



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

Con ogni procedimento di saldatura la durezza HV 30 nella zona termicamente alterata del metallo base non deve eccedere il valore di 350; quando la necessità di spessore o di temperatura ambiente lo richiedano occorrerà applicare un opportuno preriscaldamento.

29.12.1.2 Preriscaldamento.

In tutti i casi in cui lo spessore eccede certi limiti è necessario preriscaldare localmente la parte su cui si salda; la temperatura deve essere adeguata al procedimento che si impiega e comunque non inferiore a quanto precisato nella seguente tabella.

Spessore "S" [mm]	Procedimento ad arco sommerso con saldatura sotto gas protettivo	Procedimenti con elettrodi a rivestimento basico
20 S < 40	20°C	70°C
40 S < 40	70°C	100°C
S 60	100°C	150°C

Se la temperatura scende al di sotto di +5°C, i pezzi dovranno essere preriscaldati comunque ad almeno +50°C.

Qualora sui pezzi siano presenti tracce di umidità deve comunque essere dato ad essi l'apporto di calore necessario per eliminarla.

29.12.1.3 Qualifica dei saldatori.

Sia in officina che in cantiere, le saldature da effettuare con elettrodi rivestiti devono essere eseguite da operaio che abbiano superato le prove di qualifica indicate nella UNI 4634 per la classe relativa al tipo di elettrodo ed alle posizioni di saldatura previste.

Nel caso di costruzioni tubolari, si fa riferimento anche alla UNI 4633 per quanto riguarda i giunti di testa. Le saldature da effettuare con altri procedimenti devono essere eseguite da operai sufficientemente addestrati all'uso delle apparecchiature relative e al rispetto delle condizioni operative stabilite in sede di approvazione del procedimento.

29.12.1.4 Saldature con giunto testa a testa.

Si distinguono le seguenti due classi di giunti:

- 1^a classe: comprende i giunti effettuati con elettrodi di qualità 3 o 4 secondo UNI 5132 o con gli altri procedimenti qualificati di saldatura indicati al paragrafo e realizzati con accurata eliminazione di ogni difetto al vertice prima di effettuare la ripresa o la seconda saldatura. Tali giunti devono inoltre soddisfare ovunque l'esame radiografico con i risultati richiesti per la radiografia di qualità 1° e 2° della collezione di radiografie pubblicata dall'I.I.W. (International Institute of Welding). L'aspetto della saldatura dovrà essere ragionevolmente regolare e non presentare bruschi disavviamenti col metallo base.
- 2^a classe: comprende i giunti effettuati con elettrodi di qualità 2, 3 o 4 secondo UNI 5132 e con gli altri procedimenti qualificati di saldatura indicati al paragrafo 7 e realizzati egualmente con eliminazione dei difetti al vertice prima di effettuare la ripresa o la seconda saldatura, ma che non vengono ritenuti idonei a superare ovunque l'esame radiografico con i risultati richiesti per la 1° classe. Comunque i difetti ed estensione, contenuti entro ragionevoli limiti di accettabilità e i giunti devono essere esenti da incrinature o da sensibili mancanze di penetrazione. L'aspetto della saldatura dovrà essere regolare e non presentare bruschi disavviamenti col materiale base.

29.12.1.5 Saldature con giunti a croce o a T, a completa penetrazione.

Vengono prescritti giunti di 1^a classe, definita come segue.

- 1^a classe: comprende i giunti effettuati con elettrodi aventi caratteristiche di qualità 3 o 4 secondo UNI 5132 o con altri procedimenti qualificati di saldatura indicati al paragrafo 7 e realizzati con accurata eliminazione di ogni difetto al vertice prima di effettuare la ripresa o la seconda saldatura. Tali



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

giunti devono inoltre soddisfare ovunque l'esame radiografico con i risultati richiesti per le radiografie di qualità 1° e 2° della collezione di radiografie pubblicata dall'I.I.W. (International Institute of Welding) o da un esame con ultrasuoni che accerti la presenza di difetti non maggiori di quelli ammessi per le radiografie.

29.12.1.6 Saldature con giunti con cordone d'angolo.

Questi giunti, effettuati con elettrodi aventi caratteristiche di qualità 2, 3 o 4 secondo UNI 5132 o con altri procedimenti indicati al paragrafo 7, devono essere considerati come appartenenti ad un'unica classe caratterizzata da una ragionevole assenza di difetti interni e da assenza di incrinature interne o di cricche da strappo sui lembi dei cordoni.

29.12.1.7 Tecnica esecutiva delle saldature.

Devono essere adottate le sequenze di saldatura e le condizioni di vincolo più opportune, al fine di ridurre per quanto possibile le tensioni residue da saldatura e facilitare l'esecuzione dei giunti saldati; devono essere osservate anche le prescrizioni che verranno stabilite per il preriscaldamento locale in relazione agli spessori, ai tipi di acciaio ed alla temperatura ambiente durante la costruzione.

La superficie di ogni passata deve essere liberata dalla scoria prima che vengano effettuate le passate successive; egualmente la scoria deve essere localmente asportata in corrispondenza delle riprese di una medesima passata.

Nella saldatura manuale si deve evitare l'accensione degli elettrodi sulle lamiere accanto al giunto.

Le estremità dei cordoni di saldatura dei giunti di testa, nella saldatura automatica e semiautomatica devono essere fatte su prolunghe; nel caso di saldatura manuale ciò deve essere fatto almeno per i giunti di 1^a classe. Nei giunti di testa ed in quella a T a completa penetrazione, effettuati con saldatura manuale, il vertice della saldatura deve essere sempre asportato, per la profondità richiesta per raggiungere il metallo perfettamente sano, a mezzo di scalpellatura, smerigliatura, o altro adeguato sistema, prima di effettuare la seconda saldatura (nel caso di saldature effettuate dai due lati) o la ripresa.

Qualora ciò non sia assolutamente possibile, si deve far ricorso alla preparazione a V con piatto di sostegno che è, peraltro, sconsigliata nel caso di strutture sollecitate a fatica, o alla saldatura effettuata da saldatori specializzati secondo UNI 4634 o, nel caso di strutture tubolari, di classe TT secondo UNI 4633.

La parte da saldare deve essere protetta dalle intemperie; in particolare quando viene fatto uso di saldatura con protezione di gas dovranno essere adottati schermi efficaci di protezione contro il vento.

29.12.1.8 Penetrazione dei lembi di saldatura.

La preparazione dei lembi da saldare deve essere effettuata mediante macchina utensile, smerigliatrice od ossitaglio automatico e dovrà risultare regolare e ben liscia. L'ossitaglio amano può essere accettato solo se un'adeguata successiva ripassatura alla smerigliatrice avrà perfettamente regolarizzato l'asperità del taglio.

I lembi, al momento della saldatura, devono essere esenti da incrostazioni, ruggine, scaglie, grassi, vernici, irregolarità locali ed umidità.

La distanza dei lembi dei giunti di testa e dei giunti a T a completa penetrazione deve essere secondo UNI 11001. Nei giunti a T con cordoni d'angolo i pezzi devono essere a contatto; è tollerato un gioco massimo di 3 mm per spessore maggiori di 10 mm, da ridurre adeguatamente per spessori minori o per casi particolari.

Il disallineamento dei lembi deve essere maggiore di 1/8 dello spessore con un massimo di 1.5 mm, nel caso di saldatura manuale ripresa al vertice, si può tollerare un disallineamento di entità doppia.

29.13 Travi composte saldate.

29.13.1.1 Sequenza della saldatura.

Le saldature delle piattabande devono essere effettuate prima della saldatura dell'anima o contemporaneamente ad essa conseguenza opportuna delle passate.

Le saldature di collegamento fra anima e piattabanda devono essere completate solo dopo l'effettuazione sia dei giunti della piattabanda che di quello dell'anima.

29.13.1.2 Incroci di saldature.

Negli elementi di travi composte che dovranno essere collegate fra loro con saldatura, si deve aver cura di



arrestare la saldatura anima-piattabanda ad almeno 200 mm di distanza dal lembo saldato testa a testa.

Qualora non siano presenti aperture sull'anima in corrispondenza dei giunti delle piattabande, si provvederà ad effettuare per il collegamento anima-piattabanda, per una zona di almeno 100 mm a cavallo del giunto, una preparazione a K con spalla zero, qualora una simile preparazione non sia già prevista per tutto il collegamento anima-piattabanda. La preparazione a K deve essere successivamente aggiustata in corrispondenza della parte smussata per permettere l'esecuzione di un giunto anima-piattabanda a completa penetrazione.

Nel caso di travi sollecitate a fatica, detta soluzione è preferibile all'apertura di una lunetta permanente nell'anima in corrispondenza del giunto delle piattabande. Inoltre nel caso di travi sollecitate a fatica le estremità delle saldature devono essere portate fuori del giunto mediante opportuni spezzoni di estremità da asportare a termine della saldatura. L'impiego di tale tecnica per le travi più importanti è richiesto anche se esse sono soggette solo a carichi statici.

29.13.1.3 Estremità delle saldature.

Le estremità del giunto dell'anima devono essere preparate con particolarissima cura ed in corrispondenza di esse il lembo tra anima e piattabanda deve essere successivamente preparato a K in modo da asportare il difetto di estremità del giunto stesso e dare la possibilità di effettuare un giunto a completa penetrazione fra anima e piattabanda.

29.13.1.4 Unioni per contatto

Le superfici di contatto devono essere convenientemente piane e ortogonali all'asse delle membrature collegate.

Le membrature senza flange di estremità devono avere superfici di contatto lavorate con la pialla, la limatrice, la fresa o la mola.

Per le membrature munite di flange di estremità si devono distinguere i seguenti casi:

- per flange di spessore inferiore o uguale a 50 mm è sufficiente, se necessario, la pianatura alla pressa o con sistema equivalente;
- per flange di spessore compreso tra i 50 e i 100 mm, quando non sia possibile un'accurata spianatura alla pressa, è necessario procedere alla piallatura o alla fresatura delle superfici di appoggio;
- per flange di spessore maggiore di 100 mm le superfici di contatto devono sempre essere lavorate alla pialla o alla fresa.

29.13.1.5 Controlli.

Per i controlli sul serraggio dei bulloni e sulle saldature, oltre a quanto già precisato, si rimanda ai paragrafi precedenti.

29.13.1.6 Premontaggi.

Per strutture particolarmente complesse, ad insindacabile giudizio della D.L., è necessario il montaggio provvisorio in officina prima della spedizione a piè d'opera; in tal caso il montaggio può essere effettuato anche in più riprese, purché in tali montaggi siano controllati tutti i collegamenti.

Nel caso di strutture complesse costruite in serie è sufficiente il montaggio di prova del solo campione, purché la foratura di esegua con maschera o con procedimenti equivalenti.

29.14 Montaggio delle strutture in acciaio.

Il montaggio dei vari elementi di struttura in acciaio deve avvenire secondo i migliori criteri tecnici ed in osservanza di quanto prescritto dal D.M. 06/06/76 e dalle vigenti Leggi e Norme infortunistiche; in particolare l'Appaltatore dovrà aver cura:

di attenersi scrupolosamente ai disegni esecutivi;

- di controllare il rispetto delle prescritte tolleranze dimensionali;
- di verificare prima della posa in opera che i vari profilati siano completi dei previsti trattamenti di protezione alla corrosione.

Nella sequenza delle varie operazioni di montaggio si dovranno prendere i tempi di presa dei corpi irrigidenti in calcestruzzo armato cui è affidata la funzione di controventatura per azioni orizzontali trasmesse dai solai, resi questi solidali alla struttura in acciaio a mezzo di opportuni connettori.



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

Le azioni trasmesse dai detti solai saranno calcolate disgiuntamente alla presenza in fase di montaggio delle controventature orizzontali in profilati metallici.

29.14.1.1 Tracciamenti.

I tracciamenti devono essere eseguiti dall'Appaltatore sotto la propria responsabilità, mentre la Direzione Lavori si riserva il diritto di verificarli in qualsiasi momento. La Direzione Lavori deve fornire i capisaldi di riferimento.

29.14.1.2 Colonne.

L'eccentricità delle colonne non deve superare i 1/1000 dall'altezza, ferme restando le limitazioni degli scaricamenti delle vie di corsa.

29.14.1.3 Sigillatura delle piastre di base.

È necessario curare che la piastra di base degli apparecchi di appoggio delle colonne appoggi per tutta la superficie sulla struttura attraverso un letto di malta.

Per gli appoggi di maggiore impegno dovrà essere usata malta espansiva, non aggressiva verso i bulloni di ancoraggio.

29.15 Protezione delle superfici dall'ossidazione.

29.15.1.1 Generalità.

In genere le strutture devono ricevere una prima mano di fondo prima delle spedizioni.

Fanno eccezione:

- le superfici interessate dalle unioni ad attrito;
- le parti destinate ad essere incorporate in c.a.

29.15.1.2 Preparazione del fondo.

La preparazione del fondo, preceduta ad un'accurata pulizia dei pezzi, verrà effettuata mediante trattamento con antiruggine zincante a freddo secondo il ciclo descritto:

preparazione delle superfici mediante sabbiatura con il grado richiesto dal tipo di pittura successivamente applicata e dalle descrizioni del produttore, tenendo però presente che le carpenterie sono di recente laminazione (grado di arrugginimento A o al massimo B dello Svek Standard); il grado di sabbiatura non dovrà essere inferiore alla SA 2.1/2;

applicazione di una mano antiruggine primer (successivamente si prevedono due sole mani: una di copertura e una di finitura) che dovrà essere costituito da uno zincante a freddo inorganico a due componenti con le seguenti caratteristiche:

- spessore minimo del film 60 micron;
- resistenza ad una temperatura massima di 250°C;
- inalterabilità all'esposizione agli agenti esterni in ambiente marino industriale per almeno 5 mesi prima della sovraverniciatura;
- idoneità ad essere coperto con pitture a base di: clorocaucciù, resine alchidiche, resine epossidiche, resine viniliche, resine fenoliche, resine poliuretaniche, alluminio per alte temperature, siliconiche.

L'impresa dovrà indicare l'officina dove i pezzi vengono trattati e sarà facoltà della D.L. accedervi per effettuare i vari controlli sul tipo di prodotto applicato e sulle modalità di esecuzione.

verniciatura a finire: dopo il montaggio in opera dovranno essere eseguiti i necessari ritocchi alla mano di vernice di fondo data in precedenza e si procederà poi all'applicazione di mani successive.

Ulteriori mani di vernice saranno previste come segue:

per le superfici esterne esposte agli agenti atmosferici due mani ulteriori di clorocaucciù puro di cui la prima di spessore di 50 micron e la seconda di 40 micron;

per le superfici interne al fabbricato, e comunque protette dagli agenti atmosferici, una mano ulteriore di clorocaucciù puro di spessore di 35 micron;

una mano di vernice non deve essere applicata finché la precedente non sia completamente essiccata. Per facilitare i controlli, le successive mani devono avere diversa intensità di colore;



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

la verniciatura in opera deve essere fatta in stagione favorevole, evitando il tempo umido e temperature eccessivamente elevate.

29.15.1.3 Giunti ad attrito.

Le superfici a contatto devono essere preparate e protette come precedentemente indicato.

I giunti ad attrito devono essere accuratamente protetti non appena completato il serraggio definitivo, verniciando i bordi dei pezzi a contatto, le rosette, la testa ed il dado del bullone, in modo da impedire qualsiasi infiltrazione nell'interno del giunto.

29.15.1.4 Parti annegate nel getto.

Le parti destinate ad essere incorporate in getti di conglomerato cementizio non devono essere verniciate, bensì accuratamente sgrassate.

29.16 Controlli del costruttore.

29.16.1.1 Controllo dei materiali

I materiali da costruzione devono essere controllati secondo quanto richiesto nella prima parte del presente Capitolato.

29.16.1.2 Controllo sulle saldature.

Le saldature devono essere controllate a cura dell'Appaltatore, con adeguati procedimenti e non devono presentare difetti quali mancanza di penetrazione, depositi di scorie, cricche di lavorazione, mancanza di continuità ecc. in particolare:

i giunti di testa delle piattabande devono essere di 1^a classe secondo le Norme Tecniche di cui al D.M. 16/06/76 e successive modificazioni, e vanno controllati al 100% con radiografie;

le saldature correnti d'angolo di unione dell'anima alla piattabanda devono essere sottoposte a controllo magnetoscopico per almeno il 25% dello sviluppo totale.

I controlli eseguiti devono essere contrassegnati con punzonature sui pezzi, in modo da consentire la loro identificazione successiva in base alla documentazione da inviare tempestivamente alla Direzione Lavori.

29.16.1.3 Controllo sui bulloni.

Per verificare l'efficienza dei giunti serrati, il controllo della coppia torcente applicata può essere effettuato con uno dei seguenti modi:

misurazione con chiave dinamometrica della coppia richiesta per far ruotare ulteriormente di 10° il dado;

dopo aver marcato dado e bullone per identificare la loro posizione relativa, il dado deve essere prima allentato con una rotazione almeno pari a 60° e poi riserrato, controllando se l'applicazione della coppia prescritta riporta il dado nella posizione originale.

Se in un giunto anche un solo bullone non risponde alle prescrizioni circa il serraggio, tutti i bulloni del giunto devono essere controllati.

29.16.1.4 Controllo dimensionale.

L'appaltatore deve eseguire gli opportuni controlli dimensionali sia sui singoli pezzi che sugli elementi pre-montati.

29.17 Controlli della Direzione Lavori.

Tutti i materiali e le lavorazioni che formano oggetto del contratto di fornitura o di appalto possono essere ispezionati e sottoposti a verifica da parte della Direzione Lavori presso l'officina costruttrice; l'appaltatore dovrà altresì prestare responsabile assistenza al rappresentante della Direzione Lavori nello svolgimento della sua attività di ispezione e verifica senza che ciò dia diritto a compensi aggiuntivi.

Se alla verifica alcune parti di fornitura risultano difettose o comunque inefficienti, la Direzione Lavori ha il diritto di ottenere l'eliminazione dei difetti nel minore tempo possibile, fatto salvo il diritto di respingere la fornitura o di chiedere la riduzione del prezzo.

L'Appaltatore deve notificare alla Direzione Lavori, a mezzo telegramma, e con almeno 15 giorni di anticipo, la data di approntamento del materiale da verificare.



In caso di collaudo in opera l'Appaltatore deve dare alla Direzione Lavori tutta la collaborazione e assistenza necessaria in personale, attrezzature, per eseguire il collaudo stesso, e tutto ciò che necessiterà per l'esecuzione delle prove, il cui onere di spesa è a totale carico dell'appaltatore.

29.18 Norme particolari per le strutture tubolari smontabili.

Il presente capitolo interessa tutte quelle strutture tubolari meccaniche quali ponteggi, centine per ponti, capannoni, tettoie, piloni, recinzioni ostacoli, impalcature, ecc.

Tutti i tubi ed accessori prima del loro montaggio dovranno essere ben ripuliti da qualsiasi traccia di fango, grasso, malta di cemento, ecc.

Dovranno essere scartati prima del montaggio tutti i tubi deformati, quelli la cui sezione risulti menomata da usura o da altre ingiurie; così pure dovranno essere scartati quei giunti con ganasce parzialmente rotte, con bulloni con filetto molto usurato o spanato.

29.19 Collaudo.

Le costruzioni di acciaio devono essere collaudate prima dell'accettazione definitiva. Il collaudo deve essere eseguito da un ingegnere, iscritto all'Albo Professionale e che non sia intervenuto in alcun modo alla progettazione, direzione ed esecuzione dell'opera.

Il collaudatore dovrà operare in riferimento a quanto indicato nei seguenti documenti:

DM 14 Gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni" e relativa Circolare 2 febbraio 2009, n. 617.

La nomina del collaudatore sarà fatta dal Committente. Per costruzioni di importanza rilevante, potrà essere nominato un collaudatore in corso d'opera che partecipi agli esami e agli accertamenti fin dall'inizio dell'esecuzione dell'opera stessa.

Il collaudatore ispezionerà l'opera, verificherà la rispondenza di essa al progetto ed alle prescrizioni contrattuali; in particolare prenderà visione dei certificati riguardanti le prove sui materiali e delle eventuali radiografie e dei risultati delle prove di carico che eventualmente si sono eseguite in corso d'opera dal Direttore dei Lavori, con le modalità indicate al successivo paragrafo. A suo criterio le opere saranno assoggettate ad ulteriori prove di carico sempre con le modalità indicate al successivo paragrafo. L'onere di spesa per le ulteriori prove di carico sarà a carico dell'Appaltatore.

29.20 Prove di carico.

Ove sia il caso, l'esecuzione delle misure di deformazione e tensione sarà demandata a un laboratorio di un Ente Ufficiale qualificato. Gli oneri di spesa derivanti sono a completo carico dell'Appaltatore.

29.20.1.1 Modalità esecutive della prova.

Di regola, il carico sull'elemento che si intende provare sarà materialmente realizzato in conformità delle ipotesi di calcolo.

Sovraccarichi di prova maggiori di quelli di progetto potranno essere applicati solo in accordo col progettista. È ammessa peraltro la sostituzione del carico di calcolo con uno o più carichi concentrati equivalenti nei confronti delle tensioni o delle deformazioni massime, a condizione che sia accertato che non ne derivino altrove tensioni maggiori di quella di calcolo.

Se la prova riguarda una trave dell'orditura di un solaio, oltre alla inflessione della trave di cui si tratta, si misureranno quelle delle travi contigue, al fine di valutare la quota di carico di prova effettivamente assorbita dalla trave in esperimento.

Gli strumenti di misura saranno piazzati in numero sufficiente e con le cautele necessarie ad evitare che le misurazioni siano falsate a causa sia di cedimenti (anche dei vincoli) o vibrazioni, estranei alle deformazioni che interessano, sia di variazioni termiche o igrotermiche dell'ambiente.

Il carico di prova sarà applicato in successive fasi. Tra due fasi consecutive deve trascorrere il tempo necessario a che la deformazione si dimostri stabilizzata.

La deformazione residua dovrà essere misurata subito dopo lo scarico e dopo un congruo periodo di tempo.

29.20.1.2 Interpretazione dei risultati.

L'esito della prova sarà ritenuto soddisfacente quando:

nel corso dell'esperimento non si siano prodotti dissesti che menomino la sicurezza o la durata della struttura;



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

la freccia osservata sotto il carico massimo sia nei limiti stabiliti dalla Direzione Lavori e comunque, non maggiore di quella teorica;

la freccia residua allo scarico sia una modesta aliquota di quella osservata sotto il carico massimo. Quando ciò non sia, dovrà essere ripetuta finché la freccia residua all'ultimo ciclo sia praticamente scomparsa.

Qualora la Direzione Lavori o il Collaudatore, a loro insindacabile giudizio, lo ritenessero opportuno, si eseguiranno prove a rottura in sito o presso Laboratori Ufficiali. L'onere di spesa è a carico dell'Appaltatore.

L'onere di tutte le prove è a totale carico dell'Appaltatore.

Collaudo tecnologico dei materiali.

Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Impresa darà comunicazione alla Direzione dei lavori specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da:

- attestato di controllo;
- dichiarazione che il prodotto è "qualificato" secondo le norme vigenti.

La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto. Per i prodotti non qualificati la Direzione dei lavori deve effettuare presso laboratori ufficiali tutte le prove meccaniche e chimiche in numero atto a fornire idonea conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'impresa.

Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal D.M. 14 Gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni" a seconda del tipo di metallo in esame.

29.21 Controlli in corso di lavorazione.

L'Impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei lavori.

Alla Direzione dei lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'impresa informerà la Direzione dei lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

29.22 Montaggio.

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasolicitate.

Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.

In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopracitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.

È ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore



ad un mese.

Per le unioni con bulloni, l'impresa effettuerà, alla presenza della Direzione dei lavori, un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni.

L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione dei lavori.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata, ed in particolare:

- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.;
- per le interferenze con servizi di soprasuolo e di sottosuolo.

29.23 Prove di carico e collaudo statico

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e, di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione dei lavori una accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'impresa, secondo le prescrizioni contenute nel DM 14 Gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni" e nella relativa Circolare 2 febbraio 2009, n. 617.

30. GIUNTI

30.1 Giunti di lavoro in platea

Vista l'estensione della platea di fondazione, considerato il notevole ritiro del conglomerato cementizio armato, è necessario prevedere dei giunti di lavoro a livello di platea secondo lo schema di progetto e comunque secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

Per fare ciò verranno individuate delle partizioni di platea. Il getto della platea avverrà secondo queste porzioni. Tra le singole porzioni bisognerà assicurare una distanza di fino a 60 cm.

In prossimità delle interruzioni, da ambo i lati, verrà posta della rete ferma getto in modo tale che l'arresto e la ripresa del getto avvenga secondo una linea precisa di taglio. Le armature verranno fatte passare indisturbate.

Dopo circa 90 giorni dall'avvenuto getto sarà possibile provvedere alla chiusura della porzione mancante, provvedendo alla posa di malta espansiva tipo Emaco, al fine di evitare fenomeni di ritiro durante la fase di presa ed indurimento di quest'ultima.

30.2 Giunto a pavimento

Il profilo portante del giunto dovrà essere in alluminio con alette di ancoraggio perforate. Lo spessore del profilo dovrà essere idoneo a garantire il sovraccarico di progetto del solaio in questione.

La guarnizione superiore elastica dovrà essere realizzata in Neoprene, con lato superiore del tutto liscio in modo tale da garantire la facile pulizia. Tale profilo dovrà essere resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura ($-30^{\circ}\text{C} \div +120^{\circ}\text{C}$), agli olii, agli acidi ed alle sostanze bituminose in genere.

Il profilo dovrà essere tale da consentire la regolarizzazione del giunto in altezza.

La guarnizione dovrà essere facilmente estraibile in modo tale da consentire la pulizia e sterilizzazione del giunto.

Il profilo andrà montato dopo aver regolarizzato la superficie di appoggio, in modo tale da consentire una perfetta unione tra la superficie del solaio e il giunto stesso, mediante la posa di una fascia di almeno 15 cm di malta antiritiro per ciascun lato del giunto. Lo strato di malta dovrà essere posato in modo tale che tra il piano realizzato e il piano del pavimento resti lo spessore del giunto. Nel caso in cui si renda necessario sopraelevare il giunto al fine di renderlo complanare con il pavimento, ciò potrà avvenire mediante cordoli



in calcestruzzo o laterizio. Il collegamento tra il giunto e la struttura avverrà mediante tasselli di tipo meccanico ad espansione diretta applicati nei fori esterni delle alette, in grado di consentire un idoneo collegamento. Particolare attenzione deve essere posta durante la posa del profilo, in modo tale che il giunto risulti perfettamente complanare con la pavimentazione.

Il fissaggio deve essere effettuato parallelamente su entrambi i lati del profilo almeno ogni 30 cm. Prima di procedere alla posa delle guarnizioni si dovrà pulire accuratamente le guide.

30.3 Giunto a parete

Il profilo portante del giunto dovrà essere in alluminio con alette di ancoraggio perforate. Lo spessore del profilo dovrà essere idoneo a garantire il sovraccarico di progetto del solaio in questione.

La guarnizione superiore elastica dovrà essere realizzata in Neoprene, con lato superiore del tutto liscio in modo tale da garantire la facile pulizia. Tale profilo dovrà essere resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura ($-30^{\circ}\text{C} \div +120^{\circ}\text{C}$), agli olii, agli acidi ed alle sostanze bituminose in genere.

Il profilo dovrà essere tale da consentire la regolarizzazione del giunto in altezza.

La guarnizione dovrà essere facilmente estraibile in modo tale da consentire la pulizia e sterilizzazione del giunto.

La struttura di sostegno del giunto verrà fissata sulla carpenteria di sostegno nel caso di pareti in cartongesso e direttamente sul laterizio nel caso di muratura. Il fissaggio avverrà mediante tasselli meccanici ad espansione diretta.

Il fissaggio deve essere effettuato parallelamente su entrambi i lati del profilo almeno ogni 30 cm. Particolare attenzione deve essere posta durante la posa del profilo, in modo tale che il giunto risulti perfettamente complanare con il giunto corrispondente a pavimento.

Prima di procedere alla posa delle guarnizioni si dovrà pulire accuratamente le guide.

30.4 Giunto di tipo REI

La realizzazione del giunto tipo REI avverrà mediante la posa simultanea di un cordone posto tra le strutture in grado di garantire la compartimentazione al fuoco del tempo prefissato (minimo 120 minuti se non specificato diversamente), e di un giunto meccanico a parete o pavimento visti rispettivamente ai precedenti punti b) e c). Per quanto riguarda quest'ultimo elemento si rimanda ai precedenti paragrafi.

Il cordone termoespandente REI dovrà essere costituito da fibre minerali silico-alluminose refrattarie ed isolanti trattate con resina termoindurente e rivestite con una treccia in fibra di vetro.

Il cordone dovrà essere esente da fibre d'amianto, non temere l'umidità, risultare inattaccabile ai microorganismi, classe 0, ed un punto di fusione maggiore o uguale a 1200°C .

Le caratteristiche REI dovrà essere certificato mediante la consegna alla Direzione lavori di un certificato di prova ottenuto presso un laboratorio certificato.

Il cordone dovrà essere inserito nel giunto di dilatazione tramite pressione. Nel caso di cordone tagliafuoco 30 mm, dovrà essere realizzata una fenditura di 20 mm. Nel caso in cui la superficie di inserimento risultasse non perfettamente regolare, dovranno essere introdotti delle clips di ancoraggio.

30.5 Giunto impermeabile per coperture

La guarnizione superiore elastica dovrà essere realizzata in Neoprene, dovrà essere resistente all'usura, agli agenti atmosferici, all'invecchiamento, alla temperatura ($-40^{\circ}\text{C} \div +120^{\circ}\text{C}$), agli olii, agli acidi ed alle sostanze bituminose in genere.

Il profilo dovrà essere tale da consentire la regolarizzazione del giunto in altezza.

La guarnizione dovrà essere in grado di consentire i movimenti lungo tutte le direzioni.

Le ali del profilo dovranno essere ben inserite tra le guaine di copertura e saldate a caldo (sia con guaine bituminose che in P.V.C.). La fase di saldatura dovrà essere preceduta da una accurata pulizia del giunto mediante idonei solventi.

Al di sopra del giunto sarà poi necessario predisporre una striscia di guaina saldata alla guaina a correre. Tale elemento dovrà poi essere oggetto di sostituzione periodica.



31. APPARECCHI DI APPOGGIO

31.1 Apparecchi di appoggio metallici.

Tanto gli apparecchi di tipo mobile, quanto quelli di tipo fisso, dovranno adeguarsi alle disposizioni del vigente D.M. a titolo "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".

Anche gli apparecchi mobili lungo una linea dovranno realizzare il bloccaggio dei moti trasversali alla direzione suddetta, con capacità di resistenza alle azioni sismiche. La corsa utile degli appoggi mobili dovrà coprire gli spostamenti massimi previsti in relazione ai fenomeni sismici.

L'acciaio sia per le piastre che per i rulli sarà di norma del tipo Fe G 52 V.R.; la Direzione dei Lavori potrà accettare l'impiego di acciaio di tipo speciale (al cromo, ai nichel-cromo), ovvero acciai trattati superficialmente con procedimenti chimici od elettrochimici oppure da placcature o da combinazioni di acciai di diversa qualità, purché di caratteristiche non inferiori a quelle normalizzate per l'acciaio sopraindicato.

Gli apparecchi di appoggio di tutti i tipi dovranno essere conformati e collocati in opera in modo da renderne agevole l'ispezione e la pulizia.

Deve inoltre essere possibile la sostituzione o la regolazione di esse.

31.2 Apparecchi di appoggio in gomma.

Gli apparecchi di appoggio in gomma dovranno essere rispondenti alle "Istruzioni per il calcolo e l'impiego degli apparecchi di appoggio in gomma nelle costruzioni" - C.N.R. 10018/70.

Nel caso in cui sia previsto l'impiego di lamine di resine fluorocarboniche, tipo teflon, aventi potere autolubrificante, esse, di regola, dovranno coprire almeno il 75% della superficie di appoggio ed essere incollate sull'elemento metallico di supporto, preventivamente preparato, a mezzo di adesivi speciali atti ad assicurare l'inamovibilità nella lamina delle condizioni di maggiore sollecitazione.

Il materiale potrà essere costituito da resina pura ovvero da resina caricata con vari agenti (fibre di vetro, vetro macinato, grafite, ecc.) capaci di aumentare la resistenza del materiale.

Il teflon dovrà presentare insensibilità totale alle intemperie ed agli agenti atmosferici, buona resistenza agli attacchi dei prodotti chimici con cui, sia pure occasionalmente, potrà venire in contatto, stabilità termica tale da conservare in servizio continuo, buone caratteristiche meccaniche da -50° a $+200^{\circ}$ C, intervallo nel quale il coefficiente di attrito dovrà rimanere costante.

La resistenza a compressione dovrà risultare non inferiore a 140 kg/cmq nel caso di appoggi con lamina di teflon incassata, e non inferiore a 70 kg/cmq negli altri casi. Lo spessore della lamina varierà da mm 6 (se incassata) a mm 15.

A garanzia della buona qualità del teflon l'Appaltatore dovrà esibire il certificato di garanzia rilasciato dalla ditta produttrice, nel quale siano indicati tutti gli elementi necessari a definire le caratteristiche del materiale (composizione e percentuale dei vari agenti, peso specifico, carico di rottura per trazione, resistenza a compressione con deformazione dello 0.2%, durezza Shore a 26° C, coefficiente di attrito alle varie pressioni).

Le superfici di appoggio dovranno essere piane in modo da ottenere una più uniforme distribuzione delle pressioni di contatto. A questo scopo è consigliabile l'impiego di uno strato di malta epossidica.

Gli assi di scorrimento degli appoggi unidirezionali dovranno essere perfettamente allineati con la congiungente i centri dell'appoggio stesso e di quello fisso o mobile all'estremità opposta.

Gli appoggi mobili saranno preregolati ad un valore stabilito dal progettista in base alle condizioni di temperatura ed all'entità del fluage e ritiro avvenuti all'atto della posa in opera.

Dovranno garantirsi la resistenza alle forze agenti trasversalmente alla direzione dell'eventuale componente di spostamento prevista, e la lunghezza di croce nelle direzioni degli spostamenti consentiti, come si è detto per gli appoggi metallici.

32. MANTI DI COPERTURA

32.1 Coperture piane continue

32.1.1.1 Definizione

Si intendono per coperture continue quelle in cui la tenuta all'acqua è assicurata indipendentemente dalla



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

pendenza della superficie di copertura. Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- copertura senza elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza;
- copertura con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza.

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (definiti secondo la norma UNI 8178). Nelle soluzioni costruttive adottate uno strato può assolvere ad una o più funzioni.

- a) La copertura non termoisolata non ventilata avrà quali strati di elementi fondamentali:
 - l'elemento portante con funzioni strutturali;
 - lo strato di pendenza con funzione di portare la pendenza della copertura al valore richiesto;
 - l'elemento di tenuta all'acqua con funzione di realizzare la prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle sollecitazioni dovute all'ambiente esterno;
 - lo strato di protezione con funzione di limitare le alterazioni dovute ad azioni meccaniche, fisiche, chimiche e/o con funzione decorativa.
- b) La copertura ventilata ma non termoisolata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
 - l'elemento portante;
 - lo strato di ventilazione con funzione di contribuire al controllo del comportamento igrotermico delle coperture attraverso ricambi d'aria naturali o forzati;
 - strato di pendenza (se necessario);
 - elemento di tenuta all'acqua;
 - strato di protezione.
- c) La copertura termoisolata non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
 - l'elemento portante;
 - strato di pendenza;
 - strato di schermo o barriera al vapore con funzione di impedire (schermo) o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa;
 - elemento di tenuta all'acqua;
 - elemento termoisolante con funzione di portare al valore richiesto la resistenza termica globale della copertura;
 - strato filtrante;
 - strato di protezione.
- d) La copertura termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
 - l'elemento portante con funzioni strutturali;
 - l'elemento termoisolante;
 - lo strato di irrigidimento o supporto con funzione di permettere allo strato sottostante di sopportare i carichi previsti;
 - lo strato di ventilazione;
 - l'elemento di tenuta all'acqua;
 - lo strato filtrante con funzione di trattenere il materiale trasportato dalle acque meteoriche;
 - lo strato di protezione.
- e) La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta, dovrà essere coerente con le indicazioni della UNI 8178 sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione rispetto agli altri strati nel sistema di copertura.

32.1.1.2 Prescrizioni generali

Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- 1) per l'elemento portante, a seconda della tecnologia costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sui calcestruzzi, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio calcestruzzo, sulle strutture o prodotti di legno, ecc;



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

- 2) per l'elemento termoisolante si farà riferimento all'articolo sui materiali per isolamento termico ed inoltre si curerà che nella posa in opera siano realizzate correttamente le giunzioni, siano curati i punti particolari, siano assicurati adeguati punti di fissaggio e/o garantita una mobilità termoigrometrica rispetto allo strato contiguo;
- 3) per lo strato di irrigidimento (o supporto), a seconda della soluzione costruttiva impiegata e del materiale, si verificherà la sua capacità di ripartire i carichi, la sua resistenza alle sollecitazioni meccaniche che deve trasmettere e la durabilità nel tempo;
- 4) lo strato di ventilazione sarà costituito da una intercapedine d'aria avente aperture di collegamento con l'ambiente esterno, munite di griglie, aeratori, ecc. capaci di garantire adeguato ricambio di aria, ma limitare il passaggio di piccoli animali e/o grossi insetti;
- 5) lo strato di tenuta all'acqua sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con membrane in fogli o prodotti fluidi da stendere in sito fino a realizzare uno strato continuo.
 - a) Le caratteristiche delle membrane sono quelle indicate all'articolo prodotti per coperture. In fase di posa si dovrà curare: la corretta realizzazione dei giunti utilizzando eventualmente i materiali ausiliari (adesivi, ecc.), le modalità di realizzazione previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperature, ecc.) e di sicurezza. Attenzione particolare sarà data all'esecuzione dei bordi, punti particolari, risvolti, ecc. ove possono verificarsi infiltrazioni sotto lo strato.
 - b) Le caratteristiche dei prodotti fluidi e/o in pasta sono quelle indicate nell'articolo prodotti per coperture. In fase di posa si dovrà porre cura nel seguire le indicazioni del progetto e/o del fabbricante allo scopo di ottenere strati uniformi e dello spessore previsto, che garantiscano continuità anche nei punti particolari quali risvolti, asperità, elementi verticali (camini, aeratori, ecc.).
Sarà curato inoltre che le condizioni ambientali (temperatura, umidità, ecc.) od altre situazioni (presenza di polvere, tempi di maturazione, ecc.) siano rispettate per favorire una esatta rispondenza del risultato finale alle ipotesi di progetto.
- 6) Lo strato filtrante, quando previsto, sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con fogli di nontessuto sintetico od altro prodotto adatto accettato dalla Direzione dei lavori. Sarà curata la sua corretta collocazione nel sistema di copertura e la sua congruenza rispetto all'ipotesi di funzionamento con particolare attenzione rispetto a possibili punti difficili.
- 7) Lo strato di protezione, sarà realizzato secondo la soluzione costruttiva indicata dal progetto. I materiali (verniciature, granigliature, lamine, ghiaietto, ecc.) risponderanno alle prescrizioni previste nell'articolo loro applicabile. Nel caso di protezione costituita da pavimentazione quest'ultima sarà eseguita secondo le indicazioni del progetto e/o secondo le prescrizioni previste per le pavimentazioni curando che non si formino incompatibilità meccaniche, chimiche, ecc. tra la copertura e la pavimentazione sovrastante.
- 8) Lo strato di pendenza è solitamente integrato in altri strati, pertanto si rinvia per i materiali allo strato funzionale che lo ingloba. Per quanto riguarda la realizzazione si curerà che il piano (od i piani) inclinato che lo concretizza abbia corretto orientamento verso eventuali punti di confluenza e che nel piano non si formino avvallamenti più o meno estesi che ostacolino il deflusso dell'acqua. Si cureranno inoltre le zone raccordate all'incontro con camini, aeratori, ecc.
- 9) Lo strato di barriera o schermo al vapore sarà realizzato con membrane di adeguate caratteristiche (vedere articolo prodotti per coperture continue). Nella fase di posa sarà curata la continuità dello strato fino alle zone di sfogo (bordi, aeratori, ecc.), inoltre saranno seguiti gli accorgimenti già descritti per lo strato di tenuta all'acqua.
- 10) Per gli altri strati complementari riportati nella norma UNI 8178 si dovranno adottare soluzioni costruttive che impieghino uno dei materiali ammessi dalla norma stessa. Il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo capitolato ad esso applicabile.

Per la realizzazione in opera si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le indicazioni fornite dal produttore ed accettate dalla Direzione dei lavori, ivi comprese quelle relative alle condizioni ambientali e/o le precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue:

- a) nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più



significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare verificherà: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni (per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati); la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove siano richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere: 1) le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione); 2) adesioni o connessioni fra strati (o quando richiesta l'esistenza di completa separazione); 3) la tenuta all'acqua, all'umidità, ecc.

- b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

32.2 Manto su coperture piane.

Le pendenze da darsi al terrazzo, non inferiori all'1%, saranno raggiunte mediante cappa sottostante il lastrico di copertura. Le impermeabilizzazioni nelle coperture piane, queste ultime già predisposte con pendenze non inferiori all'1%, saranno ottenute come da particolare descrizione dei relativi articoli nell'allegato elenco prezzi e secondo le prescrizioni impartite, di volta in volta, dalla Direzione Lavori. Le impermeabilizzazioni di qualsiasi genere dovranno essere eseguite con la maggior accuratezza possibile specie in vicinanza di fori, passaggi, torrette, ecc., le eventuali perdite che si manifestassero in genere, anche a distanza di tempo e sino al collaudo, dovranno essere riparate ed eliminate dall'Impresa, a sua cura e spesa, compresa ogni opera di ripristino.

33. PARETI IN GESSO CARTONATO

33.1 Caratteristiche generali.

Le lastre da impiegare dovranno essere prefabbricate, del tipo cartonato e di larghezza costante pari a 120 cm; salvo particolari esigenze, dovranno essere impiegate lastre con bordi assottigliati, di produzione standard presso i principali produttori.

Il taglio delle lastre, qualora richiesto da ragioni compositive delle tramezzature, dovrà essere eseguito in modo da non pregiudicare la resistenza del pannello stesso, né le successive operazioni di posa e finitura. Il taglio potrà essere eseguito a mano con apposito coltello o segaccio.

Se il taglio delle lastre viene eseguito a mano, in corrispondenza del taglio si inciderà il cartone sulla faccia che risulterà in vista, con un coltello affilato ed un regolo metallico; quindi, con un colpo secco, si piegherà la lastra tenendola saldamente e uniformemente su un solido sostegno; infine, si procederà al taglio del cartone sull'altra faccia. Il nuovo bordo, così ottenuto, non dovrà presentare sbavature e screpolature.

Se invece il taglio delle lastre viene eseguito con segaccio, si procederà prima al tracciamento con regolo metallico, e quindi al taglio.

Per le modalità di posa in opera, si dovrà fare riferimento alla Norma UNI 9154 parte I ed alle prescrizioni del produttore.

In generale, il fissaggio delle lastre di gesso cartonato alle strutture di sostegno, costituite da orditura in profilati di acciaio zincato, sarà eseguito con viti autoperforanti in acciaio fosfatato a testa piana e svasata. Le viti dovranno essere avvitate nella lastra e non dovranno sporgere dal filo esterno di questa, né affossarsi, per non tagliare il cartone alla base della testa. Le operazioni di avvitamento non dovranno provocare danneggiamenti di sorta. Le viti in corrispondenza dei bordi dovranno essere avvitate ad una distanza non inferiore a 10 mm dal bordo stesso.

Nel caso in cui, per esigenze derivanti dal lay-out architettonico dei locali, dovesse essere necessario ridurre la larghezza standard delle lastre, il bordo non assottigliato di tali lastre dovrà sempre essere rivolto verso le estremità delle pareti.

I giunti tra lastra e lastra saranno rasati con stucchi adesivi speciali e con applicazione di speciale nastro di carta microforata. Gli spigoli vivi dovranno essere protetti con paraspigoli in nastro di carta armata con lamine metalliche, oppure con speciale paraspigolo antiurto in acciaio zincato.

A posa in opera completata, si dovrà procedere alla rasatura delle teste delle viti con adeguati stucchi, in modo da rendere le superfici pronte alle opere di finitura successive.

Nella tabella seguente sono riportati i requisiti minimi richiesti per i materiali da impiegarsi nella costruzione



delle tramezzature, con indicazione dei riferimenti normativi stabiliti per ciascuna delle componenti.

33.2 Inserimento di schermature in lastre di piombo.

Nelle pareti indicate negli elaborati di progetto verranno inserite lastre in piombo dello spessore variabile ricavata da pani vergini di 1° fusione aventi titolo 99,9%; si dovranno eseguire le seguenti lavorazioni:

- perfetta esecuzione dei giunti, eventualmente anche con sovrapposizione delle lastre al fine di garantire la perfetta tenuta alle radiazioni della parete;
- rinforzo della struttura, attraverso l'impiego di profili in acciaio zincato di spessore maggiorato rispetto a quello standard;
- realizzare la penetrazione della lastra di piombo nello spessore dei massetti fino a raggiungere l'estradosso dei solai;
- onere per la sigillatura anti-rx di tutte le forometrie impiantistiche, così da garantire la perfetta tenuta alle radiazioni della parete.

Tabella 1 – Requisiti minimi richiesti per i materiali.

LASTRE IN GESSO CARTONATO (Spessori d'impiego standard: 12,5 mm – 15 mm – 18 mm)	
Tipo	Requisiti
Standard	Resistenza al fuoco: Classe 1 secondo UNI EN 1363 Pt. 1-2:2001
	Durezza superficiale: l'impronta lasciata da una sfera d'acciaio da 500 g con energia di 2,5 J deve essere 13 mm
Resistenti al fuoco	Resistenza al fuoco: Classe 1 secondo UNI EN 1363 Pt. 1-2:2001
	Durezza superficiale: l'impronta lasciata da una sfera d'acciaio da 500 g con energia di 2,5 J deve essere 13 mm
Resistenti al fuoco e di classe 0	Resistenza al fuoco: Classe 0 secondo UNI EN 1363 Pt. 1-2:2001
	Durezza superficiale: l'impronta lasciata da una sfera d'acciaio da 500 g con energia di 2,5 J deve essere 13 mm
Resistenti all'umidità	Resistenza al fuoco: Classe 1 secondo UNI EN 1363 Pt. 1-2:2001
	Durezza superficiale: l'impronta lasciata da una sfera d'acciaio da 500 g con energia di 2,5 J deve essere 13 mm
	Dopo 2 ore di immersione in acqua, l'assorbimento d'acqua deve essere inferiore al 10% del peso a secco
	ASTM C 630/78E1 - ASTM C 79 - BS 1230



PROFILI IN ACCIAIO PER STRUTTURA Spessore minimo 0,6 mm (6/10 mm)	
Tipo	Requisiti
Guida a pavimento	Acciaio zincato Z200 secondo ex UNI 5744
	Profilo a "U" con sviluppo minimo 135 mm
Guida a soffitto	Acciaio zincato Z200 secondo ex UNI 5744
	Profilo a "U" con sviluppo minimo 135 mm
Montanti	Acciaio zincato Z200 secondo ex UNI 5744
	Profilo a "C" sviluppo minimo 155 mm

VITI PER FISSAGGI	
Tipo	Requisiti
Assemblaggio profili	Autoperforanti con punta a trapano
	Acciaio
	Testa tonda con impronta a croce
Fissaggio lastre	Autoperforanti con punta a chiodo
	Acciaio fosfatato
	Testa svasata con impronta a croce
	Lunghezza pari allo spessore delle lastre maggiorato di 10 mm

33.3 Tracciamento e costruzione delle tramezzature.

Prima di iniziare la costruzione delle tramezzature interne deve essere eseguito il tracciamento a pavimento delle stesse; tale tracciamento va poi riportato in verticale, a soffitto, mediante filo a piombo. Nel tracciamento a pavimento dovranno essere segnati tutti i fori, sia di porta che di finestra.

Si procederà quindi alla costruzione della struttura metallica, fissando a pavimento, con tasselli ad espansione o chiodi a sparo ad interasse non superiore a 40 cm, un apposito profilato nervato (guida a "U"), con bordi ripiegati, in lamiera d'acciaio zincato dello spessore non inferiore a 0,6 mm (6/10 mm), e della larghezza richiesta, secondo i criteri di dimensionamento esposti nella tabella "Caratteristiche geometriche delle tramezzature" nel seguito riportata. Ai fini della protezione da infiltrazioni d'acqua, al disotto della guida a



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

pavimento verrà posta una membrana impermeabilizzante in feltro bitumato o in polietilene, che dovrà rivestire la guida e la base delle lastre.

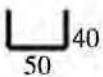
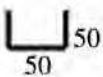
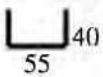
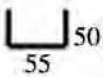
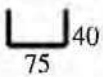
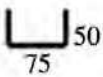
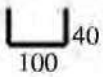
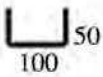
A soffitto verrà fissato un profilato in lamiera zincata, uguale a quello fissato al pavimento, da porsi in opera con le medesime modalità della guida a pavimento; nel caso in cui il solaio sia ad elementi cavi in laterizio, il fissaggio della guida a soffitto dovrà avvenire a mezzo di ancorette a scatto.

Si procederà quindi alla posa dei montanti verticali, costituiti montanti a "C" nervati, in acciaio zincato dello spessore non inferiore a 0,6 mm (6/10 mm), e della larghezza necessaria per essere esattamente inseriti nelle guide a pavimento e soffitto; i montanti avranno interasse non superiore a 60 cm, ed altezza pari alla distanza fra le guide inferiore e superiore ridotta di 1 cm per facilitarne la posa. Devono essere rispettati i criteri di dimensionamento esposti nella tabella "Caratteristiche geometriche delle tramezzature", nel seguito riportata. Alle estremità di ciascuna tramezza, in corrispondenza del raccordo con altre membrature verticali ortogonali alla parete, dovranno essere posizionati montanti di partenza e di arrivo della tramezzatura stessa, fissati ogni 60 cm nel caso in cui la membratura verticale ortogonale sia realizzata in laterizio o in calcestruzzo.

Per agevolare le successive operazioni di fissaggio delle lastre, è necessario riportare, a pavimento ed a soffitto e su entrambi i lati del telaio, l'asse dei montanti. Il giunto tra le lastre contigue deve risultare sempre in asse all'ala del profilato, mentre le viti devono avvitarci a un centimetro dal bordo della lastra, e la relativa testa non sporgere dal filo esterno della lastra, senza danneggiare le lastre in corrispondenza dello smusso.

Il fissaggio delle lastre sulla seconda faccia sarà eseguito con le stesse modalità, con sfalsamento dei giunti rispetto a quelli della prima faccia. Nel caso di pareti libere ad un estremo, la faccia in vista dell'estremità libera va completata mediante fissaggio di una lastra di gesso della larghezza corrispondente allo spessore della parete, fissata sul montante verticale di estremità. Nella fase di fissaggio e montaggio della struttura metallica, devono essere previsti idonei accorgimenti per il successivo montaggio dei serramenti. In particolare, va previsto, in corrispondenza degli stipiti del serramento, il fissaggio di montanti verticali e trasversi orizzontali con il lato chiuso verso la luce del serramento, come pure l'introduzione, nei profilati degli stipiti, di correnti di legno di sezione adeguata, fermati sugli stessi con le medesime viti di fissaggio delle lastre di gesso.

Tabella 2 – Caratteristiche geometriche delle tramezzature

PROFILI		Spessore lastre [mm]	Spessore totale [mm]	Peso totale [kg/m ²]	Interasse mon- tanti	Altezza max parete [cm]
Guide	Montanti					
		12,5	100	48	60	340
		15	110	54	40	420
		18	122	67	30	480
		12,5	105	48	60	370
		15	115	54	40	450
		18	127	67	30	510
		12,5	125	48	60	470
		15	135	54	40	580
		18	147	67	30	660
		12,5	150	49	60	590
		15	180	56	40	720
		18	172	68	30	830



34. INTONACI

34.1 Prescrizioni generali.

L'esecuzione degli intonaci sarà sempre preceduta da un'accurata preparazione delle superfici.

Le strutture nuove dovranno essere ripulite da eventuali grumi di malta, rabboccate nelle irregolarità più salienti e poi accuratamente bagnate.

Per i muri vecchi e non intonacati si dovrà procedere al distacco di tutti gli elementi non ben solidali con la muratura, alla lavatura delle superfici in modo da garantirne l'assoluta pulizia. In linea di massima è vietata l'esecuzione di intonaci su murature imbibite od anche solo macchiate da liquami di fogna o da materie provenienti da canne fumarie o da muffa o sostanze grasse.

In tali casi si dovrà sempre procedere alla demolizione o rottura della muratura, se possibile, od alla creazione di uno strato solidale con la muratura ma impermeabile alle sostanze su cui stendere l'intonaco.

I provvedimenti adottati in tali casi eccezionali dovranno sempre essere approvati dalla Direzione Lavori. Per l'esecuzione di nuovi intonaci su superfici già intonacate si dovrà procedere ad una accurata spicconatura per creare una superficie, su cui l'intonaco possa aderire ed alla lavatura delle superfici dopo aver proceduto al distacco di tutti i tratti di intonaco, che non siano ben fissi alla muratura sottostante. Per la pulizia e l'assenza di macchie sulle superfici da intonacare, vale quanto detto nei capoversi precedenti.

Gli intonaci, di qualsiasi tipo, non dovranno presentare ondulazioni, peli, crepature, irregolarità specie negli angoli e negli spigoli, od altri difetti e discontinuità.

Non si procederà mai ad esecuzione di intonaci, specie interni, quando le strutture non siano protette dagli agenti atmosferici, ossia quando vi sia la possibilità che le acque piovane possano imbibire le superfici da intonacare e neppure quando il minimo della temperatura nelle 24 ore sia tale da pregiudicare la normale buona presa della malta, salvo l'adozione di particolari accorgimenti per intonaci interni, mediante adeguate chiusure di protezione o installazioni di sorgenti di calore.

Le superfici di pareti e di soffitti dovranno essere perfettamente piane, saranno controllate con una riga di 2 metri di lunghezza e non saranno ammesse ondulazioni della superficie che, al controllo della riga, diano scostamenti superiori a 3 mm.

L'intonaco dovrà essere eseguito di norma con spigoli e angoli vivi, perfettamente diritti; eventuali raccordi, zanche e smussi potranno essere richiesti dalla Committente senza che diano diritto a compensi supplementari.

34.2 Materiali.

Il grassello di calce avrà sempre una stagionatura in vasca di almeno 3 mesi. Si avrà particolarmente cura nella scelta della sabbia per intonaci (granulometria e purezza); le sabbie dovranno essere preferibilmente silicee, o anche calcaree.

Nell'esecuzione degli intonaci a calce o a cemento è vietato nel modo più assoluto l'impiego di gesso.

34.3 Dosatura delle malte per intonaci.

I dosaggi indicati si riferiscono al metro cubo di intonaco pronto per la posa in opera.

34.3.1.1 Malte di calce aerea.

1. Malta di calce aerea per rinzaffi:

grassello di calce aerea 0,25 0,40 m³

sabbia fine o media 0,85 0,40 m³

2. Malta di calce aerea per arricciatura normale:

grassello di calce aerea 0,35 0,40 m³

sabbia fine vegetale al setaccio fino 0,90 1,00 m³

3. Malta di calce per arricciatura fine:

grassello di calce aerea 0,40 0,45 m³

sabbia finissima vagliata al setaccio fine 0,90 1,00 m³

34.3.1.2 Malte di calce idraulica.



1. Malta di calce macinata per rinzaffi:
calce idraulica macinata tipo 100: 350 kg
sabbia fine o media 0,90 m³
2. Malta di calce macinata per arricciatura:
calce idraulica macinata tipo 100: 450 kg
sabbia fine vagliata al setaccio fino: 0,90 m³

34.3.1.3 Malte cementizie.

1. Malta cementizia per rinzaffi:
cemento tipo normale 550 kg
sabbia fine e media 1,00 m³
2. Malta cementizia per arricciatura:
cemento tipo normale 600 kg
sabbia fine o finissima vagliata al setaccio fino: 1,00 m³

34.3.1.4 Malte pozzolaniche.

1. Malta di pozzolana per rinzaffi:
grassello di calce dolce 0,25 m³
pozzolana vagliata 1,10 m³
2. Malta fine di pozzolana per arricciatura:
grassello di calce dolce 0,28 m³
pozzolana vagliata al crivello fino 1,05 m³

34.3.1.5 Malta di gesso.

1. Malta di solo gesso:
gesso 80 120 kg
acqua 1:1
2. Malte di gesso e calce spenta in pasta:
gesso 100 kg
calce spenta in pasta 30 50 kg
3. Malta di gesso e sabbia:
gesso 100 kg
sabbia fine vagliata 0,15 0,20 m³
4. Malte per intonaci isolanti:
gesso 100 kg
inerti leggeri e espansi, perlite, vermiculite, pomice, ecc.: 0,10 0,20 m³

34.4 Tipi di intonaco.

34.4.1.1 Intonaco rustico.

L'intonaco rustico (o rinzaffo) dello spessore di 1,5 cm può essere eseguito con malte di calce aerea, calce macinata, cemento o pozzolana. Viene tirato in piano a frattazzo lungo o fine.

34.4.1.2 Intonaco civile.

Sul rinzaffo di cui al paragrafo 1, sarà applicata la malta per stabilitura (arricciatura) di spessore 0,5 cm, che di regola per interni sarà di grassello di calce aerea e per esterni di grassello di calce idraulica su rinzaffi di calce.

L'intonaco cementizio avrà una arricciatura in cemento di 0,5 cm di spessore e sarà disteso su rinzaffo di malta pura cementizia.

L'intonaco pozzolanico avrà analogamente una arricciatura di malta fine di pozzolana di 0,5 cm di spessore, disteso su rinzaffo di pozzolana.



34.4.1.3 Intonaco con malta di solo gesso.

La malta di solo gesso sarà applicata direttamente sulla muratura in qualità e con pressione sufficienti ad ottenere una buona aderenza sulla stessa. Dopo aver steso la malta sulla muratura, si procederà a lisciarla con spatola metallica per ottenere la necessaria finitura.

Per evitare un eccessivo assorbimento dell'acqua d'impasto della malta occorre bagnare preventivamente la superficie da intonacare.

34.4.1.4 Intonaco baritico

L'intonaco baritico verrà realizzato utilizzando come inerte esclusivamente sabbia baritica con densità a secco pari a 4,1 t/mc, ottenendo uno spessore minimo di intonaco pari a 2 cm. Verrà posta all'interno dell'intonaco di una rete di acciaio Fe b 44 K controllato Ø 5/20x20 avente funzione di antiritiro. L'intonaco così realizzato dovrà avere una densità minima certificata di 3300 Kg/mc.

34.4.1.5 Finitura dell'intonaco con rasatura a gesso.

Sugli intonaci rustici (rinzafo) sarà applicato uno strato di circa 3 mm di spessore di malta di gesso o calce spenta a copertura omogenea dell'intera superficie, che sarà lisciata con idonee spatole o cazzuole metalliche.

34.4.1.6 Intonaci con malta di gesso e sabbia e intonaci isolanti.

La malta sarà applicata direttamente sulla muratura in quantità e con pressione sufficiente ad ottenere una buona aderenza sulla stessa.

Per l'applicazione di più strati è necessario che lo strato sottostante presenti una superficie grezza.

Stuccatura fughe di solaio

La rasatura delle fughe di solaio avverrà mediante posa di cemento grigio e cariche inorganiche od additivi in grado di migliorare l'adesione alle lastre di solaio.

Al fine di evitare successive crepe e fenomeni di ritiro dovrà essere introdotta ed applicata una retina in materiale plastico avente una larghezza leggermente superiore alla larghezza della fuga stessa.

La superficie di applicazione dovrà essere accuratamente pulita, libera da polveri e sporco; eventuali tracce di olio e grassi dovranno essere rimossi.

La temperatura minima di posa è pari a +5°C.

34.5 Collaudi.

All'atto del collaudo si dovrà sempre procedere alla verifica delle superfici piane con il rigore (riga in legno forte di 2 meri di lunghezza) con esame della lisciatura e controllo degli spessori.

Il Committente potrà ordinare l'asportazione di tratti di intonaco, per accertare l'aderenza alle murature e il prelevamento di campioni da sottoporre a prove fisiche o ad analisi in laboratorio.

35. SOTTOFONDI

35.1 Sottofondi su letto di ghiaia

Il piano destinato alla posa di un qualsiasi tipo di pavimentazione dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo in ghiaia che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria. Il sottofondo potrà essere costituito, a seconda che verrà ordinato dalla Direzione dei Lavori, da un massello di calcestruzzo di spessore non minore di cm 4 in via normale che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare per un congruo periodo.

Prima della posa in opera del pavimento le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con malta liquida di cemento.

Quando i pavimenti dovessero poggiare sopra materie compressibili il massello dovrà essere costituito da uno strato di conglomerato di congruo spessore, da gettare sopra un piano ben costipato e fortemente battuto, in maniera da evitare qualsiasi successivo cedimento o fessurazione.

35.2 Sottofondi alleggeriti in polistirolo

L'impasto costituenti i sottofondi in sferette di polistirolo vergine sono composti dal 15 % circa di cemento



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

grigio, 84% di sferette vergine di polistirolo aventi diametro 3-5 mm e 1% additivo.

Le modalità di posa risultano quelle tradizionali mediante preparazione dell'impasto, stesura, staggiatura. Particolare attenzione dovrà essere posta alla perfetta orizzontalità del piano di calpestio.

Temperatura di esecuzione possibile: +5°C - +30°C.

Qualora il sottofondo in esame sia racchiuso tra due fogli impermeabili (p.e. di polietilene) si dovrà avere la massima attenzione a garantire la perfetta stagionatura dello strato prima della stesa del foglio impermeabile superiore; inoltre le sfere di polistirolo impiegate devono essere vergini e quindi impermeabili all'assorbimento d'acqua.

35.3 Masselli a rapida essiccazione

L'impasto costituenti i masselli a rapida essiccazione tipo Silocem sono composti da inerti assortiti da 0 a 8 mm, un legante idraulico speciale (200 – 250 kg/mc) ed acqua (100 – 130 l/mc). Lo stato di consistenza dovrà essere quello della terra umida.

Le modalità di posa risultano quelle tradizionali mediante preparazione dell'impasto, stesura, staggiatura e fratazzatura finale.

Prima di eseguire la posa sarà necessario predisporre un foglio di polietilene disposto su tutto lo sviluppo della superficie. In occasione delle unioni dei teli di polietilene sarà necessario prevedere una sovrapposizione di almeno 20 cm.

Lungo il perimetro dei locali ed attorno ai pilastri sarà necessario porre delle strisce di materiale espanso (polistirolo o sughero dello spessore di circa 1 cm).

Nel caso di variazioni di spessore in occasione di passaggio di impianti o canalizzazioni dovrà essere posta una rete metallica 4 / 10*10 allo scopo di irrigidire la discontinuità.

Ciò dovrà essere realizzato anche nel caso di riprese di getto mediante l'impiego di rete metallica annegata per ameno 5 maglie 10*10 da ambo i lati.

Terminata la fase di presa ed indurimento dovrà essere eseguita una attenta analisi visiva di tutto il massello di pavimentazione e ripristinato, mediante la posa di malte espansive antiritiro le crepe e le fughe che dovessero manifestarsi.

La posa del sovrastante pavimento (gomma, vinilico o altro) dovrà seguire una prova del grado di umidità dei masselli in contraddittorio con la D.L. Solo a questo punto verrà autorizzata la posa dei pavimenti.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla perfetta orizzontalità del piano di calpestio. Temperatura di esecuzione possibile: +5°C - +30°C

36. PAVIMENTI

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà essere perfetta in modo da ottenere piani esatti. I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati e puliti, senza macchia di sorta. Resta comunque contrattualmente stabilito che, per un periodo di almeno dieci giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'appaltatore avrà l'obbligo di impedire a mezzo di chiusura provvisoria, l'accesso di qualunque persona nei locali, e ciò anche per pavimenti costruiti da altre ditte. Ad ogni modo, ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'appaltatore dovrà a sua cura e spesa, ricostruire le parti danneggiate.

L'appaltatore ha l'obbligo di presentare alla Direzione dei Lavori i campioni dei pavimenti che saranno prescritti. Tuttavia la D.L. ha piena facoltà, a suo insindacabile giudizio, di provvedere il materiale di pavimentazione. L'appaltatore, se richiesto, ha l'obbligo di provvedere alla relativa posa in opera al prezzo indicato nell'elenco eseguendo il sottofondo, giusto le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione Lavori.

36.1 Pavimenti in lastre di marmo e simili.

Il metodo di posa in opera dei pavimenti in lastre di marmo dovrà essere valutato in funzione dello spessore delle lastre stesse.

In particolare per spessori di lastre limitati dovrà essere evitato il letto di malta cementizia che potrebbe causare degli affioramenti di sali dalla sulla superficie in vista. In alternativa dovranno quindi essere adottati adeguati collanti non cementizi la cui validità dovrà essere dimostrata alla D.L. per approvazione.

I pavimenti eseguiti con lastre di marmo di spessore non limitato saranno posti sopra un letto di malta cementizia normale distesa sopra il massello. Le connessioni dovranno essere stuccate con malta liquida di puro



cemento.

Avvenuta la posa della malta, i pavimenti saranno levigati in opera a tre molle; quelli di graniglia in un secondo tempo e, ove richiesto, saranno lucidati all'acido ossalico.

36.2 Pavimento in mattonelle greificate o di klinker smaltato monocottura.

Sul massetto in calcestruzzo di cemento, si distenderà uno strato di malta cementizia, dello spessore di 3 cm che dovrà essere ben battuto e costipato.

Quando il sottofondo avrà preso consistenza, si poseranno su di esso a secco le mattonelle a seconda del disegno o delle istruzioni che verranno impartite dalla Direzione. Le mattonelle saranno quindi rimosse e ricollocate in opera con malta liquida di puro cemento, saranno premute in modo che la malta riempia e sbocchi dalle connessioni e verranno stuccate di nuovo con malta liquida di puro cemento distesa sopra. Infine la superficie sarà pulita e tirata a lucido con segatura bagnata e quindi con cera.

36.3 Pavimento in P.V.C. normale.

La pavimentazione in P.V.C. dovrà essere eseguita utilizzando un materiale in P.V.C. omogeneo senza supporto, ad elevato contenuto di vinile, marmorizzato, adatto per traffico intenso, in lastre non inferiori a cm 50x50 e dello spessore minimo di mm 2, saldato in opera a caldo nei giunti con apposito cordolo in P.V.C., rivoltato sulle pareti fino a cm 10 e compresa la formazione della sguscia di raccordo tra pavimento e parete o con battiscopa in P.V.C. saldato al pavimento a caldo a mezzo di apposito cordolo.

Il grado di infiammabilità del pavimento conforme alle norme DIN 51960 non dovrà essere inferiore alla classe 1.

Il pavimento dovrà essere altamente resistente alla azione di acidi, sali, alcali, grassi animali e minerali, sangue, lubrificanti ecc. secondo le norme DIN 51963.

Il pavimento dovrà essere posato con apposito collante su un sottofondo in cemento che dovrà essere asciutto, piano, compatto, privo di residui di eventuali rivestimenti e di sporcizia, e se necessario deve essere livellato con apposita miscela e trattato con mano di primer isolante.

36.4 Pavimento in P.V.C. antistatico.

La pavimentazione in P.V.C. antistatico dovrà essere eseguita utilizzando un materiale in P.V.C. omogeneo senza supporto dotato di conduttività nell'ordine di 104 - 1010 ohms, conforme alla normativa CEI 64-4 sez. IV punto 3.4.01, in colori chiari con marmorizzazione non contrastante con la base a tutto spessore, adatto per traffico intenso, in lastre o teli dello spessore minimo di mm 2, in opera su rete di rame con collante conduttivo, e saldato a caldo nei giunti con apposito cordoncino in P.V.C., risvoltata sulle pareti fino a 10 cm e compresa la formazione della sguscia di raccordo tra pavimento e parete.

Il grado di infiammabilità del pavimento conforme alle norme DIN 51960 non dovrà essere inferiore alla classe 1, ed inoltre dovrà essere resistente agli agenti chimici, secondo norme DIN 51958.

Il pavimento dovrà essere posato con apposito collante su un sottofondo in cemento che dovrà essere asciutto, piano, compatto, privo di residui di eventuali rivestimenti e di sporcizia, e se necessario deve essere livellato con apposita miscela e trattato con mano di primer isolante.

36.5 Pavimento in linoleum normale

La pavimentazione sarà in linoleum marmorizzato monostrato, costituito da un monostrato dello spessore di 3.2 mm e peso non inferiore a 3.8 kg/mq ottenuto da miscela omogenea di olio di lino ossidato, resine naturali di polvere di legno, polvere di sughero, polvere calcarea, pigmenti colorati, il tutto calandrato su juta naturale, avente struttura su unico strato e marmorizzazione su tutto spessore.

La sottostruttura di juta dovrà essere priva di minio.

Le giunzioni potranno essere saldate termicamente con un cordolo specifico di stesso colore del fondo o in contrasto.

Il pavimento dovrà essere conforme alla normativa EN, consentire un abbattimento acustico al calpestio non inferiore di 6 dB, resistere alla brace di sigaretta, classe 1 di resistenza al fuoco, garantire un comportamento stabile agli agenti chimici.



36.6 Pavimento galleggiante

Il pavimento modulare galleggiante è costituito da supporti metallici, dotati di dado autobloccante per la regolazione dell'altezza, con teste fisse complete di guarnizioni antivibrante in P.V.C., e con quattro mensole o appoggi per il supporto della struttura componibile orizzontale che costituisce l'elemento portante della pavimentazione vera e propria.

I pannelli componibili di ricoprimento potranno essere in acciaio o legno, delle dimensioni di cm 60x60 circa, dello spessore non inferiore a mm 25 e rivestiti superiormente con piastrelle di P.V.C., dello spessore non inferiore a mm 2, colori chiari marmorizzati, adatte per traffico intenso, incollate con colle conduttive.

Il pavimento completo, che deve essere ispezionabile in ogni suo punto, deve essere atto a sopportare i sovraccarichi previsti per i locali ove è stato posto in opera e garantire una conduttività nell'ordine di 106 - 1010 ohms, conforme alla normativa CEI 64-4 sez. IV punto 3.4.01.

Il grado di infiammabilità del pavimento conforme alla norma EN 13501:2009 non dovrà essere inferiore a quanto previsto dai documenti di progetto, ed inoltre dovrà essere resistente agli agenti chimici, secondo le relative norme EN.

Il pavimento dovrà essere completo di pannelli componibili dotati di sportellini, griglie, ferri ecc. ed ogni altro accessorio necessario per la posa degli impianti nell'intercapedine.

Il piano di posa dei supporti metallici dovrà essere perfettamente livellato con strato di malta di cemento lisciato e rifinito con primer antipolvere.

36.7 Pavimenti in gomma omogeneo

La pavimentazione sarà omogenea, esente da alogeni, cadmio, formaldeide ed amianto e costituita da una speciale miscela di gomma naturale e sintetica non rigenerata, calandrata e vulcanizzata in pressa continua, con stabilizzanti, coloranti e cariche minerali, con superficie liscia e finitura matt (opaca), priva di porosità, impermeabile, con disegno marmorizzato in colorazione "tono su tono" passante (a scelta D.L.). Lo spessore totale sarà di mm 2 (3,2 kg/mq) nel formato teli di altezza cm 190 o in piastre di cm 61x61 (questo a scelta D.L.), incollato al sottofondo con appositi adesivi. Le giunzioni potranno essere saldate termicamente con un cordolo specifico di stesso colore del fondo o in contrasto.

Il pavimento dovrà essere conforme alla normativa EN e possedere le seguenti caratteristiche tecniche:

PROPRIETÀ GENERALI	METODI DI PROVA	UNITÀ DI MISURA	VALORI
Durezza	UNI ISO 7619	Shore A	90
Impronta residua (dopo carico statico)	EN 433	mm	0,05
Resistenza all'abrasione	UNI ISO 4649 metodo A carico vert. 5 N	mm ³	180
Stabilità dimensionale	UNI EN 434	%	<0,4
Flessibilità (diametro del mandrino 20 mm)	UNI EN 435 metodo A	-	Nessuna fessurazione
Solidità del colore alla luce artificiale	UNI EN 20105	grado	scala dei blu > 6 scala dei grigi > 3
Resistenza alla bruciatura da sigaretta	UNI EN 1399	grado	metodo A > 4 metodo B > 3
Classificazione	UNI EN 1399	classe	21-23/31-34/41-42
Resistenza all'azione di una sedia a rotelle	UNI EN 425	-	adatta



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

PROPRIETÀ ESSENZIALI	METODI DI PROVA	UNITÀ DI MISURA	VALORI
Reazione al fuoco	CSE RF2/75-A RF3/77	classe	CLASSE 1
Reazione al fuoco	DIN 4102	classe	CLASSE B1
Resistenza allo scivolamento	DIN 51130	grado	R9
Miglioramento del rumore da calpestio	DIN 52210 ISO 140/VIII	dB	4

PROPRIETÀ OPZIONALI	METODI DI PROVA	UNITÀ DI MISURA	VALORI
Resistenza elettrica	UNI EN 1081	Ohm	$>10^{10}$
Propensione all'accumulo di cariche elettrostatiche	UNI EN 1815	kV	Antistatico <2
Resistenza alle macchie	UNI EN 423	-	nessuna alterazione della superficie

Le prestazioni di posa in opera saranno eseguite da manodopera specializzata nel settore (con prestazioni di referenze documentate) e comprenderanno gli sfridi, l'utilizzo di idonei prodotti rasanti e livellanti, adesivi in grado di garantire la perfetta tenuta allo strappo nel tempo.

36.8 Pavimenti in gomma antistatici

La pavimentazione sarà omogenea, esente da alogeni, cadmio, formaldeide ed amianto e costituita da una speciale miscela di gomma naturale e sintetica non rigenerata, calandrata e vulcanizzata in pressa continua, con stabilizzanti, coloranti e cariche minerali, con superficie liscia e finitura matt (opaca), priva di porosità, impermeabile, con disegno marmorizzato in colorazione "tono su tono" passante (a scelta D.L.). Lo spessore totale sarà di mm 2 (3,2 kg/mq) nel formato teli di altezza cm 190 o in piastre di cm 61x61 (questo a scelta D.L.), incollato al sottofondo, predisposto con gabbia di Faraday, con appositi adesivi e collegato all'impianto di terra (anche questo compreso). Le giunzioni dovranno essere saldate termicamente con un cordolo specifico di stesso colore del fondo o in contrasto.

Il pavimento dovrà essere conforme alla normativa EN e possedere le seguenti caratteristiche tecniche:

PROPRIETÀ GENERALI	METODI DI PROVA	UNITÀ DI MISURA	VALORI
Durezza	ISO 7619	Shore A	85
Impronta residua (dopo carico statico)	EN 433	mm	0,15
Resistenza all'abrasione	ISO 4649 metodo A carico vert. 5 N	mm ³	200
Stabilità dimensionale	EN 434	%	<0,4
Flessibilità (diametro del mandrino 20 mm)	EN 435 metodo A	-	Nessuna fessurazione



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

Solidità del colore alla luce artificiale	EN 20105	grado	scala dei blu > 6 scala dei grigi >3
Resistenza alla bruciatura da sigaretta	EN 1399	grado	metodo A > 4 metodo B > 3
Classificazione	EN 685	classe	21-23/31-34/41-42
Resistenza all'azione di una sedia a rotelle	EN 425	-	adatta

PROPRIETA' ESSENZIALI	METODI DI PROVA	UNITA' DI MISURA	VALORI
Reazione al fuoco	CSE RF2/75-A RF3/77	classe	CLASSE 1
Reazione al fuoco	DIN 4102	classe	CLASSE B1
Resistenza allo scivolamento	DIN 51130	grado	R9
Miglioramento del rumore da calpestio	DIN 52210 ISO 140/VIII	dB	5

PROPRIETA' OPZIONALI	METODI DI PROVA	UNITA' DI MISURA	VALORI
Resistenza elettrica	UNI EN 1081	Ohm	$10^6 - 10^8$
Propensione all'accumulo di cariche elettrostatiche	UNI EN 1815	kV	Antistatico
Resistenza alle macchie	UNI EN 423	-	nessuna alterazione della superficie

Le prestazioni di posa in opera saranno eseguite da manodopera specializzata nel settore (con prestazioni di referenze documentate) e comprenderanno gli sfridi, l'utilizzo di idonei prodotti rasanti e livellanti, adesivi in grado di garantire la perfetta tenuta allo strappo nel tempo.

36.9 Pavimenti alla veneziana.

Sul sottofondo preventivamente preparato in conglomerato cementizio, sarà disteso uno strato di malta, sabbia e cemento colorato, misto a graniglia nel quale verranno incorporate scaglie di marmo. Detto strato sarà battuto e rullato. Per pavimenti a disegni di diverso colore, la gettata della malta colorata sarà effettuata adottando opportuni accorgimenti perché il disegno risulti ben delimitato con contorni netti e senza soluzioni di continuità nella massa.

Quando il disegno dovrà essere ottenuto mediante cubetti di marmo, questi verranno disposti sul piano di posa prima di gettare la malta colorata di cui sopra. Le qualità dei colori dovranno essere adattate all'impasto e non crearvi disgregazioni: i marmi, in scaglie tra mm 10 e mm 25, dovranno essere non gessosi e di qualità il più possibile omogeneamente dure.

Fasce e controfascie di contorno dovranno essere proporzionali all'ampiezza dell'ambiente. La levigatura sarà fatta a macchina, con mole di grana grossa e fina, sino a vedere le scaglie nettamente rifinite del cemento, ripulite poi con mole leggere e lucidate a piombo.

36.10 Pavimenti in legno.

I pavimenti in legno dovranno essere eseguiti con materiale di prima scelta, ben stagionato e profilato, di tinta



e grana uniforme. La posa in opera, da farsi secondo le modalità dell'elenco prezzi, si effettuerà dopo il completo prosciugamento del sottofondo e dovrà essere fatto a perfetta regola d'arte, senza sconnessure, discontinuità, gibbosità od altro.

36.11 Pavimentazione in resina epossidica.

Sulla pavimentazione nuova in calcestruzzo, maturata ed asciutta, verrà eseguita una pulizia meccanica, tramite irradiazione sottovuoto di microsfele in acciaio a pressione controllata che permetta di asportare ogni residuo di lavorazione e quanto altro possa compromettere la perfetta adesione delle successive lavorazioni. Il massetto dopo tale lavorazione dovrà presentare una resistenza allo strappo maggiore di 1,5 Mpa. Se tale valore non dovesse essere raggiunto, prima di procedere a qualsiasi ulteriore lavorazione bisognerà procedere al consolidamento del manufatto fino all'ottenimento del valore richiesto.

Prima della stesa della malta di resina e quarzi, si procederà alla stesa di una resina epossidica bicomponente come primer. Sulla resina ancora fresca si poserà la malta di resina e quarzi aventi le caratteristiche, granulometria, miscelazione come richiesta.

Il giorno successivo la superficie verrà rasata con la stessa resina per chiudere ogni porosità; a indurimento avvenuto si provvederà alla verniciatura finale con resina epossidica alifatica, di colore a scelta D.L.

Una volta eseguito il rivestimento si rispetteranno i giunti della pavimentazione, eseguendo il taglio con apposita apparecchiatura. I giunti verranno poi sigillati a tenuta idraulica.

A tale scopo si procederà pulendo il giunto, inserendo una spugna a cellule chiuse di fondo giunto, spalmatura di opportuno primer alle pareti e sigillatura con sigillante poliuretanico monocomponente a medio modulo.

37. RIVESTIMENTI DI PARETI

I rivestimenti, sia interni che esterni, con piastrelle o listelli di legno, carta da parati, ecc. di qualsiasi genere o tipo, dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con il materiale prescelto dalla Stazione Appaltante ed eguale ai campioni che verranno di volta in volta richiesti. I vari materiali di rivestimento (ceramica, legno, plastica, carta da parati, ecc.) verranno posti in opera secondo le migliori tecniche e modalità richieste dai singoli materiali ed in conformità alle istruzioni che verranno all'uopo impartite dalla Commissione.

L'esecuzione di un rivestimento dovrà possedere tutti i requisiti necessari per garantire l'aderenza alle strutture di supporto e per assicurare l'effetto funzionale ed estetico dell'opera di finitura stessa. La perfetta esecuzione delle superfici dovrà essere controllata con un regolo perfettamente rettilineo che dovrà combaciare con il rivestimento in qualunque posizione.

Gli elementi del rivestimento dovranno perfettamente combaciare fra loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco, o diversamente colorato, dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate nelle due direzioni.

I contorni degli apparecchi sanitari, rubinetterie, mensole, ecc. dovranno essere disposti con elementi appositamente tagliati e predisposti a regola d'arte, senza incrinature né stuccature. A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti.

37.1 Rivestimenti con piastrelle di ceramica.

Le piastrelle di ceramica, bianche o colorate, lisce o smussate saranno poste in opera con i relativi pezzi speciali per spigoli, raccordi, gusci, ecc. su sottofondo di malta fina di calce e sabbia o con collanti.

La posa in opera dei vari pezzi, previa immersione in acqua fino a saturazione, verrà effettuata allettandoli in malta fine bastarda e stuccando i giunti a cemento bianco misto a colori.

37.2 Rivestimento in P.V.C.

Il rivestimento in P.V.C. dovrà essere eseguito utilizzando materiale in P.V.C. omogeneo senza supporto ad elevato contenuto di vinile, colorato e marmorizzato, in teli dello spessore non inferiore a mm 1, saldato nei giunti in opera, chimicamente a freddo nel rivestimento dello spessore di mm 1 e a caldo con apposito cordolo in P.V.C. nel rivestimento di spessore superiore, raccordato a sguscia negli angoli.

Il rivestimento dovrà resistere a colpi, sfregamenti ed alla azione di acidi, solventi organici e sintetici, alcali, oli, grassi animali e minerali, in varia concentrazione.

Il rivestimento dovrà essere posato con apposito collante su una parete pulita, asciutta e liscia



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

Gli spigoli sporgenti potranno essere protetti con opportuni paraspigoli in acciaio inox, a scelta D.L.

37.3 Rivestimento interno murale.

Il rivestimento interno murale dovrà essere eseguito utilizzando un materiale vinilico su supporto di tessuto e con protezione di copertura in polivinil fluoride, con superficie sia liscia che operata e colori in tinta unita o marmorizzati, a scelta della D.L. in teli e con giunti di posa invisibili.

Il rivestimento dovrà essere largamente resistente alle graffiature, alle abrasioni ed a ogni influenza chimica, di facile pulizia, disinfezione e decontaminazione.

Il rivestimento dovrà essere posato con apposito collante, anche impermeabile, su una parete pulita, asciutta e liscia.

Gli spigoli sporgenti potranno essere protetti con opportuni paraspigoli in acciaio inox, a scelta D.L.

37.4 Rivestimenti in lastre di marmo o pietra.

Le lastre di marmo dovranno essere fissate a parete mediante zanche ed arpioni di rame o di acciaio inossidabile e tenute staccate dalla parete stessa di almeno 1.5 cm; successivamente nell'intercapedine tra lastra e parete sarà eseguita, previa bagnatura, l'imbottitura, cioè una colata di malta idraulica o bastarda cementizia secondo i casi.

Le lastre avranno spessore minimo di 2 cm per i rivestimenti interni, 3 cm per quelli esterni e salvo diversa prescrizione saranno lucidate a piombo su tutte le facce a vista.

Le connessioni dovranno presentare un perfetto combaciamento (salvo i giunti a sovrapposizioni e stradella) con larghezza di 1 mm ed assoluta rettilineità. La stuccatura dovrà eseguirsi con cemento in polvere.

Per i rivestimenti in lastre di pietra varranno in generale le stesse norme, salvo la definizione degli spessori e delle connessioni, variabili secondo la qualità della pietra ed il tipo di lavorazione.

Per gli elementi di scala (gradini, soglie, pianerottoli, parapetti) l'appaltatore dovrà precostituire l'apparecchiatura ben precisa e presentare alla Committente i relativi campioni per il giudizio sulla qualità del materiale e sul tipo di lavorazione.

Particolare precisione dovrà essere realizzata nell'esecuzione delle strutture di supporto (rampe, gradini, innesti, ecc.) sicché la collocazione avvenga senza necessità di tagli ed aggiustamenti e nel rispetto dei particolari di progetto.

A lavoro ultimato, gradini e ripiani dovranno essere protetti con gesso e con tavolato da togliere solo quando disposto dalla Committente.

37.5 Rivestimenti vari e speciali.

Per i rivestimenti speciali (legno, cristallo, acciaio, alluminio, plastica, laminati plastici, materiali tessili, gomma, pannellature), il progetto o la Committente definiranno caso per caso le prescrizioni relative, imposte e dalla funzionalità e dagli effetti decorativi da ottenere.

A carico dell'appaltatore graverà ogni onere diretto ed accessorio per l'esecuzione del lavoro.

38. CONTROSOFFITTI

38.1 Controsoffitto modulare in alluminio.

Il controsoffitto modulare, chiuso, deve essere formato da pannelli in lamiera di alluminio, dello spessore non inferiore a 6/10, verniciati da entrambi i lati e con la parte visibile con verniciature a fuoco.

I pannelli devono essere sostenuti da una struttura portante regolabile che consenta l'ispezionabilità del controsoffitto in ogni suo punto e nel contempo garantisca la sua sicurezza contro gli urti.

L'isolamento acustico ove previsto, deve essere garantito da un materassino di lana di vetro dello spessore non inferiore a cm 3.

I bordi del controsoffitto saranno finiti con un profilo perimetrale.

I corpi illuminanti e le bocchette di aereazione e condizionamento devono essere incassati nel controsoffitto.

38.2 Controsoffitto asettico in acciaio inox.

Il controsoffitto asettico, chiuso, deve essere formato da pannelli in acciaio inox, dello spessore non inferiore a 8/10, finitura satinata fine di tipo antiriflesso.



I pannelli devono essere sostenuti da una struttura portante regolabile che consenta l'ispezionabilità del controsoffitto in ogni suo punto e nel contempo garantisca la sua sicurezza contro gli urti.

L'isolamento acustico ove previsto, deve essere garantito da un materassino di lana di vetro dello spessore non inferiore a cm 3.

I giunti tra i pannelli e lungo i bordi perimetrali devono essere a perfetta tenuta, sigillati con appositi materiali.

I bordi del controsoffitto saranno finiti con un profilo perimetrale.

I corpi illuminanti e le bocchette di aereazione e condizionamento devono essere incassati nel controsoffitto.

38.3 Controsoffitto in gesso alleggerito / fibre minerali

Il controsoffitto modulare, chiuso, deve essere formato da pannelli in gesso alleggerito e/o fibre minerali, dello spessore non inferiore a 8 mm circa. I pendini dovranno essere di tipo rigido (no fili di ferro legati), costituiti da profili in acciaio dello spessore minimo di 2 mm, muniti di pinza in grado di consentire le modifiche in altezza.

I pannelli devono essere sostenuti da una struttura portante regolabile che consenta l'ispezionabilità del controsoffitto in ogni suo punto e nel contempo garantisca la sua sicurezza contro gli urti. La struttura sarà in vista.

I bordi del controsoffitto saranno finiti con un profilo perimetrale.

I corpi illuminanti e le bocchette di aereazione e condizionamento devono essere incassati nel controsoffitto.

39. OPERE IN MARMO E PIETRE NATURALI ED ARTIFICIALI

39.1 Norme generali.

Le opere in marmo, pietre naturali od artificiali, dovranno in generale corrispondere esattamente alle forme e dimensioni di progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni generali del presente Capitolato o di quelle particolari impartite dalla Direzione dei Lavori all'atto dell'esecuzione.

Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche di aspetto esterno, grana, coloritura e venatura essenziali della specie prescritta.

Prima di cominciare i lavori, l'appaltatore dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari marmi o pietre e delle loro lavorazioni e sottoporli all'approvazione della Direzione dei Lavori, alla quale spetterà in maniera esclusiva di giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni. Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli Uffici della Direzione Lavori quale termine di confronto e di riferimento.

La Direzione dei Lavori ha la facoltà di prescrivere, entro i limiti normali consentiti, le misure dei vari elementi di ogni opera (rivestimento, copertura, cornice, pavimento, ecc.), la formazione e disposizione dei vari conci e lo spessore delle lastre, come pure di precisare la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura, ecc.

Per tutte le opere è infine fatto obbligo all'appaltatore di rilevare e controllare, a propria cura e spese, la rispondenza delle varie opere ordinate dalla Direzione dei Lavori con le strutture rustiche esistenti, segnalando tempestivamente a quest'ultima ogni divergenza od ostacolo, restando in caso contrario esso appaltatore unico responsabile della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera. L'appaltatore avrà pure l'obbligo di apportare alle opere stesse, in corso di lavoro, tutte quelle modifiche che potessero essere richieste dalla Direzione Lavori.

39.2 Marmi.

Le opere in marmo dovranno avere lavorazione perfetta, congiunzioni e piani esatti e senza risalti. Salvo contraria disposizione i marmi dovranno essere di norma lavorati in tutte le facce viste a pelli lisce, arrotati e pomiciati. I marmi colorati dovranno presentare in tutti i pezzi le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta.

Potranno essere richiesti, quando la loro venatura si presti, con la superficie vista a spartito geometrico, a macchia aperta, a libro o comunque giocata.

39.3 Pietre di taglio.

La pietra di taglio, da impiegare nella costruzione, dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto, ed essere lavorate a norma delle prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione Lavori.



In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e bene cesellati, per modo che le connessioni fra concio e concio non eccedano la larghezza di mm 5.

Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorati a grana fina.

Non saranno tollerate né smussature agli spigoli, né cavità nelle facce, né rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'appaltatore sarà in obbligo di farne immediata sostituzione, sia che le scheggiature od ammanchi si verificassero al momento della posa in opera, come dopo e sino al collaudo.

39.4 Pietre artificiali.

La pietra artificiale, ad imitazione della naturale, sarà costituita da conglomerato cementizio, formato con cementi adatti, sabbia silicea, ghiaietto scelto (sottile e lavato) e graniglia della stessa pietra naturale che si intende imitare.

Il conglomerato così formato sarà gettato entro apposite casseforme, costipato poi mediante battitura a mano o pressione meccanica. Il nucleo sarà dosato con non meno di q.li 3.5 di cemento (del tipo "425" per ogni metro cubo di impasto normale e non meno di q.li 4.00 quando si tratti di elementi sottili).

Le superfici in vista, che dovranno essere gettate contemporaneamente al nucleo interno, saranno costituite per uno spessore non inferiore a cm 2, da un impasto più ricco formato con cemento bianco, graniglia di marmo, terre colorate e polvere della pietra naturale che si deve imitare. Le stesse superfici saranno lavorate all'utensile dopo perfetto indurimento, in modo da presentare struttura identica per l'apparenza della grana, tinta e lavorazione alla pietra naturale da imitare. Inoltre la parte superiore sarà gettata con dimensione esuberanti rispetto a quelle definitive, in modo che queste ultime possano ricavarsi asportando materia a mezzo di utensile da scalpello, essendo vietate in modo assoluto le stuccature, le tassellature ed in generale le aggiunte del materiale.

I getti saranno opportunamente armati con tondini di ferro.

Per la posa in opera dei manufatti sopra descritti valgono le stesse prescrizioni indicate per i marmi in genere. La dosatura e la stagionatura degli elementi di pietra artificiale dovranno essere tali che il conglomerato soddisfi alle seguenti condizioni:

1. inalterabilità agli agenti atmosferici;
2. resistenza alla rottura per schiacciamento superiore a 300 kg/cm² dopo 28 giorni;
3. le sostanze coloranti adoperate nelle miscele non dovranno agire chimicamente sui cementi, sia con azione immediata, che con azione lenta e differita; non conteranno, quindi, né acidi, né anilina, né gesso; non daranno aumento di volume, durante la presa, né successiva sfioritura e saranno resistenti alla luce.

La pietra artificiale da gettare sul posto come paramento di ossatura grezze, sarà formata da rinzafo ed arricciatura in malta cementizia e successivo strato di malta di cemento, con colori e graniglia della stessa pietra naturale da imitare.

Quando tale strato debba essere sagomato per formazioni di cornici, oltre che a soddisfare a tutti i requisiti sopra indicati, dovrà essere confezionato ed armato nel modo più idoneo per raggiungere la perfetta sua adesione alle murature sottostanti, che saranno state in precedenza debitamente preparate, rese nette e lavate abbondantemente dopo profonde incisioni dei giunti con apposito mezzo. Le facce vista saranno poi ottenute in modo perfettamente identico a quello della pietra fuori d'opera, nel senso che saranno ugualmente ricavate dallo strato esterno a graniglia, mediante i soli utensili da scalpello, o marmista, vietandosi in modo assoluto ogni opera di stuccatura, riporti di tasselli ed in generale di aggiunta di materiale.

40. OPERE DA PITTORE

Qualunque tinteggiatura, coloritura e verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici e precisamente da raschiature, scrostature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorra per eguagliare le superfici medesime. Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, indi lisceate, previa imprimitura con le modalità e i sistemi più atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro. Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici. Per le opere in legno la stuccatura e la imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta. Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti



ossidate.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre alla perfetta esecuzione dei lavori. La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione Lavori. Le successive passate di coloritura ad olio o verniciature dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate.

L'appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritte, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere dell'esecuzione e ripeterli eventualmente con le varianti richieste sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori prima di por mano all'opera stessa. Egli dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo necessario ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere eseguite (pavimenti rivestimenti, infissi, ecc.) restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno essere di norma eseguite secondo quanto di seguito descritto.

40.1.1.1 Tinteggiatura a calce a due mani di mezza tinta o tinte forti, su intonaci di pareti o soffitti di ambienti o scale.

Sarà eseguita come appresso:

1. imbiancatura preparatoria a latte di calce (qualora non sia già stata effettuata sull'intonaco fresco);
2. eventuali stuccature;
3. raschiatura e scartavetratura;
4. doppio strato di tinta a calce con terre ordinate e fissativo, di cui la prima mano con il pennellone e la seconda mano con la pompa.

40.1.1.2 Tinteggiatura d'intonaci mediante pitture sintetiche.

Tali pitture necessitano di una apprettatura di consolidamento su intonaci vecchi od assorbenti, mediante applicazione di uno strato di soluzione di resine sintetiche idrosolubili (copolimeri) finemente disperse e con notevole potere penetrante (escluse le normali colle viniliche).

1. Tinteggiatura di intonaci mediante pitture sintetiche antisfarinanti, preconfezionate, a due mani date a pennello, rullo od apparecchio "Airless", previa pictura della polvere e piccole stuccature molto limitate, su fondo già apprettato all'occorrenza.
2. Tinteggiatura di intonaci esterni con pictura plastica idrosolubile, applicata a spessori in due mani (minimo gr 350 per mq) composta da resine di resistenza superiore (vinilversatato, vinilacrilato e simili), quarzo granulare e pigmenti speciali resistenti alla luce ed alle intemperie (tipo Plastisan, Fassadenfarbe, Dinofan e simili).

40.1.1.3 Verniciatura su opere in legno.

1. Trattamento preliminare mediante speciale vernice di imprimitura antimuffa, antitarlo ed insetticida; una mano data a pennello od a bagno per immersione.
2. Verniciatura con vernice di qualità superiore, per superfici già provviste di idonea imprimitura, viene eseguita mediante l'applicazione di due mani intermedie di soluzioni riempitiva idonea e finitura con speciale vernice trasparente, resistente alla luce ed alle intemperie a lucidità e levigatezza superiori.

40.1.1.4 Verniciatura su opere in ferro.

La verniciatura su opere in ferro si effettua mediante smalto sintetico finissimo su perfetta lisciatura. Dopo un'accurata preparazione del fondo si procede con mano di antiruggine, stuccatura e lisciatura mediante rasatura in quattro riprese distanziate, abrasivatura ad acqua delle superfici e due strati di pictura intermedia. Finitura e levigatura dovranno essere lucidate o semilucidate a discrezione della Direzione dei Lavori.

40.1.1.5 Verniciatura a smalto su legnami ed intonaci.

1. Mano di tinta a biacca e olio, doppia rasatura con stucco e levigatura;
2. Coloritura mediante due o tre mani di smalto.



41. OPERE DA LATTONIERE IN GENERE

I lavori di lamiera di ferro nera o zincata, di rame, di piombo, di ottone, di alluminio od altri modelli, dovranno essere delle dimensioni e forme richieste, lavorate a regola d'arte, a perfetta finitura e con la massima precisione. Detti lavori saranno dati in opera, salvo contraria precisazione contenuta nella tariffa dei prezzi, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi di attacco, pezzi speciali e sostegni di ogni genere (braccetti, grappe, ecc.).

Le parti non zincate saranno inoltre verniciate o con una mano di catrame liquido o minio di piombo, od anche con due mani di vernice comune, a seconda delle disposizioni della Committente. Le giunzioni dei pezzi saranno fatte mediante chiodature, ribattiture o saldature secondo quanto prescritto dalla stessa Committente ed in conformità dei campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione.

I canali di gronda saranno della forma e del materiale indicati nel progetto esecutivo o dalla Committente e dovranno essere posti in opera con le pendenze necessarie al perfetto scolo delle acque a seconda degli ordini della Committente. I canali di gronda verranno sagomati tondi, a gola con bordo esterno, od a sezione quadra o rettangolare, secondo le prescrizioni della Committente e fornite in opera con le occorrenti unioni o risvolti per seguire la linea di gronda con pezzi speciali da imboccatura, ecc. e con robuste cicogne in ferro per sostegno. Esse saranno modellate secondo quanto sarà disposto e murate o fissate all'armatura della copertura a distanze non maggiori di metri 0.60. Le giunzioni dovranno essere chiodate e stagnate a perfetta tenuta; tutte le parti metalliche dovranno essere verniciate con doppia mano di minio di piombo.

Per quanto concerne i pluviali essi potranno essere interni esterni alle murature ed avere qualsiasi forma, dimensione e spessore. Dovranno altresì essere realizzati secondo i dettagli costruttivi o le prescrizioni della Committente. Qualora venissero realizzati di rame lo spessore non potrà essere inferiore a 0.5 mm.

42. OPERE IN FERRO

Per tutti i lavori od opere in ferro od altro metallo, infissi compresi, dovranno anzitutto osservarsi scrupolosamente, per quanto riguarda i materiali da impiegare, le norme di cui al presente capitolato speciale.

Nel caso di opere o strutture portanti l'Impresa dovrà eseguire e sottoporre alla approvazione degli organi tecnici dell'Amministrazione i calcoli di resistenza e lo sviluppo completo del progetto di tali opere o strutture firmate da un Ingegnere di sua fiducia assumendo con ciò la responsabilità piena e incondizionata del progetto stesso e della sua esecuzione, senza che tale responsabilità possa mai venire meno a seguito dell'esame e della approvazione degli organi tecnici della Amministrazione.

L'Impresa, per forniture di una certa importanza, dovrà informare gli organi tecnici dell'Amministrazione allorché i materiali approvvigionati giungessero all'officina affinché, prima che venga iniziata la lavorazione, gli organi tecnici suddetti possano disporre per un primo esame e verifica di detti materiali e per i prelevamenti di campioni per le prescritte prove di resistenza.

Gli organi tecnici dell'Amministrazione hanno la facoltà di far eseguire dette prove, che sono a completo carico dell'Impresa, nel numero che riterranno opportuno e di rifiutare, in tutto o in parte, i materiali approvvigionati a seconda dell'esito di dette verifiche senza che l'Impresa possa pretendere indennizzo alcuno o proroga ai termini di consegna.

Accettati regolarmente i materiali si potrà procedere alla loro lavorazione e quindi, se gli organi tecnici dell'Amministrazione lo richiederanno, al montaggio provvisorio delle parti in officina.

L'impresa dovrà successivamente informare gli organi tecnici dell'Amministrazione per le opportune verifiche dei materiali lavorati e per la loro pesatura, che saranno eseguite anche esse in officina, il tutto a spese dell'Impresa stessa.

Tutte le prove ed accettazioni provvisorie da parte degli organi tecnici dell'Amministrazione non esonerano l'Impresa dalle sue responsabilità circa la perfetta riuscita delle opere, né dall'obbligo di sostituire o riparare tutti i materiali che manifestino difetti o guasti di qualsiasi genere e ciò anche dopo il montaggio e sino al collaudo favorevole.

Il ferro e gli altri metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e precisione di dimensioni; i fori dovranno essere sempre eseguiti interamente al trapano; sarà tollerato l'impiego del punzone per fori eseguiti con un diametro di almeno 4 mm inferiore al definitivo ed allargati poi mediante trapano o alesatoio.

Le saldature autogene, eseguite in preferenza elettricamente, dovranno corrispondere alle prescrizioni del Registro Navale Italiano ed essere accuratamente ripulite e spianate a superficie piana se in vista, specie nelle



opere rifinite (ringhiere, cancellate, infissi, ecc.); saranno ammesse con cordolo grezzo negli altri casi.

I tagli potranno eseguirsi normalmente con la cesoia; ma se in vista dovranno essere rifiniti nelle opere che lo richiedono, con una ripassatura alla mola.

Fanno carico all'Impresa per la posa in opera, gli oneri del trasporto, scarico, tiro in alto e qualsiasi opera provvisoria occorrente, ed inoltre gli scalpellamenti, la muratura di tasselli e grappe e di tutte le ferramenta accessorie a mura quali nottole, ganci, catenelle, braccialetti, piastrine, ecc.; la rincoccatura, la ripresa dell'intonaco, la stuccatura e quanto altro occorre per dare l'opera pronta per l'opera del pittore.

La posa in opera suddetta è, di regola, compresa e compensata con i mezzi previsti in elenco per le opere in ferro od altro metallo.

42.1 Ringhiere, cancelli, inferriate e simili.

Le ringhiere, cancelli, inferriate, recinzioni e simili opere da fabbro dovranno presentare i regoli ben dritti ed in perfetta composizione ed i tagli delle connessioni, per gli elementi incrociati, corrispondere perfettamente senza discordanza di sorta. Inoltre le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno, nei fori formati a caldo, alcuna fessura che si prolunghi oltre il necessario, ed il loro intreccio dovrà essere tale che nessun ferro possa sfilarsi.

Infine gli elementi di ordinatura saranno solidamente fissati ai telai che saranno muniti di robuste grappe ben chiodate ad essi.

42.2 Serrande avvolgibili.

Le serrande avvolgibili potranno essere dei seguenti tipi:

- la lamiera d'acciaio ondulata di mm 8/10;
- del tipo corazzato ad elementi snodabili di acciaio laminato a freddo dello spessore di mm 12/10 e 10/10 con elementi, se richiesti, traforati;
- del tipo a giorno, costituita da elementi a maglia di tondini di ferro del diametro e disegno a scelta degli organi tecnici della Amministrazione.

Tutte le serrande, di qualsiasi tipo, dovranno essere complete dei relativi meccanismi di avvolgimento dei migliori tipi esistenti in commercio, guide, accessori e serrature tipo "Yale o equivalente" con 3 chiavi e dovranno essere poste in opera da personale specializzato in modo da assicurarne il perfetto funzionamento.

42.3 Cancelli riducibili.

I cancelletti riducibili saranno di norma costituiti da doppi montanti in ferro trafilato con armoniche a triplice snodo, attacchi laterali, serratura Yale con 3 chiavi, ecc., i montanti potranno poggiare su guida inferiore od essere sospesi alla guida superiore con movimento su cuscinetti a sfera.

42.4 Infissi: in ferro tubolare speciale.

Infissi per finestre e porte-finestre ad una o più ante, con imbottiture laterali da mm 100 e guide incorporate, cassonetto per l'avvolgibile con pannello interno asportabile per l'ispezione.

Gli infissi saranno realizzati con profilati tubolari metallici ricavati dalla profilatura a freddo di nastro di acciaio zincato a caldo (sistema SENDZIMIR), aventi lo spessore minimo di mm 1.

I profilati stessi saranno chiusi mediante saldatura elettrica, a punti intervallati di circa cm 5, effettuata nel canale entro il quale sarà montato il vetro in modo da risultare completamente mascherata.

I telai portavetro saranno costituiti con profilati di sezione minima di mm 45x35, aventi un canale adatto all'alloggiamento del vetro di larghezza diversa adeguata rispettivamente all'applicazione di vetri semidoppi o stampati o retinati o vetrocamera. I vetri saranno infilati dal lato superiore del telaio che risulterà formato da due profilati di cui almeno uno tubolare, e collegati con un elemento copriferatura applicato con viti.

Le battute di tenuta fra telai e telai apribili saranno composte di due piani di battuta fra metallo e metallo, con interposizione di adeguata camera di espansione, ad una battuta elastica formata da profilato in neoprene o dutral, facilmente ricambiabile, opportunamente fissata in apposito alloggiamento ricavato nel profilato, che non interferisca sulle battute fra metallo e non diminuisca la sezione della camera di espansione.

Tutti i telai dovranno avere su tutta la larghezza del profilato di base, un canale raccoglitore delle acque di condensa perfettamente otturato alle estremità e degli orifici di almeno 50 mmq di sezione interna, in numero di 1 per metro con un minimo di n° 2, congegnati in modo da evitare il ritorno dell'acqua all'interno sotto



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

l'azione del vento ed essere facilmente pulibili. Gli orifizi esterni saranno posizionati in prossimità dei montanti verticali.

I telai apribili saranno muniti di opportuni battenti acqua e le estremità inferiori delle porte-finestre dovranno essere munite di un profilato (gocciolatoio) che consenta l'alloggiamento del dente di ritenuta dell'acqua normalmente ricavato sulla soglia in pietra o in cemento.

Detto profilato sarà ricoperto da un angolo in acciaio inossidabile 18/8 con funzione di battuta alla porta e sarà fissato con viti sul precedente.

Le porte-finestre avranno uno zoccolo tamburato in lamiera zincata alto cm 10/15.

Il telaio fisso a muro di ogni infisso dovrà essere fissato alla muratura mediante un numero adeguato di zanche e viti e dovrà poter permettere la sigillatura fra muratura e telaio mediante riempimento del vano con malta cementizia.

Nei casi in cui è prevista la guida dell'avvolgibile, questa dovrà essere ricavata nel profilato costituente il lato fisso del serramento e dotata di invito.

Tutti gli infissi, dopo la costruzione, dovranno essere fosfatizzati con procedimento a bagno comprendente la sgrassatura, la fosfatazione e la passivazione eseguite a caldo ed intervallate da singoli lavaggi in acqua corrente. Successivamente, i pezzi speciali saranno verniciati con una mano di fondo al cromato di zinco che dovrà essere applicata ad immersione per i profilati tubolari.

La verniciatura a finire, sarà eseguita con smalti essiccati a forno particolarmente resistenti agli agenti atmosferici.

Le cerniere di acciaio zincato, dovranno essere saldate elettricamente ai telai fuori vista, all'interno dei profilati o comunque con saldatura opportunamente occultata; le spine sfilabili saranno in ottone oppure in acciaio zincato con rondelle in lega antigrippaggio.

In caso di telai apribili a wasistass, i compassi di apertura dovranno garantire l'impossibilità di sganciamento fortuito del telaio. Maniglie, cricchetti e cariglioni (cremonesi) dovranno essere in metallo cromato lucido.

Questi ultimi avranno perno centrale e gancio nel caso di finestre ad un'anta, con fissaggio superiore od inferiore a mezzo di ante occultate nei profili in caso di finestre a due ante.

In caso di ante semifisse queste saranno fissate con catenacci ad aste occultate, mentre le ante fisse saranno bloccate a mezzo di viti sul telaio a muro onde consentirne un facile smontaggio.

43. OPERE IN LEGNAME - LAVORI DI CARPENTERIA.

Tutti i legnami da impiegarsi in opere stabili da carpenteria (grossa orditura di tetti, travature per solai, impalcature, ecc.) dovranno essere lavorati con la massima cura e precisione, secondo ogni buona regola d'arte ed in conformità delle prescrizioni date dalla Direzione dei Lavori.

Tutte le giunzioni dei legnami dovranno avere la forma e le dimensioni prescritte ed essere nette e precise in modo da ottenere un esatto combaciamento dei pezzi che dovranno essere uniti. Non sarà tollerato alcun taglio in falso, né zeppe o cunei, né qualsiasi altro mezzo di guarnitura o ripieno.

Le diverse parti componenti un'opera in legname dovranno essere fra loro collegate solidamente in tutti i punti di contatto mediante caviglie, chiodi, squadre, staffe di ferro, fasciatura di reggia od altro, in conformità alle prescrizioni che saranno date.

Tutte le parti dei legnami che rimangono incassate nella muratura dovranno, prima della posa in opera, essere convenientemente spalmate di catrame vegetale o di carbonileum.

44. SERRAMENTI IN LEGNO

Per l'esecuzione dei serramenti od altri lavori in legno l'impresa dovrà servirsi di una Ditta specialista e ben accetta alla Direzione dei Lavori. Essi saranno sagomati e muniti degli accessori necessari, secondo i disegni di dettaglio, i campioni e le indicazioni che darà la Direzione dei Lavori.

Il legname dovrà essere perfettamente lavorato e piallato e risultare, dopo ciò, dello spessore richiesto, intendendosi che le dimensioni dei disegni e gli spessori, debbono essere quelli del lavoro ultimato, né saranno tollerate eccezioni a tale riguardo.

I serramenti e gli altri manufatti saranno piallati e raspati con carta vetrata e pomice in modo da fare scomparire qualsiasi sbavatura. È proibito inoltre assolutamente l'uso del mastice per coprire difetti naturali del legno o difetti di costruzione.

Le unioni dei ritti con traversi saranno eseguite con le migliori regole d'arte; i ritti saranno continui per tutta



l'altezza del serramento, ed i traversi collegati a dente e mortisa, con caviglie di legno duro e con biette, a norma delle indicazioni che darà la Direzione dei Lavori.

I denti e gli incastri a maschio e femmina dovranno attraversare dall'una all'altra parte i pezzi in cui verranno calettati, e le linguette avranno comunemente la grossezza di $1/3$ del legno e saranno incollate.

Nei serramenti ed altri lavori a specchiature, i pannelli saranno uniti a telai ed ai traversi intermedi mediante scanalature nei telai e linguette nella specchiatura, con sufficiente riduzione dello spessore per non indebolire soverchiamente il telaio. Fra le estremità della linguetta ed il fondo della scanalatura deve lasciarsi un gioco per consentire i movimenti del legno della specchiatura.

Nelle fodere, dei serramenti e dei rivestimenti, a superficie liscia o perlinata, le tavole di legno saranno connesse, a richiesta della Direzione dei Lavori, o a dente e canale ed incollatura, oppure a canale unite da apposita animella o linguetta di legno duro incollata a tutta la lunghezza.

Le unioni delle parti delle opere in legno e dei serramenti verranno fatte con viti; i chiodi o le punte di Parigi saranno consentiti solo quando sia espressamente indicato dalla Direzione dei Lavori.

Tutti gli accessori, ferri ed apparecchi di chiusura, di sostegno, di manovra, ecc. dovranno essere, prima della loro applicazione, accettati dalla Direzione dei Lavori.

La loro applicazione ai vari manufatti dovrà venire eseguita a perfetto incastro, per modo da non lasciare alcuna discontinuità, quando sia possibile, mediante bulloni a viti.

Resta inoltre stabilito che quando l'ordinazione riguarda la fornitura di più serramenti, appena avuti i particolari per la costruzione di ciascun tipo, l'Impresa dovrà allestire il campione di ogni tipo che dovrà essere approvato dalla Direzione dei Lavori e verrà depositato presso di essa. Detti campioni verranno posti in opera per ultimi, quando tutti gli altri serramenti saranno stati presentati ed accettati.

Ciascun manufatto in legno o serramento prima dell'applicazione della prima mano di verniciatura dovrà essere sottoposto all'esame ed all'accettazione provvisoria della Direzione dei Lavori, la quale potrà rifiutare tutti quelli che fossero stati verniciati o coloriti senza tale accettazione.

L'accettazione dei serramenti e delle altre opere in legno non è definitiva se non dopo che siano stati posti in opera, e se, malgrado ciò, i lavori andassero poi soggetti a fenditura e screpolature, incurvamenti e dissesti di qualsiasi specie, prima che l'opera sia definitivamente collaudata, l'Impresa sarà obbligata a rimediare, cambiando a sue spese i materiali e le opere difettose.

44.1 Porte interne normali e a scorrere.

Per quanto concerne la tipologia di porta e le relative caratteristiche tecniche si rimanda all'apposita voce di E.P.

Nelle porte della larghezza superiore a cm 100 dovrà essere posto in opera un chiudiporta alto di tipo pneumatico o idraulico con riduttore di velocità regolabile.

Nelle porte a scorrere dovrà essere previsto un movimento su binario con sistema di scorrimento basato sul principio dei cuscinetti o rulli in lega speciale di alluminio o acciaio, con funzionamento leggero e silenzioso, di facile regolazione verticale ed orizzontale, con piastre di supporto con movimento pendolare per garantire una sospensione verticale della porta adatta al peso del pannello.

Tutte le porte devono essere dotate di maniglie di tipo pesante e unificate, a scelta D.L., e devono essere provviste di guarnizioni di tenuta.

Sulle porte normali devono essere previsti dei fermaporta a pavimento in acciaio inox e gommino ammortizzatore.

La chiave dovrà essere di sicurezza tipo "Yale o equivalente" codificata secondo la logica dell'edificio (consegnata dalla D.L.) con masterizzazione secondo almeno 3 livelli.

44.2 Parete scorrevole.

La parete scorrevole deve essere composta da pannelli indipendenti pesanti dello spessore non inferiore a mm 90 che scorrono su una guida fissata a soffitto ed adeguatamente rivestita con un cassonetto e senza nessuna guida a pavimento.

Lo scorrimento sarà garantito da due carrelli con cuscinetti a sfera ad alta resistenza.

Ogni pannello deve essere costituito da un telaio in legno o in tubolare di acciaio trattato con vernice sintetica, rivestito da pannello in agglomerato di legno dello spessore non inferiore a mm 14 e rivestito con laminato plastico da 11/10 di spessore, colorato colore a scelta D.L.



Ogni pannello deve essere dotato di due sogliette azionate simultaneamente da elementi telescopici con comando inserito nella battuta. Le due guarnizioni vengono spinte contro il pavimento ed il rivestimento guida a soffitto, bloccando il pannello.

Il primo pannello della parete deve avere un meccanismo mobile telescopico con uno scorrimento laterale, con comando azionato manualmente su un lato del pannello stesso, e che consente il bloccaggio della intera parete.

Le battute tra i pannelli, a maschio e femmina, devono essere in alluminio anodizzato o in P.V.C. con guarnizioni in neoprene.

La parete stesa si deve presentare perfettamente allineata, senza fessure a parti meccaniche in vista e deve garantire un isolamento acustico medio non inferiore a 40 dB.

La parete deve inoltre permettere l'inserimento di una porta di passaggio nella struttura di ogni singolo pannello, non alterando in alcun modo la sua funzionalità e deve essere dotata delle necessarie guide e scambi per l'impacchettamento laterale su uno o tutte e due i lati.

44.3 Schermatura ai raggi x

In alcune porte dovranno essere rese anti-rx, tramite attraverso il posizionamento, all'interno dello spessore del pannello, di una lastra di piombo di spessore variabile ricavata da pani vergini di 1° fusione aventi titolo 99,9%, secondo le indicazioni della D.LL..

45. SERRAMENTI IN ALLUMINIO

45.1 Generalità

I materiali da impiegare per i componenti dei serramenti metallici dovranno essere conformi alla norma UNI 3952; i profili saranno elementi estrusi in lega primaria alluminio-magnesio-silicio 6060 (secondo UNI EN 12258-1:2001) con stato fisico T5; il trattamento superficiale dovrà essere eseguito da impianti che hanno ricevuto la certificazione dei marchi di qualità EURAS-EWAA per l'ossidazione anodica e QUALICOAT per la verniciatura.

Il colore dei profili verrà scelto dalla Direzione Lavori in base ai cataloghi RAL di normale impiego per i serramenti in alluminio; la coloritura dei profili può essere fatta attraverso il procedimento di ossidazione o quello di verniciatura.

Nel caso si impieghi l'ossidazione, la colorazione sarà ottenuta con un processo di elettrocolorazione, con le seguenti caratteristiche:

- finitura superficiale ARS (architettonico spazzolato).
- spessore dello strato di ossido: 15 micron in zone a clima non aggressivo;
 20 micron in zone a clima aggressivo.

Nel caso si impieghi la verniciatura, i profili dovranno essere verniciati con polveri termoidurenti a base di resine poliesteri TGIC con minimo 60 micron di spessore medio.

45.1.1.1 Accessori

Secondo UNI 3952; non saranno ammessi, per le parti a contatto con l'alluminio, materiali in acciaio al carbonio anche se trattati mediante zincatura o altri trattamenti superficiali.

Gli accessori in vista saranno verniciati con colore RAL, oppure ossidati secondo codifica europea EURAS, nel medesimo colore dei profili dei serramenti, salvo espressa contrarie indicazioni da parte della Direzione dei Lavori

45.1.1.2 Lattonerie

In lamiera in lega di alluminio spessore min. 2 mm con finitura superficiale verniciata con colore RAL, oppure ossidata secondo codifica europea EURAS, nel medesimo colore dei profili dei serramenti, salvo espressa contrarie indicazioni da parte della Direzione dei Lavori

45.1.1.3 Bulloneria

Per collegamenti con componenti in lega di alluminio dovranno essere usati bulloni in acciaio inossidabile A2 DIN 267.



45.1.1.4 Materiali per sigillature ed isolamenti

Per le sigillature tra telaio e vetro, tra muratura e serramento e per le sigillature perimetrali delle lastre di vetrocamera, dovrà essere usato il silicone neutro tipo Schuco NN art. 812069/070/071.

Le guarnizioni saranno realizzate con elastomero EPDM secondo DIN 7863.

Le guaine saranno realizzate con elastomero EPDM tipo Schuco Art.298016/017/283. I materiali ammessi per l'isolamento termico sono:

pannelli di poliuretano spessore minimo 30 mm; oppure, lana minerale spessore minimo 30 mm; oppure, schiuma poliuretànica.

I materiali ammessi per l'isolamento termico sono:

- lana minerale;
- lana di vetro.

45.1.1.5 Criteri di calcolo statico

I carichi ed i sovraccarichi agenti sui serramenti saranno conformi a quanto previsto dalle leggi vigenti.

I calcoli dovranno essere eseguiti applicando i pesi degli elementi di tamponamento indicati dai fabbricanti, i carichi e i sovraccarichi in conformità alla normativa tecnica italiana, alle norme UNI e in particolare:

DM 14 Gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni" e relativa Circolare 2 febbraio 2009, n. 617. UNI 8634: "Strutture di leghe di alluminio - Istruzioni per il calcolo e l'esecuzione".

D.M. 14/02/92: "Norme tecniche per l'esecuzione delle strutture in cemento armato, normale, precompresso e per le strutture metalliche".

D.M. 24/01/86 : "Norme tecniche relative alle costruzioni sismiche".

I montanti e i traversi dovranno essere dimensionati in modo da subire deformazioni in campo elastico non superiori a 1/200 della distanza fra gli appoggi per luci fino a 300 cm, 1/300 per luci oltre i 300cm. In tutti i casi dove saranno previsti vetrocamera la freccia massima non dovrà superare il limite massimo di 1/300 della dimensione della lastra e dovrà essere comunque inferiore a 8mm.

45.1.1.6 Trasmittanza termica

La trasmittanza termica dovrà essere:

$K = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ (valore medio del complesso vetro serramento nel suo insieme).

Dovranno, comunque, essere presi tutti gli accorgimenti necessari per evitare che eventuali acque di condensa possano entrare in contatto con materiali igroscopici.

Nella posa dei serramenti sarà compito del fornitore porre in essere tutti gli accorgimenti necessari ad evitare che i controtelai, oppure le lastre di marmo o, comunque, i componenti adiacenti formino ponte termico tra le parti isolate annullando così l'efficacia della barriera termica.

45.1.1.7 Isolamento acustico

Il complesso serramento-vetro, definito nel proseguo "serramento in alluminio", provato in laboratorio, dovrà avere un potere fonoisolante non inferiore a 45 Db(A) alla frequenza di 500 Hz.

In particolare, per quanto concerne il modulo di serramento (inteso come complesso vetro-serramento) previsto nelle stanze di degenza, dovrà essere appositamente certificato mediante prova di laboratorio su modello in dimensione effettiva reale, stante a dimostrare il grado di resistenza pari a 45 dB.

45.1.1.8 Attacco alla struttura

I controtelai saranno realizzati con profilati tubolari in acciaio al carbonio zincato a caldo; detti profilati dovranno essere fissati alla muratura con zanche o tasselli ad espansione in numero e forma tale da garantire il trasferimento alla struttura edile delle sollecitazioni derivanti dall'infisso (peso proprio, utenza e pressione del vento).

45.1.1.9 Resistenza all'aria, all'acqua e al vento

I serramenti di progetto dovranno soddisfare le caratteristiche di resistenza all'aria, all'acqua e al vento dedotte dalla seguente tabella sulla base dell'altezza della parte più alta di edificio in progetto:



Altezza edificio	R aria	R acqua	R vento
$H < 8\text{m}$	A1	E2	V1
$8 < H < 20\text{m}$	A2	E3	V1a
$20 < H < 100\text{m}$	A3	E4	V2a
$H > 100\text{m}$	A3	E4	V3

45.2 Serramenti di porta e finestra a taglio termico.

45.2.1.1 Parte fissa

I serramenti saranno costruiti con l'impiego di profilati in lega di alluminio, con larghezza del telaio fisso non inferiore a 65 mm. I profili di telaio dovranno essere realizzati secondo il principio delle tre camere, costituiti cioè da:

- profilo interno;
- zona di isolamento;
- profilo esterno;

per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e/o 90° stabili e ben allineate.

I semiprofilati esterni dei profili di cassa dovranno essere dotati di una sede dal lato muratura per consentire l'eventuale inserimento di coprifili per la finitura del raccordo alla struttura edile.

Le pareti in vista, interne ed esterne, dei profili avranno spessore non inferiore a 2 mm con una tolleranza di 0,2 mm.

Il collegamento tra la parte interna e quella esterna dei profili sarà realizzato in modo continuo e definitivo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (Polythermid o Poliammide), garantendo un valore di trasmittanza compreso nel gruppo prestazionale 2.1 secondo DIN 4108 ($2,0 < K_r < 2,8 \text{ W/mq/K}$).

I listelli isolanti dovranno essere preferibilmente dotati di due inserti in alluminio, posizionati in corrispondenza della zona di accoppiamento, per aumentare la resistenza allo scorrimento del giunto; in ogni caso, dovrà essere garantita la perfetta adesione, tenuta e resistenza meccanica dei listelli isolanti ai due semiprofilati (interno ed esterno); la larghezza dei listelli isolanti sarà di almeno 25 mm.

Su tutti i telai verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nella camera di contenimento delle lastre.

I profili dovranno avere i listelli perfettamente complanari con le pareti trasversali dei semiprofilati interni, per evitare il ristagno dell'eventuale acqua di infiltrazione o condensazione; i semiprofilati esterni avranno invece le pareti trasversali posizionate più basse, per facilitare il drenaggio verso l'esterno.

Le asole di drenaggio dei telai saranno protette esternamente con apposite conchiglie; nel caso di zone particolarmente ventose, è preferibile che tali conchiglie siano dotate di membrana.

Le giunzioni a 45° e 90° saranno effettuate per mezzo di apposite squadrette e cavallotti, in lega di alluminio, dotate di canaline per una corretta distribuzione della colla (cianfrinatura); l'incollaggio verrà così effettuato dopo aver assemblato i telai, consentendo la corretta distribuzione della colla su tutta la giunzione e dove altro necessario; saranno inoltre previsti elementi di allineamento e supporto alla sigillatura in acciaio inox da montare dopo l'assieme delle giunzioni.

Nel caso di giunzioni con cavallotto, dovranno essere previsti particolari di tenuta realizzati in schiuma di gomma espansa da usare per la tenuta in corrispondenza dei listelli isolanti.

Le giunzioni, sia angolari che a "T", dovranno prevedere per entrambi i tubolari, interno ed esterno, squadrette o cavallotti montati con spine, viti o per deformazione.

I particolari soggetti a logorio verranno montati e bloccati per contrasto, onde consentire rapidamente una eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza lavorazioni meccaniche.

Le dilatazioni saranno assorbite dal giunto con la muratura.

Il fissaggio del manufatto dovrà avvenire su fori asolati, per consentire le variazioni dimensionali dello stesso, con l'impiego di rondelle in materiale antifrizione.



45.2.1.2 Parte apribile

La larghezza del telaio di anta sarà di:

- almeno 65 mm nel caso di anta complanare (sia all'esterno che all'interno)
- almeno 75 mm nel caso di anta a sormonto (all'interno).

Tutti i profili dovranno essere realizzati secondo il principio delle tre camere, costituiti cioè da:

- profilo interno;
- zona di isolamento;
- profilo esterno;

per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e/o 90° stabili e ben allineate.

Le pareti in vista, interne ed esterne, dei profili avranno spessore non inferiore a 2 mm con una tolleranza di 0,2 mm.

Il collegamento tra la parte interna e quella esterna dei profili sarà realizzato in modo continuo e definitivo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (Polythermid o Poliammide), garantendo un valore di trasmittanza compreso nel gruppo prestazionale 2.1 secondo DIN 4108 ($2,0 < K_r < 2,8 \text{ W/mq/K}$).

I listelli isolanti dovranno essere preferibilmente dotati di due inserti in alluminio, posizionati in corrispondenza della zona di accoppiamento, per aumentare la resistenza allo scorrimento del giunto; in ogni caso, dovrà essere garantita la perfetta adesione, tenuta e resistenza meccanica dei listelli isolanti ai due semiprofilo (Interno ed esterno); la larghezza dei listelli isolanti sarà di:

- almeno 17 mm per le porte;
- almeno 25 mm per le finestre.

Su tutti i telai verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nella camera di contenimento delle lastre.

I profili dovranno avere i listelli perfettamente complanari con le pareti trasversali dei semiprofilo interni per evitare il ristagno dell'eventuale acqua di infiltrazione o condensazione; i semiprofilo esterni avranno invece le pareti trasversali posizionate più basse per facilitare il drenaggio nella camera del giunto aperto (telai apribili).

Il drenaggio e la ventilazione dell'anta non dovranno essere eseguiti attraverso la zona di isolamento ma attraverso il tubolare esterno.

Le giunzioni a 45° e 90° saranno effettuate per mezzo di apposite squadrette e cavallotti, in lega di alluminio, dotate di canaline per una corretta distribuzione della colla (cianfrinatura); l'incollaggio verrà così effettuato dopo aver assemblato i telai, consentendo la corretta distribuzione della colla su tutta la giunzione e dove altro necessario; saranno inoltre previsti elementi di allineamento e supporto alla sigillatura in acciaio inox da montare dopo l'assieme delle giunzioni.

Nel caso di giunzioni con cavallotto, dovranno essere previsti particolari di tenuta realizzati in schiuma di gomma espansa da usare per la tenuta in corrispondenza dei listelli isolanti.

Le giunzioni, sia angolari che a "T", dovranno prevedere per entrambi i tubolari, interno ed esterno, squadrette o cavallotti montati con spine, viti o per deformazione.

I particolari soggetti a logorio verranno montati e bloccati per contrasto onde consentire rapidamente una eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza lavorazioni meccaniche.

I sistemi di movimentazione e chiusura, preferibilmente originali del sistema prescelto per il serramento, dovranno essere scelti in base alle dimensioni e al peso dell'anta.

I profili fermavetro saranno inseriti mediante bloccaggi in plastica agganciati al fermavetro stesso; l'aggancio sarà così di assoluta sicurezza, affinché, a seguito di aperture o per la spinta del vento, il fermavetro non ceda elasticamente.

I bloccaggi dovranno inoltre compensare le tolleranze dimensionali e gli spessori aggiunti, nel caso della verniciatura, per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione.

I fermavetri dovranno essere sagomati in modo tale da supportare a tutta altezza la guarnizione cingivetro interna per consentire una pressione ottimale sulla lastra di vetro.

Il dente di aggancio della guarnizione sarà più arretrato rispetto al filo esterno del fermavetro, in modo da ridurre la sezione in vista della guarnizione riducendo l'effetto cornice.

Gli appoggi del vetro dovranno essere agganciati a scatto sui profili, avere una lunghezza di 100 mm ed essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e ventilazione della sede del vetro.

Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla per metalli poliuretanica a 2 componenti.



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM) e compenseranno le sensibili differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo, contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale.

La guarnizione cingivetro esterna dovrà distanziare il tamponamento di 4 mm dal telaio metallico.

La guarnizione complementare di tenuta, anch'essa in elastomero (EPDM), adotterà il principio dinamico della precamera di turbolenza di grande dimensione (a "giunto aperto"); dovrà essere inserita in una sede ricavata sul listello isolante in modo da garantire un accoppiamento ottimale ed avere la battuta su un'aletta dell'anta facente parte del listello isolante per la protezione totale dei semiprofilati interni; la continuità perimetrale della guarnizione sarà assicurata mediante l'impiego di angoli vulcanizzati i quali, forniti di apposita spallatura, faciliteranno l'incollaggio della guarnizione stessa. In alternativa, potranno essere previsti telai vulcanizzati.

45.3 Serramenti di porta e finestra non a taglio termico.

Tale tipo di serramento può trovare impiego soltanto all'interno degli edifici, a delimitazione di locali riscaldati; non ne è pertanto ammesso l'impiego per serramenti di porta e/o finestra prospettanti verso l'esterno, a meno di espresse indicazioni contenute negli elaborati di progetto.

I serramenti saranno costruiti, tanto nella parte fissa che in quella apribile, con l'impiego di profilati in lega di alluminio; la larghezza del telaio fisso sarà di almeno 50 mm, come l'anta complanare sia all'esterno che all'interno, mentre l'anta a sormonto (all'interno) misurerà 60 mm.

Le pareti in vista, interne ed esterne, dei profili avranno spessore non inferiore a 1,8 mm con una tolleranza di 0,15 mm.

Su tutti i telai, fissi e apribili, verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nella camera di contenimento delle lastre.

Le asole di drenaggio dei telai saranno protette esternamente con apposite conchiglie.

Le giunzioni a 45° e 90° saranno effettuate per mezzo di apposite squadrette e cavallotti, in lega di alluminio, dotate di canaline per una corretta distribuzione della colla (cianuri.natura); l'incollaggio verrà così effettuato dopo aver assemblato i telai, consentendo la corretta distribuzione della colla su tutta la giunzione e dove altro necessario; saranno inoltre previsti elementi di allineamento e supporto alla sigillatura in acciaio inox da montare dopo l'assieme degli elementi.

Nel caso di giunzioni con cavallotto, dovranno essere previsti particolari di tenuta realizzati in schiuma di gomma espansa da usare per la tenuta in corrispondenza dei listelli isolanti.

Le giunzioni, sia angolari che a "T", dovranno prevedere per entrambi i tubolari, interno ed esterno, squadrette o cavallotti montati con spine, viti o per deformazione.

I particolari soggetti a logorio verranno montati e bloccati per contrasto, onde consentire rapidamente una eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza lavorazioni meccaniche.

Le dilatazioni saranno assorbite dal giunto con la muratura.

Il fissaggio del manufatto dovrà avvenire su fori asolati, per consentire le variazioni dimensionali dello stesso, con l'impiego di rondelle in materiale antifrizione.

I particolari soggetti a logorio verranno montati e bloccati per contrasto onde consentire rapidamente una eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza lavorazioni meccaniche.

I sistemi di movimentazione e chiusura, preferibilmente originali del sistema prescelto per il serramento, dovranno essere scelti in base alle dimensioni e al peso dell'anta.

I profili fermavetro saranno inseriti mediante bloccaggi in plastica agganciati al fermavetro stesso; l'aggancio sarà così di assoluta sicurezza, affinché, a seguito di aperture o per la spinta del vento, il fermavetro non ceda elasticamente.

I bloccaggi dovranno inoltre compensare le tolleranze dimensionali e gli spessori aggiunti, nel caso della verniciatura, per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione.

I fermavetri dovranno essere sagomati in modo tale da supportare a tutta altezza la guarnizione cingivetro interna per consentire una pressione ottimale sulla lastra di vetro.

Il dente di aggancio della guarnizione sarà più arretrato rispetto al filo esterno del fermavetro, in modo da ridurre la sezione in vista della guarnizione riducendo l'effetto cornice.

Gli appoggi del vetro dovranno essere agganciati a scatto sui profili, avere una lunghezza di 100 mm ed essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e ventilazione della sede del vetro.



Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla per metalli poliuretanica a 2 componenti. Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM) e compenseranno le sensibili differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo, contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale.

La guarnizione cingivetro esterna dovrà distanziare il tamponamento di 4 mm dal telaio metallico.

La guarnizione complementare di tenuta, anch'essa in elastomero (EPDM), adotterà il principio dinamico della precamera di turbolenza di grande dimensione (a "giunto aperto"); dovrà essere inserita in una sede ricavata sul listello isolante in modo da garantire un accoppiamento ottimale ed avere la battuta su un'aletta dell'anta facente parte del listello isolante per la protezione totale dei semiprofilo interni; la continuità perimetrale della guarnizione sarà assicurata mediante l'impiego di angoli vulcanizzati i quali, forniti di apposita spallatura, faciliteranno l'incollaggio della guarnizione stessa. In alternativa, potranno essere previsti telai vulcanizzati.

45.4 Norme sui sistemi di apertura dei serramenti.

45.4.1.1 Apertura ad Anta

La chiusura dell'anta sarà garantita da una maniglia a cremonese che comanderà, tramite un'asta, più punti di chiusura (rullini e chiusure a dito).

45.4.1.2 Apertura ad Anta-ribalta

Le apparecchiature saranno dotate della sicurezza contro l'errata manovra posta nell'angolo superiore dal lato maniglia lontano da eventuali possibili manomissioni, allo scopo di evitare lo scardinamento dell'anta; dovranno avere i compassi in acciaio inossidabile rigidamente collegati alla camera del profilo (evitare fissaggi a vite); i compassi dovranno inoltre essere dotati di sicurezza contro la chiusura accidentale e fissati all'anta a mezzo di due punzoni filettati che dovranno agire sul fondo del profilo.

L'apparecchiatura dovrà avere una portata per le ante complanari di almeno 75 Kg, mentre per le ante a sormonto 90 Kg o 130 Kg, a seconda delle dimensioni del serramento; in ogni caso, si potrà prevedere l'utilizzo di viti supplementari per il fissaggio delle cerniere solo per pesi tra 90 kg e 130 Kg.

Le parti in movimento dovranno essere dotate di mollette in nylon antivibrazione.

45.4.1.3 Apertura a Vasistas.

Le finestre potranno, a seconda delle dimensioni e del tipo di comando richiesto, essere realizzate con:

- scroccetti posti sul traverso superiore e due braccetti di arresto (sganciabili per la pulizia);
- maniglia con più punti di chiusura perimetrali e due braccetti di arresto (sganciabili per la pulizia).

45.4.1.4 Apertura a due Ante

In corrispondenza del profilo di riporto del nodo centrale, sopra e sotto dovranno essere impiegati particolari tappi di tenuta che si raccorderanno alla guarnizione di tenuta verticale e garantiranno continuità alla battuta orizzontale dell'anta evitando così infiltrazioni localizzate di acqua e aria; tali tappi dovranno essere realizzati in EPDM o PVC morbido.

La chiusura dell'anta principale sarà eseguita con una maniglia a cremonese, che azionerà due chiusure a dito (sopra e sotto) ed eventuali rullini di chiusure supplementari intermedie.

La chiusura dell'anta di servizio potrà essere effettuata, a seconda delle dimensioni e delle modalità di manovra, con:

- a) Chiusura esterna sopra e sotto.
- b) Chiusura a scomparsa con comando centrale unico.

45.4.1.5 Apertura combinata ad Anta/Anta-ribalta

In corrispondenza del profilo di riporto del nodo centrale, sopra e sotto dovranno essere impiegati particolari tappi di tenuta che si raccorderanno alla guarnizione di tenuta verticale e garantiranno continuità alla battuta orizzontale dell'anta evitando così infiltrazioni localizzate di acqua e aria; tali tappi dovranno essere realizzati in EPDM o PVC morbido.

Le apparecchiature saranno dotate della sicurezza contro l'errata manovra posta nell'angolo superiore dal lato maniglia lontano da eventuali possibili manomissioni, allo scopo di evitare lo scardinamento dell'anta.