti di calce e una di cemento per ogni quantità utilizzata. La malta sarà del tipo bastarda e l'utilizzo della calce del tipo eminentemente idraulica, il cemento sarà del tipo portland. La complanarità dovrà essere garantita con le superfici adiacenti e se sarà necessario occorrerà rimuovere l'intonaco circostante.

La finitura dovrà essere analoga a quella esistente, a stabilitura a grana fine o gesso, con spessore 3 mm.

Il ripristino dell'intonaco dovrà avvenire per uno spessore non inferiore a 10/15 mm nei locali precedentemente utilizzati come bagni nello specifico dove sono state rimosse e non verranno più posate compresa rasatura e fornitura e posa in opera di velo di finitura.

I materiali utilizzati dovranno inoltre rispondere a quanto previsto dal DM 23/2017 dell'11 gennaio, Allegato 2, "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione".

#### MODALITÀ DI ESECUZIONE E POSA CONSIGLIATA

Le modalità di esecuzione e posa dovranno essere quelle previste dal produttore dei materiali da impiegare e alla regola dell'arte; in ogni caso di seguito si ritiene opportuno riportare alcune indicazioni.

Verificare lo spessore minimo della parete e dell'intonaco tradizionale presente e comunicare eventuali spessori della parete minori di quelli prescritti. L'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore a 10 mm su ciascuna faccia.

Ove si riscontrano spessori di intonaco minori di quanto prescritto si provvederà al ripristino dello spessore dell'intera parete in modo tale che risulti uniforme e non inferiore a quanto indicato, dove si rileva una discontinuità del materiale e dove questo è stato lesionato.

In alternativa, se lo spessore risultasse minore, l'intervento potrà essere realizzato con l'uso di rasanti cementizi ad spessore da 3 a 10 mm di spessore posati a più riprese previo posizionamento di primer d'adesione granulometrico.

E' necessario utilizzare strati di fibra di vetro gr/mq 200 per ricucire eventuali riprese di murature precedentemente costruite.

## 5. Serramenti interni ed esterni

### 5.1. Porte interne a battente

#### DESCRIZIONE

Porta interna a battente di diverse dimensioni (80/90 cm) con ferramenta cromo con le seguenti caratteristiche:

- Telaio adeguato ad installazione su parete in cartongesso da 125 mm, realizzato a sandwich (mdf – compensato – mdf) con guarnizione in gomma isolante antirumore, spessore finito del telaio 40/50 mm;
- Anta tamburata con anima a nido d'ape, rivestita sulle due facce con pannelli di fibra dello spessore di

4 mm ed impiallacciato con laminatino colore bianco, spessore finito dell'anta 40/50 mm;

- Coprifilo realizzato in mdf con aletta;
- Maniglia ad altezza 90 cm;
- Maniglia e tondo per serratura porta con finitura cromo satinata;
- Anuba colore acciaio;
- Serratura meccanica con chiave come indicato nell'abaco dei serramenti. Nel caso di serratura a cilindro, tipo cisa/yale o similare, è necessario prevedere cilindro univoco per ogni porta e passpartout. Per le porte dei locali bagno sarà necessario prevedere un nottolino aperto chiuso in alluminio (tipo hoppe o similare) con scrocco manuale evidente sul lato interno.

I materiali utilizzati dovranno inoltre rispondere a quanto previsto dal DM 23/2017 dell'11 gennaio, Allegato 2, "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione".

## MODALITÀ DI ESECUZIONE E POSA CONSIGLIATA

Le modalità di esecuzione e posa dovranno essere quelle previste dal produttore dei materiali da impiegare e alla regola dell'arte; in ogni caso di seguito si ritiene opportuno riportare alcune indicazioni.

In primo luogo è necessario procedere alla pulizia del falsotelaio ovvero all'eliminazione di eventuali chiodi o elementi metallici utilizzati per mantenere il falso telaio in quadra e di eventuali resti di intonaco e eventuali tracce di polvere con spatole di acciaio o spazzole o altro strumento appropriato.

Preliminarmente è necessario verificare il verso di apertura della porta.

Assemblare il telaio avvitando il traverso ai montanti, ed inserirlo nel vano porta.

Fissare la contropiastra meccanica o magnetica con incontro e vaschetta nell'apposita sede sul montante.

Montare l'anta sul montante e tagliare spigoli montanti lato esterno.

Schiumare la il telaio della porta alla muratura con schiuma espansa fonoisolante.

Inserire nel telaio i coprifili montanti e traverso interni e in seguito tagliare le estremità superiori delle alette dei coprifili montanti esterni ed inserirli nel telaio col coprifilo traverso.

Montare maniglia e tondo per chiave nonché serratura.

Eventuale siliconatura con silicone verniciabile a copertura di irregolarità.

Nota. Per esigenze tecnico impiantistiche le ante delle porte dovranno essere montate sollevate 2 cm dal pavimento.

## 5.2. Porte interne scorrevoli

### DESCRIZIONE

Porta interna scorrevole di diverse dimensioni (80/90 cm) con ferramenta cromo con le seguenti caratteristiche:

- Telaio adeguato ad installazione su parete in cartongesso da 125 mm, realizzato a sandwich (mdf – compensato – mdf), spessore finito del telaio 40/50 mm;
- Anta tamburata con anima a nido d'ape, rivestita sulle due facce con pannelli di fibra dello spessore di 4 mm ed impiallacciato con laminatino colore bianco, spessore finito dell'anta 40/50 mm;
- Coprifilo realizzato in mdf con aletta;
- Maniglia ad altezza 90 cm;

- Maniglia e tondo per serratura porta con finitura cromo satinata;
- Serratura meccanica con chiave come indicato nell'abaco dei serramenti. Nel caso di serratura a cilindro, tipo cisa/yale o similare, è necessario prevedere cilindro univoco per ogni porta e passpartout.

I materiali utilizzati dovranno inoltre rispondere a quanto previsto dal DM 23/2017 dell'11 gennaio, Allegato 2, "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione".

## MODALITÀ DI ESECUZIONE E POSA CONSIGLIATA

Le modalità di esecuzione e posa dovranno essere quelle previste dal produttore dei materiali da impiegare e alla regola dell'arte; in ogni caso di seguito si ritiene opportuno riportare alcune indicazioni.

Fissare i due porta carrelli (in dotazione del falso telaio) nella parte superiore della porta a circa 15 cm dal lato.

Fissare la pinna (in dotazione del falso telaio) al pavimento in prossimità del falso telaio. Prendere i due carrelli (in dotazione al falso telaio), infilarli nella guida del falso telaio ed agganciare la porta. Quindi regolare l'anta in modo verticale così che sia parallela al falso telaio, serrare i due bulloni dei carrelli

Procedere al fissaggio dei due montanti portaspazzolini: rilevare la misura dell'altezza dei porta spazzolini, tagliarli ed inserirli con forza (anche con l'aiuto di un martello di gomma) nell'apposita sede del falso telaio.

Tagliare il montante di battuta della porta e fissarlo al falso telaio in modo perpendicolare all'anta. Quindi fissare con il silicone i due traversini superiori, dopo averli tagliati.

Completare il montaggio con il fissaggio dei coprifili: rilevare con il metro la misura in lunghezza dei traversi superiori (da entrambi i lati della stanza), tagliarli e fissarli con punti di silicone. Appoggiare i coprifili verticali nella loro sede, effettuare un segno con la matita nella parte alta dell'asta, in corrispondenza del coprifilo orizzontale; tagliare ed inserire i coprifili nell'apposita sede, dopo avere dato qualche punto di silicone.

Prendere la serratura (in dotazione alla porta), inserirla nella sede della porta e fissarla con due viti. Prendere le due bocchette/maniglie, inserirle nella loro sede ed avvitarle tra loro con l'apposita vite. Quindi prendere la misura dell'altezza del gancio della serratura e fare un foro di adeguate dimensioni nel montante di battuta dove fisserete la rosetta forata (in dotazione alla serratura).

## 5.3. Controtelaio per porta scorrevole

### DESCRIZIONE

Controtelaio in profili metallici in lamiera zincata SK, avente sede interna di mm 58/83 per parete interna divisoria in cartongesso formata da profili di mm 75/100 con spessore complessivo parete finita di mm 100/125, idoneo per l'alloggiamento all'interno di una porta scorrevole, rigida a scomparsa, di peso massimo di Kg 100.

## MODALITÀ DI ESECUZIONE E POSA CONSIGLIATA

Le modalità di esecuzione e posa dovranno essere quelle previste dal produttore dei materiali da impiegare e alla regola dell'arte; in ogni caso di seguito si ritiene opportuno riportare alcune indicazioni.

Assemblaggio dei montanti verticali del cassone con il posizionamento di una fila di traversine e successivo fissaggio del traverso di scorrimento superiore. Fissaggio della seconda fila di traversine e della seconda arte del traverso superiore (foro porta) nonché del montante laterale.

Posizionamento delle lamiere metalliche all'interno del foro al fine di mantenere rigida la struttura complessiva del telaio.

Posizionamento del controtelaio nel vano predisposto e verifica di complanarità, orizzontalità e fissaggio alla struttura in cartongesso.

## 5.4. Serramenti esterni – locali bagno

### DESCRIZIONE

Serramenti esterni 60x60 cm, in PVC accoppiato con alluminio (lato esterno) o interamente in alluminio con finitura interna colore standard da definire ed esterna colore nero analogo all'esistente (nel caso del PVC) o interamente in nero (alluminio). Il serramento dovrà essere pluricamera antiurto con apertura a battente e a vasistas con certificazione energetica e marcatura CE incluse.

La caratteristica degli infissi e delle parti vetrate dovranno essere rispondenti alle indicazioni minime stabilite nel capitolato speciale d'appalto e il sistema Finestra-Vetro dovrà essere rispondente alla trasmittanza prescritta per legge fissata nel valore di  $U 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$  nonché a tutti i valori relativi alla tenuta all'acqua, permeabilità all'aria, resistenza al carico di vento, etc.

La sezione del profilato è in funzione del raggiungimento del valore della trasmittanza secondo le caratteristiche tecniche del profilato utilizzato.

La maniglia e gli accessori dovranno essere in tinta con il colore del serramento.

I serramenti dovranno essere realizzati come da disegno e da disposizioni fornite dalla D.L., e, fermo restando quanto sopra descritto dovranno avere le seguenti caratteristiche principali:

- Isolamento acustico non inferiore a 36 dB;
- Vetrocamera 33.1/18/33.1 Basso emissivo con gas Argon o con prestazioni differenti necessarie per il raggiungimento degli obiettivi termici;
- Vetrocamera antisfondamento se previsto da normativa;
- Telaio e ante termosaldati con rinforzi in acciaio (PVC);
- A perimetro dotazione di 4 guarnizioni a tenuta all'acqua e all'aria;
- Ferramenta di chiusura antieffrazione, di qualità certificata a norma CE e a più punti di chiusura con un primo livello di sicurezza.

Nella fornitura è da comprendere il falsotelaio ligneo da murare.

I materiali utilizzati dovranno inoltre rispondere a quanto previsto dal DM 23/2017 dell'11 gennaio, Allegato 2, *"Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione"*.

### MODALITÀ DI ESECUZIONE E POSA CONSIGLIATA

Le modalità di esecuzione e posa dovranno essere quelle previste dal produttore dei materiali da impiegare e alla regola dell'arte; in ogni caso di seguito si ritiene opportuno riportare alcune indicazioni.

Si precisa che il telaio dei serramenti esistenti non può essere considerato idoneo a fungere da controtelaio, anche se ridotto, adattato o in qualche modo modificato. E' necessario prevedere pertanto oltre che alla rimozione del serramento esistente anche del relativo controtelaio.

E' da prevedersi la fornitura e posa di un adeguato falsotelaio in legno da fissare alle murature esistenti tramite zanche metalliche e opere murarie.

Di seguito le principali fasi per l'installazione dei serramenti:

- Pulizia del falsotelaio
- Inserire il controtelaio previa siliconatura per tenuta all'acqua;

- Fissare il controtelaio tramite l'inserimento viti al falsotelaio in legno e alla muratura;
- Inserire schiuma fra il falsotelaio e telaio;
- Inserire del nastro auto-espandente nella parte inferiore del telaio della finestra;
- Appoggiare il telaio al controtelaio;
- Inserire altre viti per fissare il telaio al controtelaio e alla muratura;
- Inserire della schiuma poliuretanicica intorno al telaio;
- Inserire fasce di rifinitura per nascondere la schiuma;
- Inserire le ante sul telaio;
- Sigillare la parte interna della finestra con dell'acrilico;
- Sigillare la parte interna della finestra con del polimero.

## **5.5. Serramenti esterni – vetrina locale visite ostetrico-ginecologiche, pediatriche , etc.**

### DESCRIZIONE

Serramento esterno 410x290 cm, come da disegno, in PVC accoppiato con alluminio (lato esterno) o interamente in alluminio con finitura interna colore standard da definire ed esterna colore nero analogo all'esistente (nel caso del PVC) o interamente in nero (alluminio). Il serramento dovrà essere pluricamera antiurto con apertura vasistas (dove indicato) con certificazione energetica e marcatura CE incluse.

La caratteristica degli infissi e delle parti vetrate dovranno essere rispondenti alle indicazioni minime stabilite nel capitolato speciale d'appalto e il sistema Finestra-Vetro dovrà essere rispondente alla trasmittanza prescritta per legge fissata nel valore di  $U 1,4 \text{ W/mqK}$  nonché a tutti i valori relativi alla tenuta all'acqua, permeabilità all'aria, resistenza al carico di vento, etc.

La sezione del profilato è in funzione del raggiungimento del valore della trasmittanza secondo le caratteristiche tecniche del profilato utilizzato.

Le maniglie e gli accessori dovranno essere in tinta con il colore del serramento.

I serramenti dovranno essere realizzati come da disegno e da disposizioni fornite dalla D.L., e, fermo restando quanto sopra descritto dovranno avere le seguenti caratteristiche principali:

- Isolamento acustico non inferiore a 36 dB;
- Vetrocamera 44.1/18/44.1 Basso emissivo con gas Argon o con prestazioni differenti necessarie per il raggiungimento degli obiettivi termici;
- Vetrocamera antisfondamento come previsto da normativa;
- Telaio e ante termosaldati con rinforzi in acciaio (PVC);
- A perimetro dotazione di 4 guarnizioni a tenuta all'acqua e all'aria.
- Ferramenta di chiusura antieffrazione, di qualità certificata a norma CE e a più punti di chiusura con un primo livello di sicurezza.

Nella fornitura è da comprendere il falsotelaio ligneo da murare.

I materiali utilizzati dovranno inoltre rispondere a quanto previsto dal DM 23/2017 dell'11 gennaio, Allegato 2, *"Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione"*.

### MODALITÀ DI ESECUZIONE E POSA CONSIGLIATA

Le modalità di esecuzione e posa dovranno essere quelle previste dal produttore dei materiali da impiegare e alla regola dell'arte; in ogni caso di seguito si ritiene opportuno riportare alcune indicazioni.

Si precisa che il telaio dei serramenti esistenti non può essere considerato idoneo a fungere da controtelaio, anche se ridotto, adattato o in qualche modo modificato. E' necessario prevedere pertanto

oltre che alla rimozione del serramento esistente anche del relativo controtelaio.

E' da prevedersi la fornitura e posa di un adeguato falsotelaio in legno da fissare alle murature esistenti tramite zanche metalliche e opere murarie.

Di seguito le principali fasi per l'installazione dei serramenti:

- Pulizia del falsotelaio
- Inserire il controtelaio previa siliconatura per tenuta all'acqua;
- Fissare il controtelaio tramite l'inserimento viti al falsotelaio in legno e alla muratura;
- Inserire schiuma fra il falsotelaio e telaio;
- Inserire del nastro auto-espandente nella parte inferiore del telaio della finestra;
- Appoggiare il telaio al controtelaio;
- Inserire altre viti per fissare il telaio al controtelaio e alla muratura;
- Inserire della schiuma poliuretanicata intorno al telaio;
- Inserire fasce di rifinitura per nascondere la schiuma;
- Inserire le ante sul telaio;
- Sigillare la parte interna della finestra con dell'acrilico;
- Sigillare la parte interna della finestra con del polimero.

## 5.6. Profili Metallici

### DESCRIZIONE

Sono da prevedere tre profili in lamiera di alluminio di spessore tale da essere complanari agli esistenti (circa 2 mm) da posare sulle vetrine esistenti – lato esterno - a copertura delle testate delle pareti in cartongesso.

I materiali utilizzati dovranno inoltre rispondere a quanto previsto dal DM 23/2017 dell'11 gennaio, Allegato 2, *“Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione”*.

### MODALITÀ DI ESECUZIONE E POSA CONSIGLIATA

Le modalità di esecuzione e posa dovranno essere quelle previste dal produttore dei materiali da impiegare e alla regola dell'arte; in ogni caso di seguito si ritiene opportuno riportare alcune indicazioni.

Posizionare il profilo realizzato a misura e applicare al vetro tramite silicone adeguato resistente a temperature esterne fino a – 30° C.

## 5.7. Pellicole

Applicazione di pellicole autoadesive viniliche (polimeriche), traslucide di tipo calandrato, per la decorazione di superfici vetrate con effetto vetro acidato (coefficiente abbassamento trasparenza compreso tra il 15/20%) da applicare alla specchiatura degli infissi individuati.

I materiali utilizzati dovranno inoltre rispondere a quanto previsto dal DM 23/2017 dell'11 gennaio, Allegato 2, *“Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione”*.

### MODALITÀ DI ESECUZIONE E POSA CONSIGLIATA

Le modalità di esecuzione e posa dovranno essere quelle previste dal produttore dei materiali da impiegare e alla regola dell'arte; in ogni caso di seguito si ritiene opportuno riportare alcune indicazioni.

Pulire perfettamente il vetro utilizzando un nebulizzatore per spargere omogeneamente l'acqua e shampoo sul vetro; rimuovere lo sporco con l'apposito raschietto; dopo aver bagnato nuovamente il vetro, togliere l'acqua con un tergovetro in gomma. Poi asciugare gli infissi con la carta assorbente.

Tagliare la pellicola con il cutter secondo un formato superiore a quello del vetro di 2-3 cm.

Separare il liner di protezione aiutandosi con due pezzetti di nastro carta.

Bagnare il vetro ed appoggiare la pellicola dalla parte rovescia (con colla della pellicola opposta al vetro); staccare il liner di protezione bagnando abbondantemente il lato adesivo della pellicola con acqua insaponata.

Capovolgere ed applicare il lato adesivo della pellicola sul vetro

Bagnare la pellicola con l'atomizzatore per permettere al raschietto di scivolare correttamente.

Togliere l'acqua all'interno della pellicola con il tergovetro partendo dal centro verso l'esterno, a cominciare dall'alto.

Tagliare di nuovo la pellicola secondo un formato inferiore a quello del vetro di mm. 2 aiutandosi con una spatolina, affinché non si sovrapponga agli infissi, poi ripassare la pellicola con un tergovetro o una spatola apposita per rimuovere definitivamente i residui d'acqua.

## **6. Pitture e Rivestimenti**

### **6.1. Pittura Pareti e soffitti**

#### DESCRIZIONE

Realizzazione di tinteggiatura con pittura superlavabile per strato di finitura a base di copolimeri vinilversatici in dispersione acquosa, ad essiccamento fisico, opaca dotata di buona traspirabilità contenente additivi che conferiscono facilità di applicazione, buona dilatazione ed un'elevata pulibilità. E' inoltre auspicabile la presenza di biossido di titanio ai fini di garantire un'elevata copertura.

Tale finitura opaca per interni, deve essere adatta per qualsiasi tipo di supporto murario finito con intonaco civile, gesso o cartongesso.

La maggior parte delle superfici sarà di colore bianco fatto salvo quanto indicato negli elaborati di progetto; i colori richiesti dovranno essere realizzati utilizzando la stessa base bianca e la pigmentazione della stessa con adeguati coloranti o con altre metodologie in grado di garantire le stesse prestazioni previste.

I materiali utilizzati dovranno inoltre rispondere a quanto previsto dal DM 23/2017 dell'11 gennaio, Allegato 2, *"Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione"*.

#### MODALITÀ DI ESECUZIONE E POSA CONSIGLIATA

Le modalità di esecuzione e posa dovranno essere quelle previste dal produttore dei materiali da impiegare e alla regola dell'arte; in ogni caso di seguito si ritiene opportuno riportare alcune indicazioni.

Preliminarmente sarà da verificare la superficie da pitturare deve essere asciutta, libera da polvere, sporco, ecc. senza fori es imprecisioni. Eventuali tracce di oli, grassi, cere, ecc. devono essere preventivamente rimosse.

Prima di applicare la pittura è necessario attendere circa 28 giorni dall'applicazione dell'intonaco di finitura. Nel caso di intonaci sfarinanti o particolarmente assorbenti o precedentemente verniciati si consiglia l'applicazione di un fondo acrilico isolante all'acqua, alcali-resistente a forte penetrazione, mediamente diluito in rapporto 1:6 con acqua.

È necessario effettuare questo trattamento quando la superficie da pitturare presenta forti diversità di assorbimento:

- Pareti interne mai dipinte: (intonaco civile nuovo stagionato, pannelli prefabbricati, gesso nuovo): asportare con spazzola il pulviscolo e frammenti di intonaco non perfettamente aderenti, livellare le imperfezioni (fori crepe, o cavillature) con stucco in pasta o polvere operando con rasate successive; dopo 2-6 ore dall'ultima rasata carteggiare le parti stuccate e ripulirle accuratamente, applicare una mano di aggrappante stabilizzante per fondi assorbenti, dopo 4-6 ore applicare almeno due mani di pittura;
- Pareti interne già dipinte con pitture a tempera: ripulire accuratamente la superficie da polvere o sporcizia e stuccare le eventuali imperfezioni con stucco in pasta o polvere, carteggiare e spolverare, procedendo come sopra indicato;
- Pareti interne già dipinte con idropitture lavabili: ripulire accuratamente la superficie, stuccare le eventuali imperfezioni, carteggiare e spolverare, isolare le parti stuccate con una mano di fissativo, dopo 4-6 ore applicare almeno due mani di pittura lavabile.

L'applicazione avverrà in tre mani, ciascuna dello spessore di 30 micron, date a pennello, rullo o spruzzo previa eventuale mano di aggrappante se necessaria.

La diluizione del prodotto deve avvenire secondo le indicazioni specifiche del produttore anche in relazione alla mano che si sta realizzando (prima, seconda, terza).

## 6.2. Pittura a smalto - pareti

### DESCRIZIONE

Realizzazione di verniciatura interna con smalto murale satinato all'acqua, inodore, non ingiallente, certificato HACCP\*, in tinta RAL 1013, a due strati, dati a rullo o a pennello, eseguita a qualsiasi altezza, su pareti interne.

Tale prodotto deve essere indicato per pareti di ambienti molto frequentati ed esposti a deterioramento o usura come scuole, ospedali, alberghi, bar, ristoranti, banche, uffici, ecc. e con bassa presa di sporco e ottima resistenza al lavaggio e smacchiabile con facilità nonché presentare un aspetto satinato.

Il prodotto deve essere inodore e non provocare reazioni fastidiose.

I materiali utilizzati dovranno inoltre rispondere a quanto previsto dal DM 23/2017 dell'11 gennaio, Allegato 2, *"Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione"*.

### MODALITÀ DI ESECUZIONE E POSA CONSIGLIATA

Le modalità di esecuzione e posa dovranno essere quelle previste dal produttore dei materiali da impiegare e alla regola dell'arte; in ogni caso di seguito si ritiene opportuno riportare alcune indicazioni.

Preliminarmente sarà da verificare la superficie da pitturare deve essere asciutta, libera da polvere, sporco, ecc. Eventuali tracce di oli, grassi, cere, ecc. devono essere preventivamente rimosse.

Prima di applicare la pittura è necessario attendere circa 28 giorni dall'applicazione dell'intonaco di finitura.

Nel caso di intonaci sfarinanti o particolarmente assorbenti o precedentemente verniciati si consiglia l'applicazione di un fondo acrilico isolante all'acqua, alcali-resistente a forte penetrazione, mediamente diluito in rapporto 1:6 con acqua.

È necessario effettuare questo trattamento quando la superficie da pitturare presenta forti diversità di assorbimento.

L'applicazione avverrà in con un ciclo di pittura costituito da strato di fondo di mezzo smalto (smalto diluito – max 3/5 %) dato a rullo o a pennello e strato di finitura di smalto intero.

*Nota.* Non applicare a temperature inferiori ai 5°C e superiore ai 30°C.

I materiali utilizzati e le modalità di posa, oltre a rispondere a tutte le normative di settore dovranno inoltre rispondere a quanto previsto dal DM 23/2017 dell'11 gennaio, Allegato 2, "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione".

### 6.3. Pittura a smalto – parti metalliche

Realizzazione di verniciatura interna con smalto satinato all'acqua adatto per metalli, inodore, non ingiallente, certificato HACCP\*, in tinta bianco ottico, a due strati, dati a rullo o a pennello, eseguita a qualsiasi altezza, su serramenti metallici.

I materiali utilizzati dovranno inoltre rispondere a quanto previsto dal DM 23/2017 dell'11 gennaio, Allegato 2, "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione".

#### MODALITÀ DI ESECUZIONE E POSA CONSIGLIATA

Le modalità di esecuzione e posa dovranno essere quelle previste dal produttore dei materiali da impiegare e alla regola dell'arte; in ogni caso di seguito si ritiene opportuno riportare alcune indicazioni.

Preliminarmente sarà da verificare la superficie da pitturare deve essere asciutta, libera da polvere, sporco, ecc. Eventuali tracce di oli, grassi, cere, ecc. devono essere preventivamente rimosse.

Nel caso di pitture vecchie sfarinanti o incoerenti devono essere eliminate mediante spazzolatura, sabbiatura o decapaggio chimico, quelle ancora in buono stato devono essere pulite, sgrassate e carteggiate o spazzolate.

Su supporti non verniciati sono da applicare preventivamente una due mani di fondo all'acqua specifico.

L'applicazione avverrà con più mani di pittura dato a rullo o a pennello.

*Nota.* Non applicare a temperature inferiori ai 5°C e superiore ai 30°C.

### 6.4. Rivestimento in gres

#### DESCRIZIONE

Realizzazione di rivestimento in piastrelle di gres porcellanato, posate a colla su intonaco a parete, a quaderno, con leggera fuga di colore uguale alla piastrella, non superiore a mm. 2, compreso tagli, stuccatura e pulizia finale.

Di seguito di riassumono le caratteristiche principali da garantire:

- Dimensione 30x60
- Colore: grigio chiaro
- Assorbimento all'acqua < 0,1% (UNI EN ISO 10545-3);
- Resistenza a flessione >45 n/mm<sup>2</sup> (UNI EN ISO 10545-4);
- Nessuna alterazione all'attacco chimico -escluso acido fluoridrico- (UNI EN ISO 10545-13);
- Resistenza all'usura e abrasione < 150 mm<sup>3</sup> (UNI EN ISO 10545-6);
- Dilatazione termica lineare 6x10<sup>-6</sup> (UNI EN ISO 10545-8);
- Resistenza alle macchie garantita (UNI EN ISO 10545-14);
- Resistenza alle scivolosità R10 (DIN 51130) O VALORE nu > 0,40 (dm 236/89);

- Nessuna variazione alla luce (DIN 51094).

Tipo Casalgrande padana, Pietre Native, Meteor, Perla, 30x60 (rettificate), finitura naturale o similari.

I materiali utilizzati dovranno inoltre rispondere a quanto previsto dal DM 23/2017 dell'11 gennaio, Allegato 2, "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione".

#### MODALITÀ DI ESECUZIONE E POSA CONSIGLIATA

Le modalità di esecuzione e posa dovranno essere quelle previste dal produttore dei materiali da impiegare e alla regola dell'arte; in ogni caso di seguito si ritiene opportuno riportare alcune indicazioni.

I criteri generali di posa, come l'eliminazione del materiale imperfetto, la verifica della perpendicolarità delle pareti, gli allineamenti di partenza o l'interfaccia le pavimentazioni, dovranno essere concordati con la D.L prima dell'inizio della posa stessa.

Al ricevimento del materiale, e comunque prima della posa in opera, è importante verificare accuratamente il tono, il calibro e la scelta del materiale al fine di individuare eventuali prodotti difettosi. La posa avverrà su sottofondo stabile, asciutto, maturo, complanare e privo di fessurazioni, tramite collante spalmato con apposita spatola dentata.

Gli adesivi cementizi devono essere applicati a temperatura ambiente, ed in genere compresa tra +5° C e + 30/35° C. Resta inteso che anche per la posa si consiglia di rispettare i tempi tecnici indicati dai produttori dei collanti utilizzati.

I collanti più adatti alla posa del gres porcellanato si possono identificare sulla base della Normativa Europea attualmente in vigore EN12004.

Durante la posa è necessario non segnare il materiale sulla superficie di utilizzo con matite (grafite) o pennarelli indelebili.

Le piastrelle devono essere sagomate (per realizzazioni di angoli particolari, fuorisquadra, etc...), perforati per l'installazione di impianti tecnico-sanitari, utilizzando appositi dischi diamantati ed attrezzature per il gres porcellanato.

A stuccatura ultimata si procederà ad una definitiva opera di pulizia e protezione della pavimentazione.

Le fughe, se richieste, dovranno essere realizzate con apposite crocette in plastica e la successiva stuccatura sarà eseguita con malta antiefflorescenze, idrorepellente, colorata (tono su tono) non prima di 24 h dall'ultimazione della posa.

Negli ambienti di grande dimensione è assolutamente necessario posizionare dei giunti di dilatazione con regolarità; mentre, per i piccoli ambienti è sufficiente lasciare un leggero stacco fra piastrellato e muri perimetrali. Sarà poi il battiscopa a coprire lo stacco dando un aspetto di finitura.

Pertanto qualora la superficie pavimentata superi i 60 mq o una delle dimensioni superi gli 8 ml., verrà realizzato un giunto di frazionamento su pavimento e sottostante massetto.

Dopo la stuccatura delle piastrelle in gres porcellanato è importante, a stucco ancora fresco, rimuovere immediatamente in modo accurato con spugna ed abbondante acqua lo stucco in eccesso.

E' comunque indispensabile, alcuni giorni dopo la posa, effettuare la pulizia di fondo mediante l'utilizzo di acidi tamponati al fine di sciogliere ed asportare completamente tutti i residui di cantiere.

La pulizia "dopo posa" è obbligatoria a fine cantiere ed è da realizzarsi come da indicazioni del produttore e scheda tecnica del prodotto.

La rimozione inadeguata o tardiva dei residui della stuccatura utilizzata per le fughe, può lasciare

alonnature difficili da rimuovere e creare sulla pavimentazione un film cementizio capace di assorbire ogni forma di sporco, dando così l'impressione che sia il materiale a sporcarsi. E' indispensabile sciogliere ed eliminare completamente questi residui con l'utilizzo di acidi tamponati diluiti in acqua (leggere le istruzioni d'uso sulle confezioni dei prodotti utilizzati), che dovranno essere totalmente rimossi successivamente, in breve tempo, con abbondante risciacquo di tutto il pavimento, in modo da evitare che permangano residui o gocce sul pavimento che potrebbero causare danni alle piastrelle.

Il prodotto verrà lasciato agire sul pavimento bagnato, senza farlo asciugare e strofinandolo con stracci incolori, si procederà poi a risciacquarlo abbondantemente con acqua per assicurarsi che il pavimento sia privo di residui di detersivi. Se necessario, l'operazione potrà essere ripetuta.

Si suggerisce di eseguire un lavaggio preliminare su una superficie campione di alcuni metri quadrati; in caso di esito positivo, si estenderà la pulizia su tutta la superficie.

Una volta effettuato il lavaggio sopraccitato, è necessario eseguire un lavaggio basico o alcalino utilizzando detersivi sgrassanti. Questo perché il lavaggio acido può lasciare untuosità sul pavimento che potrebbe contribuire a trattenere lo sporco.

## 6.5. Profilo angolare in alluminio

Nella posa del rivestimento in Gres di cui al precedente punto deve essere previsto un profilo in alluminio naturale, anodizzato argento, a forma di "L" idoneo a proteggere gli angoli esterni dei rivestimenti, per la loro chiusura perimetrale e per la definizione degli spigoli a 90°. Il profilo è dotato di una aletta traforata che ne garantisce un perfetto ancoraggio con l'adesivo impiegato.

L'altezza del profilo dovrà essere adeguata allo spessore delle piastrelle.

I materiali utilizzati dovranno inoltre rispondere a quanto previsto dal DM 23/2017 dell'11 gennaio, Allegato 2, "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione".

### MODALITÀ DI ESECUZIONE E POSA CONSIGLIATA

Le modalità di esecuzione e posa dovranno essere quelle previste dal produttore dei materiali da impiegare e alla regola dell'arte; in ogni caso di seguito si ritiene opportuno riportare alcune indicazioni;

Scegliere l'altezza del profilo in funzione dello spessore della piastrella;

Tagliare il profilo alla lunghezza desiderata ed applicare l'adesivo sul supporto dove sarà posato il profilo e quindi premere l'aletta di ancoraggio del profilo nell'adesivo;

Posare le piastrelle avendo cura di allinearle al profilo e di lasciare una fuga di circa 2 mm;

Rimuovere immediatamente residui di adesivo dalla superficie del profilo;

Stuccare accuratamente le fughe tra profilo e piastrella onde evitare il ristagno di eventuale acqua;

Rimuovere immediatamente residui di stucco dalla superficie del profilo.

## 6.6. Battiscopa

### DESCRIZIONE

A raccordo tra le pareti ed il pavimento, fatto salvo nei locali bagno dove è previsto l'uso di piastrelle di rivestimento, è da prevedere la posa di battiscopa in legno multistrato ricurvo e finitura superficiale in colore bianco, altezza 7 cm, spessore compreso tra 10 e 15 mm con forma arrotondata (lato superiore).

I materiali utilizzati dovranno inoltre rispondere a quanto previsto dal DM 23/2017 dell'11 gennaio, Allegato 2, "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione".

#### MODALITÀ DI ESECUZIONE E POSA CONSIGLIATA

Le modalità di esecuzione e posa dovranno essere quelle previste dal produttore dei materiali da impiegare e alla regola dell'arte; in ogni caso di seguito si ritiene opportuno riportare alcune indicazioni.

La posa sarà eseguita mediante siliconatura alle pareti ed eventuale posizionamento di chiodini senza testa di ancoraggio. Nel caso dovessero verificarsi fessure tra il battiscopa e le murature sarà necessario provvedere alla sigillatura dello stesso con adeguato silicone verniciabile.

## DISCIPLINARE TECNICO DEGLI IMPIANTI MECCANICI

### INDICE

1	PREMESSA .....	36
2	ELENCO MARCHE .....	36
3	SCHEDE TECNICHE .....	37
3.1	UNITA' ESTERNA.....	37
3.2	UNITA' INTERNA.....	39
3.3	SCAMBIATORE ENTALPICO INCROCIATO .....	40
3.3.1	Specifiche tecniche VMC.....	40
3.4	CONNESSIONI VRV.....	41
3.4.1	Specifiche tecniche tubazioni in rame .....	41
3.4.2	Cavo di comando.....	42
3.4.3	Linea di trasmissione.....	42
3.4.4	Tubazioni di scarico della condensa.....	42
3.4.5	Giunti e Collettori .....	43
3.4.6	Comando a filo .....	43
3.5	TUBAZIONI E VALVOLAME IMPIANTO IDRONICO .....	44
3.5.1	Tubazioni.....	44
3.5.1.1	Realizzazione della rete tubazioni.....	44
3.5.1.2	Tubazioni in acciaio al carbonio .....	45
3.5.1.3	Tubazioni in acciaio zincato .....	45
3.5.2	Valvolame.....	46
3.5.2.1	Saracinesche e valvole di intercettazione .....	46
3.5.2.2	Giunti elastici.....	46
3.5.2.3	Valvole di sfiato automatico.....	47
3.5.3	Collettori di distribuzione fluidi .....	47
3.5.4	Strumenti indicatori.....	47
3.5.4.1	Termometri.....	47
3.5.5	Criteri di installazione e operazioni preliminari di messa in servizio.....	48
3.5.6	Documentazione, campionature.....	48
3.6	CANALI ED APPARECCHIATURE PER IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE .....	49
3.6.1	Canalizzazioni .....	49
3.6.1.1	Canalizzazioni in lamiera a sezione rettangolare .....	49
3.6.1.2	Tappi di ispezione e misura, identificazione dei canali.....	51
3.6.1.3	Canalizzazioni a sezione circolare .....	51
3.6.1.4	Caratteristiche costruttive canali flessibili in materiale plastico .....	52

3.6.2	Diffusori e affini.....	52
3.6.2.1	Diffusori per immissione aria in ambiente .....	52
3.6.2.2	Bocchette e griglie di aspirazione aria ambiente.....	53
3.6.2.3	Griglie di transito aria .....	53
3.6.3	Criteri di installazione e operazioni preliminari di messa in servizio.....	53
3.6.4	Documentazione, campionature, criteri di valutazione .....	54
3.7	ISOLAMENTI TERMICI DI TUBAZIONI, CANALI ED APPARECCHIATURE .....	54
3.7.1	Isolamento tubazioni acqua calda e refrigerata con guaina flessibile .....	54
3.7.2	Canali .....	54
3.7.3	Apparecchiature .....	55
3.7.4	Prescrizioni in fase d'installazione.....	55
3.7.5	Ispezioni, prove e collaudi .....	56
3.8	RADIATORI - SCALDASALVIETTE.....	56
3.9	REGOLAZIONE IMPIANTI.....	56
3.9.1	Sonde .....	56
3.9.1.1	Sonde di temperatura.....	56
3.9.1.2	Sonde di umidità .....	57
3.9.1.3	Sonde di pressione e pressione differenziale.....	58
3.9.2	Unità periferiche di regolazione DDC .....	58
3.9.3	Terminale di servizio per l'operatore .....	59
3.9.4	Logica di funzionamento e software delle periferiche.....	59
3.9.5	Segnalazione blocchi e allarmi con pulsante di reset per l'acquisizione del segnale. ....	59
3.9.6	Complesso di regolazione da ventilconvettore .....	59
3.9.7	Tarature e avviamento.....	60
3.9.8	Documentazione da produrre .....	60
3.10	APPARECCHI PER USI IGIENICO-SANITARI .....	61
3.10.1	Apparecchi igienici in ceramica .....	61
3.10.1.1	Vaso a sedere sospeso tipo Ideal standard, Catalano o similari.....	61
3.10.1.2	Lavabo in ceramica tipo Ideal standard, Catalano o similari.....	62
3.10.2	Rete tubazioni di alimentazione e rubinetteria di erogazione .....	62
3.10.2.1	Miscelatore acqua calda/fredda monocomando.....	62
3.10.2.2	Rubinetti principali di intercettazione.....	63
3.10.2.3	Idrantino di lavaggio (tipo Bossini o similare).....	63
3.10.2.4	Rubinetti sotto-lavabo.....	63
3.10.3	Sistemi di scarico delle acque usate .....	64
3.10.3.1	Sifoni per apparecchi igienici.....	64
3.10.3.2	Cassette di risciacquo per incasso a muro.....	64

3.10.4	Bollitore ad accumulo a resistenze elettriche .....	64
3.10.5	Servizio per disabili.....	65
3.10.5.1	Water in ceramica .....	65
3.10.5.2	Lavabo a mensola in ceramica.....	65
3.10.5.3	Maniglione e corrimano .....	65
3.10.5.4	Comando a distanza risciacquo WC .....	66
3.10.6	Aspiratori per bagni ciechi .....	66
3.10.7	Criteri di installazione e operazioni preliminari di messa in servizio .....	66
3.10.8	Documentazione da produrre, campionature, criteri di valutazione .....	67
4	REDAZIONE VERBALI DI COLLAUDO .....	68
4.1	Generalità .....	68
4.1.1	Esame della corrispondenza fra apparecchiature di progetto e quelle installate .....	68
4.1.2	Apparecchiature di misura utilizzate per il collaudo.....	68
4.1.3	Verifiche bilanciamento impianti .....	68
4.1.3.1	Verifiche termoigrometriche .....	68
4.1.3.2	Verifiche impianto di regolazione .....	68
4.1.4	Verifica potenzialità apparecchiature di produzione fluidi di servizio.....	69
4.1.5	Verifiche di rumorosità.....	69

## 1 PREMESSA

Il presente Disciplinare Tecnico definisce le caratteristiche degli impianti meccanici, costituendo parte integrante della documentazione redatta a livello di PROGETTO ESECUTIVO.

## 2 ELENCO MARCHE

Quale riferimento del livello qualitativo minimo richiesto per le differenti componenti principali dell'impianto in oggetto, si definisce il seguente elenco marche, non vincolante per l'appaltatore, il quale può scegliere liberamente marche con caratteristiche e qualità analoghe a quelle indicate, rispondenti a quanto riportato nelle singole voci del presente Disciplinare Descrittivo e Capitolato Speciale di Appalto.

- VALVOLAME.....KSB, CALEFFI, CAZZANIGA
- VALVOLE DI REGOLAZIONE.....CAZZANIGA, CALEFFI
- TUBAZIONI IN POLIETILENE E MULTISTRATO.....COES, GEBERIT, WAVIN, VIEGA
- TUBAZIONI CON RACCORDI A PRESSARE.....GEBERIT, BANNINGER, VIEGA
- COIBENTAZIONE TUBAZIONI .....ARMSTRONG, KAIMANN
- ESTRATTORI E VENTILATORI.....ECOCLIMA,WOODS,SOLER E PALAU, TCF
- BOCCHETTE E DIFFUSORI.....OFFICINE VOLTA
- REGOLAZIONE..... HONEYWELL, JOHNSON CONTROLS, SIEMENS
- CIRCOLATORI..... KSB, WILO, GRUNDFOS
- VRV.....DAIKIN
- RADIATORI.....FARAL, ZEHNDER, IRSAP, EROCS
- UTA.....DAIKIN
- UNITA` ESTERNE.....DAIKIN
- UNITA` INTERNE.....DAIKIN

### 3 SCHEDE TECNICHE

#### 3.1 UNITA' ESTERNA

POMPA DI CALORE A R410A - R32

Unità motocondensanti esterne per sistemi a pompa di calore a R-410A - R32.

L'unità dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- **Tecnologia VRT:** La modulazione del carico è ottenuta tramite controllo automatico e dinamico non solo della portata ma anche della temperatura di evaporazione/condensazione del refrigerante con compensazione climatica come previsto dal DM "requisiti minimi del 26/06/15 allegato1".  
Le modalità Automatica, High Sensible e Standard consentono di impostare la velocità di reazione del sistema.
- **Configurazione dell'impianto:** la configurazione dell'impianto avviene tramite apposito software con interfaccia grafica semplificata, che gestisce le operazioni di primo avviamento e personalizzazione del sistema.
- **Possibilità di strutturare** sistemi con unità interne VRV o sistemi multi-split con unità residenziali tramite box valvole esterne (BP).
- **Potenzialità nominale** in regime di raffreddamento pari a 28 kW e 31.5 kW in riscaldamento, con EER 3,4 e COP 3,78 alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 7,5 m, dislivello 0 m.
- **Dati da certificazione EUROVENT: EER 3,40 – COP 3,24**
- **Carrozzeria** autoportante in lamiera d'acciaio verniciata dotata di pannelli amovibili, griglie di protezione sulla aspirazione ed espulsione aria di condensazione, attacchi tubazioni refrigerante del tipo a cartella sulla destra (fronte alla macchina), colore bianco avorio avente le dimensioni non superiori a 1615x940x460 mm (HxLxP) con peso massimo di 175 kg. Non necessita di basamenti particolari per l'installazione. Possibilità di staffaggio a muro.
- **1 Compressore ermetico di tipo scroll** ottimizzato per l'utilizzo con R410A a superficie di compressione ridotta con motore brushless a controllo digitale, azionato da inverter. Raffreddamento con gas compressi che rende superfluo l'uso di un separatore di liquido. Funzionalità **i-Demand** per la limitazione del carico elettrico di punta e avviamento in sequenza dei compressori.
- **Circuito frigorifero** ad R410A con distribuzione del fluido a due tubi, controllo del refrigerante tramite valvola d'espansione elettronica, olio sintetico, con sistema di equalizzazione avanzato; comprende il ricevitore di liquido, il filtro e il separatore d'olio. Carica di refrigerante non superiore a 7 kg.
- **Batteria di scambio** costituita da tubi di rame rigati internamente Hi-XSS e pacco di alette in alluminio sagomate ad alta efficienza con trattamento anticorrosivo, dotata di griglie di protezione laterali a maglia quadra. La geometria in controcorrente e il **sistema e-Pass** permettono di ottenere un'alta efficienza di sottoraffreddamento anche con circuiti lunghi e di ridurre la quantità di refrigerante.
- **Funzione e-Bridge** per il sottoraffreddamento ottimale del refrigerante e il controllo del livello di riempimento del ricevitore.
- **2 Ventilatori** elicoidali ad espulsione orizzontale, funzionamento silenzioso, griglia di protezione antiturbolenza posta sulla mandata orizzontale dell'aria azionati da motore elettrico a cc Brushless direttamente accoppiato, della potenza di 200W, funzionante a controllo digitale; portata d'aria pari a 182 m<sup>3</sup>/min.

- **Livello di pressione sonora** non superiore a 55 dBA. Possibilità di abbassare ulteriormente il livello sonoro in modalità notturna nei tre gradini da 47 – 44 - 41 dBA durante il funzionamento notturno; curva caratteristica ottimizzata per il funzionamento a carico parziale.
- **Dispositivi di sicurezza e controllo:** il sistema dispone di sensori di controllo per bassa e alta pressione, temperatura aspirazione refrigerante, temperatura olio, temperatura scambiatore di calore e temperatura esterna. Sono inoltre presenti pressostati di sicurezza per l'alta e la bassa pressione (dotati di ripristino manuale tramite telecomando). L'unità è provvista di valvole di intercettazione (valvole Schrader ) per l'aspirazione, per i tubi del liquido e per gli attacchi di servizio. Il circuito del refrigerante viene sottoposto a pulizia con aspirazione sotto vuoto di umidità, polveri e altri residui. Successivamente viene precaricato con il relativo refrigerante. Microprocessore di sistema per il controllo e la regolazione dei cicli di funzionamento sia in riscaldamento che in raffreddamento. In grado di gestire tutti i sensori, gli attuatori, i dispositivi di controllo e di sicurezza e gli azionamenti elettrici, nonché di attivare automaticamente la funzione sbrinamento degli scambiatori.
- **Attacchi tubazioni:** diametro della tubazione del liquido di 9,5mm (a cartella), del gas di 22,2mm (a cartella).
- **Collegamento** del bus di comunicazione **utilizzando un cavo di tipo non schermato** non polarizzato. (collegare la massa solo all'unità esterna)
- **Funzione di autodiagnostica** per le unità interne ed esterne tramite il bus dati, accessibile tramite comando manuale locale e/o dispositivo di diagnostica: **Service-Checker** – visualizzazione e memorizzazione di tutti i parametri di processo, per garantire una manutenzione del sistema efficace. Possibilità di stampa dei rapporti di manutenzione.
- **Possibilità di controllo dei consumi** tramite collegamento a comando centralizzato nel caso di sistema strutturato con unità interne vrv.
- **Gestione del funzionamento via web** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Possibilità di interfacciamento** con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks®, BACnet, MODBUS, KONNEX.
- **Alimentazione elettrica** trifase 380 V, 50 Hz.
- **Campo di funzionamento:**
  - in raffreddamento da  $-5^{\circ}\text{CBS}$  a  $46^{\circ}\text{CBS}$ ,
  - in riscaldamento da  $-20^{\circ}\text{CBU}$  a  $15,5^{\circ}\text{CBU}$ .
- **Lunghezza massima** effettiva totale delle tubazioni 300m nel caso di unità interne VRV; 140m nel caso di unità interne residenziali. Dislivello massimo tra unità esterna ed interne pari a 50 m (40 m se l'unità esterna è posta ad un livello inferiore rispetto alle interne) nel caso di unità interne VRV. Dislivello massimo tra unità esterna ed interne pari a 30 m nel caso di unità interne residenziali.
- **Lunghezza equivalente del ramo tra unità esterna ed unità interna più lontana**, 150m per utilizzo con unità VRV; 100m per utilizzo con unità residenziali
- **La potenza delle unità interne collegate** deve essere compresa tra il 50% e il 130 % di quella erogata dalla pompa di calore nel caso di unità interne VRV; deve essere compresa tra il 80% e il 130 % di quella erogata dalla pompa di calore nel caso di unità interne residenziali
- **Dichiarazione di conformità** alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

### 3.2 UNITA' INTERNA

#### UNITA' INTERNE PER SISTEMA VRV AD R410A

Unità interne a cassetta a 4 vie per montaggio a controsoffitto per sistema VRV ad R410a, compatta, idonea per essere inserita nei moduli standard, con le seguenti caratteristiche tecniche:

- **Potenzialità nominale** in regime di raffreddamento pari a 2.8 kW e 3.2 kW in riscaldamento, alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 7,5 m, dislivello 0 m.
- **Design innovativo** si adatta perfettamente all'arredo di locali moderni con la sua installazione a filo (8 mm di sporgenza), permettendo nel contempo l'inserimento di luci, altoparlanti ecc.; rappresenta una integrazione totale nei pannelli del controsoffitto o in controsoffitti a lastra continua.
- **Carrozzeria** in lamiera d'acciaio zincato rivestita di materiale termoacustico di polistirene espanso, pannello decorativo di colore bianco cristallo o bianco cristallo e argento, lavabile, antiurto, di fornitura standard. Griglia con ripresa centrale, dotata di filtro a lunga durata in rete di resina sintetica resistente alla muffa, lavabile; mandata tramite le aperture sui quattro lati con meccanismo di oscillazione automatica dei deflettori, orientabili verticalmente tra 0° e 60°, con i quali è possibile ottenere un flusso d'aria in direzione parallela al soffitto, con un ampio raggio di distribuzione, prevenendo – al contempo – la formazione di macchie sul soffitto stesso e di correnti d'aria. E' possibile chiudere una o due vie per l'aria per facilitare l'installazione negli angoli. Dimensioni dell'unità (AxLxP) non superiori a 260x575x575, peso non superiore a 15,5 kg. Possibilità di diluizione con aria esterna in percentuale pari al 10-15% del volume d'aria circolante.
- **Valvola** di laminazione e regolazione dell'afflusso di refrigerante con motore passo-passo, 2000 passi, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione (scostamento di +/- 0,5° C dal valore di set point), raccogliendo i dati provenienti dai termistori sulla temperatura dell'aria di ripresa, sulla temperatura della linea del liquido e sulla temperatura della linea del gas.
- **Sonda di temperatura ambiente** posta sulla ripresa dell'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a filo, ad essa connessa.
- **Termistori** temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas
- **Ventilatore turbo DC inverter** con funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni, a tre velocità, mosso da un motore elettrico monofase ad induzione direttamente accoppiato, dotato di protezione termica; portata d'aria (A/nom/B) di 9/8/6,5 m³/min , potenza erogata dal motore di 50 W, livello di pressione sonora (A/nom/B) dell'unità non superiore a 33/30/25,5 dB(A) .
- **Scambiatore di calore** in controcorrente costituito da tubi di rame internamente rigati HI-XA ed alette in alluminio ad alta efficienza.
- **Possibilità di intercettare singolarmente** ciascuna delle quattro alette adattandosi perfettamente allo sfruttamento degli spazi architettonici e al cambio di destinazione d'uso dei locali.
- **Opzione sensore di presenza a infrarossi:** regola il set-point di 1, 2, 3 o 4°C se non viene rilevata la presenza di persone nel locale. Il flusso d'aria viene indirizzato automaticamente lontano dagli occupanti.
- **Opzione sensore a pavimento a infrarossi:** rileva la temperatura media del pavimento e garantisce una distribuzione uniforme della temperatura tra soffitto e pavimento.
- **Pompa** di sollevamento della condensa con protezione a fusibile e prevalenza fino a 850 mm di fornitura standard.

- **Sistema di controllo a microprocessore** con funzioni di diagnostica, acquisizione e analisi dei messaggi di errore, segnalazione della necessità di manutenzione; storico dei messaggi di errore per l'identificazione dei guasti; possibilità di interrogare i termistori tramite il regolatore PID. Fusibile di protezione della scheda elettronica.
- **Alimentazione:** 220~240 V monofase a 50 Hz; assorbimento elettrico nominale in raffreddamento 43 W e in riscaldamento 36 W.
- **Collegamento** al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- **Possibilità di controllo dei consumi** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Gestione del funzionamento via web** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Possibilità di interfacciamento** con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet.
- **Contatti puliti** per arresto di emergenza.
- **Attacchi** della linea del gas 12.7 mm e della linea del liquido 6.4 mm . Drenaggio (Est/Int) 26/20 mm.
- **Dichiarazione di conformità** alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

### 3.3 SCAMBIATORE ENTALPICO INCROCIATO

#### 3.3.1 Specifiche tecniche VMC

Unità per la ventilazione primaria con recupero di calore totale (sensibile e latente) attraverso lo scambio termico fra aria in espulsione ed aria di immissione, a flussi incrociati in controcorrente, per installazione interna stand-alone o integrabili in sistemi VRV, costituite da:

- **Carrozzeria** in lamiera d'acciaio zincata, dotata di isolamento in schiuma uretanica autoestinguenta; filtri di depurazione dell'aria in vello fibroso pluridirezionale. Quadro elettrico in posizione laterale con accesso facilitato per le operazioni di installazione e manutenzione.
- **Consumo ridotto** grazie ai ventilatori DC inverter.
- Possibilità di scelta tra **15 diverse curve prevalenza-portata**, riducendo l'utilizzo di serrande e permettendo di raggiungere prevalenze maggiori delle nominali.
- **Pacco di scambio termico** in carta ignifuga con trattamento speciale ad alta efficienza, in posizione per accesso facilitato per le operazioni di installazione e manutenzione.
- **Ventilatori tangenziali** di tipo Sirocco a tre velocità trascinati da motori ad induzione bifase tramite circuito derivato permanente artificialmente sfasato, con condensatore del tipo aperto.
- **Filtri alta efficienza** opzionali, di classe EU6, EU7, EU8.
- **Serranda di by-pass motorizzata** per raffrescamento nelle mezze stagioni (free-cooling), attraverso la sola ventilazione senza recupero di calore.
- **Modalità "Fresh up"** per l'impostazione della portata d'aria differenziata di immissione e di ripresa e la possibilità di variare la pressione del locale servito.
- Integrazione opzionale del  **sensore di CO2** per una maggiore qualità dell'aria.
- Possibilità di **inserimento ventilatore esterno** in sinergia con il recuperatore di calore.
- **Comando a filo** (opzionale) con display a cristalli liquidi per la visualizzazione delle funzioni e pulsante per on/off dell'unità con spia di funzionamento, sportellino di accesso ai tasti di controllo della modalità di funzionamento (automatico, scambio termico, by-pass), della portata di ventilazione (bassa, alta, immissione forzata con ambiente in pressione, estrazione forzata con ambiente in depressione), timer on/off, tasto di ispezione/prova, tasto di reset pulizia filtro.
- **Efficienza in recupero** di calore sensibile (vedere tabella di seguito); efficienza in recupero di

calore totale (vedere tabella di seguito).

- **Alimentazione:** 220~240 V monofase a 50/60 Hz.
- **Collegamento al sistema di controllo tramite bus** di comunicazione di tipo non polarizzato.
- **Gestione del funzionamento via web** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Possibilità di compatibilità con bus** di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks, Modbus, e BACnet.
- **Condizioni di funzionamento** da -10°C a +46°CBS con massimo 80% di umidità relativa.
- **Dichiarazione di conformità** alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.
- **Portata** : 800mc/h
- **Prevalenza min** : 100 Pa
- **Rendimento min di recupero** : 70%

## 3.4 CONNESSIONI VRV

### 3.4.1 Specifiche tecniche tubazioni in rame

Le tubazioni del refrigerante dovranno essere in rame disossidato fosforoso senza giunzioni, secondo le specifiche del fornitore delle apparecchiature di condizionamento. Le tubazioni, in rame del tipo C1220, avranno le seguenti caratteristiche:

- Diametro esterno 6,5 mm Spessore 0,8 mm In rotoli precoibentati
- Diametro esterno 9,5 mm Spessore 0,8 mm In rotoli precoibentati
- Diametro esterno 12,7 mm Spessore 0,8 mm In rotoli precoibentati
- Diametro esterno 15,9 mm Spessore 0,9 mm In rotoli precoibentati
- Diametro esterno 19,1 mm Spessore 0,8 mm In barre nudo
- Diametro esterno 22,2 mm Spessore 0,8 mm In barre nudo
- Diametro esterno 25,4 mm Spessore 1,0 mm In barre nudo
- Diametro esterno 28,6 mm Spessore 1,0 mm In barre nudo
- Diametro esterno 31,8 mm Spessore 1,2 mm In barre nudo
- Diametro esterno 34,9 mm Spessore 1,2 mm In barre nudo
- Diametro esterno 38,1 mm Spessore 1,4 mm In barre nudo
- Diametro esterno 41,3 mm Spessore 1,4 mm In barre nudo

Tutte le tubazioni verranno fornite e poste in opera complete dei sostegni, ottenuti mediante staffe in profilato d'acciaio, e degli opportuni fissaggi. A tale scopo si raccomanda che, per mantenere il corretto allineamento delle tubazioni, il distanziamento degli staffaggi dovrà essere opportunamente determinato sulla base del diametro delle tubazioni stesse. Le tubazioni dovranno sopportare le pressioni e temperature che si possono verificare in esercizio.

Bisognerà inoltre tenere conto della necessità di evitare la formazione di coppie elettrolitiche all'interconnessione fra le tubazioni ed i componenti principali ed accessori, che possano provocare danni all'impianto. Le saldature dovranno essere effettuate in atmosfera di azoto.

Tutte le tubazioni saranno sottoposte ad una prova di pressione per verificare la buona esecuzione delle saldature secondo le specifiche fornite dalla ditta di fornitura delle apparecchiature per il condizionamento.

Inoltre, prima degli allacciamenti agli apparecchi, le tubazioni saranno convenientemente soffiate onde eliminare sporcizia e grasso. Le tubazioni correnti in copertura saranno posate all'interno di una passerella in lamiera di acciaio zincato di adeguato spessore, chiusa da un apposito coperchio che ne consenta la protezione meccanica e dagli agenti atmosferici. Per la discesa lungo il cavedio dovrà

essere prevista una canalina in PVC per impianti di condizionamento autoestinguento antiurto e resistente ai raggi UV.

Preventivamente all'accensione dei sistemi, la ditta esecutrice dei lavori dovrà eseguire:

- “Lavaggio” della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco;
- Prove di tenuta della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco a pressione pari a quella di progettazione verificando che la pressione di carico non scenda per un periodo di almeno 24 ore;
- Depressurizzazione della rete di distribuzione frigorigena fino alle condizioni di vuoto (almeno  $-755$  mm Hg);
- Rabbocco del gas refrigerante e verifica della corretta quantità di refrigerante come da manuale di installazione della casa di fornitura delle apparecchiature per il condizionamento Coibentazione Tubazioni .

La coibentazione delle tubazioni dovrà essere realizzata con materiale isolante flessibile estruso a celle chiuse, a base di caucciù vinilico sintetico espanso, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- conduttività termica utile a  $T_m = 0$  °C:  $\lambda \leq 0,040$  W/mK
- fattore di resistenza alla diffusione del vapore:  $\mu \geq 5000$
- reazione al fuoco in Classe 1 con omologazione del Ministero dell'Interno marchio e/o dichiarazione di conformità (DM 26/06/84 art. 2.6-2.7)
- Gli spessori della coibentazione dovranno rispettare le prescrizioni del DPR n. 412 del 26/08/1993 e comunque dovranno essere non inferiori a 10 mm. La coibentazione ALLEGCAP pag. Mod. 29.04.96 9 delle tubazioni percorse da fluido a bassa temperatura dovrà prevedere un'adeguata barriera al vapore.

### 3.4.2 Cavo di comando

Un cavo di trasmissione segnale, del tipo non schermato da  $0,75 \div 1,25$  mmq collegherà tutte le unità esterne ed interne con i relativi comandi elettronici, così come indicato sullo schema della casa fornitrice delle apparecchiature di condizionamento. collegamenti di trasmissione segnale dovranno essere realizzati tenendo presente i seguenti limiti: La linea di comando seguirà lo stesso percorso delle tubazioni e deve essere mantenuta separata dalla linea elettrica di alimentazione e non deve venire a contatto con le linee frigorifere e dovrà essere posizionata in idonea canalina.

Dovranno essere rispettati i seguenti limiti :

- lunghezza massima di un collegamento: 1000 m;
- lunghezza totale dei collegamenti: 2000 m;

### 3.4.3 Linea di trasmissione

La linea di trasmissione dati deve essere mantenuta separata dalla linea di alimentazione e non deve venire a contatto con le linee frigorifere.

### 3.4.4 Tubazioni di scarico della condensa

Le tubazioni utilizzate per lo scarico della condensa dovranno essere in PVC rigido.

I raccordi delle tubazioni in PVC dovranno essere, con giunzioni a bicchiere. Le tubazioni, con diametro di 25, 32, 40 e 50 mm, dovranno mantenere una pendenza di almeno 1,5% per consentire il corretto deflusso delle acque di condensa e dovranno essere convogliati nei punti di scarico indicati in planimetria.

### 3.4.5 Giunti e Collettori

Giunti e collettori consentono il collegamento con le tubazioni principali di refrigerante. Sono realizzati in rame ricotto, di dimensioni adeguate alla derivazione.

La coibentazione dei giunti e collettori sarà realizzata in guscio di poliuretano a cellule chiuse, con collante biadesivo a barriera vapore, e sarà di fornitura della casa costruttrice dei giunti stessi.

I giunti e i collettori dovranno essere forniti dalla stessa casa di produzione delle apparecchiature per il condizionamento, e dovranno essere dimensionati attenendosi specificatamente alle prescrizioni tecniche della casa suddetta.

I giunti avranno entrata variabile dal diametro 9,5 mm al diametro 44,5 mm e uscita variabile dal diametro 6,4 al diametro 31,8 mm. I collettori saranno provvisti di idonei riduttori di diametro.

### 3.4.6 Comando a filo

Comando a filo con schermo a cristalli liquidi con accesso diretto ai pulsanti principali, collegamento all'unità interna controllata con cavo bifilare fino ad una distanza di 500m, permette il controllo fino a 16 unità interne, funzione di autodiagnosi e monitoraggio del sistema VRV, dotato di termostato interno, colore bianco. Possibilità di impostazione di limiti di funzionamento massimo e minimo, funzione attivabile manualmente o con timer programmatore, orologio con indicazione del giorno e dell'ora in tempo reale, timer programmatore settimanale, modalità di Leave Home ( protezione antigelo), permette, in caso di assenza, il mantenimento della ALLEGCAP pag. Mod. 29.04.96 10 temperatura interna ad un livello reimpostato, possibilità di selezionare diversi livelli di abilitazione dei pulsanti.

- Solo le funzioni più spesso utilizzate sono presenti sul pannello sotto forma di pulsanti, a vantaggio della facilità ed intuitività d'uso.
- Posizione strategica della sonda per rilevare la temperatura ambiente con la minor influenza derivante da fattori esterni.
- Presenza di istruzioni su schermo durante la navigazione.
- Possibilità di inserimento dei dati dell'installatore durante la segnalazione errori e guasti.
- Possibilità di personalizzare il menù e le funzioni da visualizzare.
- Timer settimanale comprendente 5 possibili funzioni da controllare e possibilità di inibire tale programmazione in alcuni giorni della settimana.
- Regolazione automatica tra ora legale e solare.
- Per interruzione di alimentazione di durata minore di 48 ore vengono mantenute le operazioni impostate.
- Disponibile in 10 lingue differenti: Inglese, Francese, Portoghese, Italiano, Tedesco, Turco, Greco, Russo, Spagnolo, Olandese. • Dimensioni (mm) : 120 x 120 x 90.
- Funzione "assenza da casa" consente di mantenere la temperatura interna sopra i 10°C in assenza degli utenti.
- Retro illuminazione dello schermo.
- Impostazione automatica dell'ora legale.
- Pulsanti diretti di comando: on/off, menù, attivazione/disattivazione del timer, impostazione temperatura, modalità di funzionamento, velocità del ventilatore.
- Temporizza l'accensione e lo spegnimento del sistema
- Agisce su tutte le unità interne contemporaneamente
- Lavora sulla linea di segnale F1-F2 indoor o outdoor

### **3.5 TUBAZIONI E VALVOLAME IMPIANTO IDRONICO**

#### **3.5.1 Tubazioni**

##### **3.5.1.1 Realizzazione della rete tubazioni**

Il dimensionamento della rete tubazioni dovrà essere verificato in funzione dell'effettivo percorso e delle caratteristiche chimico-fisiche dei fluidi da convogliare.

Le tubazioni di qualsiasi tipo dovranno essere installate preferibilmente secondo i disegni di progetto; in ogni caso esse dovranno essere posate in piano, salvo la minima pendenza necessaria allo sfogo dell'aria (non superiore al 1%), quanto più possibile parallelamente alle murature principali e/o agli assi di simmetria dell'edificio.

In ogni caso le tubazioni dovranno essere fissate rigidamente alle strutture portanti dell'edificio; inoltre esse dovranno essere dotate di giunti di dilatazione, preferibilmente di tipo a soffietto in acciaio armonico, in tutti i tratti rettilinei eccedenti i 10m.

Nei percorsi verticali dovranno essere adottate staffe o collari di supporto in profilato di acciaio zincato; nei punti di contatto tra staffaggio e tubazioni dovranno essere interposte guarnizioni in neoprene compatto; la distanza tra supporti attigui non dovrà essere superiore a 2m.

Nei percorsi orizzontali le tubazioni saranno appoggiate su profilati in acciaio zincato posti trasversalmente all'asse longitudinale, dotati di selle di supporto con interposizione di guarnizione in neoprene compatto; la distanza tra supporti attigui sarà inferiore ai 3m.

Negli attraversamenti di muri, solai, pareti divisorie, le tubazioni dovranno essere ulteriormente isolati dalle strutture murarie mediante interposizione di pannelli rigidi di lana minerale pressata, di 4cm di spessore minimo; tali pannelli dovranno eccedere da ambo i lati oltre lo spessore dell'attraversamento per almeno 20cm.

In tutti i casi di collegamento delle tubazioni a pompe di circolazione, od altre macchine generanti vibrazioni, dovranno essere adottati giunti antivibranti.

In fase di montaggio ogni tronco di tubazione dovrà essere accuratamente pulito sul lato interno e, nei periodi di sospensione dei montaggi, dovranno essere sigillate le estremità aperte delle reti tubazioni già installate, ad evitare intromissioni accidentali di corpi estranei.

In caso di reti tubazioni costituenti circuito chiuso, ed in tutti i casi di possibile formazione di sacche d'aria all'interno di dette reti, dovranno essere realizzati sistemi di sfiato automatico o manuale; tali sistemi, se non diversamente specificato saranno costituiti da barilotti di raccolta dell'aria, collegati superiormente ai punti alti delle tubazioni, dotati di tubazione di scarico con rubinetto manuale, in posizione accessibile, o scaricatore automatico d'aria intercettabile.

Nei punti bassi dovranno inoltre essere previsti e realizzati rubinetti di scarico per lo spurgo delle impurità e fanghi che dovessero formarsi nel tempo; dovrà inoltre essere assicurata la possibilità di vuotare completamente l'impianto mediante apertura dei necessari rubinetti, opportunamente posizionati.

Tutte le tubazioni di spurgo degli impianti, siano esse di sfiato dei punti alti che di scarico dei punti bassi, dovranno essere convogliate in adeguate tubazioni di scarico, dotate di imbuti fissi di raccolta, collegate alla rete di scarico generale dell'edificio.

In caso di tubazioni per adduzione di acqua fredda di consumo, sia essa alimentata da acquedotto che da autoclave, dovranno essere adottati ammortizzatori di colpo d'ariete sulla sommità di ciascuna colonna montante o diramazione principale; gli ammortizzatori saranno di tipo costruito specificatamente allo scopo con sistema di ammortizzamento a molla e frizione.

Tutte le tubazioni dovranno essere identificabili dall'esterno; allo scopo dovranno essere applicate all'esterno delle stesse fasce colorate di larghezza minima di 10cm, intervallate a distanza massima di 4m; i diversi colori delle fasce anzidette contrassegneranno i percorsi secondo il seguente criterio:

- colore rosso           acqua calda primaria di caldaia
- colore blu                acqua refrigerata primaria
- colore verde           acqua fredda di consumo (acquedotto)
- colore azzurro        acqua di raffreddamento (torre)
- colore arancio        acqua circuito ventilconvettori
- colore giallo          gas combustibile metano

In prossimità delle fasce colorate sopra descritte dovranno essere applicate frecce indicanti il senso del flusso del fluido convogliato; le frecce dovranno avere lunghezza minima di 20cm e larghezza minima di 5cm.

### **3.5.1.2    Tubazioni in acciaio al carbonio**

Saranno prevalentemente utilizzate per il convogliamento di fluidi termovettori in circuito chiuso.

Se non diversamente specificato in progetto saranno utilizzate tubazioni in acciaio trafilato senza saldatura "Mannesmann"; la raccorderia sarà del tipo unificato per saldatura di testa con sistema ossiacetilenico o all'arco elettrico.

Nel caso di giunzione delle tubazioni mediante saldatura di testa dovranno essere rispettate le coincidenze fra gli assi delle rispettive verghe se di uguale diametro, mentre nel caso di diametri diversi dovrà essere assicurata la corrispondenza sul lato inferiore della tubazione; il raccordo tra le tubazioni di diverso diametro dovrà essere realizzato con raccordo tronco-conico avente angolo massimo di 20° rispetto all'asse longitudinale della tubazione; tali criteri esecutivi dovranno essere mantenuti su tutte le saldature di testa, compresi raccordi, diramazioni, riduzioni, ecc.

Tutte le saldature delle tubazioni e relativi raccordi dovranno essere eseguite da personale specializzato, in possesso del certificato di qualifica di "saldatore" relativo al tipo di saldatura adottata; la saldatura dovrà avvenire a regola d'arte.

Successivamente tutte le tubazioni nere ed i relativi accessori dovranno essere pulite e sgrassate, mediante procedimenti meccanici e chimici, e successivamente verniciate con doppia mano di vernice sintetica antiruggine. Le due mani di vernice dovranno avere colore differente ed essere chiaramente distinguibili.

A discrezione della D.LL. potrà essere richiesta la realizzazione di staffe forate, saldate direttamente sulle tubazioni, per il collegamento equipotenziale delle masse metalliche costituenti l'impianto alla rete di terra generale; tali staffe dovranno essere di dimensioni tali da non essere coperte dall'isolamento termico, ed il collegamento ai conduttori di terra sarà realizzato mediante bulloni e dadi zincati opportunamente dimensionati.

### **3.5.1.3    Tubazioni in acciaio zincato**

Saranno prevalentemente utilizzate per il convogliamento di fluidi termovettori in circuito chiuso, o fluidi di consumo per uso igienico; il loro impiego, se non diversamente specificato, sarà limitato ai diametri inferiori a 4".

Se non diversamente specificato in progetto saranno utilizzate tubazioni in acciaio trafilato senza saldatura, sottoposte a procedimento di zincatura in bagno; la raccorderia sarà del tipo in ghisa malleabile filettata, anch'essa sottoposta a procedimento di zincatura a bagno.

Le tubazioni saranno fornite in cantiere in verghe e le relative giunzioni potranno essere eseguite esclusivamente mediante filettature vite-manicotto, con interposizione di guarnizione di tenuta sul filetto costituita da fibre di canapa o, preferibilmente, nastro in PTFE.

In qualsiasi caso non saranno accettate saldature per fusione realizzate sulle tubazioni zincate. A discrezione della D.LL. potrà essere richiesta la realizzazione di staffe forate, accoppiate mediante collare a pressione, o fascetta a vite, direttamente sulle tubazioni, per il collegamento equipotenziale

delle masse metalliche costituenti l'impianto alla rete di terra generale; tali staffe dovranno essere di dimensioni tali da non essere coperte dall'isolamento termico previsto, ed il collegamento ai conduttori di terra sarà realizzato mediante bulloni e dadi zincati opportunamente dimensionati.

### 3.5.2 Valvolame

I componenti d'impianto descritti di seguito dovranno essere installati "a regola d'arte", secondo quanto previsto negli schemi funzionali e planimetrie di progetto; tutto il valvolame descritto di seguito dovrà avere requisiti coerenti con le pressioni nominali e le temperature massime di esercizio dei circuiti in cui sarà installato; in ogni caso non saranno accettati prodotti con caratteristiche di pressione nominale inferiore a PN 10 e temperature di esercizio inferiori a 105°C.

Il diametro nominale del valvolame installato, se non diversamente indicato in progetto, dovrà corrispondere al diametro delle tubazioni nelle quali è installato; in ogni caso in cui vi sia differenza tra il diametro del valvolame utilizzato rispetto al diametro delle tubazioni relative, dovranno essere adottati raccordi troncoconici di collegamento tra i diversi diametri, con angolo di conicità uguale o inferiore a 20° rispetto all'asse longitudinale delle tubazioni.

Tutto il valvolame dovrà riportare marchiatura indelebile sul corpo, indicante il diametro nominale, la pressione nominale, la posizione di montaggio (nel caso di valvole di ritegno o a "flusso avviato").

#### 3.5.2.1 Saracinesche e valvole di intercettazione

Se non diversamente indicato in progetto potranno essere adottate i seguenti tipi di saracinesche e valvole di intercettazione:

- valvole a sfera costituite da corpo in ottone cromato, sfera in acciaio inox AISI 304 a passaggio totale rotante su sede emisferica in PTFE (teflon); leva di comando in lega leggera verniciata e dotata di innesto ad asola (2 posizioni sfasate di 180°), dado di fissaggio; tali valvole potranno essere utilizzate per fluidi non incrostanti, a temperatura massima di 95°, e diametri massimi di 2"1/2 (DN 65);
- valvole a ghigliottina (saracinesche) a corpo piatto, costituite da corpo in ghisa sferoidale, asta in acciaio inox AISI 304, anello tenuta asse in PTFE, otturatore a cuneo in ottone, acciaio o ghisa, battente su sede morbida in neoprene, volantino di comando in acciaio verniciato o PVC; tali valvole potranno essere utilizzate per fluidi non combustibili a temperatura massima di 105°, e senza limitazioni sul diametro;
- valvole a farfalla tipo "wafer" costituite da corpo in acciaio inox AISI 304 e perno dello stesso materiale, tenuta asse in PTFE, disco di tenuta in ottone con anello di tenuta morbida in neoprene, leva di comando in lega leggera verniciata con leva a scatto di fermo su cremagliera per il bloccaggio su posizioni intermedie; tali valvole potranno essere utilizzate per fluidi non combustibili, nè incrostanti, a temperatura massima di 105°, e senza limitazioni sul diametro.

#### 3.5.2.2 Giunti elastici

Se non diversamente indicato in progetto potranno essere adottate i seguenti tipi di giunti elastici:

- giunti elastici, utilizzati quali smorzatori di vibrazioni che si propagano da macchine rotanti quali pompe, compressori, ecc., costituiti da soffiello in neoprene bloccato per compressione sugli attacchi alle tubazioni, con caratteristiche di allungamento utile non inferiori a 10cm; tali giunti potranno essere utilizzate per fluidi non combustibili a temperatura massima di 95°; nei diametri superiori a 1"1/2 (DN40) dovranno avere attacchi flangiati;
- giunti elastici, utilizzati quali smorzatori di vibrazioni propagantesi da macchine rotanti quali pompe, compressori, ecc., costituiti da tubo in neoprene rivestito di calza in filo d'acciaio zincato, con caratteristiche di allungamento nullo; tali giunti potranno essere utilizzate per fluidi non combustibili

a temperatura massima di 45°; nei diametri superiori a 1"1/2 (DN40) dovranno avere attacchi flangiati;

- giunti elastici, utilizzati quali smorzatori di vibrazioni o giunti di dilatazione, costituiti da soffiato in lamiera di acciaio armonico AISI 304 di tipo ondulato, con caratteristiche di allungamento utile non inferiori a 25cm; tali giunti potranno essere utilizzate per fluidi senza limitazione di temperatura; nei diametri superiori a 1"1/2 (DN40) dovranno avere attacchi flangiati.

- 

### **3.5.2.3 Valvole di sfiato automatico**

Se non diversamente indicato in progetto potranno essere adottate i seguenti tipi di valvole di sfiato automatico:

- valvole di sfiato automatico costituite da corpo in ghisa sferoidale, attacco inferiore e superiore filettati, piastra flangiata superiormente di ispezione del galleggiante e dell'otturatore; tali valvole potranno essere utilizzate per fluidi non combustibili a temperatura massima di 95°.

Qualsiasi tipo di valvola di sfiato dovrà essere dotata di valvola di intercettazione (lato circuito), ed installata realizzando anche il convogliamento a tenuta della tubazione di sfiato (lato superiore) fino al pozzetto di scarico più vicino.

### **3.5.3 Collettori di distribuzione fluidi**

Saranno adottati quali nodi di collegamento tra i circuiti idraulici derivati in serie, siano essi collocati in centrale tecnologica o all'interno degli ambienti da climatizzare.

Tutti i collettori, a seconda della collocazione rispetto ai circuiti derivati, dovranno essere dotati di rubinetti di scarico posti nella parte inferiore, e/o di valvole di sfiato poste nella parte superiore. I collettori posti in locale tecnologico dovranno inoltre essere dotati di strumenti indicatori quali termometri e manometri.

Nel caso di collettori posti all'interno di ambienti non tecnologici, dovrà essere prevista apposita cassetta di contenimento, del tipo "a murare", con rispettiva portina di chiusura ed ispezione.

### **3.5.4 Strumenti indicatori**

Se non diversamente specificato in progetto, essi saranno del tipo a quadrante con attacco radiale o posteriore, con diametro nominale maggiore o uguale a 80mm; saranno costituiti da cassa in ottone, fascia portavetro in ottone cromato, quadrante in alluminio verniciato in colore bianco, scala graduata serigrafata in colore nero.

Le scale di lettura dovranno essere dotate di suddivisioni con intervallo non maggiore del 5% del fondo scala; inoltre la scelta dello strumento dovrà essere adeguata alle caratteristiche del circuito in cui sarà inserito e, più precisamente, le condizioni di funzionamento del fluido relativo dovranno essere comprese tra il 50% e il 70% del fondo scala dello strumento.

Gli strumenti indicatori dovranno essere collocati in posizione facilmente e sicuramente leggibile, nonché realizzati in materiali inossidabili agli agenti atmosferici.

Si intendono compresi tra gli strumenti indicatori termometri, manometri, indicatori di flusso.

#### **3.5.4.1 Termometri**

Saranno del tipo a dilatazione, con elemento sensibile costituito da bulbo caricato con gas, collegato al meccanismo indicatore, in classe di precisione compresa entro +/-2% del fondo scala.

La misura di temperatura sulle tubazioni sarà realizzata mediante installazione dello strumento direttamente sulle tubazioni stesse, previo inserimento di guaina filettata in ottone, avvitata a tenuta su manicotto filettato.

La misura di temperatura su canali per aria sarà realizzata mediante fissaggio dello strumento ad apposito pannello di supporto isolato rispetto alle vibrazioni del canale d'aria; l'elemento sensibile alla temperatura, immerso nel flusso d'aria e sostenuto mediante apposito supporto interno al canale, sarà collegato al meccanismo/quadrante per mezzo di tubo capillare flessibile di lunghezza non inferiore a 150mm; l'installazione su pannello a distanza sarà inoltre adottata in tutti i casi in cui l'installazione diretta sulle tubazioni renda difficoltosa la lettura della misura.

Nel caso di termometri collocati su pannello, essi dovranno essere corredati da targhette indicatrici descrittive del circuito e posizione delle rispettive misure.

Il campo di misura sarà scelto in funzione della temperatura tipica di funzionamento del fluido misurato, considerando che tale temperatura dovrà essere compresa tra il 40% ed il 70% del fondo scala dello strumento.

### **3.5.5 Criteri di installazione e operazioni preliminari di messa in servizio**

Le tubazioni, e gli apparecchi accessori descritti, dovranno essere installati parallelamente agli assi di simmetria dei locali, alle travi ed alle strutture in genere; solo in caso eccezionale e motivato saranno ammesse installazioni di canali obliqui rispetto a quanto precedentemente richiesto.

Durante la fase di montaggio e nel caso di stoccaggio a piè d'opera, le tubazioni, tronchi di esse, e i componenti d'impianto descritti, dovranno essere adeguatamente protetti ad evitare l'intromissione di corpi estranei, animali, ecc.

Le tubazioni correnti all'esterno dei fabbricati dovranno essere protette mediante applicazione di vernice impermeabilizzante e protettiva contro corrosioni, penetrazioni d'acqua meteorica, umidità atmosferica, ecc.

Prima della applicazione dei materiali isolanti alle tubazioni, e prima della chiusura delle tracce, dovrà essere provata e accertata la tenuta idraulica dell'intera rete di tubazioni; la verifica potrà essere realizzata anche sezionando in più parti la rete e procedendo alle singole verifiche parziali.

L'accertamento della tenuta idraulica delle reti di distribuzione dei fluidi consisterà nel caricamento con acqua ed applicazione al circuito di una pressione di 4 bar superiore a quella di esercizio per un tempo non inferiore a 48 ore; prima dello svuotamento dell'impianto si dovrà verificare l'assenza di perdite d'acqua in tutti i punti della rete.

Di tali prove, nonché della prova di circolazione dei fluidi, dovrà essere redatto apposito verbale controfirmato dalla D.LL.

Successivamente si dovrà provvedere allo scarico dell'acqua con soffiatura delle tubazioni in modo tale che non sussista pericolo di gelo dell'acqua contenuta.

### **3.5.6 Documentazione, campionature**

Quando richiesto dal D.L. dovrà essere fornita in cantiere una campionatura dei componenti di impianto descritti nella presente specifica, per la accettazione definitiva da parte della D.LL:

Dopo la fine dei lavori, e comunque prima della consegna provvisoria degli impianti funzionanti, dovranno essere consegnate al D.L.:

- disegni planimetrici "come costruito" riportanti tutte le informazioni di progetto esecutivo, integrati da eventuali "note" e parametri di taratura definiti in fase di messa in servizio;
- documentazioni tecniche di selezione di tutti i componenti di distribuzione dei fluidi, rilasciate dai rispettivi costruttori;
- "rapporto prove e tarature" debitamente completato secondo quanto previsto nella Specifica Tecnica "Prove e tarature impianti";
- certificati di origine, prova, omologazione, delle apparecchiature soggette a verifica da parte di organismi preposti (ISPESL/VV.F.).

### 3.6 CANALI ED APPARECCHIATURE PER IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

#### 3.6.1 Canalizzazioni

##### 3.6.1.1 Canalizzazioni in lamiera a sezione rettangolare

###### *Caratteristiche costruttive tronchi rettilinei*

Le canalizzazioni dovranno essere costruite in lamiera di acciaio di uniforme spessore, zincata con procedimento "Sendzimir".

Gli spessori della lamiera sono definiti nella tabella di seguito in funzione delle dimensioni del lato maggiore del canale:

DIMENSIONE DEL LATO MAGGIORE (mm)	SPESSORE LAMIERA (mm)
Fino a 300	6/10
Oltre 300 e fino a 700	8/10
Oltre 700 e fino a 1200	10/10
Oltre 1200 e fino a 1500	12/10

Ogni tronco di canale costruito dovrà essere dotato di flangia di accoppiamento realizzata mediante saldatura di angolare in acciaio, successivamente zincato a caldo, ed accoppiato mediante saldatura per punti al canale in lamiera; la flangia sarà opportunamente forata per permettere l'accoppiamento in cantiere agli altri tronchi di canale, mediante fissaggio con bulloni a testa esagonale e relativi dadi; bulloni, dadi e rondelle dovranno essere in acciaio zincato e filettatura M8.

In alternativa all'angolare saldato potranno essere adottate flange in lamiera pressopiegata, purché dimensionate in modo tale da assicurare pari rigidità e perfetta tenuta della giunzione.

Non sono ammesse in ogni caso giunzioni a baionetta, o altri tipi di accoppiamento tra tronchi di canale, comunque diversi da quelli precedentemente descritti.

La lunghezza massima dei tronchi di canale, e quindi della distanza tra giunzioni attigue, è determinata di seguito in funzione delle dimensioni del lato maggiore del canale:

DIMENSIONE DEL LATO MAGGIORE (mm)	DISTANZA MASSIMA TRA GIUNZIONI A FLANGIA (m)
Fino a 300	2.5
da 310 a 700	2.0
da 710 a 1200	1.5
Oltre 1200	1.0

Al fine di assicurare sufficiente rigidità alle canalizzazioni, ogni tronco di canale dovrà essere rinforzato; i sistemi di rinforzo da adottare sono descritti di seguito, la loro tipologia dipende dalle dimensioni del lato maggiore del canale.

I canali con lato maggiore compreso tra 250 e 900 mm saranno rinforzati mediante modanatura a "croce di S. Andrea", o mediante la realizzazione di nervature trasversali a distanza massima di 100mm in fase di costruzione;

I canali con lato maggiore superiore a 900 mm saranno rinforzati mediante applicazione di angolare in acciaio trafilato e zincato di dimensioni 30x30x3 mm, applicato esternamente alla lamiera, in posizione parallela all'asse longitudinale ed in mezzzeria del lato maggiore, fissato alla lamiera mediante rivettatura; anziché angolare in acciaio, potrà essere utilizzato lo stesso materiale di cui è costituito il

canale, purché ne siano mantenute le dimensioni efficaci e gli effetti d'applicazione. Gli angolari di rinforzo dovranno avere lunghezza pari a quella del tronco di canale su cui sono installati, ed il loro numero dovrà essere tale che il loro interasse non superi i 45cm.

### *Caratteristiche costruttive di curve, diramazioni, raccordi speciali*

I cambiamenti di direzione dovranno essere eseguiti preferibilmente realizzando curve regolari ad ampio raggio; si intendono curve ad ampio raggio quelle in cui il raggio di curvatura interno è maggiore del lato del canale misurato sul piano di curvatura.

Nel caso di curve con raggio di curvatura interno inferiore del lato del canale misurato sul piano di curvatura ed angolo maggiore di 30°, al lato del canale dovranno essere applicate internamente alle curve alette deflettrici; tali alette dovranno essere realizzate nello stesso materiale di cui è costituito il canale, essere di forma aerodinamica, fissate adeguatamente ed in numero e dimensioni tali da evitare turbolenze e quindi non essere fonte di rumorosità alcuna.

Tutte le diramazioni dovranno essere realizzate mediante costruzione di pezzi speciali, dotati di flange di accoppiamento, prevedendo forme geometriche tali da evitare che il flusso d'aria provochi rumorosità; dovranno inoltre essere previste alette captatrici e/o serrande a bandiera per la eventuale regolazione del flusso d'aria nella diramazione; le serrande anzidette dovranno avere comando esterno posto sul lato inferiore del canale, con indicazione di posizione del deflettore e sistema di bloccaggio a vite.

Se non diversamente specificato, i pezzi speciali dovranno essere costruiti in accordo con quanto indicato nell' "Ashrae Handbook Equipment Duct Construction".

Tutti i cambiamenti di sezione, o i tratti di raccordo tra canali principali ed elementi diversi (batterie; ventilatori, ecc.) dovranno essere costruiti adottando angoli di incidenza inferiori a 20° rispetto all'asse longitudinale delle canalizzazioni.

### *Montaggio delle canalizzazioni, sospensioni, supporti, ancoraggi*

Ogni tronco preparato in officina dovrà essere unito agli altri mediante accoppiamento meccanico tra le relative flange che in ogni caso dovranno avere sezione coincidente; in nessun caso saranno ammesse giunzioni tra tronchi di canale aventi sezioni diverse nel punto di giunzione.

In fase di montaggio dovranno essere inserite speciali guarnizioni in materiale plastico adesivo su tutte le flange di accoppiamento; tali guarnizioni dovranno essere tali da garantire la perfetta tenuta all'aria delle canalizzazioni.

Il fissaggio meccanico tra flangia e controflangia sarà realizzato mediante bulloni e dadi zincati passanti in prossimità degli angoli delle canalizzazioni; oltre ai bulloni anzidetti.

Le canalizzazioni dovranno essere fissate rigidamente alle strutture portanti dell'edificio.

Nei percorsi verticali dovranno essere adottate staffe o collari di supporto dei canali in profilato di acciaio a sezione quadrata di dimensioni adeguate a quelle del canale da supportare, fissate alle strutture mediante zanche a murare o tasselli ad espansione; nei punti di contatto tra staffaggio e canali dovranno essere interposte guarnizioni in neoprene espanso di 15mm di spessore minimo; la distanza tra supporti attigui non dovrà essere superiore a 2m.

Nei percorsi orizzontali i canali saranno appoggiati su profilati in acciaio zincato di adeguata sezione, posti trasversalmente all'asse longitudinale, con interposizione di guarnizione in neoprene espanso di spessore uguale o maggiore a 15mm; i profilati di supporto saranno sostenuti mediante tiranti, dotati di tenditori regolabili, fissati alle strutture mediante zanche a murare o tasselli ad espansione di tipo adatto alla struttura di fissaggio; in nessun caso la distanza tra supporti attigui potrà eccedere 2,5m. In ogni caso il sistema di fissaggio degli impianti alle strutture portanti dell'edificio dovrà essere

preventivamente ed espressamente approvato dal D.L.

Negli attraversamenti di muri, solai, pareti divisorie, i canali dovranno essere ulteriormente isolati dalle strutture murane mediante interposizione di pannelli rigidi di lana minerale pressata, di 4cm di spessore minimo; tali pannelli dovranno eccedere da ambo i lati oltre lo spessore dell'attraversamento per almeno 20cm.

In tutti i casi di collegamento delle canalizzazioni ai ventilatori, siano essi di mandata o di ripresa, dovranno essere adottati giunti flessibili in PVC telato ad alta resistenza.

In fase di montaggio ogni tronco di canale dovrà essere accuratamente pulito sul lato interno e, nei periodi di sospensione dei montaggi, dovranno essere sigillate le estremità aperte delle canalizzazioni già installate per evitare intromissioni accidentali di corpi estranei.

### **3.6.1.2 Tappi di ispezione e misura, identificazione dei canali**

In prossimità di ogni diramazione, e comunque con spaziatura non superiore a 8m nei tratti senza diramazioni, dovranno essere realizzati portelli di ispezione, posti in posizione facilmente accessibile e preferibilmente sul lato inferiore del canale, costruiti nello stesso materiale di cui sono costituiti i canali; tali portelli dovranno essere dotati di telaio di irrigidimento in lamiera zincata, guarnizione di tenuta in neoprene sulla battuta, viti in acciaio

zincato per smontaggio senza l'ausilio di attrezzi. Le dimensioni minime dei portelli di ispezione dovranno essere di 30x30cm per consentire l'ispezione interna diretta delle canalizzazioni; nel caso di canali di dimensioni inferiori, i portelli dovranno avere le dimensioni massime consentite rispetto alle misure effettive delle canalizzazioni.

In prossimità di ogni sportello di ispezione dovranno essere realizzati singoli fori circolari di diametro minimo di 18mm per consentire l'introduzione di sonde relative a strumenti di misura; tali fori dovranno essere dotati di idonei tappi di chiusura a tenuta in materiale plastico facilmente smontabili senza ausilio di attrezzi.

Tutte le canalizzazioni dovranno essere identificabili dall'esterno; allo scopo dovranno essere applicate all'esterno dei canali fasce colorate di 15cm di larghezza minima intervallate a 5m di distanza massima; i diversi colori delle anzidette contrassegneranno i canali secondo il seguente criterio:

- colore azzurro aspirazione aria esterna
- colore verde mandata aria agli ambienti
- colore rosso ripresa aria dagli ambienti
- colore nero espulsione aria viziata

In prossimità delle fasce colorate soprascritte dovranno essere applicate frecce indicanti il senso del flusso d'aria percorrente i canali; le frecce dovranno avere lunghezza minima di 25cm e larghezza minima di 10cm.

### **3.6.1.3 Canalizzazioni a sezione circolare**

Le canalizzazioni di mandata e ripresa dell'aria a sezione circolare potranno essere del tipo descritto di seguito, tenendo conto dei rispettivi limiti di applicabilità:

- di forma rigida in lamiera di acciaio zincata per pressioni statiche fino a 1500Pa e velocità dell'aria fino a 18m/s;
- di forma rigida in PVC per pressioni statiche fino a 1200 Pa, velocità dell'aria fino a 18m/s, temperatura massima dell'aria di 45°C.

Le dimensioni indicate in progetto devono essere indicate in mm e si intendono nette interne; la cifra indica il diametro della canalizzazione.

Nel caso di canalizzazione circolare, in INOX, da esterno, per la presa di aria primaria o espulsione,

fino a diametri di 250mm, lo spessore della tubazione sarà di almeno 8/10mm.

Tali tubazioni andranno ancorate mediante collari ancorati alla muratura, la posa sarà quanto più possibile ortogonale all'asse dell'immobile;

La posizione della posa della tubazione sarà comunque a discrezione della D.L. ; i fori nella muratura per il passaggio della tubazione negli attraversamenti avranno diametro di 20mm superiore alla tubazione stessa in modo da permettere gli aggiustamenti necessari all'installazione.

Una volta posata, la tubazione andrà fermata a mezzo di schiuma poliuretana in modo da sigillare ogni passaggio.

### **3.6.1.4 Caratteristiche costruttive canali flessibili in materiale plastico**

L'adozione di tali tipi di canalizzazioni dovrà essere limitata al raccordo tra canalizzazioni principali e terminali d'impianto siano essi di mandata che di ripresa.

I canali saranno costruiti in tessuto di fibra di vetro, rivestito da ambo i lati da doppio strato di PVC, il tutto irrigidito da spirale in filo d'acciaio armonico completamente incorporato nel materiale costituente la parete del canale.

L'isolamento termico posto all'esterno al canale sarà costituito da materassino di lana minerale di spessore minimo di mm 25 e densità compresa tra 35 e 40 Kg/mc, accoppiato in fase di produzione del canale; le caratteristiche di conduttività termica specifica del materassino isolante dovranno essere almeno pari a 0,039 W/m/ °C, mentre la densità dovrà essere compresa tra 45 e 60 Kg/mc; di tali prestazioni dovrà essere prodotta certificazione a cura del costruttore dei materiali forniti.

L'isolamento termico anzidetto dovrà essere dotato di finitura superficiale esterna in foglio di PVC o in pellicola d'alluminio, impermeabile al vapore d'acqua (barriera anticondensa); l'isolamento termico dovrà inoltre essere protetto sulle giunzioni e sulle diramazioni mediante fasciatura con nastro adesivo specifico dello stesso materiale della protezione esterna, in modo tale che non si possa verificare la diffusione di fibre minerali nell'ambiente, e tantomeno permeabilità al vapore d'acqua.

Il fissaggio di tali canalizzazioni dovrà essere realizzato mediante fascette stringitubo a vite in acciaio inox, su collari opportunamente predisposti a misura del canale flessibile; non saranno accettate giunzioni di altro tipo o tra canali di misura diversa con tolleranza sul diametro maggiore di mm 10.

I tronchi di canale di questo tipo dovranno essere posati in modo tale da mantenere un andamento rettilineo sul piano verticale, ed essere supportati opportunamente tenendo conto della loro particolare flessibilità; i supporti dovranno avere distanza massima di 1,5m tra essi, e comunque dovranno essere realizzati in modo tale da evitare strozzature della sezione circolare del canale stesso; i cambiamenti di direzione sul piano orizzontale dovranno essere realizzati mediante curve a raggio largo e costante; per curve a largo raggio si intendono quelle in cui il raggio di curvatura interno è triplo del diametro del canale.

Le canalizzazioni di questo tipo ed i relativi isolamenti termici, dovranno essere costruite in ogni caso con materiali certificati in classe 0 di reazione al fuoco; di tale certificazione dovrà essere prodotta apposita documentazione probante a cura del costruttore dei canali.

### **3.6.2 Diffusori e affini**

#### **3.6.2.1 Diffusori per immissione aria in ambiente**

La immissione dell'aria condizionata negli ambienti sarà realizzata per mezzo di macchine quattro vie posti come da elaborati grafici; i diffusori dovranno sempre essere dotati di cassetta con funzioni di posizionamento e sostegno meccanico, raccordo alle canalizzazioni di distribuzione, ottimizzazione del flusso d'aria.

In nessun caso saranno ammessi diffusori fissati o sostenuti dalla struttura del controsoffitto.

In ogni caso la scelta e il dimensionamento dei diffusori dovrà essere prioritariamente in funzione della caratteristica acustica di funzionamento, tenendo conto del numero dei diffusori previsti nell'ambiente, dell'attività e del tipo di arredo; dovrà inoltre essere verificato che la velocità residua dell'aria immessa, misurata a m 1,5 dal pavimento, non sia superiore a 0,15 m/s.

In progetto dovranno essere indicate le portate d'aria previste in funzionamento per ogni diffusore, nonché la misura in mm relativa alla sezione circolare netta di attacco alla cassetta portadiffusore, o diametro al collo.

### **3.6.2.2 Bocchette e griglie di aspirazione aria ambiente**

Saranno del tipo rettangolare, per montaggio sul piano verticale e orizzontale, con cornice in lega di alluminio anodizzata in tinta da definire con D.L., per montaggio con viti invisibili, direttamente su canale o su canotto rettangolare regolabile in lamiera zincata; nel caso di montaggio su pareti in muratura, o su pannelli in legno o gesso, le bocchette dovranno essere avvitate su controtelaio precedentemente fissato alla struttura.

Le griglie o bocchette di ripresa saranno dotate di unico ordine di alette direttrici di tipo fisso, profilo alare, inclinate a 45° rispetto al piano di appoggio, costruite nello stesso materiale della cornice ed in tinta con essa.

Le bocchette dovranno essere sempre dotate di serranda di regolazione della portata regolabile dall'esterno, del tipo ad alette controrotanti in lega di alluminio.

In fase di montaggio dovrà essere adottata apposita guarnizione in poliuretano espanso posta tra la cornice e la superficie di appoggio al fine di evitare qualsiasi trafileggio d'aria.

In ogni caso la scelta e dimensionamento delle bocchette dovrà essere prioritariamente in funzione della caratteristica acustica di funzionamento, tenendo conto del numero di bocchette previste nell'ambiente, dell'attività e del tipo di arredo; dovrà inoltre essere verificato che il posizionamento delle griglie sia sufficientemente distanziato rispetto ai posti di lavoro, con un dimensionamento tale da ottenere velocità frontali minori o uguali a 2,5 m/s.

In progetto dovranno essere indicate le portate d'aria previste in funzionamento per ogni bocchetta o griglia, nonché le misure in mm relativa alla sezione rettangolare di efflusso dell'aria (cornice esclusa).

### **3.6.2.3 Griglie di transito aria**

Nel caso che la ripresa dell'aria ambiente sia realizzata attraverso porte o pareti divisorie saranno utilizzate griglie di transito in lega di alluminio anodizzato o verniciato in tinta da definire con D. L.;

In progetto dovranno essere indicate le dimensioni per ogni griglia le dimensioni in mm relative alla sezione rettangolare lorda di efflusso dell'aria (cornice esclusa), con un dimensionamento tale da ottenere velocità frontali minori o uguali a 1,5 m/s.

Nel caso in oggetto le griglie di transito sono state sostituite attraverso delle lavorazioni sulle porte interne che ne permetteranno l'installazione con 2 cm di aria dal piano di calpestio.

### **3.6.3 Criteri di installazione e operazioni preliminari di messa in servizio**

I canali dovranno essere installati in piano orizzontale e, se non diversamente indicato in modo esplicito, essere posati parallelamente agli assi di simmetria dei locali, alle travi ed alle strutture in genere; solo in casi eccezionali e motivati saranno ammesse installazioni di canali obliqui rispetto a quanto precedentemente richiesto.

Durante la fase di montaggio e nel caso di stoccaggio a piè d'opera, i canali o tronchi di essi, dovranno essere adeguatamente protetti ad evitare l'intromissione di corpi estranei, animali, ecc.

Prima della messa in servizio degli impianti dovrà essere provata e accertata la classe di tenuta all'aria dell'intera rete di canali secondo quanto previsto dalla norma UNI 10381-1; nel caso specifico i canali

dovranno risultare di classe A.

### **3.6.4 Documentazione, campionature, criteri di valutazione**

Quando richiesto da D.L dovrà essere fornita in cantiere una campionatura dei componenti di mandata e ripresa dell'aria, per la accettazione definitiva in relazione al contesto estetico in cui saranno installati.

- Dopo la fine dei lavori, e comunque prima della consegna provvisoria degli impianti funzionanti, dovranno essere consegnate al D.L. in triplice copia:
- disegni planimetrici "come costruito" riportanti tutte le informazioni di progetto esecutivo, integrati da eventuali "note" e parametri di taratura definiti in fase di messa in servizio;
- documentazioni tecniche di selezione di tutti i componenti di distribuzione dell'aria, rilasciate dai rispettivi costruttori;
- "rapporto prove e tarature" debitamente completato secondo quanto previsto nella Specifica Tecnica "Prove e tarature impianti";
- certificati di origine, prova, omologazione, delle apparecchiature soggette a verifica da parte di organismi preposti (serrande tagliafuoco/ VV.F.).

## **3.7 ISOLAMENTI TERMICI DI TUBAZIONI, CANALI ED APPARECCHIATURE**

### **3.7.1 Isolamento tubazioni acqua calda e refrigerata con guaina flessibile**

Le tubazioni ed i collettori di acqua refrigerata saranno coibentati tramite lastre o guaine flessibili in gomma sintetica vulcanizzata a cellule chiuse aventi le seguenti caratteristiche:

- conducibilità termica inferiore a 0,040 W/m/K, calcolata a 40 °C;
- fattore di resistenza alla diffusione del vapore > 5000;
- classe di resistenza al fuoco 1.

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

Gli spessori dovranno essere in accordo al DPR 412 del 26.8.93, all. B, tabella 1. Lo spessore minimo dell'isolamento delle linee di acqua refrigerata sarà di 19 mm.

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

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

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

L'isolamento non dovrà avere soluzione di continuità, le sezioni di inizio e di fine dovranno essere accuratamente sigillate; all'esterno dell'isolamento dovranno essere riportate apposite targhette indicanti il circuito di appartenenza del flusso convogliato e la direzione del flusso.

### **3.7.2 Canali**

Se non diversamente indicato negli elaborati di progetto saranno coibentati:

- I canali di Mandata, Presa aria esterna, Espulsione se previsto recuperatore di calore  
Lo spessore dell'isolamento per quanto sopra dovrà essere in accordo al DPR 412 del 26.8.93, all. B, tabella 1.
- I canali correnti all'interno del fabbricato (mezzanini, cavedi, controsoffitti)  
Lo spessore dell'isolamento dovrà essere in accordo al DPR 412 del 26.8.93, all. B, tabella 1.

### 3.7.3 Apparecchiature

Apparecchiature circuiti acqua calda riscaldamento e sanitaria Lo spessore dell'isolamento sarà di 80 mm.

La coibentazione sarà eseguita come di seguito indicato:

- applicazione di feltro in fibra di vetro trapuntato, con filato di vetro su supporto di rete metallica zincata, densità 55 Kg/mc;
- rivestimento esterno con lamierino calandrato in alluminio, spessore 6/10 mm. L'assieme delle varie parti sarà realizzato con viti autofilettanti in acciaio inox ogni 200 mm; i sormonti fra le varie parti non saranno inferiori a 30 mm.

### 3.7.4 Prescrizioni in fase d'installazione

L'isolamento sarà installato in stretto accordo alle raccomandazioni del costruttore e alle indicazioni descritte nel seguito:

- a) L'isolamento sarà posato quando le tubazioni, i canali, gli organi di intercettazione e le apparecchiature in genere saranno stati completamente installati e saranno stati posti in opera i supponi e gli ancoraggi necessari per il sostegno dei materiali isolanti
- b) Prima dell'installazione l'impresa dovrà approntare una campionatura dell'isolamento per approvazione preventiva della Committente.
- c) L'isolamento sarà applicato dopo che saranno state eseguite le prove di tenuta, le ispezioni e/o collaudi preliminari richiesti per le tubazioni, i serbatoi e le apparecchiature in genere.
- d) Se l'isolamento è posto in opera prima delle prove e se durante le stesse si evidenziano perdite o difetti l'isolamento dovrà essere rimosso a cura dell'impresa e reinstallato dopo il ripristino del difetto riscontrato fino a completo soddisfacimento della Committente e senza alcun onere economico per la stessa.
- e) L'applicazione dell'isolamento dovrà essere effettuata su superfici pulite, prive di umidità e a temperatura non inferiore a quella ambiente.
- f) Prima dell'applicazione dell'isolamento l'impresa dovrà accertarsi che le tubazioni e le apparecchiature in acciaio al carbonio siano state preventivamente spazzolate e verniciate con due mani di vernice protettiva antiruggine di diverso colore.
- g) Il rivestimento dovrà essere continuo, senza interruzioni in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri e solette, non dovrà ricoprire i supporti, dovrà essere eseguito per ogni singolo tubo.
- h) Le tubazioni percorse da acqua fredda o refrigerata dovranno essere isolate dai supporti e staffaggi con interposizione di isolamento di spessore idoneo ad evitare condensazioni o stillicidio.
- i) I giunti dell'isolamento saranno accostati accuratamente e sigillati; se lo spessore dell'isolamento supera i 50 mm sarà installato a strati multipli a giunti sfalsati.
- l) Qualora si verificassero delle discontinuità non evitabili nella posa dell'isolamento, esse dovranno essere riempite con cemento plastico isolante o altro materiale adatto per il tipo di isolamento in esecuzione.
- m) Il rivestimento sarà accuratamente posato e fissato con appositi adesivi. La finitura si presenterà liscia e uniforme.
- n) La barriera al vapore avrà le sovrapposizioni e i giunti finali sigillati con appropriati adesivi e nastri sigillanti. Il tipo di nastro sarà in accordo alle caratteristiche del rivestimento esterno.
- o) Eventuali capi liberi di fili metallici che legano il materiale isolante dovranno essere strettamente attorcigliati ed avere le punte terminali rivolte e conficcate nell'isolamento.
- p) Le targhette di identificazione delle apparecchiature non dovranno essere coperte con l'isolamento.

q) Le targhette di omologazione delle apparecchiature, fissate alle stesse, saranno coperte con placchette isolate facilmente rimovibili.

### **3.7.5 Ispezioni, prove e collaudi**

La Direzione Lavori provvederà a controllare ed ispezionare le opere nel corso dei lavori e al completamento, per accettazione, dell'opera.

L'isolamento dovrà apparire senza soluzioni di continuità, interruzioni o giunti aperti.

L'isolamento dovrà essere perfettamente asciutto, privo di imperfezioni o evidenze di stillicidio.

Il rivestimento esterno dovrà apparire accuratamente fissato senza che si notino allentamenti nei giunti o strappi.

Tutti i materiali impiegati dovranno essere in accordo alle prescrizioni della presente specifica.

I difetti, i danni, la scarsa accuratezza del lavoro che si evidenzino nel corso delle ispezioni, delle prove e dei collaudi, dovranno essere eliminati a cura dell'Impresa fino a completo soddisfacimento della Committente e senza alcun onere economico per la stessa.

## **3.8 RADIATORI - SCALDASALVIETTE**

Scalda salviette elettrico con timer e termostato digitale programmabile (su una scala da 1 a 5) bianco (tipo Irsap Ares o similare).

Resistenza classe I e innesto corrente nascosto (copicavo). Predisposto per il collegamento termostato ambiente.

Tutti i termostati digitali programmabili sono:

- Dotati di timer;
- Regolazione della temperatura in 5 posizioni da 30-60°C;
- Funzione asciugatura;
- Con regolazione di potenza e tempo (da 1 a 4 hr);
- Controllo del consumo di energia elettrica utilizzata;
- Sicurezza di 1° Classe;
- Funzione ANTIGELO (evita al liquido interno scaldante di congelare)
- Protezione sovra riscaldamento;
- Abbinabili al termostato ambiente della stessa gamma;
- Predisposti con infrarossi.

Il radiatore e tutti gli accessori di complemento saranno inoltre verniciati con due mani di vernice a smalto del colore indicato dalla Committente o dalla D.L..

Il radiatore dovrà essere munito del certificato di omologazione alle Norme di Legge vigenti al momento dell'installazione.

## **3.9 REGOLAZIONE IMPIANTI**

### **3.9.1 Sonde**

#### **3.9.1.1 Sonde di temperatura**

Il controllo della temperatura dell'aria e dell'acqua negli impianti di riscaldamento, ventilazione e condizionamento, avverrà mediante le sonde di temperatura sotto indicate.

**Sonde di tipo attivo** aventi le seguenti caratteristiche:

- (alimentazione dal regolatore) e generanti un segnale, variabile da 0 a 10 V c.c., direttamente proporzionale alla variazione della temperatura;

- elemento sensibile di tipo PTC, PT o NI1000 campo di misura lineare;
- custodia in materiale plastico (IP 54 per canale/tubazione, IP 30 per ambiente);
- morsetti ad innesto per sonde ambiente, a vite per gli altri tipi di applicazione.

Per i modelli ad immersione (sonde per tubazioni) dovrà essere compresa la guaina di protezione dell'elemento sensibile in ottone nichelato o acciaio inox e la costruzione del pozzetto in acciaio inox.

La sonda dovrà essere montata in una curva e precisamente in modo da opporsi al senso di circolazione del fluido oppure in un tratto di tubazione rettilineo ma inclinata di 45° in controflusso.

Per circuiti muniti di valvola miscelatrice l'acqua deve risultare ben miscelata nel punto di installazione della sonda e a valle della pompa, se questa si trova sulla mandata, oppure ad almeno 1,5 m a valle del punto di miscelazione, se la pompa si trova sul ritorno.

**Sonde da canale** (sonda interna recuperatore) complete di flangia di fissaggio esse dovranno essere montate, a seconda della funzione, come segue:

- per la regolazione della temperatura di mandata: a valle del ventilatore o, comunque, a valle dell'ultima unità di trattamento dell'aria ad una distanza minima di 0,5 m;
- per la regolazione della temperatura di ripresa: sempre a monte del ventilatore di ripresa e in prossimità della ripresa ambiente;
- per la regolazione della temperatura del punto di rugiada: immediatamente a valle del separatore di gocce del lavatore.

Per i modelli da ambiente le sonde potranno avere i seguenti accessori:

- manopola per la ritaratura;
- coperchio trasparente di protezione per evitare manomissioni;
- pulsante per la selezione del modo di funzionamento ed eventuale connessione per la
- comunicazione con regolatori o modulo di servizio appartenenti al sistema.

Le **Sonde ambiente** (sonda interna termostato) dovranno essere montate ad un'altezza minima dal pavimento di 150 cm, ad una distanza minima di 20 cm dalla porta più vicina e distante da qualsiasi fonte di calore.

Le **Sonde climatiche** (unità esterna) dovranno essere montate sulla facciata nord o nord ovest ad un'altezza minima da terra di 250 cm, distante da finestre, griglie di aerazione o camini, devono anche essere evitate posizioni protette da tettoie, balconi ecc.

### 3.9.1.2 Sonde di umidità

Il controllo dell'umidità dell'aria in impianti di ventilazione e condizionamento, avverrà mediante le sonde di temperatura sotto indicate.

**Sonde di tipo attivo** aventi le seguenti caratteristiche:

- (alimentazione dal regolatore) e generanti un segnale da 0 a 10 V c.c. con un campo 10-90% UR;
- elemento sensibile capacitivo a lamine dorate;
- custodia in materiale plastico.

Nel montaggio delle sonde da ambiente devono essere rispettate le stesse condizioni delle termosonde da ambiente.

Per il montaggio a canale essa dovrà essere montata al centro del canale e, nel caso di misura

indiretta del valore ambiente, in prossimità della griglia di ripresa.

### **3.9.1.3 Sonde di pressione e pressione differenziale**

La rilevazione della pressione o della pressione differenziale in canali d'aria, in tubazioni d'acqua e della pressione dinamica in unità terminali VAV, avverrà mediante le sonde di temperatura sotto indicate.

**Sonde di pressione a pressione differenziale** aventi le seguenti caratteristiche:

- elemento sensibile a diaframma in gomma con camera o camere in acciaio;
- sonda di tipo attivo;
- segnale in uscita 0-10 V c.c. lineare;
- campo di funzionamento adeguato alle escursioni della variabile controllata;
- custodia in alluminio per trasmettitore di pressione (aria, acqua e gas inerti);
- custodia in materiale plastico per trasmettitore di pressione differenziale (solo aria e gas inerti).

### **3.9.2 Unità periferiche di regolazione DDC**

Il controllo degli impianti sarà effettuato tramite unità periferiche a microprocessore, per la regolazione automatica di tipo digitale diretto (DDC), aventi le seguenti potenzialità di base:

- possibilità di ritaratura dei parametri fondamentali (orari, set-point, ecc.) da parte del personale conduttore senza necessità di interventi del costruttore.
- modularità, onde consentire l'espandibilità e la completa configurabilità.

Le unità potranno essere usate in modo autonomo.

Tutte le funzioni di controllo dovranno essere garantite indipendentemente dall'installazione di un sistema di supervisione.

L'unità periferica dovrà essere dotata di "display per la visualizzazione in loco delle variabili logiche, analogiche e relativi

Le funzioni da garantire, dovranno includere almeno quanto segue:

anelli di regolazione (P, PI, PID, ON/OFF);

attivazione anelli di regolazione in funzione di variabili logiche;

- selezione di minima;
- selezione di massima;
- media;
- entalpia C/F;
- ritaratura in funzione di una spezzata;
- selezione di un ingresso analogico in funzione di stati logici;
- formula di calcolo dotata di costanti onde permettere una maggior flessibilità di impiego;
- temporizzazione di tipologia varia (ritardata all'apertura o alla chiusura, con o senza memoria, ad impulso, con ingresso di reset);
- relazioni logiche realizzabili mediante funzioni del tipo AND, OR, NOT;
- scelta del regime di funzionamento, dei livelli di regolazione (comfort, occupato/non occupato, giorno/notte), in funzione dello stato di variabili logiche.

### 3.9.3 Terminale di servizio per l'operatore

L'unità periferica dovrà essere provvista di un secondo bus di comunicazione o porta seriale, per l'inserimento di un terminale di servizio o personal computer portatile, che dovrà permettere all'operatore di avere accesso a tutte le informazioni esistenti nella periferica.

Mediante il terminale di servizio, inoltre, dovrà essere possibile cambiare la configurazione software della periferica in modo da permettere sia modifiche applicative (aggiunta di anelli di regolazione, di interblocchi logici, ecc.) che di qualsiasi altra funzione in essa realizzata.

### 3.9.4 Logica di funzionamento e software delle periferiche

Nelle periferiche a microprocessore sarà implementato il software di funzionamento, il quale verrà realizzato selezionando seguendo le indicazioni contenute nel capitolato d'appalto. La logica di tali programmi non dovrà essere modificabile dall'utente, mentre saranno modificabili i parametri "esterni" (orari, set-point, ecc.) e dovranno essere memorizzati su memoria non volatile, inoltre la periferica sarà munita di batteria tampone, per mancanza tensione, tale da impedire la perdita dei sincronismi dell'orologio interno e la conservazione di eventuali dati memorizzati su memoria di tipo volatile. L'Impresa dovrà presentare alla D.L. prima di procedere all'avviamento la documentazione circa la logica che verrà implementata nelle periferiche.

- Controllo e regolazione della/e UTA : Presente allo stato di fatto
- Programmazione oraria, giornaliera e settimanale di ventilatori, estrattori, gruppi termici, gruppi refrigeratori, ventilconvettori e condizionatori autonomi.
- Regolazione circuito ventilconvettori, compensata almeno per la stagione invernale.
- Regolazione circuito radiatori (ove prevista) compensata.
- Commutazione estate/inverno (ove prevista) in automatico, relativamente al senso d'azione della regolazione circuito ventilconvettori.
- Predisposizione per un comando da quadro, o remoto dove richiesto, per il prolungamento orario di funzionamento, tale prolungamento in caso di attivazione da parte dell'utente, dovrà durare fino alla successiva commutazione d'orario prevista o sarà di durata programmabile.

### 3.9.5 Segnalazione blocchi e allarmi con pulsante di reset per l'acquisizione del segnale

Per evitare che i cavi provenienti dal campo subiscano interferenze elettriche, rispettare le seguenti indicazioni:

- ridurre al minimo possibile la lunghezza dei cavi;
- usare cavi "twisted";
- mantenere i percorsi dei cavi a basso voltaggio ad una distanza adeguata dai cavi di alimentazione o di potenza;
- mantenere i percorsi dei cavi a basso voltaggio a debita distanza da trasformatori o generatori di frequenza;
- usare cavi schermati in ambienti in cui vi siano elevati campi magnetici (la schermatura deve essere messa a terra solo nel quadro dove è installato il regolatore);

Al trasformatore che alimenta i regolatori., non devono essere collegati carichi induttivi.

### 3.9.6 Complesso di regolazione da ventilconvettore

La regolazione individuale dei ventilconvettori sarà effettuata da regolatori autonomi ad 1 uscita (ventilconvettori a 2 tubi) a quadro. Sarà possibile modificare la banda proporzionale e la zona neutra.

Dovrà essere possibile modificare il punto di taratura preimpostato, mediante manopola a bordo o mediante potenziometro, da installarsi anch'esso a bordo del ventilconvettore, entro un range massimo di +/- 3°C, al regolatore stesso dovrà essere collegata la propria sonda ambiente, o a cavo da ripresa, secondo le prescrizioni di progetto.

L'uscita, di tipo modulante a tre punti, oppure a segnale 0.. 10 V c.c., agirà direttamente sul servomotore della/e valvola/e del ventilconvettore.

Ogni regolatore sarà in grado di comandare fino ad un massimo di quattro valvole per ogni uscita modulante (quattro + quattro per la versione a due uscite), onde evitare il sovrapporsi di più regolazioni da ambiente nello stesso locale.

### 3.9.7 Tarature e avviamento

Sarà compito della ditta appaltatrice convocare il personale specializzato della ditta costruttrice per la taratura dei parametri di controllo quali:

- "Set" dei valori di temperatura, di umidità relativa e di pressione
- Tempi integrali e derivativi
- Bande proporzionali
- Orari e periodi di funzionamento
- Valori limite
- Senso d'azione di regolazioni a commutazione E/I

Contemporaneamente si procederà all'avviamento di tutto l'impianto di regolazione verificandone il funzionamento sia con i parametri estivi che con quelli invernali verificando il senso d'azione dei regolatori attraverso il movimento dei servomotori delle valvole.

Sarà quindi eseguito, da parte del personale della ditta costruttrice un breve corso d'istruzione alla ditta appaltatrice, la quale ne prenderà nota onde poter eseguire eventuali ulteriori affinamenti prima del collaudo e dare tutte le risposte necessarie in fase di collaudo.

### 3.9.8 Documentazione da produrre

In fase di collaudo la ditta appaltatrice dovrà fornire alla Committenza la seguente documentazione.

- Registrazioni delle prove funzionali degli organi in campo.
- Certificato di avviamento rilasciato dalla ditta costruttrice della regolazione, attestante l'avvenuta taratura e avviamento con impianto lasciato in funzionamento automatico e valido per l'inizio del periodo di garanzia.
- Manuale d'uso e manutenzione dell'impianto, in duplice copia, riportante tutte le caratteristiche di funzionamento dell'impianto, ivi compresi i dati di taratura impostati in fase di avviamento.
- Fogli tecnici e certificazioni a norme CE della strumentazione installata.
- Elenco completo dei materiali di cui si consiglia una scorta minima per il Manutentore onde evitare fermi impianto.

### **3.10 APPARECCHI PER USI IGIENICO-SANITARI**

#### **3.10.1 Apparecchi igienici in ceramica**

Si intendono tutti gli apparecchi installati all'interno dei locali di servizio igienico, quali vasi a sedere, bidè, lavabi, ecc., che dovranno essere del tipo indicato ed installati secondo i disegni di progetto.

Tutti gli apparecchi dovranno essere di prima scelta, in porcellana dura e vetrificata con cottura a 1300 °C (Vitreous-China), di colore bianco se non diversamente indicato, dotati di marchio indelebile ed etichetta che ne attesti la marca ed il modello, rispondenti alle norme UNI 4543-1 e 4543-2.

Essi dovranno essere esenti da deformazioni e difetti, sia per quanto riguarda l'omogeneità di colorazione, che per quanto riguarda la brillantezza e forma superficiale; ne consegue che il riscontro di eventuali graffi, ruvidità, discontinuità della brillantezza sulle superfici degli apparecchi, costituiranno motivo giustificato della loro non accettabilità.

L'installazione degli apparecchi dovrà avvenire solo quando i locali saranno finiti con pavimenti e rivestimenti delle pareti, se non diversamente richiesto dal D.L.; la posa degli apparecchi dovrà essere eseguita, in modo che gli assi di simmetria degli apparecchi siano perfettamente orizzontali e verticali, e comunque secondo la "regola dell'arte".

Il fissaggio degli apparecchi dovrà essere assolutamente rigido, eseguito esclusivamente con tasselli ad espansione di tipo adatto alle strutture murarie di sostegno, mediante viti in acciaio inox od ottone; altri sistemi di fissaggio dovranno essere preventivamente approvati dal D.L..

Le giunzioni tra gli apparecchi e le superfici di appoggio, siano essi pavimenti e/o pareti, dovranno essere eseguite il più possibile in aderenza, con interposizione di guarnizioni siliconiche in tinta con le colorazioni degli apparecchi stessi, e successiva accurata rasatura.

##### **3.10.1.1 Vaso a sedere sospeso tipo *Ideal standard, Catalano o similari***

A seconda delle esigenze di progetto potranno essere adottati solamene vasi a sedere di tipo con scarico a parete ad incasso, sospeso; comunque il vaso dovrà essere dotato di cassetta di risciacquo da incasso (tipo geberit o similare), secondo le esigenze di progetto. Solo in caso di impossibilità tecnica previo accordo con la DL potranno essere adottate cassette esterne "coordinate", dello stesso materiale di costruzione del vaso.

In ogni caso i vasi dovranno essere completi delle seguenti dotazioni accessorie:

- ciambella a sedere in legno smaltato o in materiale plastico rigido, in tinta con il colore della ceramica, ribaltabile stabilmente in posizione verticale, dotata di tappi in gomma di appoggio alla ceramica;
- coperchio di chiusura, delle stesse caratteristiche della ciambella;
- canotto in PVC o ottone cromato diam. 1"1/4, installato previo inserimento delle relative guarnizioni di tenuta, tra la cassetta di risciacquo ed il vaso stesso;
- viti e tasselli di fissaggio;
- staffa in acciaio "a murare" per il sostegno del vaso o autoportante per pareti in cartongesso, da installare prima della finitura degli ambienti, secondo il programma lavori stabilito da D.L. (solo nel caso di vaso "sospeso" a parete);

In ogni caso i vasi dovranno essere rispondenti alle norme UNI 8949-1 e 8949-2 ed s.m.i., e la loro installazione, se non diversamente richiesto dovrà essere eseguita in accordo alle norme UNI-EN 33-34-37-38 ed s.m.i..

Dovrà inoltre essere verificata ed assicurata la completa irrorazione d'acqua della superficie interna del vaso ad ogni ciclo di lavaggio; in caso contrario potrà essere giustificata la non accettabilità dell'apparecchio.

### **3.10.1.2 Lavabo in ceramica tipo Ideal standard, Catalano o similari**

In ogni caso i lavabi dovranno essere completi delle seguenti dotazioni accessorie:

- Gruppo di erogazione dell'acqua del tipo monoforo, a miscelazione inox caldo/freddo termostattizzato, con fotocellula, comando di apertura del tappo piletta;
- Piletta di scarico diam. 1"1/4, con tappo dotato di guarnizione comandato da levismo collegato al gruppo di erogazione; il tutto in cromato a spessore, comunque rispondente alla norma UNI 7024;
- Raccordo alla rete di scarico costituito da tubo in ottone nichelato e cromato a spessore, diametro minimo 1", formante sifone idraulico di altezza uguale o superiore a cm.7, con ghiere filettate e guarnizioni di tenuta in neoprene compatto a pressione, comunque rispondente alla norma UNI 7022;
- Viti e tasselli di fissaggio;

In ogni caso i lavabi dovranno essere rispondenti alle norme UNI 8951-1 e 8951-2, e la loro installazione, se non diversamente richiesto dovrà essere eseguita in accordo alle norme UNI-EN 31-32.

### **3.10.2 Rete tubazioni di alimentazione e rubinetteria di erogazione**

Essa sarà costruita esclusivamente con tubazioni in acciaio senza saldatura longitudinale (tipo Mannesmann) secondo UNI 3824, zincati per immersione in bagno elettrolitico.

I raccordi di vario tipo (curve, derivazioni, manicotti, ecc.) saranno costruiti in ghisa malleabile, filettati secondo UNI-ISO 7/1, anch'essi zincati come per le tubazioni.

Le giunzioni saranno realizzate con accoppiamento tra filettature maschio/femmina secondo UNI-ISO 7/1, con interposizione esclusivamente ai PTFE (nastro Teflon).

In nessun caso saranno ammesse saldature per fusione del materiale, o saldobrasature su tubazioni zincate.

La rete tubazioni acqua calda per usi igienici, dovrà in ogni caso essere isolata termicamente, sia che l'installazione avvenga all'interno delle strutture murarie, sia che avvenga a vista ; il tipo di isolamento dovrà essere di spessore, e/o relativo coefficiente di trasmissione, minimo prescritto dalla normativa di risparmio energetico.

Dovranno essere eseguite prove di tenuta idraulica della rete tubazioni prima della applicazione degli isolamenti termici, nonché prima della chiusura delle "tracce" di alloggiamento sulle murature; le prove di tenuta consisteranno nella applicazione a tutta la rete idraulica di una pressione di 3 bar superiore a quella massima di esercizio, per un periodo non inferiore a 48 ore, durante il quale non dovrà verificarsi una diminuzione di pressione inferiore al 10% della pressione di prova applicata. In ogni caso dovranno essere ispezionate accuratamente tutte le tubazioni ed i relativi raccordi, ed essere verificata l'assenza di perdite di fluido o deformazioni.

#### **3.10.2.1 Miscelatore acqua calda/fredda monocomando**

Esso costituisce il gruppo di erogazione tipico per installazione su lavabi e bidè di qualsiasi tipo e forma; sarà costituito da corpo in ottone forgiato, dischi ceramici di tenuta interna e miscelazione, ghiera filettata di fissaggio all'apparecchio igienico in ceramica, rispondente alle norme UNI-EN 200.

Il gruppo miscelatore sarà dotato di azionamento mediante fotocellula, con indicazione delle funzioni caldo/freddo posta in maniera evidente.

Tutte le parti esterne a vista dovranno essere cromate e successivamente lucidate, e non dovranno presentare cavità o interstizi difficilmente pulibili o difetti e discontinuità evidenti della superficie lucida;

la cromatura dovrà avere spessore minimo di 8 micron, e dovrà essere applicata con metodo elettrolitico previo decapaggio e ramatura superficiale; in ogni caso dovrà essere rispettato quanto previsto nella UNI-EN 248.

Il gruppo miscelatore dovrà essere installato sull'apparecchio igienico in ceramica con l'ausilio di guarnizione di appoggio tipo O-ring in neoprene sulla parte superiore, e guarnizione piatta in materiale analogo sulla parte inferiore lato ghiera di fissaggio; il bloccaggio del gruppo dovrà essere eseguito previo centratura simmetrica ed ortogonale del corpo, in modo sicuro e rigido.

Il gruppo miscelatore dovrà essere dotato di dispositivo rompigitto ad aspirazione d'aria laterale, dotato di rete metallica in acciaio inox, facilmente smontabile per manutenzione e pulizia, comunque in accordo con la UNI-EN 246.

Gli attacchi alla rete tubazioni acqua calda/fredda di alimento dovranno essere realizzata con collegamento dei tubetti in ottone cromato ai rubinetti di intercettazione (sottolavabo o sottobidet), mediante raccordi a bocchettone con guarnizione di tenuta in neoprene, ogiva di sicurezza e blocco contro lo sfilaggio accidentale dei tubetti.

### **3.10.2.2 Rubinetti principali di intercettazione**

Ogni gruppo servizi igienici, se non diversamente specificato in progetto, dovrà essere dotato di rubinetti di intercettazione dell'acqua calda e fredda a tutti i gruppi di erogazione e utenze poste all'interno dei locali igienici; tali rubinetti dovranno essere posti in posizione facilmente raggiungibile, preferibilmente a lato o retro della porta di accesso ai locali, ad altezza di circa cm.30 dal pavimento finito; nel caso di servizi con rete di ricircolo dell'acqua calda dovrà essere prevista anche l'intercettazione di tale rete.

I rubinetti principali di intercettazione, nei diametri indicati in progetto, incasso nelle murature, con corpo in ottone a flusso avviato, otturatore guarnizione di tenuta in neoprene, tenuta del perno otturatore in PTFE (Teflon), cappuccio cromato con fissaggio a vite.

Tutti i rubinetti ad eccezione della leva clinica nei servizi disabili sarà comandato da fotocellula di presenza in modo da limitare gli sprechi d'acqua.

### **3.10.2.3 Idrantino di lavaggio (tipo Bossini o similare)**

Ogni gruppo servizi igienici, se non diversamente specificato in progetto, dovrà essere dotato di almeno un idrantino di lavaggio posto all'interno dei locali igienici; tale idrantino, a disposizione per lavaggio e servizio di pulizia dei locali, dovrà essere posto in posizione facilmente raggiungibile e non ostruibile, ad altezza di cm. 100 dal pavimento finito; l'idrantino sarà allacciato, se non diversamente specificato, alla rete acqua calda dei servizi igienici.

L'idrantino dovrà essere di diametro 3/4", se non diversamente specificato in progetto, e sarà del tipo con corpo in ottone cromato secondo UNI-EN 200, comando manuale a volantino dello stesso materiale e finitura del corpo, con portagomma, guarnizione di tenuta, ghiera filettata di fissaggio.

### **3.10.2.4 Rubinetti sotto-lavabo**

Tali rubinetti saranno del tipo a squadra di diametro minimo 1/2", realizzati con corpo in ottone a flusso avviato, otturatore in acciaio inox con guarnizione di tenuta in neoprene, tenuta del perno otturatore in PTFE (Teflon). La superficie esterna dovrà essere nichelata, successivamente cromata a spessore, lucidata; il tutto secondo quanto previsto nelle UM-EN 248.

Essi saranno dotati di filtro in rete di acciaio inox incorporato, facilmente smontabile per pulizia e manutenzione mediante semplice azione con cacciavite; il filtro dovrà essere in grado di fermare particelle trasportate nell'acqua di dimensione superiore a 5 micron.

I rubinetti saranno dotati di attacco a compressione mediante ghiera filettata per i tubetti di adduzione ai rubinetti di utenza, miscelatori monocomando, ecc.

### **3.10.3 Sistemi di scarico delle acque usate**

Essi comprenderanno in ogni caso le reti di scarico all'interno dei locali igienici e, se previsto in progetto, anche le colonne verticali di scarico, nonché i collettori orizzontali fino al pozzetto di allacciamento alla fognatura pubblica, generalmente posto in prossimità del confine di proprietà dell'edificio. In considerazione dei vari Regolamenti locali di allacciamento alla fognatura pubblica, e relativi sistemi di depurazione adottati dalle Autorità locali, nella presente specifica tecnica non sarà trattato e tantomeno definite le modalità di depurazione da adottare; ovvio che tali tecnologie, e relativi metodi di depurazione ed allacciamento alla pubblica fognatura, dovranno essere comunque adottati in accordo ai predetti Regolamenti locali, previo accordo con la D.L.

I sistemi di scarico delle acque usate saranno essenzialmente costituiti da una rete di tubazioni in PEAD (polietilene ad alta densità) rispondenti alle UNI 8451-8452-8453, nei vari diametri indicati in progetto, realizzata e dimensionata secondo le regole tecniche previste nella UNI 9183.

Le tubazioni principali di scarico, nonché tutte le tubazioni correnti in controsoffitto, dovranno essere isolate acusticamente, mediante fasciatura con materassino in poliuretano espanso accoppiato con lamina di piombo; tale materassino dovrà avere spessore complessivo non inferiore a m 12, e la lamina di piombo dovrà avere spessore minimo di 8/10 m.

#### **3.10.3.1 Sifoni per apparecchi igienici**

Con tale definizione si intende comprendere il sistema di tubazioni tra l'apparecchio igienico vero e proprio e la rete di scarico, sia essa esterna che incassata nelle murature.

Se non diversamente specificato tale sistema sarà costituito da tubazioni in ottone trafilato di spessore minimo 8/10m.

#### **3.10.3.2 Cassette di risciacquo per incasso a muro**

Esse saranno costruite in materiale plastico PVC di spessore minimo m.3, con dimensioni massime di ingombro uguali o inferiori a cm. 8, tali da poter essere inserite nelle murature divisorie realizzate in laterizio forato da cm.8; la superficie esterna della cassetta dovrà essere dotata di rete metallica, o altro sistema efficace, per l'aggrappaggio dell'intonaco di finitura della muratura d'inserimento.

Esse saranno dotate di apertura di accesso alle apparecchiature interne di dimensioni minime pari a cm.25x14, dotata di placca di chiusura estetica con pulsante manuale a pressione incorporato.

#### **3.10.4 Bollitore ad accumulo a resistenze elettriche**

Esso sarà costituito da serbatoio in acciaio zincato, di capacità definita nel progetto, nel quale saranno inserite le resistenze elettriche di riscaldamento, di potenza definita nel progetto; il serbatoio dovrà essere dotato di trattamento di vetrificazione sulla superficie interna, e comunque omologato quale recipiente adatto per contenimento di alimenti destinati al consumo umano.

Il serbatoio metallico dovrà essere isolato termicamente mediante rivestimento uniforme di poliuretano espanso di densità non inferiore a 45 Kg/mc, e spessore non inferiore a 45mm.

Il rivestimento esterno dell'apparecchio sarà costituito da involucro in lamiera, passivata e successivamente verniciata a polveri epossidiche di colore bianco, fissato con viti zincate autofilettanti alla struttura di supporto; nella parte inferiore saranno posizionati gli attacchi acqua, realizzati con manicotti filettati GAS, nonché la morsettiera di allacciamento elettrico.

Il bollitore dovrà essere rispondente alle norme CEI vigenti per questo genere di apparecchiature,

dotato di marchiatura CE di rispondenza alla direttiva macchine, nonché al sistema di produzione con procedimenti certificati.

### **3.10.5 Servizio per disabili**

E' così definito l'ambiente igienico realizzato con speciali caratteristiche in modo tale da renderlo agibile ad utenti disabili, secondo quanto previsto nel DPR 384 del 27/4/78, DM 236 del 14/6/89.

Il "servizio per disabili" è identificato in progetto quale ambiente igienico di dimensioni tali da poter essere accessibile con sedia a rotelle, e le dotazioni, se non diversamente specificato, avranno le caratteristiche definite di seguito.

Per quanto riguarda le modalità tecnico/costruttive e di installazione degli impianti dovranno comunque essere rispettate le specifiche definite relative ai singoli componenti precedentemente citati, mentre per il posizionamento dovrà essere rispettato quanto indicato in progetto, in accordo con quanto descritto di seguito.

Il servizio igienico per disabili dovrà essere completo degli apparecchi sanitari, relative rubinetterie, raccordi, rete idrica di alimentazione, sistemi di scarico delle acque usate, cassette di risciacquo, con le ulteriori caratteristiche specifiche descritte di seguito.

#### **3.10.5.1 Water in ceramica**

Sarà rispondente a quanto già definito con le seguenti ulteriori caratteristiche specifiche:

- la sua posizione deve garantire un agevole appiglio ai corrimani posti sulla parete laterale e, pertanto l'apparecchio dovrà essere installato con l'asse longitudinale ad una distanza di cm.40 dalla parete anzidetta, e ad una distanza minima di cm 80 dalla parete posteriore;
- il piano superiore del vaso, comprensivo del sedile, dovrà essere ad una altezza di cm 50 dal pavimento del locale; pertanto, salvo diverse indicazioni del D.L., lo scarico a parete dovrà essere centrato ad un'altezza di cm 29 rispetto alla quota di pavimento finito;
- dotazione di doccetta estraibile, con comando di erogazione a leva posta sulla doccetta stessa, derivata dalla rete di distribuzione acqua caldo-fredda.

#### **3.10.5.2 Lavabo a mensola in ceramica**

Sarà rispondente a quanto già definito con le seguenti variazioni.

- Il piano superiore del lavabo dovrà essere ad una altezza di cm.80 dal pavimento del locale;
- il lavabo dovrà necessariamente essere del tipo a mensola (senza colonna) in modo da permettere un agevole avvicinamento dell'utente in sedia a rotelle; inoltre, i raccordi idraulici di adduzione e scarico posti sottolavabo dovranno essere installati in posizione tale da non arrecare impedimento a loro volta;
- il rubinetto di erogazione dovrà essere del tipo con comando a leva di lunghezza tale da essere facilmente raggiungibile da un utente disabile su carrozzella.

#### **3.10.5.3 Maniglione e corrimano**

Il locale di servizio per disabili dovrà essere dotato di maniglione corrimano realizzato in tubo di acciaio diametro mm.35, passivato e successivamente verniciato a polveri epossidiche atossiche, o plastificato; tale maniglione dovrà essere adeguatamente fissato alle pareti mediante staffe flangiate, nello stesso materiale e finitura del maniglione, a loro volta fissate mediante viti e tasselli ad espansione inseriti nelle murature; i supporti dovranno sopportare senza deformazione qualsiasi forza sul piano parallelo alle pareti di almeno Kg.150.

Il corrimano dovrà essere installato in modo continuo su tutte le pareti del locale, ad esclusione delle porzioni di parete ove fissati il vaso a sedere ed il lavabo, con l'asse ad una altezza di cm.80 dal pavimento, ed a una distanza di cm.7 dalle pareti.

Due corrimano verticali, da pavimento a soffitto con fissaggio di irrigidimento intermedio, dovranno inoltre essere installati ai lati del vaso, ad una distanza dall'asse di cm.35, ed una distanza dalla parete di cm.20; tali corrimano dovranno comunque essere posizionati in modo da permettere un agevole appoggio e sostegno transitorio all'utente del vaso.

Se non diversamente specificato in sede di D.L. dovrà essere installato il corrimano anche sul lato interno della porta di accesso, di norma apribile verso l'esterno del locale, alle stesse misure caratteristiche (altezza e distanza) definite per il corrimano.

#### **3.10.5.4 Comando a distanza risciacquo WC**

Sulla parete laterale disponibile a fianco del vaso a sedere, ad un'altezza massima di cm 110 dalla quota di pavimento finito, dovrà essere realizzato un comando manuale di risciacquo del vaso, mediante trasmissione a distanza dell'azionamento sulla cassetta dirisciacquo; il posizionamento e la funzionalità del comando manuale dovrà essere tale da garantire un agevole azionamento dall'utente seduto su carrozzella.

#### **3.10.6 Aspiratori per bagni ciechi**

Laddove non siano presenti aperture finestrate di superficie sufficiente a garantire il ricambio d'aria naturale dei locali adibiti a servizio igienico si dovranno installare appositi aspiratori elicoidali elettrici (tipo vortice MFO 120/5" T o similare) per garantire il ricambio forzato dell'aria ambiente.

Dipendentemente dal volume del locale e dal tipo di impianto di aspirazione adottato, si dovranno garantire n°6 ricambi/ora per impianti di aspirazione in funzionamento continuo o numero 12 ricambi/ora per impianti in funzionamento intermittente.

Nel caso di adozione di impianto a funzionamento intermittente è buona norma installare aspiratori dotati di temporizzazione regolabile con azionamento all'accensione della luce del locale servizio igienico.

In ogni caso si dovranno prevedere aspiratori con foro nascosto per garantire un effetto visivo di maggior pregio.

Dove risultino necessari fori di areazione creati direttamente verso l'esterno, si dovrà prevedere apposita griglia anti pioggia ed anti insetti per garantire il corretto funzionamento nel tempo.

#### **3.10.7 Criteri di installazione e operazioni preliminari di messa in servizio**

Tutti gli apparecchi igienici, nonché le tubazioni costituenti gli impianti di adduzione dovranno essere installati in piano orizzontale e, se non diversamente indicato in modo esplicito, essere posati parallelamente agli assi di simmetria dei locali.

Le tubazioni costituenti gli impianti di scarico dovranno essere installate con pendenza di almeno il 2% in modo da assicurare il normale flusso di scarico per gravità; in nessun caso saranno ammessi percorsi in contropendenza; nel caso di tratti rettilinei orizzontali eccedenti m 8, pur con la pendenza prevista, dovranno essere predisposti pozzetti di ispezione dotati di tappi a vite a perfetta tenuta; dotati di coperchi a vista secondo quanto disposto in sede di D.LL.

Durante la fase di montaggio e nel caso di stoccaggio a piè d'opera, gli apparecchi igienici, i relativi

accessori di montaggio, nonché le tubazioni di adduzione e scarico, dovranno essere adeguatamente protetti ad evitare danneggiamenti e/o l'intromissione di corpi estranei, animali, ecc.

In nessun caso potranno essere utilizzate guarnizioni, o componenti, d'installazione, contenenti amianto; inoltre tutti i materiali sintetici utilizzati dovranno essere rigorosamente in classe 0 di reazione al fuoco.

Prima della messa in servizio degli impianti dovrà essere provata e accertata la tenuta in pressione d'acqua dell'intera rete di tubazioni di alimentazione e scarico; la verifica potrà essere realizzata anche sezionando in più parti la rete e procedendo alle singole verifiche parziali; la pressione di prova alla quale dovranno essere sottoposti gli impianti di adduzione, senza che si verifichino perdite d'acqua, dovrà essere di 8 bar per un tempo non inferiore a 24 ore; la pressione di prova alla quale dovranno essere sottoposti gli impianti di scarico, senza che si verifichino perdite d'acqua, dovrà essere di 0,5 bar per un tempo non inferiore a 24 ore.

Tutte le prove di tenuta dovranno essere eseguite prima della chiusura delle tracce su murature e pavimenti, secondo un programma preventivamente concordato con il D.L., e dell'esito dovrà essere redatto apposito verbale controfirmato dalla D.LL.

### **3.10.8 Documentazione da produrre, campionature, criteri di valutazione**

Prima dell'inizio lavori dovrà essere prodotto adeguato numero di copie della planimetria esecutiva delle tubazioni sia di adduzione di acqua calda e fredda, che delle tubazioni di scarico, relative sezioni verticali ove necessario, complete di:

- dimensioni delle tubazioni;
- posizione dei punti di derivazione e collegamento, tappi di ispezione, ecc.

Quando richiesto da D.L. dovrà essere fornita in cantiere una campionatura dei vari apparecchi igienici previsti in progetto, per la accettazione definitiva in relazione al contesto estetico in cui saranno installati.

Dopo la fine dei lavori, e comunque prima della consegna provvisoria degli impianti funzionanti, dovranno essere consegnate al D.L. in triplice copia:

- disegni planimetrici "come costruito" riportanti tutte le informazioni di progetto esecutivo, integrati da eventuali "note" caratteristiche d'impianto;
- documentazioni tecniche di selezione di tutte le apparecchiature installate, rilasciate dai rispettivi costruttori;
- certificato di prova in pressione degli impianti controfirmato dalla D.L.L.;
- certificati di origine, prova, omologazione, delle apparecchiature soggette a verifica da parte di organismi preposti (ISPESL, VV.F., ecc.).
- Le tubazioni metalliche saranno valutate a peso, ricavato dalle tabelle caratteristiche UNI 3824, o relative al materiale effettivamente installato.

Non saranno valutati, essendo inclusi forfettariamente nella maggiorazione del 20%, da applicare al peso precedentemente definito, i seguenti oneri:

- accordi filettati e a saldare, manicotti, giunti a 3 pezzi, diramazioni a T o croce, riduzioni di sezione, nipples, curve, gomiti, pezzi speciali vari, ecc.;
- qualsiasi sfrido di lavorazione, sia eseguita in officina che in cantiere;

- supporti ed ancoraggi, comprese staffe a murare;
  - sigillanti e materiali di tenuta;
  - quanto non descritto ma necessario a consegnare l'opera finita e correttamente funzionante.
- Le tubazioni in PEAD saranno valutate a misura, secondo i diametri effettivamente installati.

## **4 REDAZIONE VERBALI DI COLLAUDO**

### **4.1 Generalità**

Di seguito sono riportati, in senso non limitativo, i principali elementi oggetto del collaudo estivo o invernale degli impianti.

Il primo collaudo effettuato costituirà il collaudo provvisorio degli impianti; il secondo, quello finale.

Al verbale di collaudo provvisorio dovrà essere allegata la relazione finale di bilanciamento degli impianti redatta dall'Impresa installatrice.

#### **4.1.1 Esame della corrispondenza fra apparecchiature di progetto e quelle installate**

Durante il collaudo provvisorio dovrà essere verificato quanto segue:

- corrispondenza qualitativa e quantitativa fra le apparecchiature di progetto e quelle installate; corrispondenza fra i dati di progetto delle apparecchiature e i dati riportati nella relazione finale dell'Impresa installatrice;
- assorbimenti elettrici delle principali apparecchiature e verifica che la potenza assorbita dagli stessi sia di almeno il 20% inferiore a quella di targa;

Eventuali difformità o carenze riscontrate dovranno essere chiaramente evidenziate.

#### **4.1.2 Apparecchiature di misura utilizzate per il collaudo**

Degli strumenti utilizzati per effettuare le prove di collaudo dovranno essere indicate nel verbale di collaudo la marca, il tipo e la data dell'ultima taratura.

#### **4.1.3 Verifiche bilanciamento impianti**

Nel corso del collaudo provvisorio vanno effettuate misure di portata sulle parti o componenti degli impianti più significative (prese aria esterna, espulsioni, canali principali, diffusori e bocchette più sfavorite).

Nelle zone occupate dal personale e nella zona pubblico dovranno essere effettuate misure della velocità dell'aria atte a verificare che la stessa non superi gli 0,15 m/s.

Se dal confronto fra i dati rilevati e quelli riportati nel rapporto finale redatto dall'impresa installatrice dovessero riscontrarsi scostamenti superiori al +/-10 %, il collaudo sarà considerato negativo e l'Impresa dovrà ribilanciare il sistema e stilare un nuovo rapporto.

##### **4.1.3.1 Verifiche termoigrometriche**

Le verifiche termoigrometriche dovranno essere realizzate, per quanto possibile, in concomitanza con le massime condizioni esterne di progetto; per condizioni esterne diverse si farà riferimento alla norma UNI 5104-63.

##### **4.1.3.2 Verifiche impianto di regolazione**

Il collaudo, oltre all'esame della corretta realizzazione e posizionamento della strumentazione, dovrà verificare la funzionalità dell'impianto di regolazione.

A questo scopo verranno simulate in ambiente condizioni anomale e verificata la capacità del sistema di regolazione di adeguarsi alla situazione provocata.

#### **4.1.4 Verifica potenzialità apparecchiature di produzione fluidi di servizio**

Il collaudo delle apparecchiature per la produzione dei fluidi di servizio, oltre all'esame della loro corretta installazione e rispondenza alle prescrizioni di legge, dovrà verificare la loro potenzialità alle condizioni massime di esercizio.

Qualora le condizioni esterne differiscano dalle condizioni massime di progetto, verranno simulate in ambiente condizioni tali da poter ritenere le macchine funzionanti alla massima potenzialità.

#### **4.1.5 Verifiche di rumorosità**

Con gli impianti in funzione dovrà essere verificato che i livelli di rumorosità nei locali tecnici, negli ambienti occupati dal personale, nelle aree destinate al pubblico e nelle aree esterne al fabbricato interessate dall'installazione di macchine o prese d'aria esterna o espulsione degli impianti realizzati, siano compatibili coi valori massimi ammessi dal DPCM del 1 marzo 1991 e regolamenti d'igiene locali. Le prove di rumorosità all'esterno del fabbricato dovranno essere effettuate anche ad impianti fermi per valutare il rumore di fondo dell'ambiente.

L'esito positivo o negativo della verifica sarà riportato nel verbale di collaudo. Certificazioni.

Il collaudo dovrà accertare la disponibilità della documentazione prescritta dalle normative vigenti e quella richiesta dalla Committente, quali:

- certificati di omologazione delle apparecchiature soggette;
- denuncia ISPESL impianti produzione acqua calda;
- relazione tecnica per VVF per installazione impianti a gas o gasolio;
- certificati di conformità;

n° 3 copie dei manuali di manutenzione e disegni "come costruito" dell'impianto realizzato.

## **DISCIPLINARE TECNICO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI**

### **INDICE**

1	PREMESSA .....	72
2	DATI DI INGRESSO.....	72
3	OBBLIGO DI ESAME DELLA DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO - VARIANTI.....	72
4	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI – GENERALITÀ.....	72
4.1	IMBALLAGGI.....	73
4.2	OPERE PROVVISORIALI E MATERIALI DI CONSUMO.....	73
4.3	PROTEZIONE CONTRO GLI INCENDI .....	73
4.4	PROTEZIONE DA SOVRATENSIONI – GENERALITÀ.....	73
4.5	PROTEZIONE SISMICA DEGLI IMPIANTI .....	73
5	DESCRIZIONE DELLE OPERE/IMPIANTI PREVISTI.....	74
6	REQUISITI GENERALI .....	74
6.1	VARIANTI DI TRACCIATO.....	74
6.2	DISTRIBUZIONE IMPIANTO ELETTRICO .....	75
6.3	QUADRI – SOTTOQUADRI – CENTRALINI – APPROVAZIONI E FUNZIONALITA' .....	75
6.3.1	QUADRI – SOTTOQUADRI.....	76
6.3.2	QUADRO GENERALE DI DISTRIBUZIONE - QG.....	77
6.3.3	QUADRO SOTTO CONTATORE - QSC .....	78
6.4	CANALI, PASSERELLE RASTRELLIERE E TUBAZIONI - GENERALITA' .....	79
6.4.1	CANALI E PASSERELLE PORTACAVI.....	79
6.5	TUBAZIONI.....	82
6.5.1	TUBAZIONI IN PVC FLESSIBILE.....	83
6.5.2	TUBAZIONI IN PVC RIGIDO .....	83
6.6	CASSETTE DI DERIVAZIONE.....	83
6.6.1	MORSETTI E GIUNZIONI.....	84
6.6.2	FM E LUCE – CONDUTTORI - TIPO DI POSA.....	85
6.6.3	FM E LUCE - CAVI E CONDUTTORI .....	85
6.6.4	DISTRIBUZIONE FM E LUCE - APPARECCHI DI COMANDO, PRESE, PUNTI LUCE .....	86
6.7	AMBIENTI CON APPLICAZIONI PARTICOLARI .....	87
6.7.1	ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE - SERVIZI IGIENICI PER DISABILI... ..	87
6.8	APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE .....	89
6.8.1	APPARECCHI ILLUMINANTI PER IMPIEGO ALL'INTERNO - GENERALITÀ .....	89
6.8.2	APPARECCHI ILLUMINANTI DI EMERGENZA .....	90
6.9	IMPIANTO DI TRASMISSIONE DATI E TELEFONIA .....	91

6.9.1	GENERALITA'	91
6.9.2	CANALIZZAZIONI	91
6.9.3	CAVI	92
6.10	IMPIANTO DI ALLARME ANTINTRUSIONE	92
6.10.1	GENERALITA'	92
6.10.2	CENTRALE DI IMPIANTO	93
6.10.3	CANALIZZAZIONI	93
6.11	IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI	93
6.11.1	GENERALITA'	93
6.11.2	CENTRALE DI IMPIANTO	93
6.11.3	CANALIZZAZIONI	93
6.12	IMPIANTO CITOFONICO	94
6.12.1	GENERALITA'	94
6.12.2	POSTO INTERNO	94
6.12.3	POSTO ESTERNO-PULSANTIERA	94
6.12.4	ALIMENTATORE	95
6.12.5	CAVI	95
6.12.6	CANALIZZAZIONI	95
6.13	IMPIANTO DI MESSA A TERRA	96
6.13.1	GENERALITÀ	96
6.13.2	COLLETTORE O NODO PRINCIPALE DI TERRA	97
6.13.3	CONDUTTORI DI PROTEZIONE	97
6.13.4	CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI	98
6.13.5	NODO EQUIPOTENZIALE PER LOCALI AD USO MEDICO TIPO 1	99

## **1 PREMESSA**

Nel presente elaborato vengono riportate le modalità generali di esecuzione delle opere e le descrizioni dei materiali.

Le opere da eseguire sono descritte e individuate dall'insieme degli elaborati di progetto.

Ogni apparecchiatura che si intende installare dovrà corrispondere a quanto riportato, così come ogni opera o fornitura in variante.

Nell'esecuzione dei lavori la Ditta esecutrice osserverà per formale impegno tutte le norme di legge ed i regolamenti vigenti.

## **2 DATI DI INGRESSO**

Gli impianti elettrici ed elettronici dovranno essere installati in conformità alla Legge 186/68 ed al D.M. 22/01/2008 n° 37 secondo la buona regola d'arte, intesa come applicazione di tutte le norme più o meno codificate applicabili e dello sviluppo tecnologico comunemente conosciuto.

Il rispetto delle norme sopra indicate è richiesto non solo per quanto riguarda la realizzazione dell'impianto, ma altresì per ogni singolo componente dell'impianto stesso.

Inoltre dovranno essere osservate le disposizioni contenute negli elaborati di progetto e impartite dalla Direzioni Lavori.

## **3 OBBLIGO DI ESAME DELLA DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO - VARIANTI**

La Ditta esecutrice ha l'obbligo di esaminare il progetto nel suo complesso onde aver precisa cognizione di passaggi, modalità di posa, finiture, ecc..

Pertanto Essa si impegna a verificare la rispondenza del progetto ed assume di conseguenza ogni responsabilità riguardo il perfetto funzionamento degli impianti, sia nelle singole parti che nel complesso, nonché riguardo la capacità degli stessi di raggiungere tutti i fini risultanti dagli elaborati di progetto.

E' responsabilità della Ditta esecutrice effettuare le necessarie verifiche, controllando che i macchinari che saranno installati da altri Appaltatori abbiano caratteristiche tecniche, (p. es. potenze, percorsi, dimensioni, ecc.) compatibili con quanto intende installare ed apportando i necessari correttivi senza ulteriori oneri per la Committente.

## **4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI – GENERALITÀ**

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati dovranno essere di nuova costruzione: non usati in precedenza in qualsiasi modo e per qualsiasi motivo.

Essi dovranno rispondere alle relative norme CEI e alle tabelle di unificazione CEI - UNEL, ove queste esistono, dotati di marchio CE ed inoltre dovranno risultare approvati dall'Istituto Italiano del Marchio di Qualità o da altro Ente equivalente.

Tutte le apparecchiature dovranno essere fornite complete di documentazione tecnica, di manuali di manutenzione e di tutte le informazioni necessarie per una corretta manutenzione degli impianti nel tempo.

Tutte le apparecchiature dovranno essere munite di targhetta che riporta i dati di identificazione.

I singoli interruttori dei quadri dovranno essere identificati con l'indicazione del circuito alimentato.

Tutti i cavi dovranno essere fascettati e numerati.

Tutte le morsettiere dovranno essere numerate.

Non è ammessa l'installazione di prototipi od apparecchi per i quali non è documentabile una sicura efficienza di almeno due anni di funzionamento in condizioni analoghe o più severe di quelle previste a progetto.

#### **4.1 IMBALLAGGI**

L'imballaggio usato per ogni materiale dovrà essere adatto alle particolari condizioni di trasporto e immagazzinamento relative al cantiere ed inoltre dovrà permettere le normali operazioni di movimentazione dei materiali senza subire alcun deterioramento.

L'imballaggio dovrà inoltre avere caratteristiche idonee a resistere alle condizioni ambientali di immagazzinamento di cantiere per tutto il periodo di esecuzione delle opere.

#### **4.2 OPERE PROVVISORIALI E MATERIALI DI CONSUMO**

La Ditta esecutrice deve considerare nell'ambito degli oneri attinenti alla realizzazione degli impianti la fornitura delle opere provvisorie e dei materiali di consumo o di completamento necessari all'effettuazione di prove e collaudi e alla gestione degli impianti fino al collaudo favorevole.

#### **4.3 PROTEZIONE CONTRO GLI INCENDI**

All'interno della struttura si devono adottare tutti quegli accorgimenti affinché l'impianto elettrico non sia causa, principio o propagazione di incendio.

Pur non presentandosi nelle strutture le condizioni per classificare gli ambienti come "Ambienti a maggior rischio in caso di incendio" secondo la Norma C.E.I. 64-8 Sez. 751, saranno prese a scopo cautelativo alcune misure di sicurezza prescritte per tali luoghi.

Pertanto gli impianti elettrici saranno installati secondo i seguenti accorgimenti:

- sarà limitato il numero dei componenti elettrici a quelli necessari per l'uso degli ambienti stessi;
- i dispositivi di manovra controllo e protezione saranno disposti in modo tale che non siano accessibili al pubblico e siano facilmente manovrabili dal personale addetto o posti in involucri apribili con chiave o attrezzo;
- sarà mantenuta un'adeguata distanza degli apparecchi di illuminazione dalle superfici illuminate;
- saranno dotate di una buona protezione meccanica tutte le condutture a portata di mano contro i danneggiamenti prevedibili durante una evacuazione;
- saranno protetti i circuiti che entrano o attraversano gli ambienti a maggior rischio in caso di incendio contro le sovracorrenti, installando i dispositivi di protezione a monte di tali ambienti;
- sarà evitato che le condutture propagano l'incendio impiegando cavi "non propaganti la fiamma" (CEI 20-35), "non propaganti l'incendio" (CEI 20-20).

#### **4.4 PROTEZIONE DA SOVRATENSIONI – GENERALITÀ**

Visto l'esito della valutazione del rischio dovuto alle scariche atmosferiche, che in seguito ai calcoli ritiene la struttura autoprotetta nei confronti del rischio di perdita di vite umane, l'impianto non sarà equipaggiato da tale sistema di protezione.

#### **4.5 PROTEZIONE SISMICA DEGLI IMPIANTI**

I requisiti di protezione sismica degli impianti riguardano componenti essenziali quali le reti di distribuzione dell'acqua, dell'aria, del gas ed elettriche, nonché le centrali e le comunicazioni, che devono rimanere operative a seguito di un sisma grazie alla resistenza degli elementi di fissaggio alle strutture dell'edificio.

Pertanto è necessario che il movimento di questi componenti sia solidale a quello dell'edificio e che essi non si stacchino dai propri supporti durante un terremoto.

I sistemi di protezione sismica devono quindi essere progettati in modo tale da garantire tale requisito.

Per l'edificio in oggetto, considerata la zona di ubicazione, le caratteristiche edilizie, si ritiene che gli usuali sistemi di ancoraggio quali ad esempio:

- collari;
- sostegni da soffitto forma di U;
- mensole in profilato di acciaio;
- pendini filettati fissati alle strutture edilizie mediante tasselli ad espansione;
- sistemi costituiti da morsetti o cravatte;

siano sostanzialmente rispondenti ai requisiti di base per una esecuzione antisismica.

Dovranno comunque essere fissati a parete o a pavimento le seguenti apparecchiature:

- quadri elettrici di distribuzione;
- altre apparecchiature a discrezione della D.L..

## **5 DESCRIZIONE DELLE OPERE/IMPIANTI PREVISTI**

Il progetto prevede l'installazione di tutti gli impianti elettrici e speciali previsti dall'insieme degli elaborati grafici e di seguito riportati:

- quadri elettrici sotto contatore (sigla QSC) e generale (sigla QG);
- dorsale di alimentazione dal quadro sotto contatore al quadro generale in condotta dedicata;
- condotta principale per la distribuzione dei cavi di dorsale verso le utenze finali;
- rete di distribuzione di energia elettrica in bassa tensione;
- impianto elettrico per l'illuminazione ordinaria, emergenza e vie di fuga dei locali principali e predisposizione di punti luce per i locali secondari;
- impianto elettrico di distribuzione della forza motrice per tutti i locali;
- impianto elettrico per l'alimentazione dei sistemi di riscaldamento, raffrescamento, produzione di acqua calda sanitaria e ricambio d'aria meccanico;
- impianto di terra relativo ai nuovi impianti posati con eccezione della parte disperdente in quanto di proprietà condominiale;
- impianto citofonico;
- sola predisposizione delle condutture per opzionale installazione di impianto di rivelazione incendi;
- sola predisposizione delle condutture per opzionale installazione di sistema di allarme antintrusione;

Ulteriori dati riguardanti le caratteristiche ed i particolari costruttivi sono riportati negli elaborati di progetto.

## **6 REQUISITI GENERALI**

Le prescrizioni di questo capitolo si applicano a tutti gli impianti.

Tutti i circuiti principali e terminali devono essere protetti contro le sovracorrenti e contro le correnti di guasto a terra mediante dispositivi posti alla loro origine e comunque fuori dalla portata del pubblico.

È indispensabile proteggere dal sovraccarico anche i circuiti che alimentano utilizzatori, come per esempio lampade o resistenze, non soggetti a sovraccarico.

Tutti i circuiti devono poter essere sezionati mediante un dispositivo avente caratteristiche idonee all'interruzione del circuito elettrico, con riferimento alla norma CEI 64-8.

Si devono installare solo condutture con caratteristiche di non propagazione dell'incendio con riferimento alla norma CEI 64-8.

### **6.1 VARIANTI DI TRACCIATO**

L'Appaltatore può apportare in corso d'opera lievi adattamenti del tracciato senza particolari formalità

purché siano rispettate tutte le seguenti condizioni:

- la lunghezza dei circuiti rispetto a quella considerata nel progetto ai fini della determinazione delle correnti di cortocircuito e delle cadute di tensione non subisca variazioni superiori al 20%;
- le indicazioni riportate nel piano di installazione non risultino invalidate;
- le condutture rimangano chiaramente individuabili e, se del caso, siano mantenuti i distanziamenti previsti nel progetto.

Sono considerate varianti di progetto e quindi da approvare da parte della D.L. le seguenti:

- le variazioni di tracciato che non rispondono ai requisiti suddetti;
- lo spostamento di cavi dalla canalizzazione o dalla tubazione prevista ad un'altra anche se limitrofa;
- lo sdoppiamento o il raggruppamento dei circuiti sia principali che terminali;
- lo spostamento significativo dei quadri rispetto al punto previsto nel progetto; a tal proposito vanno considerati significativi gli spostamenti da un locale all'altro o superiori a qualche metro nell'ambito dello stesso locale e tutti quegli spostamenti che possono generare impedimenti all'uso ed all'arredamento previsti o al tracciato di altri impianti tecnologici.

## **6.2 DISTRIBUZIONE IMPIANTO ELETTRICO**

I percorsi dei tipi di condutture previsti per la distribuzione delle varie reti di energia sono identificati nell'insieme degli elaborati di progetto.

Le sezioni dei cavi da utilizzare sono indicate sugli schemi e devono essere comunque verificate a cura della Ditta esecutrice sulla base dei criteri di progetto, di quanto realmente impiegato e dei percorsi definitivi delle linee.

Tutte le indicazioni progettuali devono essere attentamente verificate a cura della Ditta esecutrice durante la fase di installazione in modo da evitare interferenze con altri impianti esistenti e/o in fase di installazione.

Le dorsali di distribuzione potranno essere realizzate con conduttori posati nei seguenti modi:

- in tubazione di PVC flessibile pesante autoestinguente con cassette di derivazione in PVC, in esecuzione da incasso a parete;
- in passerella di acciaio fissata a parete o al solaio sopra nel contro-soffitto;

I modi di posa e i gradi di protezione minimi che i componenti dell'impianto elettrico dovranno avere in relazione ai vari ambienti saranno riferiti alle prescrizioni indicate negli elaborati grafici.

## **6.3 QUADRI – SOTTOQUADRI – CENTRALINI – APPROVAZIONI E FUNZIONALITA'**

Prima di avviare la costruzione la Ditta esecutrice dovrà verificare la rispondenza degli elaborati di progetto alle reali condizioni di cantiere e pertanto si assume ogni responsabilità circa la funzionalità dei quadri, degli eventuali sottoquadri e dei centralini.

Inoltre, prima dell'inizio della costruzione, la Ditta esecutrice dovrà far pervenire alla Direzione dei Lavori una documentazione completa contenente i disegni esecutivi, meccanici ed elettrici, relativi al sistema di costruzione che intende adottare ed ai particolari tecnici più rilevanti.

La Direzione dei Lavori si riserva il diritto di approvare in tutto o in parte le soluzioni proposte e di indicare prescrizioni o modifiche tecniche da apportare nella costruzione, al fine di migliorare la qualità o per adattarle alle specifiche esigenze dell'impianto.

Ottenuta l'approvazione della Direzione dei Lavori la Ditta esecutrice dovrà attenersi alle approvazioni, indicazioni e prescrizioni riportate.

In ogni caso la Ditta esecutrice dovrà fornire i quadri, gli eventuali sottoquadri ed i centralini, completi di ogni apparecchiatura ed accessori necessari a renderli perfettamente efficienti e rispondenti, sia nelle

singole parti che nel complesso, ai fini funzionali risultanti dagli elaborati di progetto.

### **6.3.1 QUADRI – SOTTOQUADRI**

Il termine quadro elettrico identifica un sistema di apparecchi di comando, protezione, misura, regolazione, segnalazione, connessioni, ecc., installato in elementi strutturali di supporto, definito carpenteria.

I quadri e gli eventuali sottoquadri dovranno essere del tipo idoneo al luogo di posa, presentando caratteristiche elettriche e meccaniche adatte all'ambiente nel quale saranno installati.

I quadri e sottoquadri di distribuzione saranno realizzati e perfettamente rispondenti alla Norma CEI 61439.

Trattandosi di quadri che corrispondono ad un sistema costruttivo prestabilito e collaudato, dovranno essere scrupolosamente rispettate le indicazioni di montaggio fornite dal costruttore per consentire alla struttura di sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche dovute a cortocircuito o sovratemperatura.

Le carpenterie dei quadri elettrici dovranno essere di tipo, dimensione, caratteristiche meccaniche e finitura in accordo a quanto specificato negli elaborati di progetto.

In generale l'ingombro interno netto di ciascun quadro elettrico deve essere atto a contenere tutte le apparecchiature specificate, rendendo inoltre agevole e sicuro l'accesso a tutte le apparecchiature in esso contenute e tutte le operazioni di normale manutenzione.

Il dimensionamento dovrà essere effettuato tenendo conto di una riserva del 20 % destinata ad ospitare eventuali apparecchiature da installarsi in futuro.

Le strutture potranno essere in acciaio opportunamente trattato e verniciato o in materiale plastico autoestinguento a seconda delle esigenze tecniche o del luogo di posa.

L'accesso alle apparecchiature interne di ogni singolo quadro sarà consentito solo attraverso porte di chiusura apribili mediante l'uso di chiavi od attrezzi, dovranno essere installati tutti i dispositivi e gli accorgimenti previsti dalle norme per assicurare interventi interni di manutenzione in condizioni di massima sicurezza:

Sulle porte e pannelli frontali non saranno fissate apparecchiature ad eccezione di strumenti, pulsanti e selettori se necessari.

Nei casi in cui sia consentito, in relazione alle correnti di cortocircuito presunte ed alle correnti nominali dei circuiti derivati, gli interruttori automatici installati nei quadri dovranno essere del tipo modulare componibile (modulo DIN 17,5mm), con fissaggio a scatto normalizzato EN 50022.

Tutte le apparecchiature accessorie, necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad es. trasformatori, suonerie, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE, limitatori di sovratensione, filtri antidisturbo, strumenti di misura, contatori, relè passo-passo, ecc.), dovranno essere del tipo modulare componibile (modulo 17,5mm), con fissaggio a scatto normalizzato DIN EN 50022, accoppiabili nello stesso quadro con gli interruttori automatici.

Tutti gli apparecchi di manovra e protezione e le apparecchiature accessorie saranno contrassegnati singolarmente in modo da assicurare la facile individuazione del relativo circuito.

L'alimentazione delle apparecchiature modulari sarà eseguita preferibilmente a mezzo sistemi di sbarre collettrici a pettine in rame, isolate per la tensione di 400Vca, bipolari, tripolari, o quadripolari a seconda delle necessità.

In alternativa potranno essere impiegati conduttori flessibili con tensione nominale 450/750 Vca minimo, a norme CEI 20-20, con idonei capicorda isolati, derivati da apposite morsettiere multiple o ripartitori, in modo che ad ogni terminale di ciascun apparecchio sia collegato un solo conduttore.

I conduttori in uscita dalle singole apparecchiature faranno capo ad apposite morsettiere realizzate con morsetti montati su guida DIN EN 50022, appositamente contrassegnate con i riferimenti degli schemi

elettrici.

Ogni apparecchiatura installata nei quadri dovrà essere appositamente contrassegnata con i riferimenti degli schemi elettrici in modo da risultare identificabili anche nel caso di rimozione delle protezioni del quadro.

Tutti i circuiti in uscita e le apparecchiature ad essi preposti dovranno essere indicati sul quadro a mezzo di targhette indicatrici con testo esteso della loro destinazione.

I cavi delle linee in uscita collegati a valle delle morsettiere, dovranno essere identificati con apposite targhette indelebili, con su riportate le sigle dei circuiti indicate negli schemi elettrici.

I conduttori saranno saldamente fissati alla struttura mediante fascette, le sbarre mediante appositi portasbarre e distanziatori.

Nei quadri sarà sempre inserito lo schema circuitale ed inoltre sulla parte anteriore di ogni quadro sarà fissata una targa riportante in modo indelebile:

- nome del costruttore;
- marchio del costruttore;
- tipo di quadro;
- numero e sigla di identificazione;
- norma tecnica di riferimento;
- tensione di esercizio;
- tensioni nominali di isolamento;
- tensioni nominali dei circuiti ausiliari (eventuali);
- frequenza di esercizio;
- corrente nominale;
- corrente nominale di cortocircuito simmetrico e di picco;
- limiti di funzionamento (valori ammissibili della corrente di picco, di breve durata, di cortocircuito, ecc., secondo i casi);
- sistema di messa a terra;
- grado di protezione.

### 6.3.2 QUADRO GENERALE DI DISTRIBUZIONE - QG

Il quadro generale di protezione e sezionamento sarà del tipo per installazione all'interno e dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche:

Tensione nominale:	400	V
Corrente nominale:	63	A
Frequenza:	50	Hz
Tensione di isolamento:	1000	V
Corrente di corto circuito nominale:	10	kA
Grado di protezione minimo dell'involucro IP:	40	
Grado di protezione minimo ad apparecchiature installate IP:	XXB	
Rispondenza alla Norma:	CEI EN 61439	
Forma di segregazione:	1	
Sistema di alimentazione:	TT	
Dimensioni BxHxP mm:	850 x 1200 x 250	
Materiale:	Metallico	
Classe di isolamento:	I	

Il quadro sarà costituito da una struttura in lamiera di acciaio in esecuzione a parete.

I pannelli frontali di chiusura saranno finestrati per permettere l'uscita delle leve di comando degli interruttori e delle altre apparecchiature necessarie.

Gli interruttori magnetotermici con corrente nominale da 6 a 125 A, saranno del tipo a forte limitazione di corrente, con potere di interruzione di 6 kA (I<sub>cn</sub>), di dimensioni normalizzate, europee custodia in materiale termoplastico secondo DIN 7708, predisposta per il fissaggio su guida DIN 50022.

Gli interruttori differenziali saranno, a seconda delle indicazioni dello schema, con o senza protezione magnetotermica e soglia di intervento con corrente nominale di 30 mA, 300 mA, 500 mA.

Il cablaggio sarà realizzato mediante barratura e/o conduttori in rame elettrolitico con isolamento in PVC del tipo non propagante l'incendio, posati all'interno di canaline in PVC rigido fissate su pannello o telaio interno porta apparecchiature.

Tutti i conduttori saranno dotati di capicorda del tipo a pinzare per il collegamento alle singole apparecchiature e saranno siglati, in corrispondenza di ogni apparecchiatura a cui saranno collegati, in maniera da rendere chiaramente identificabile il circuito di appartenenza.

Dal quadro saranno alimentate le principali dorsali di distribuzione F.M. e luce facenti capo alle singole zone e ai circuiti terminali.

L'ingresso e l'uscita delle dorsali dal quadro saranno realizzati attraverso apposite aperture da cui sarà possibile accedere a morsettiere di attestazione componibili e numerate.

Sul fronte quadro sarà apposta la targa contenente i dati di identificazione richiesti dalla normativa vigente.

Ulteriori caratteristiche riguardanti il contenitore e le apparecchiature da installare sono rilevabili dagli schemi in allegato.

Negli elaborati grafici il quadro generale viene identificato con la sigla QG.

### 6.3.3 QUADRO SOTTO CONTATORE - QSC

Il quadro sotto contatore di protezione e sezionamento sarà del tipo per installazione all'interno e dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche:

Tensione nominale:	400	V
Corrente nominale:	63	A
Frequenza:	50	Hz
Tensione di isolamento:	1000	V
Corrente di corto circuito nominale:	10	kA
Grado di protezione minimo dell'involucro IP:	66	
Grado di protezione minimo ad apparecchiature installate IP:	XXB	
Rispondenza alla Norma:	CEI EN 61439	
Forma di segregazione:	1	
Sistema di alimentazione:	TT	
Dimensioni BxHxP mm:	320x450x160	
Materiale:	Plastico	
Classe di isolamento:	II	

Il quadro sarà costituito da una struttura in materiale plastico in esecuzione a parete.

I pannelli frontali di chiusura saranno finestrati per permettere l'uscita delle leve di comando degli

interruttori e delle altre apparecchiature necessarie.

Gli interruttori magnetotermici con corrente nominale da 6 a 125 A, saranno del tipo a forte limitazione di corrente, con potere di interruzione di 15 kA (I<sub>cn</sub>), di dimensioni normalizzate, europee custodia in materiale termoplastico secondo DIN 7708, predisposta per il fissaggio su guida DIN 50022.

Gli interruttori differenziali saranno, a seconda delle indicazioni dello schema, con o senza protezione magnetotermica e soglia di intervento con corrente nominale di 30 mA, 300 mA, 500 mA.

Il cablaggio sarà realizzato mediante barratura e/o conduttori in rame elettrolitico con isolamento in PVC del tipo non propagante l'incendio, posati all'interno di canaline in PVC rigido fissate su pannello o telaio interno porta apparecchiature.

Tutti i conduttori saranno dotati di capicorda del tipo a pinzare per il collegamento alle singole apparecchiature e saranno siglati, in corrispondenza di ogni apparecchiatura a cui saranno collegati, in maniera da rendere chiaramente identificabile il circuito di appartenenza.

In uscita dal quadro sarà alimentata la dorsale principale di alimentazione del quadro generale.

L'ingresso e l'uscita dei cavi dal quadro saranno realizzati attraverso apposite aperture da cui sarà possibile accedere a morsettiere di attestazione componibili e numerate.

Sul fronte quadro sarà apposta la targa contenente i dati di identificazione richiesti dalla normativa vigente.

Ulteriori caratteristiche riguardanti il contenitore e le apparecchiature da installare sono rilevabili dagli schemi in allegato.

Negli elaborati grafici il quadro generale viene identificato con la sigla QSC.

## **6.4 CANALI, PASSERELLE RASTRELLIERE E TUBAZIONI - GENERALITA'**

La posa dei canali delle passerelle portacavi, delle rastrelliere e delle tubazioni sarà eseguita in generale, con le modalità specificate dalle norme CEI 11-17 e dalle norme costruttive specifiche dei singoli componenti.

L'ingresso nelle cassette di derivazione dovrà essere eseguito mediante appositi raccordi ed adattatori, realizzando il rispetto del grado di protezione meccanica previsto nel progetto.

Prima di avviare l'installazione la Ditta esecutrice dovrà verificare la rispondenza degli elaborati di progetto alle reali condizioni di cantiere e pertanto si assume ogni responsabilità circa la funzionalità di posa dei canali delle passerelle portacavi e delle tubazioni.

Inoltre, prima dell'inizio della costruzione, la Ditta esecutrice dovrà far pervenire alla Direzione dei Lavori una documentazione completa contenente i disegni esecutivi, meccanici ed elettrici, relativi al sistema di costruzione che intende adottare ed ai particolari tecnici più rilevanti.

La Direzione Lavori si riserva il diritto di approvare in tutto o in parte le soluzioni proposte e di indicare prescrizioni o modifiche tecniche da apportare nella costruzione, al fine di migliorare la qualità o per adattarle alle specifiche esigenze dell'impianto.

Ottenuta l'approvazione della Direzione Lavori la Ditta esecutrice dovrà attenersi alle approvazioni, indicazioni e prescrizioni riportate senza che per questo possa pretendere compensi ed indennizzi di qualsiasi natura e specie.

In ogni caso la Ditta esecutrice dovrà fornire i canali le passerelle portacavi, le rastrelliere e le tubazioni completi di ogni apparecchiatura ed accessori necessari a renderli perfettamente efficienti e rispondenti, sia nelle singole parti che nel complesso, ai fini funzionali risultanti dagli elaborati di progetto.

### **6.4.1 CANALI E PASSERELLE PORTACAVI**

I canali e le passerelle portacavi dovranno essere del tipo idoneo al luogo di posa, presentando caratteristiche elettriche e meccaniche adatte all'ambiente al quale sono destinati.

Le canalizzazioni dovranno essere munite del marchio IMQ, potranno essere in lamiera di acciaio zincato; la resistenza alla corrosione deve essere definibile del tipo “elevato” secondo le norme CEI 23/31 art. 4.6.0..

Le passerelle forate o i canali portacavi saranno installati in funzione della tipologia degli ambienti ai quali sono destinati.

In ogni caso l’installazione dovrà essere eseguita in conformità alle norme CEI 23/31 art. 4.3.07.

Gli elementi del sistema di canalizzazione dovranno essere costituiti in funzione della protezione dei cavi e smontabili solo con l’aiuto di utensili.

Nei canali metallici gli elementi di giunzione dovranno assicurare sia l’equipotenzialità che la continuità elettrica.

Qualora venga impiegato canale zincato per immersione, dovrà essere ripristinata la protezione nei punti in cui dovesse essere indispensabile intervenire con tagli, brusche piegature, fori, ecc., oltre ovviamente alla zincatura per immersione potranno essere impiegate vernici catodiche rispetto allo zinco, quali alluminio o cromato di Pb.

La sezione interna dei canali dovrà essere pari ad almeno 2 (due) volte la sezione del parallelepipedo circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere.

Le passerelle e le canalizzazioni portacavi destinate a contenere conduttori facenti parte di servizi diversi (forza motrice, telefono, impianti speciali) dovranno essere provviste di setti di separazione continui in lamiera zincata a fuoco anche in corrispondenza di cambiamenti di direzione dell’imbocco delle cassette di derivazione e delle scatole portafrutti.

Tutti i pezzi speciali (curve, incroci, derivazioni, riduzioni, setti separatori ecc.) saranno di tipo prefabbricato con le stesse caratteristiche delle passerelle o canalizzazioni.

Nella posa delle canalizzazioni si dovrà prestare particolare attenzione alla esecuzione delle curve e delle giunzioni con le cassette di derivazioni per evitare danneggiamenti all’isolamento dei conduttori durante la posa.

Per tutti i tipi di canale dovranno essere impiegati gli accessori allo scopo previsti dal costruttore in modo da ridurre al minimo e per dimostrata necessità, gli interventi quali tagli, piegature, ecc..

Tutte le derivazioni dovranno essere effettuate rispettando i raggi di curvatura minimi consentiti, non sono ammesse derivazioni a spigolo vivo del tipo a T e/o a gomito.

In ogni caso gli spigoli che possono danneggiare i cavi dovranno essere protetti con piastre terminali coprifilo.

Nel caso fosse necessario il coperchio, questo verrà indicato di volta in volta nel computo metrico estimativo o nella specifica dei materiali.

Il coperchio dovrà essere asportabile per tutta la lunghezza anche in corrispondenza degli attraversamenti di pareti.

In ogni caso tutti i tipi di canalizzazioni utilizzati dovranno essere posati ed avere una sezione tale da permettere sempre la agevole posa dei conduttori, sia al momento della prima installazione che in occasione di futuri ampliamenti.

Le passerelle, le canalizzazioni, gli staffaggi di tipo leggero o pesante, ecc. la cui posa sarà effettuata all’interno degli edifici, potranno essere ottenute da lamiera zincata con trattamento Sendzimir secondo le norme UNI vigenti.

### **6.4.1.1 PASSERELLA IN ACCIAIO ZINCATO DI TIPO APERTO**

La passerella sarà forata (asolata) e ottenuta da lamiera di acciaio protetta con zincatura a fuoco Sendzimir oppure, se indicato nel computo metrico o nella specifica, con zincatura a fuoco per immersione dopo le lavorazioni foratura e piegatura.

I fianchi dovranno avere un’altezza di almeno 50 mm e lo spessore non dovrà essere inferiore a 1,5

mm.

Per la sospensione saranno impiegate, per quanto possibile, mensole ancorate sia a profilati fissati a soffitto, sia con tasselli direttamente a parete in modo da avere sempre un lato libero.

La distanza fra due sostegni non dovrà essere superiore a 2 m e comunque tale da corrispondere ai diagrammi forniti dal costruttore per quanto riguarda la flessione lineare massima prescritta.

Nel caso fosse necessario il coperchio, questo verrà indicato di volta in volta nel computo metrico estimativo o nella specifica dei materiali.

La distanza della canaletta dal soffitto o da un'altra sovrapposta dovrà essere di almeno 20 cm. il collegamento fra due tratti dovrà avvenire mediante giunti di tipo telescopico o ad incastro in modo da ottenere la perfetta continuità del piano di scorrimento dei cavi ed evitarne l'abrasione durante la posa oppure impiegando giunti ad angolo di tipo esterni e piastre coprigiunto interne.

Il collegamento delle varie parti dovranno essere impiegati non meno di quattro bulloni in acciaio zincato o cadmiato di tipo con testa tonda e larga posta all'interno della canaletta muniti di rondella.

La canaletta forata sarà conforme alle norme CEI 23.31/90 e succ. varianti.

#### **6.4.1.2 PASSERELLA PORTACAVI IN FILO**

Vale, in generale, quanto descritto per la canaletta di tipo aperto per quanto riguarda i modi di posa.

La passerella portacavi deve essere fabbricata utilizzando tondini d'acciaio, saldati tra loro e piegati fino ad ottenere la forma caratteristica del prodotto.

La flessione caratteristica della passerella portacavi sarà testata dal costruttore secondo le procedure indicate dalla norma CEI 61-537.

A seconda di quanto indicato negli elaborati grafici di riferimento la passerella sarà costruita impiegando i seguenti materiali:

- filo d'acciaio zincato elettroliticamente (ZE);
- filo d'acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione (ZF), secondo norma DIN EN ISO 1461 (CEI 7-6)

I trattamenti superficiali previsti saranno i seguenti:

- elettrozincatura, conforme EN 12329 per uso interno (livello 2);
- galvanizzazione a caldo conforme EN ISO 1461.

A seconda della larghezza la passerella portacavi sarà fabbricata utilizzando filo con diametro minimo pari a:

- 3,9 mm per la passerella con larghezza superiore a 100mm;
- 4.5 mm per la passerella con larghezza di 300mm;
- 6.0 mm per la passerella con larghezza di  $\geq 400$ mm.

La passerella non dovrà presentare punti acuminate e pertanto il sistema di giunzione di testa dei fili trasversali con i fili longitudinali dovrà evitare il formarsi di "spuntoni" taglienti che potrebbero causare problemi di sicurezza per l'installatore e danneggiare i cavi durante la posa.

Pertanto tutte le passerelle portacavi a filo impiegate devono essere costruite con un bordo di sicurezza longitudinale saldato tipo "bordo di sicurezza a T" o similare.

Le maglie delle passerelle, create dall'incrocio dei tondini avranno le dimensioni di 50mm x 100mm.

La passerella potrà essere fornita indistintamente, a seconda delle convenienze di installazione e delle indicazioni della Direzione Lavori, in barre da 1, 2 o 3 m.

I setti separatori e i componenti prefabbricati in genere saranno costituiti dai seguenti materiali: in acciaio zincato Sendzimir (ZS).

in acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione (ZF).

La larghezza di base e l'altezza del bordo, così come l'eventuale presenza di setti separatori, saranno

indicate, di volta in volta, negli elaborati grafici di progetto.

Tutte le configurazioni di passerelle (cambi di direzione, di livello e derivazioni) devono essere assemblate direttamente in cantiere, secondo le istruzioni fornite dal produttore.

Le curve orizzontali e verticali saranno ottenute sagomando la barra rettilinea oppure inserendo apposite curve prefabbricate.

Le barre, le curve prefabbricate e/o i sistemi di cambiamento di piano costituenti la passerella saranno fissati in maniera robusta mediante appositi giunti ad aggancio rapido e/o mediante giunti imbullonati.

Le variazioni di percorso per le quali vengano utilizzati elementi prefabbricati, saranno assemblate tra loro utilizzando un sistema di fissaggio rapido o per mezzo di un sistema di viti CE25+CE30.

Nel caso la passerella misuri più di 300 mm di larghezza, gli elementi prefabbricati saranno giuntati applicando un fissaggio supplementare posizionato centralmente al piano della passerella stessa.

Tutti i sistemi di fissaggio metallici impiegati avranno lo stesso trattamento di superficie della passerella utilizzata.

Nel caso venga impiegato filo d'acciaio zincato elettroliticamente (ZE) o filo d'acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione (ZF), l'esecuzione di eventuali tagli sarà integrata con l'applicazione di vernice allo zinco.

La passerella portacavi dovrà essere installata in modo da non eccedere i carichi massimi specificati dal produttore.

Le mensole di sostegno saranno dotate di apposite feritoie nelle quali sarà possibile "incastrare" e fissare saldamente la passerella e/o saranno dotate di apposite asole per il fissaggio mediante l'utilizzo di bulloni.

La continuità elettrica delle giunzioni sarà verificata e dimostrata a carico dell'installatore della passerella attraverso test strumentali i cui risultati saranno registrati e inviati alla Direzione Lavori.

## **6.5 TUBAZIONI**

Le tubazioni rigide o flessibili saranno dotate di marchio IMQ di dimensioni normalizzate (tabelle UNEL 38118/37112), avranno, una volta in opera, comportamento autoestinguente.

Il diametro interno delle tubazioni sarà pari ad almeno 1,5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che esse sono destinate a contenere, con un minimo di 10 mm.

Saranno previsti raggi di curvatura non inferiori a 6 volte il diametro esterno delle tubazioni, in modo da evitare attriti pericolosi per i cavi o conduttori durante le operazioni di sfilaggio ed infilaggio.

In ogni caso le tubazioni installate avranno una sezione tale da permettere sempre la sfilabilità e reinfilabilità dei conduttori, anche se non espressamente richiesto dalle norme C.E.I. in vigore.

Le tubazioni dei tratti a vista ed in controsoffitto dovranno essere fissate con appositi sostegni di materiale plastico e/o metallico, disposti a distanza dipendente dalle dimensioni dei tubi, tali da evitare in ogni caso la formazione di anse e applicati alle strutture a mezzo di chiodi a sparo o tasselli ad espansione completamente metallici.

Lungo i tratti incassati e/o a vista nelle pareti non sono ammessi accavallamenti e percorsi obliqui.

Nella posa delle tubazioni si presterà particolare cura nell'esecuzione delle curve e delle giunzioni con le cassette di derivazione per evitare possibili danneggiamenti all'isolamento dei conduttori durante la posa.

Un filo pilota dovrà essere infilato in ogni tubazione nella quale si preveda un futuro infilaggio di conduttori.

Le tubazioni in generale saranno distinguibili tra di loro mediante l'adozione di tubazioni colorate e/o l'apposizione di nastri adesivi colorato o la colorazione diretta con vernici spray secondo la seguente tabella:

COLORE IMPIANTO	DISTINTIVO	TIPO	IMPIANTO DI RIFERIMENTO
Grigio chiaro			Elettrico generale
Nero			Elettrico generale
Verde			Telefonico-TD
Azzurro			TVCC
Marrone			Ausiliari-gestione edificio
Arancione			Rivelazione incendi
Grigio scuro			Elettrico per segnaletica
Rosso			Elettrico per media tensione
Giallo			Da definire in fase d'opera
Bianco			Da definire in fase d'opera

### 6.5.1 TUBAZIONI IN PVC FLESSIBILE

Negli ambienti normali per i tratti sottotraccia a parete e/o soffitto sarà installato tubo flessibile corrugato leggero, per i tratti a pavimento tubo flessibile pesante.

Il tubo flessibile leggero sarà rispondente alle Norme CEI EN 50086 - 1 e CEI EN 50086 - 2 -2, avrà un'elevata flessibilità, resistenza allo schiacciamento maggiore di 320N/5cm e resistenza elettrica di isolamento maggiore di 100 Mohm; il tubo flessibile pesante avrà un'elevata flessibilità, resistenza allo schiacciamento maggiore di 1250 N/5cm e resistenza elettrica di isolamento superiore a 100 Mohm.

Le derivazioni saranno eseguite solo con l'impiego di scatole o cassette di derivazione; generalmente dovrà essere prevista una cassette di derivazione ogni 10 m di lunghezza delle tubazioni rettilinee e dopo due curve con angolo inferiore a 180° complessivamente.

### 6.5.2 TUBAZIONI IN PVC RIGIDO

Negli ambienti in cui le caratteristiche edili delle strutture non permettono l'esecuzione di tracce sarà installato, a parete o soffitto, tubo rigido a pareti lisce, fissato con appositi collari in plastica o metallo.

Il tubo rigido sarà rispondente alle Norme CEI EN 50086 - 1 e CEI EN 50086 - 2 -1, avrà comportamento autoestinguente e sarà del tipo piegabile a freddo.

Tutte le tubazioni saranno poste in opera parallelamente e vicino alle strutture, ai solai, alle pareti ecc. seguendo percorsi rigorosamente verticali od orizzontali, con curve a 45° o 90° aventi adeguato raggio di curvatura in corrispondenza di ogni cambio di direzione, realizzate mediante piegatura a freddo o con elementi prestampati.

Le tubazioni saranno fissate in modo sicuro e con punti di passo tali da garantire indeformabilità e rigidità, a mezzo di appositi collari in nylon.

Nei tratti montanti saranno fissate a traverse in profilato metallico zincato per mezzo di appositi collari in nylon.

Le tubazioni rigide potranno essere integrate in alcuni casi con tratti di elementi flessibili di raccordo.

Le derivazioni saranno eseguite solo con l'impiego di adatte scatole o cassette di derivazione e mediante adeguati ed appropriati morsetti; generalmente dovrà essere prevista una cassetta di derivazione ogni 10m di lunghezza delle tubazioni rettilinee e dopo due curve con angolo inferiore a 180°.

## 6.6 CASSETTE DI DERIVAZIONE

Laddove si renda necessaria una derivazione od uno smistamento di conduttori o laddove le dimensioni o la lunghezza di un tratto di tubazione (massimo 10 m) lo richiedano, dovrà essere prevista

una cassetta di derivazione.

Le cassette di derivazione dovranno essere del tipo idoneo al luogo di posa, presentando caratteristiche elettriche e meccaniche adatte all'ambiente al quale sono destinate.

Pertanto, anche se installate in accoppiamento con adatti accessori (raccordi filettati, pressacavi ecc.), garantiranno il grado di protezione minimo richiesto dall'ambiente.

Per tutti gli impianti incassati, compresi quelli a tensione ridotta, saranno utilizzate cassette largamente dimensionate in modo da rendere facile e sicura sia la prima posa dei conduttori che la successiva manutenzione.

I coperchi saranno adatti a coprire abbondantemente il punto di giunzione cassetta-muratura.

Le cassette da incasso per pareti in muratura saranno in polistirolo antiurto con coperchio in urea bianco fissato con viti, mentre quelle da parete per posa a vista saranno in PVC autoestinguento rigido.

Tutte le cassette garantiranno la non propagazione della fiamma nelle condizioni di installazione.

Le cassette comuni destinate al transito e/o alla derivazione di impianti a tensione diversa (sia di energia che ausiliari che speciali) saranno munite di setti separatori isolanti.

Non è ammesso collegare o far transitare nella stessa cassetta conduttori anche alla stessa tensione, ma appartenenti ad impianti diversi.

Nel caso in cui i conduttori di impianti diversi dovessero transitare entro un'unica cassetta essi saranno separati mediante appositi setti separatori isolanti.

Ogni qual volta le dimensioni degli impianti lo richiederanno ed in ogni caso negli impianti dell'industria e del terziario di notevole estensione e complessità, tutte le cassette saranno munite sui coperchi di targhette indicanti le sigle dei circuiti in esse transitanti e/o derivati.

Nel caso di impianti aventi estensione ridotta o chiaramente identificabili, le indicazioni riguardanti l'impianto o gli impianti di appartenenza saranno trascritte sul retro del coperchio all'interno delle cassette.

Non è ammesso far transitare dalla stessa cassetta conduttori appartenente ad impianti o servizi diversi da quanto riportato sui coperchi.

In prossimità di ogni ingresso di cavo in una cassetta o all'interno della stessa, dovranno essere apposti anelli d'identificazione del cavo, coincidenti con le indicazioni dei documenti di progetto per l'identificazione del circuito e del servizio al quale il cavo appartiene.

### **6.6.1 MORSETTI E GIUNZIONI**

All'interno delle cassette di derivazione le giunzioni dei conduttori saranno eseguite esclusivamente utilizzando appositi morsetti.

I conduttori all'interno delle cassette dovranno essere legati e disposti in modo ordinato e se interrotti, essi dovranno essere collegati alle morsettiere.

Per tutti i conduttori aventi sezione nominale  $>16 \text{ mm}^2$  le derivazioni saranno effettuate su apposite morsettiere componibili o monoblocco fissate al fondo delle cassette.

Per i conduttori unipolari di sezione inferiore saranno utilizzate apposite morsettiere unipolari a più volanti o eventualmente fissate su guida DIN EN 50022.

Le derivazioni e le giunzioni saranno realizzate in modo da:

- consentire la facile inserzione nei loro alloggiamenti delle estremità dei conduttori da connettere;
- permettere la giunzione senza determinare riduzioni della sezione dei conduttori;
- mantenere in permanenza la pressione di contatto;
- non alterarsi a causa dell'umidità;
- non provocare riscaldamenti delle estremità dei conduttori;
- evitare l'aumento della resistenza elettrica della connessione nel tempo.

### **6.6.2 FM E LUCE – CONDUTTORI - TIPO DI POSA**

Le dorsali di distribuzione in uscita dai quadri elettrici potranno essere realizzate con conduttori posati nei seguenti modi:

- in passerella di acciaio fissata a parete o al solaio sopra al contro-soffitto.

I modi di posa e i gradi di protezione minimi che i componenti dell'impianto elettrico dovranno avere in relazione ai vari ambienti saranno riferiti alle prescrizioni normative.

### **6.6.3 FM E LUCE - CAVI E CONDUTTORI**

I conduttori saranno di sezioni adeguate alla corrente di utilizzo e potranno essere installati solo con un grado di isolamento adatto alla conduttura ed al luogo di posa.

Tutti indistintamente dovranno riportare l'iscrizione IMQ.

Tutte le particolari raccomandazioni di posa dettate dal costruttore dovranno essere rispettate (ad es.: temperature di posa, raggi di curvatura, tiri di infilaggio, ecc.).

In linea generale e laddove non sia diversamente specificato, tutti i cavi dovranno essere del tipo FG16(0)R16 Cca-s3, d1, a3 con tensioni nominali  $U_0/U$  pari a 0,6/1 kV, non propaganti l'incendio, a bassa emissione di gas corrosivi, rispondenti alle Norme C.E.I. 20-13, CEI UNEL 35318, CEI UNEL 35322, CEI UNEL 35016 per posa in canalizzazioni di lamiera metallica e in tubazioni/cunicoli interrati.

A partire dai quadri elettrici e per tutto il loro sviluppo, i conduttori ed i cavi devono essere chiaramente individuati mediante appositi contrassegni posti ad intervalli regolari nelle posizioni ispezionabili.

I conduttori per le dorsali non dovranno presentare lungo il percorso giunzioni, laddove questo non fosse possibile sono consentite giunzioni solo se effettuate mediante appositi morsetti all'interno delle scatole di derivazione.

All'interno di queste ultime, le dorsali dovranno essere facilmente individuabili mediante apposite targhette .

Conduttori a semplice isolamento di tipo FS17 Cca-s3, d1, a3 non propaganti l'incendio, rispondenti alle Norme C.E.I. 20-14, CEI UNEL 35716, CEI UNEL 35016, saranno ammessi solo se posati entro tubo di PVC corrugato pesante posto sotto intonaco o sotto pavimento o entro tubo di PVC rigido pesante a parete, negli ambienti rilevabili dagli elaborati di progetto, o in mancanza, negli ambienti che saranno indicati dalla Direzione Lavori in fase di esecuzione.

Tutte le giunzioni dei suddetti conduttori saranno effettuate esclusivamente mediante appositi morsetti isolati e solamente all'interno delle scatole di derivazione.

I cavi utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V (simbolo di designazione 05).

In generale i cavi appartenenti a circuiti con tensioni nominali diverse dovranno essere tenuti fisicamente separati lungo tutto il loro percorso.

Qualora conduttori appartenenti a circuiti con tensioni nominali diverse debbano necessariamente essere posati nello stesso tubo, condotto o canale, devono essere impiegati solo cavi previsti per le tensioni nominali più elevate presenti nella conduttura.

Le sezioni dei conduttori, calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valori riportati nei documenti di progetto) e quelle minime ammesse per le derivazioni da dorsale sono rilevabili dagli schemi dei quadri elettrici.

In ogni caso devono essere scelte tra quelle unificate e non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori in relazione alla modalità di posa e coesistenza, date dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL 35024-1997 e 35023-2012 e successivi aggiornamenti.

La Ditta esecutrice ha l'onere di verificare preventivamente quanto sopra.

In ogni caso le sezioni minime ammesse dei conduttori saranno:

- 1,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti luce ed alimentazione circuiti ausiliari;
- 2,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti di FM (prese 10/16A);
- 1 mm<sup>2</sup> per i circuiti di segnalazione e similari.

I conduttori dovranno essere contraddistinti in ogni punto dell'impianto con le seguenti colorazioni:

giallo/verde	⇒	per i conduttori di protezione
blu chiaro	⇒	per i conduttori di neutro
nero, marrone o grigio	⇒	per i conduttori di fase.

Per i circuiti particolari i conduttori saranno contrassegnati con apposite segnalazioni.

## 6.6.4 DISTRIBUZIONE FM E LUCE - APPARECCHI DI COMANDO, PRESE, PUNTI LUCE

Gli apparecchi di comando e le prese a spina avranno caratteristiche meccaniche, termiche e di isolamento adatte all'ambiente in cui verranno installate.

Negli ambienti normali saranno installati apparecchi di serie civili modulari e componibili per scatola rettangolare; sarà consentita l'installazione di 3 apparecchi per scatola, il loro grado di protezione minimo sarà IP 20.

Gli interruttori installati in ambienti normali, destinati a comandare derivazioni bifilari con assorbimento massimo fino a 10 A avranno una portata nominale di 16 A e saranno installati ad una altezza minima di 90 cm dal piano di calpestio.

Le prese a spina installate negli ambienti normali saranno posizionate ad una altezza minima di 17,5 cm, riferita alla mezzeria delle apparecchiature, dal piano di calpestio, quelle previste per una potenza assorbita superiore a 1000 W saranno dotate di interruttore di sezionamento per permettere la inserzione e la disinserzione della spina a circuito aperto.

La marca, il modello e colore delle placche di copertura delle serie civili da incasso dovranno essere approvate dalla D.L.

Negli ambienti in cui sia richiesto un grado di protezione maggiore, gli apparecchi di comando e le prese a spina avranno un grado di protezione minimo IP 44.

Le prese a spina a norme IEC 309, provviste di interruttore di blocco e sezionamento per permettere la inserzione e la disinserzione della spina a circuito aperto, saranno installate ad una altezza minima di 140 cm dal piano di calpestio; esse avranno un grado di protezione minimo IP 44.

In ogni caso tutte le prese a spina dovranno essere provviste dell'alveolo per il contatto di terra che dovrà essere collegato mediante il circuito del conduttore di protezione al sistema di dispersione.

Negli ambienti umidi tutti gli apparecchi di comando e tutte le prese a spina di qualunque tipo avranno un grado di protezione minimo IP 55.

Qualora l'impianto comprenda circuiti a tensione o utilizzazioni diverse, le rispettive prese non consentiranno l'intercambiabilità delle spine.

Le condutture dei punti luce a parete o a soffitto potranno essere costituite da guaine o tubazioni in PVC rigide o flessibili, o canali in PVC in ogni caso dovrà essere garantito il grado di protezione adatto al luogo di posa coerentemente con quanto sovrariportato per le prese a spina e apparecchi di comando.

I conduttori di alimentazione dei punti luce avranno una sezione minima di 1,5 mm<sup>2</sup>, l'installazione dei conduttori dovrà essere completata con il necessario morsetto per il collegamento dei corpi illuminanti.

L'installazione delle apparecchiature dovrà generalmente rispettare le quote di installazione, riferite alla mezzeria delle apparecchiature, come di seguito specificate:

interruttori	60 cm	<	h	<	140 cm
pulsanti	40 cm	<	h	<	140 cm
bottoniera ascensori	110 cm	<	h	<	140 cm
prese: a spina, TV, TD, ecc.	17,5 cm	<	h	<	115cm
citofoni	110 cm	<	h	<	130 cm
telefoni	110 cm	<	h	<	140 cm
centralino - quadro elettrico	140				

Ambienti e casi particolari in cui dovranno essere rispettate altezze diverse saranno indicati e descritti in appositi capitoli del presente elaborato o negli elaborati grafici di progetto.

## **6.7 AMBIENTI CON APPLICAZIONI PARTICOLARI**

### **6.7.1 ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE - SERVIZI IGIENICI PER DISABILI**

In alcuni ambienti le apparecchiature elettriche (interruttori, prese, lampade di segnalazione, ecc) dovranno garantire la manovrabilità dei punti di comando e la visibilità delle segnalazioni rispettando le altezze imposte dalle norme vigenti in materia di abbattimento delle barriere architettoniche e quindi dovranno essere disposti gli ulteriori accorgimenti che migliorino la fruibilità sulla base delle norme contenute nel DPR 503/96 e s.m. e i.

Pertanto, negli ambienti indicati dalla Stazione Appaltante in cui l'installazione delle apparecchiature deve essere effettuata nella logica di abbattimento delle barriere architettoniche, dovranno essere applicate le seguenti quote:

interruttori	75 cm	<	h	<	140 cm
pulsanti e campanelli	50 cm	<	h	<	140 cm
bottoniera ascensori	110 cm	<	h	<	140 cm
prese: a spina, TV, TD, ecc.	60 cm	<	h	<	110cm
citofoni	110 cm	<	h	<	130 cm
telefoni	110 cm	<	h	<	140 cm
centralino - quadro elettrico	140 cm				

Sopra al WC dei servizi igienici progettati nel rispetto della Legge 13/89 per l'abbattimento delle barriere architettoniche dovrà essere prevista l'installazione di un pulsante a tirante isolante ad almeno 230cm dal pavimento con segnalazione in ambiente presidiato o di permanenza del personale e davanti alla porta.

#### **6.7.1.1 APPARECCHI DI COMANDO**

La posizione più favorevole per l'azionamento di un dispositivo di comando è, per una persona disabile, quella con la sedia a ruote posta di lato.

Occorre pertanto installare gli apparecchi di comando in posizione facilmente raggiungibile ed accessibile da questa posizione perché la posizione frontale risulta più scomoda o addirittura potrebbe

impedire la manovra degli apparecchi.

L'altezza di installazione, intesa come la distanza misurata in verticale dall'asse dell'apparecchio di comando al pavimento è indicata dal D.M. n. 236 fra i 60 e i 140 cm, anche se lo stesso D.M. consiglia un'altezza compresa fra i 75 e i 140 cm (90 cm consigliati dalla Guida CEI 64-50).

Se gli apparecchi di comando sono collocati al di sopra di mobiletti o ripiani, come ad esempio piani di lavoro delle cucine, devono distare dal bordo del mobile non più di 55 cm ed essere installati ad un'altezza compresa fra i 90 e i 100 cm dal piano di calpestio.

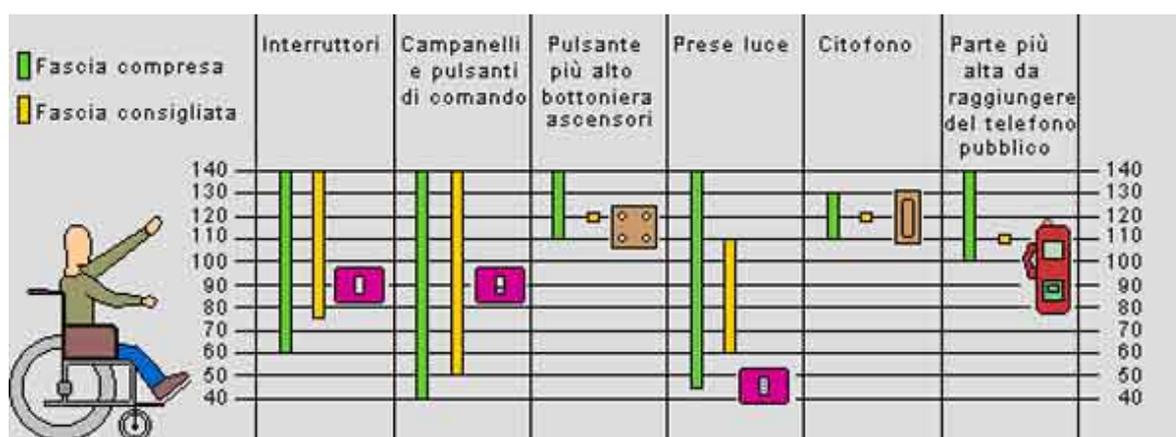
Nei servizi igienici è necessario installare un pulsante a tirante ad un'altezza da terra maggiore di 2,25 m ma con il pomello del tirante ad un'altezza di circa 70-80 cm dal pavimento.

### 6.7.1.2 PRESE A SPINA

Secondo il D.M. 236 le prese a spina possono essere installate ad un'altezza da terra compresa fra i 45 e 115 cm. (il D.M. 236 consiglia un'altezza compresa fra 60 e 110 cm, distanza misurata in verticale dall'asse dell'apparecchio di comando al pavimento).

Analogamente agli apparecchi di comando le prese installate al di sopra di mobiletti o ripiani devono distare dal bordo del mobile non più di 55 cm ed essere installate ad un'altezza compresa fra i 90 e i 100 cm dal piano di calpestio.

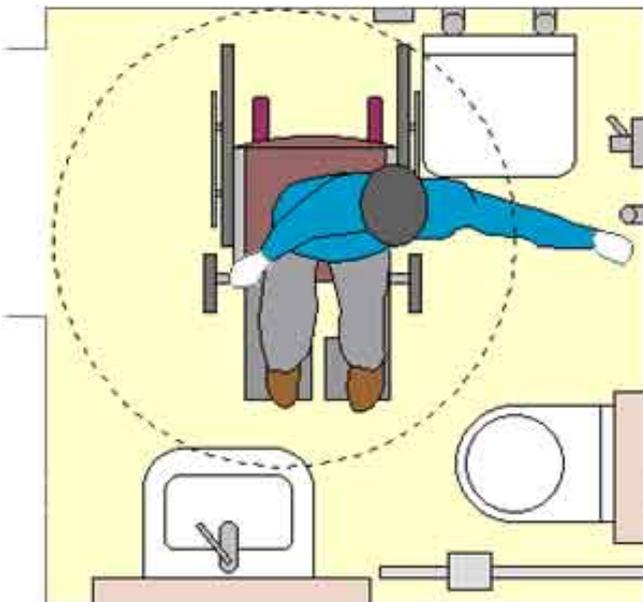
Nella figura seguente sono raccolte le altezze di installazione consigliate riprese anche dalla Guida CEI 64-50.



### Ubicazione delle apparecchiature elettriche per l'abbattimento delle barriere architettoniche

I servizi igienici fruibili anche da parte di persone disabili devono essere dotati, in prossimità della vasca da bagno e del wc, di un campanello di allarme (figura seguente).

La suoneria deve essere collocata possibilmente in un luogo presidiato (ad esempio nella reception) o comunque in un locale dove sia consentita un'immediata ricezione del segnale di richiesta di soccorso inviato.



## 6.8 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

### 6.8.1 APPARECCHI ILLUMINANTI PER IMPIEGO ALL'INTERNO - GENERALITÀ

Gli apparecchi illuminanti da usarsi all'interno della struttura dovranno essere del tipo idoneo a luogo di posa presentando caratteristiche elettriche e meccaniche adatte all'ambiente a quale sono destinati.

Le armature degli apparecchi illuminanti da usarsi nei luoghi ordinari ad uso civile saranno in materiale metallico verniciato laminato o pressofuso o in materiale termoplastico autoestinguente resistente agli urti e alle vibrazioni con schermo e riflettore adatti ad un ottimale sfruttamento della luce emessa in relazione alle attività esercitate nei vari locali.

Nei locali in cui necessiti un grado di protezione superiore si installeranno apparecchi illuminanti in materiale metallico o in materiale termoplastico autoestinguente con appropriati diffusori prismaticizzati in policarbonato trasparente.

I corpi illuminanti dovranno essere dotati di morsetto di collegamento al conduttore di protezione a seconda della classe di isolamento di appartenenza.

Gli apparecchi illuminanti dovranno essere dotati di morsetto di collegamento per il conduttore di protezione quando non siano del tipo a doppio isolamento, essi dovranno essere installati in modo sicuro mediante sostegni o pali o fissati agli edifici mediante opportuni sistemi di ancoraggio rispettando tutte le normative vigenti oltre alle disposizioni impartite dalla D.L.

Gli apparecchi illuminanti previsti a progetto sono dotati di tecnologia Led e saranno del tipo "Panel Led 600 x 600" con le seguenti caratteristiche:

- a basso livello di flickering certificato;
- corpo in lamiera d'acciaio e cornice in alluminio;
- diffusore in tecnopolimero prismaticizzato ad alta trasmittanza;
- fattore di abbagliamento UGR<19 (in ogni situazione) secondo le norme EN 12464;
- fattore di potenza:  $\geq 0,95$ ;
- mantenimento del flusso luminoso al 80% di 50.000 h;
- assenza di rischio fotobiologico;
- temperatura cromatica 4000°K;

- flusso luminoso emesso minimo 3600 lumen;
- potenza non inferiore a 31 W - IK06 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102;
- grado di protezione IP43;
- classe di isolamento I;
- conformi alle norme EN 60598-1 CEI 34-21.

## **6.8.2 APPARECCHI ILLUMINANTI DI EMERGENZA**

### **6.8.2.1 GENERALITÀ**

E' prevista la realizzazione dell'impianto di illuminazione di emergenza in ogni ambiente accessibile al pubblico in modo da permettere l'agevole raggiungimento delle uscite in caso di mancanza della tensione di rete.

In caso di interruzione dell'energia elettrica gli apparecchi illuminanti di emergenza dovranno accendersi in modo automatico con tempo di intervento  $\leq 0,5$  secondi e restare accesi in piena luce per il tempo di autonomia previsto, quindi dovranno spegnersi al ritorno della tensione di rete.

L'illuminamento di emergenza minimo sarà di 1 lux nella linea centrale delle vie di fuga e di 0,5 lux nella zona immediatamente circostante.

Gli apparecchi di illuminazione di emergenza saranno alimentati da propria sorgente autonoma costituita da batterie tampone aventi autonomia 1 h e tempo di ricarica  $\leq 12$ h.

### **6.8.2.2 APPARECCHIO PER LUCE DI EMERGENZA CON LAMPADE LED**

I corpi illuminanti utilizzati a tale scopo dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- contenitore in materiale isolante di tipo da incasso;
- lampada spia di segnalazione di funzionamento;
- predisposizione per il comando a distanza di interdizione;
- foglio autoadesivo con simboli, scritte, ecc., conformi al D.P.R. n. 524 del 8/6/82 e comunque da concordare con la D.L.;
- Potenze disponibili: 6, 11, 8, 18, 24 W;
- Alimentazione 230Vac  $\pm 10\%$ ;
- Frequenza di esercizio 50Hz;
- Funzionamento possibile: permanente (SA) o non permanente (SE);
- Conformità alle norme: EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222;
- Classe di isolamento: II
- Grado di protezione: IP65;
- Grado di protezione all'urto: IK07;
- Autonomia: 1h;
- Tempo di ricarica: 12 h;
- Temperatura ambiente: da 0°C a +40°C;
- Installazioni a: parete, soffitto, incasso;
- Materiale corpo: Policarbonato;
- Colore: bianco RAL 9010;
- Ottica asimmetrica a sfaccettatura complessa;
- Colore ottica: metallizzato;
- Materiale schermo: policarbonato trasparente;
- Sorgente luminosa: LED

L'apparecchio sarà completo di morsettiera per l'attestazione dei conduttori entranti (linea di

alimentazione, comando di interdizione, etc.), nonché di tutti gli accessori per l'installazione.

Dovrà essere fornita copia degli schemi elettrici dell'apparecchio su cui siano indicati i collegamenti fra lampada, apparecchiature elettroniche e linee esterne di alimentazione e di interdizione.

Sullo schema medesimo o all'interno dell'apparecchio deve inoltre essere chiaramente indicata la tensione nominale della batteria la tensione nominale della lampada di segnalazione.

## **6.9 IMPIANTO DI TRASMISSIONE DATI E TELEFONIA**

### **6.9.1 GENERALITA'**

E' prevista la realizzazione di un impianto destinato a supportare i seguenti sottosistemi:

- sistema telefonico;
- sistema trasmissione dati.

L'impianto sarà costituito dai soli componenti passivi di un sistema di cablaggio strutturato, basato su una tipologia di tipo a stella e destinati alla distribuzione dei segnali telematici nella struttura.

Gli apparecchi afferenti all'impianto di trasmissione dati dovranno essere del tipo idoneo a luogo di posa presentando caratteristiche elettriche e meccaniche adatte all'ambiente al quale sono destinati.

Tutti i materiali installati dovranno essere certificati secondo le specifiche descritti negli standard internazionali relativamente alla categoria 6 - Enhanced 200 MHz (nel seguito definita semplicemente 6).

Il sistema di cablaggio strutturato dovrà offrire alte prestazioni, garantendo al contempo ampi margini di flessibilità e di supporto di applicazioni diverse allo scopo di poter rispondere alle esigenze che emergeranno in futuro.

In un sistema di cablaggio strutturato si definisce "cablaggio orizzontale" l'insieme dei collegamenti che vanno dal centro stella alla presa utente.

Gli elementi essenziali del cablaggio orizzontale sono:

- permutatore posto nel centro stella;
- cavo di collegamento tra permutatore e presa utente;
- connettori installati sulla presa utente.

Nell'individuare il numero e la dislocazione dei punti stella e delle prese utente si dovrà tenere conto delle specifiche del cablaggio orizzontale di seguito sinteticamente riportate:

- il cavo di collegamento deve essere a tratta unica e senza interruzioni intermedie, tra il permutatore di piano e la presa utente;
- la lunghezza massima della diramazione dovrà essere di 90 metri indipendentemente dalla tipologia di cavo utilizzato;

Il cablaggio delle singole utenze prevede la stesura di cavi UTP (Unshielded Twisted Pair) categoria 6 in grado di supportare una banda superiore a 1000 Mbps, la relativa installazione dei connettori e l'attestazione dei cavi su pannelli di permutazione situati nel centro stella.

La posizione degli apparecchi, i percorsi e le caratteristiche delle condutture e delle eventuali predisposizioni sono riportate negli elaborati in allegato.

### **6.9.2 CANALIZZAZIONI**

Per il contenimento dei cavi verranno utilizzate delle canalizzazioni adeguate della stessa tipologia impiegata per gli altri impianti.

I circuiti dell'impianto di trasmissione dati e telefono dovranno essere completamente indipendenti da quelli di altri impianti o servizi ed inoltre si dovrà porre una particolare cura per evitare percorsi paralleli vicini ad altri circuiti percorsi da energia elettrica, a qualsiasi tensione.

Per la distribuzione dei conduttori nello stabile saranno impiegate tubazioni e scatole di derivazione

proprie.

Le scatole di derivazioni usate nei vari luoghi saranno dello stesso tipo di quelle usate per gli impianti elettrici.

Qualora all'interno di scatole di derivazione si trovassero a transitare conduttori facenti capo ad impianti diversi si dovrà provvedere ad opportune segregazioni che isolino tra di loro i diversi impianti.

Il dimensionamento delle condutture deve considerare le esigenze attuali con un impegno di scorta di almeno il 50% per ampliamenti futuri.

### 6.9.3 CAVI

I collegamenti dei dispositivi facenti capo all'impianto di trasmissione dati e telefono, saranno effettuati mediante cavo a 4 coppie non schermato tipo UTP (Unshielded Twisted Pair).

Sarà conforme alle Norme CEI 20-22 e successive varianti; EIA/TIN 568 TSR 36 categoria 6.

L'installazione dei cavi dovrà avvenire seguendo scrupolosamente le prescrizioni Normative vigenti, nonché le raccomandazioni da parte delle Case Costruttrici soprattutto per quanto riguarda il tipo di posa, raggi di curvatura, temperatura di posa, ecc..

In ogni caso, durante la posa, dovranno essere osservate le seguenti prescrizioni:

- la variazione di temperatura durante l'installazione deve essere compresa tra 0°C e +50°C;
- la variazione di temperatura d'esercizio deve essere compresa tra -20°C +75°C;
- il raggio di curvatura non deve essere inferiore a quello prescritto;
- la forza massima di tiro durante l'installazione non deve superare il valore prescritto;
- devono essere evitate torsioni, piegamenti, schiacciamenti o calpestamenti;
- le estremità del cavo devono essere protette;
- i cavi posati in fasci verticali devono essere fissati ogni 60+80 cm;
- deve essere evitata l'esposizione a fonti di calore.

I cavi del sistema di trasmissione dati avranno le seguenti caratteristiche:

- Conduttore interno: rigido in rame rosso;
- Sezione nominale: AWG 24/1 o 0,51 mm<sup>2</sup>
- Conformità Norme: IEC 60228 cl. 1, VDE 0295 cl. 1
- Isolamento singoli conduttori: polietilene (PE);
- Spessore isolamento: 0,98 mm;
- Colori delle coppie: Blu+Bianco/Blu, Arancio+Bianco/Arancio, Verde+Bianco/Verde, Marrone+Bianco/Marrone;
- Separatore: nastro poliestere;
- Guaina esterna e comportamento al fuoco: Cloruro di polivinile non propagante l'incendio (PVC-FR) oppure Low Smoke Zero Alogen (LSZH) Classificato: IEC 60332-1 (PVC e LSZH) CEI 20-22 I CEI 20-35(PVC e LSZH) CEI 20-37 IEC 60754-1 e 60754-2 IEC 61034 (LSZH)
- Colore guaina: Grigio (RAL 7001).

## 6.10 IMPIANTO DI ALLARME ANTINTRUSIONE

### 6.10.1 GENERALITA'

Per questa tipologia di impianto è prevista la realizzazione delle predisposizioni delle condutture per permetterne una futura installazione. Pertanto durante la realizzazione delle opere verranno installate tutte le tubazioni ad incasso, le scatole di derivazione e le scatole terminali necessarie per ospitare tutti i dispositivi previsti dagli elaborati planimetrici.

### **6.10.2 CENTRALE DI IMPIANTO**

Nel locale tecnico si riserverà lo spazio predisposto per la futura installazione della centrale dell'impianto antintrusione comprensiva di tutti gli accessori, nella posizione ipotizzata dagli elaborati planimetrici.

Tutte le condutture posate come predisposizione di tale impianto dovranno fare capo ad unico punto del locale tecnico per permettere il futuro collegamento alla centrale dei dispositivi quali sensori, tastierini, sirene esterne, contatti magnetici, ecc...

### **6.10.3 CANALIZZAZIONI**

Per il contenimento dei cavi verranno utilizzate delle canalizzazioni adeguate della stessa tipologia impiegata per gli altri impianti.

I circuiti dell'impianto antintrusione dovranno essere completamente indipendenti da quelli di altri impianti o servizi ed inoltre si dovrà porre una particolare cura per evitare percorsi paralleli vicini ad altri circuiti percorsi da energia elettrica, a qualsiasi tensione.

Per la distribuzione dei conduttori nello stabile saranno impiegate tubazioni e scatole di derivazione proprie.

Le scatole di derivazioni usate nei vari luoghi saranno dello stesso tipo di quelle usate per gli impianti elettrici.

I sistemi di canalizzazione e le tubazioni dovranno essere posati e presentare caratteristiche costruttive corrispondenti a quanto prescritto.

Qualora all'interno di scatole di derivazione si trovassero a transitare conduttori facenti capo ad impianti diversi si dovrà provvedere ad opportune segregazioni che isolino tra di loro i diversi impianti.

Il dimensionamento delle condutture deve considerare le esigenze attuali con un impegno di scorta di almeno il 30% per crescita future.

## **6.11 IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI**

### **6.11.1 GENERALITA'**

Per questa tipologia di impianto è prevista la realizzazione delle predisposizioni delle condutture per permetterne una futura installazione. Pertanto durante la realizzazione delle opere verranno installate tutte le tubazioni ad incasso, le scatole di derivazione e le scatole terminali necessarie per ospitare tutti i dispositivi previsti dagli elaborati planimetrici.

### **6.11.2 CENTRALE DI IMPIANTO**

Nel locale tecnico si riserverà lo spazio predisposto per la futura installazione della centrale dell'impianto rivelazione incendi comprensiva di tutti gli accessori, come da posizione ipotizzata negli elaborati planimetrici.

Tutte le condutture posate come predisposizione di tale impianto dovranno fare capo ad unico punto del locale tecnico per permettere il futuro collegamento alla centrale dei dispositivi quali sensori, pulsanti segnalazione manuale di allarme incendio, pannelli ottico-acustici, ecc...

### **6.11.3 CANALIZZAZIONI**

Per il contenimento dei cavi verranno utilizzate delle canalizzazioni adeguate della stessa tipologia impiegata per gli altri impianti.

I circuiti dell'impianto rivelazione incendi dovranno essere completamente indipendenti da quelli di altri impianti o servizi ed inoltre si dovrà porre una particolare cura per evitare percorsi paralleli vicini ad altri circuiti percorsi da energia elettrica, a qualsiasi tensione.

Per la distribuzione dei conduttori nello stabile saranno impiegate tubazioni e scatole di derivazione

proprie.

Le scatole di derivazioni usate nei vari luoghi saranno dello stesso tipo di quelle usate per gli impianti elettrici.

I sistemi di canalizzazione e le tubazioni dovranno essere posati e presentare caratteristiche costruttive corrispondenti a quanto prescritto.

Qualora all'interno di scatole di derivazione si trovassero a transitare conduttori facenti capo ad impianti diversi si dovrà provvedere ad opportune segregazioni che isolino tra di loro i diversi impianti.

Il dimensionamento delle condutture deve considerare le esigenze attuali con un impegno di scorta di almeno il 30% per crescita future.

## **6.12 IMPIANTO CITOFONICO**

### **6.12.1 GENERALITA'**

E' prevista la realizzazione di un impianto citofonico di tipo digitale costituito da un'unità esterna posta in prossimità della porta di ingresso ed una unità interna situata sul tavolo segreteria.

Per la realizzazione degli impianti citofonici, si dovranno adottare tutte le norme generali e i criteri installativi atti a realizzare un'opera eseguita "a regola d'arte" e perfettamente funzionante e funzionale.

Le apparecchiature adottate dovranno essere adatte all'ambiente in cui verranno installate.

Il corretto funzionamento delle apparecchiature sarà comprovato da verbale di collaudo funzionale eseguito a completamento dell'installazione.

Tutti i componenti dell'impianto saranno alimentati con un sistema SELV e costruiti in modo che sia possibile integrare, in un unico sistema, le funzioni di citofonia.

Gli alimentatori ed i dispositivi di interfaccia per i comandi ausiliari, saranno del tipo modulare installabili su guida DIN EN 50022 e verranno posizionati all'interno del quadro elettrico.

La posizione degli apparecchi, i percorsi e le caratteristiche delle condutture e delle eventuali predisposizioni sono riportate negli elaborati di progetto.

### **6.12.2 POSTO INTERNO**

Il posto interno sarà costituito da un apparecchio con base bianca con possibilità di installazione su tavolo con tecnologia di funzionamento 2 fili.

Sarà dotato di cornetta sganciabile a filo o con funzione vivavoce e dotato di due pulsanti.

In ogni caso saranno previste le seguenti funzioni di servizio:

- pulsante apri-porta;
- suoneria a bordo per segnalare la chiamata da posto esterno.

In linea generale l'altezza di installazione prevista degli apparecchi a parete non dovrà superare i 140 cm dal pavimento.

Qualora l'ambiente di installazione possa essere raggiunto da persone disabili saranno applicate le normative di legge che regolano l'argomento.

### **6.12.3 POSTO ESTERNO-PULSANTIERA**

Il posto esterno sarà costituito da targa in alluminio con grado di protezione minimo IP54 e protezione dagli urti IK07.

La pulsantiera, dotata di almeno 1 pulsante di chiamata, sarà costituita da un corpo in alluminio pressofuso (targa) dotata di protezione anti-pioggia, del tipo da incasso o da parete in appositi contenitori metallici o su pareti in muratura.

La postazione esterna dovrà possedere una retro-illuminazione dei tasti nelle ore notturne, attivata in automatico tramite sensore di luminosità interno e dovrà permettere:

- la chiamata al posto interno;

- la comunicazione con il posto interno;
- il comando della serratura elettrica;
- la possibilità di collegamento di ulteriori pulsanti apri-porta;
- sedi per cartoncini all'interno dei tasti.

### 6.12.4 ALIMENTATORE

L'alimentatore dell'impianto citofonico sarà posizionato nel quadro generale.

L'apparecchio sarà del tipo modulare di dimensioni normalizzate europee, custodia in materiale termoplastico secondo DIN 7708, predisposta per il fissaggio su guida DIN EN 50022 e/o parete.

Sarà dotato di protezione contro i sovraccarichi e i cortocircuiti mediante protezione elettronica in grado di proteggere l'apparecchiatura anche in presenza di cortocircuiti permanenti.

Le connessioni saranno realizzate mediante morsetti a vite in grado di accettare conduttori fino a 1,5 mm<sup>2</sup>.

### 6.12.5 CAVI

I collegamenti dei vari apparati saranno effettuati mediante cavo per citofonia flessibile costituito da coppie di conduttori singolarmente twistate per i segnali e di tipologia consigliata dal costruttore per i propri articoli.

Il cavo sarà privo di schermatura, non propagante l'incendio secondo C.E.I. 20-2011 e posabile all'esterno.

### 6.12.6 CANALIZZAZIONI

Per il contenimento dei cavi verranno utilizzate delle canalizzazioni adeguate della stessa tipologia impiegata per gli altri impianti.

I circuiti dell'impianto citofonico dovranno essere completamente indipendenti da quelli di altri impianti o servizi ed inoltre si dovrà porre una particolare cura per evitare percorsi paralleli vicini ad altri circuiti percorsi da energia elettrica, a qualsiasi tensione.

Per la distribuzione dei conduttori nello stabile saranno impiegate tubazioni e scatole di derivazione dedicate.

Le scatole di derivazione usate nei vari luoghi saranno dello stesso tipo di quelle usate per gli impianti elettrici.

I sistemi di canalizzazione e le tubazioni dovranno essere posati e presentare caratteristiche costruttive corrispondenti a quanto prescritto.

Qualora all'interno di scatole di derivazione si trovassero a transitare conduttori facenti capo ad impianti diversi si dovrà provvedere ad opportune segregazioni che isolino tra di loro i diversi impianti.

Il dimensionamento delle condutture deve considerare le esigenze attuali con un impegno di scorta di almeno il 30% per crescita future.

## **6.13 IMPIANTO DI MESSA A TERRA**

### **6.13.1 GENERALITÀ**

La rete di dispersione è esistente e verrà riutilizzata in quanto di proprietà condominiale.

Per la realizzazione dei nuovi impianti è previsto l'allacciamento di un nuovo conduttore di protezione al nodo di terra condominiale esistente.

L'impianto di terra dovrà essere realizzato in modo tale che il valore della resistenza di terra sia conforme alle disposizioni di legge e alle Norme C.E.I.

Esso dovrà essere dimensionato ed installato adottando tutti i provvedimenti atti a garantire una elevata affidabilità ed efficienza nel tempo, soprattutto per quanto riguarda la stabilità del valore di resistenza di terra.

Tutti i componenti dovranno essere in grado di sopportare senza danneggiarsi le sollecitazioni termiche e dinamiche più gravose che si possono determinare in caso di guasto.

L'impianto di messa a terra sarà costituito da:

- dispersore principale (esistente - condominiale);
- conduttore di terra (esistente - condominiale);
- collettore o nodo principale di terra (esistente - condominiale);
- conduttori di protezione dal nodo principale al nodo del quadro generale (di nuova fornitura, sezione e tipologia come da dati riportati negli schemi elettrici);
- nodo interno al quadro generale (di nuova fornitura);
- conduttori equipotenziali
- nodo equipotenziale per il "locale medico di tipo 1"
- collegamenti equipotenziali supplementari del locale medico.

Il sistema di distribuzione previsto per l'impianto in argomento è TT.

L'impianto di terra dovrà essere realizzato in modo tale che il valore della resistenza di terra sia conforme alle disposizioni di legge e alla Norma CEI 64-8.

Esso dovrà essere dimensionato ed installato adottando tutti i provvedimenti atti a garantire una elevata affidabilità ed efficienza nel tempo, soprattutto per quanto riguarda la stabilità del valore di resistenza di terra.

Trattandosi di un impianto realizzato con sistema di distribuzione di tipo TT la resistenza totale di terra dovrà corrispondere alla formula seguente:

$$R_A I_a \leq 50 \text{ V}$$

dove:

$R_A$  = somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm;

$I_a$  = corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampere;

50 V = tensione di contatto limite convenzionale UL.

Tutti i punti luce, le prese a spina e le derivazioni ad utilizzatori fissi saranno provvisti di conduttore di protezione di sezione e grado di isolamento coordinati con il conduttore di fase di alimentazione.

Il conduttore di protezione sarà collegato al collettore principale di terra per mezzo dei conduttori collettori di dorsale.

Al collettore principale di terra saranno faranno capo, mediante conduttori in rame isolato di sezione adeguata, tutti i collettori secondari e i collegamenti equipotenziali supplementari delle masse e delle masse estranee.

Non sono installati conduttori combinati di terra e neutro (PEN).

Il valore della resistenza di terra della rete di dispersione sarà verificata nel periodo di cantiere.

### **6.13.2 COLLETTORE O NODO PRINCIPALE DI TERRA**

I collettori di terra rappresentano i punti di collegamento fra il dispersore, la rete dei conduttori di protezione e i conduttori equipotenziali, e possono essere costituiti da sbarre in rame e da morsetti.

Essi devono essere dimensionati in funzione delle correnti di guasto che li possono percorrere.

Essi devono essere posti in posizione accessibile. I collegamenti devono essere apribili, per permettere le verifiche, ma solo mediante attrezzo.

Il collettore o nodo principale di terra dovrà essere costituito da una barra metallica; ad esso saranno collegati in modo meccanicamente robusto:

- il conduttore di terra;
- i conduttori di protezione;
- i conduttori equipotenziali principali;

Il collettore di terra dovrà essere provvisto di dispositivo di apertura in posizione manovrabile mediante attrezzo, da utilizzarsi in caso di misurazioni del valore di resistenza di terra.

Ogni collegamento a tale componente dovrà essere eseguito in modo che ogni collegamento sia attestato singolarmente con capicorda ad occhiello e saldamente fissato con bulloni e rondelle anti-allentamento (grower o dentellate).

### **6.13.3 CONDUTTORI DI PROTEZIONE**

I conduttori di protezione (PE) saranno realizzati con conduttori isolati, con guaina di colore giallo-verde, posati lungo gli stessi percorsi dei conduttori di energia.

Essi devono collegare tutte le masse dell'impianto elettrico.

I conduttori di protezione devono sempre essere distinti da quelli di neutro.

A titolo esemplificativo il conduttore di protezione andrà collegato ai seguenti componenti:

- barre di terra dei quadri elettrici;
- polo di terra delle prese;
- apparecchi illuminanti di classe I;
- cassette di derivazione metalliche;
- carpenterie contenenti apparecchi elettrici;
- ed ogni altro contenitore di apparati elettrici o relative strutture metalliche di supporto.

Le sezioni minime dei cavi da impiegare sono quelle prescritte dalla normativa.

Sulle passerelle metalliche correnti all'interno degli ambienti il conduttore di protezione può essere anche realizzato con corda di rame nuda.

I conduttori di protezione potranno essere costituiti da:

- anime di cavi multipolari;
- cavi nudi o cavi unipolari facenti parte della stessa conduttura dei conduttori attivi;
- cavi nudi o cavi unipolari non facenti parte della stessa conduttura dei conduttori attivi;
- involucri metallici di apparecchiature assemblate in fabbrica purché:
  - siano adeguatamente protetti contro il danneggiamento meccanico, chimico ed elettrochimico;
  - sia assicurata una conduttanza pari a quella del conduttore di protezione;
  - sia possibile effettuare le connessioni necessarie.
    - rivestimenti metallici e armature di cavi, tubi protettivi e canalette metalliche purché protetti c.s.d.;
    - masse estranee di adeguate caratteristiche, purché sia assicurata la continuità elettrica, gli

elementi non possano essere rimossi e siano garantite le protezioni c.s.d.;

Non è permesso utilizzare come conduttore di protezione tubi contenenti sostanze infiammabili.

La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati.

In ogni caso qualora il materiale metallico costituente il conduttore di protezione sia uguale al materiale metallico del conduttore di fase la sezione del conduttore di protezione potrà corrispondere ai valori della seguente tabella:

SEZ. CONDUTTORE DI FASE		SEZ. CONDUTTORE PROTEZIONE
< = 16 mm <sup>2</sup>	=	sezione conduttore di fase
> 16 mm <sup>2</sup> e < = 35 mm <sup>2</sup>	≥	16 mm <sup>2</sup>
> 35 mm <sup>2</sup>	1/2	sezione conduttore di fase

Qualora il conduttore di protezione non faccia parte della stessa conduttura la sua sezione non potrà essere inferiore a:

- 2,5 mm<sup>2</sup> con protezione meccanica;
- 4 mm<sup>2</sup> senza protezione meccanica.

#### 6.13.4 CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI

I conduttori equipotenziali saranno realizzati con conduttori isolati, con guaina di colore giallo-verde. Essi devono collegare all'impianto di terra tutte le masse estranee (cioè le parti conduttrici non facenti parte dell'impianto elettrico ma suscettibili di introdurre il potenziale di terra), e in particolare: (fra parentesi la sezione del conduttore da prevedere):

- passerella portacavi (16 mm<sup>2</sup>);
- tubazioni dei fluidi liquidi e gassosi, canalizzazioni per mandata e ripresa aria, serbatoi metallici nelle centrali tecniche (16 mm<sup>2</sup>);
- infissi ed altre parti metalliche dei locali elettrici (6 mm<sup>2</sup>);
- strutture metalliche di controsoffitti e pavimenti sopraelevati, infissi metallici fissi, grigliati metallici, strutture metalliche di scale (6 mm<sup>2</sup>).

Qualora la massa estranea sia costituita da più parti collegate metallicamente fra loro, un collegamento equipotenziale va previsto tra ognuna delle parti (cavalotto) solo se il collegamento normale tra le parti non è in grado di garantire nel tempo una continuità metallica almeno pari a quella data dal collegamento equipotenziale.

Tutte le masse e le masse estranee presenti ed entranti nel complesso, così come definite dalle norme CEI 64-8, devono essere collegate all'impianto di terra in modo da realizzarne l'equipotenzialità con le masse accessibili, tramite i conduttori di protezione PE.

I collegamenti equipotenziali devono essere realizzati con conduttori in rame, isolati nel colore giallo-verde, in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 64-8 ed a quelle specificate negli elaborati di progetto.

I morsetti di collegamento alle tubazioni degli impianti di climatizzazione e idrico-sanitari devono assicurare un contatto sicuro nel tempo.

I conduttori equipotenziali principali dovranno avere una sezione minima non inferiore alla metà del conduttore di protezione con sezione più elevata presente nell'impianto, con un minimo di 6 mm<sup>2</sup>.

Non è richiesto che la sezione superi i 25 mm<sup>2</sup>, se il conduttore equipotenziale è di rame, o una

sezione con conduttanza equivalente, se il conduttore è di materiale diverso.

Le sezioni dei conduttori equipotenziali supplementari dovranno corrispondere ai valori della seguente tabella:

TIPO DI CONNESSIONE	SEZ. CONDUTT. EQUIPOTENZIALE	SEZIONE DI CONFRONTO E LIMITAZIONI
connessione di due masse	$\geq$	sezione del conduttore di protezione avente sezione minore presente nel locale
connessione di massa a massa estranea	$\geq \frac{1}{2}$	sezione del conduttore protezione della massa
connessione di due masse estranee	$\geq$	2,5 mm se protetto meccanicamente 4 mm se non protetto meccanicamente
connessione di massa estranea all'impianto di terra o al conduttore di protezione	$\geq$	2,5 mm se protetto meccanicamente 4 mm se non protetto meccanicamente

Il collegamento equipotenziale supplementare potrà essere realizzato con masse estranee purché:

- adeguatamente protette contro il danneggiamento meccanico, chimico ed elettrochimico;
- sia assicurata una conduttanza pari a quella del conduttore di protezione corrispondente;
- gli elementi non possano essere rimossi e siano stati previsti per tale impiego.

### 6.13.5 NODO EQUIPOTENZIALE PER LOCALI AD USO MEDICO TIPO 1

Nella struttura è prevista la presenza di un locale medico di tipo 1 come definito dalla Norma CEI 64-8 Parte 7.

Pertanto in tale locale si dovrà installare un nodo equipotenziale per la raccolta di tutti i collegamenti delle masse dei circuiti elettrici necessari per l'alimentazione dei servizi del locale e delle masse estranee di tutte le parti metalliche entranti o transitanti nella zona paziente.

Non essendone prevista una precisa identificazione, la zona paziente verrà estesa a tutta l'area del locale e fino all'altezza di 2,5 m.

Il nodo equipotenziale sarà realizzato con barra in rame installata all'interno di una scatola di derivazione ad incasso ispezionabile.

Le sezioni dei cavi di collegamento delle masse estranee saranno di 6 mmq ed a titolo indicativo e non esaustivo dovranno essere collegati:

- tubazioni dell'acqua se in materiale metallico;
- serramenti con telai metallici;
- eventuali reti metalliche facenti parte delle strutture;
- tutti gli elementi metallici raggiungibili dal paziente con resistenza verso terra < 200 Ohm.

Le sezioni dei cavi di collegamento delle masse dei circuiti elettrici saranno realizzate con cavi di sezione pari alla sezione del circuito elettrico distribuito nel locale.

ESEMPI DI COLLEGAMENTO IMPIANTO DI MESSA A TERRA

Fig. 1.1 **Esempio di collegamento di un impianto di terra**

**LEGENDA**

- DA = Dispersore intenzionale
- DN = Dispersore di fatto
- CT = Conduttore di terra
- EQP = Conduttore equipotenziale principale
- EQS = Conduttore equipotenziale supplementare
- PE = Conduttore di protezione
- MT = Collettore (nodo) principale di terra
- M = Massa
- ME = Massa estranea

