

**A.T.P.** *arch. ANTONELLI – ing. PERFETTI*

Via A. Aleardi n. 22 Milano  
tel. 335-8441845

via Mac Mahon n. 78 Milano  
tel. 349-3703369

## **I – CAPITOLATO DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE**

**Progetto Preliminare Nuovo Centro di Raccolta  
via Marconi , Ponte San Pietro (BG)**

**Data**

**12-05-2015**

## INDICE

Cap. 1	DEFINIZIONI
Cap. 1.1	Contenuto
Cap. 1.2	Cantieri, attrezzi ed obblighi
Cap. 1.3	Disciplina e buon ordine del cantiere
Cap. 1.4	Tutela e sicurezza dei lavoratori
Cap. 1.5	Contabilizzazione dei lavori
Cap. 1.6	Varianti in diminuzione migliorative
Cap. 1.7	Diminuzione dei lavori
Cap. 1.8	Danni
Cap. 1.9	Accettazione, qualità ed impiego materiali
Cap. 1.10	Difetti di costruzione
Cap. 1.11	Danni cagionati da forza maggiore
Cap. 1.12	Programma di esecuzione dei lavori
Cap. 1.13	Ultimazione dei lavori e proroghe
Cap. 1.14	Sospensione e ripresa dei lavori
Cap. 2.	DESCRIZIONE delle OPERE
Cap. 2.1	Disposizioni Generali
Cap. 2.2	Oggetto dei lavori
Cap. 2.3	Disponibilità della sede di intervento
Cap. 2.4	Descrizione sintetica degli interventi
Cap. 2.5	Requisiti tecnici organizzativi
Cap. 3.	PRESCRIZIONI e DISPOSIZIONI
Cap. 3.0	Modalità di esecuzione dei lavori
Cap. 3.1	Scavi in genere
Cap. 3.2	Demolizioni e rimozioni
Cap. 3.3	Collettori di fognatura e scarichi
Cap. 3.4	Impianti idraulici all'interno di edifici
Cap. 3.5	Opere in Calcestruzzo
Cap. 3.6	Murature in genere
Cap. 3.7	Solai
Cap. 3.8	Pareti esterne e partizioni interne
Cap. 3.9	Leganti ed elementi in CLS
Cap. 3.10	Lavori di intonaco - opere da stuccatore
Cap. 3.11	Esecuzione delle pavimentazioni
Cap. 3.12	Opere da pittore e verniciatore
Cap. 3.13	Opere da vetraio
Cap. 3.14	Opere da fabbro e serramentista
Cap. 3.15	Opere di copertura
Cap. 3.16	Impianto di estinzione incendi
Cap. 3.17	Opere da elettricista e imp. fotovoltaici
Cap. 3.18	Impianti di riscaldamento e termici solari
Cap. 3.19	Carpenteria in acciaio

## **1. DEFINIZIONI**

### **1.1 Contenuto**

Il presente documento contiene la disciplina delle opere edilizie oggetto di rapporto tra la Società G.Eco di Treviglio (BG), in seguito denominata Concessionario, ed il Soggetto concedente ovvero il Comune di Ponte San Pietro (BG), così come da Convenzione-contratto stipulata tra le parti.

### **1.2 Cantieri, attrezzi, ed obblighi generali a carico del Concessionario**

Fatte salve eventuali ulteriori prescrizioni, si intendono comprese nel prezzo dei lavori e perciò a carico dell'Appaltatore:

- a) le spese per l'impianto, la manutenzione e la sicurezza del cantiere;
- b) le spese per trasporto di qualsiasi materiale o mezzo d'opera;
- c) le spese per attrezzi e opere provvisoriale e per quanto altro occorre alla esecuzione piena e perfetta dei lavori;
- d) le spese per rilievi, tracciati, verifiche, esplorazioni, capisaldi e simili che possono occorrere, anche su motivata richiesta del Direttore dei lavori, dal giorno in cui comincia la consegna fino al compimento del collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione;
- e) le eventuali spese per passaggio e per occupazioni temporanee;
- f) le spese per la custodia e la buona conservazione delle opere fino all'emissione del certificato di regolare esecuzione;
- g) le spese di adeguamento del cantiere in osservanza del decreto legislativo n. 81/2008 e s.m.i.

### **1.3 Disciplina e buon ordine del cantiere**

L'Appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine nel cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento. L'Appaltatore, tramite il Direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere.

La Direzione del cantiere è assunta dal Direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico formalmente incaricato dall'appaltatore.

Il Direttore dei lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione all'Appaltatore, di esigere il cambiamento del Direttore di cantiere e del personale per indisciplina, incapacità o grave negligenza.

L'Appaltatore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, e risponde nei confronti del Committente per la malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.

### **1.4 Tutela e sicurezza dei lavoratori**

L'Appaltatore deve osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori.

L'appaltatore è tenuto a presentare prima dell'inizio dei lavori: eventuali proposte integrative al piano di sicurezza e di coordinamento ai sensi del D.Lgs. 81/2008, ed

anche un proprio specifico piano operativo di sicurezza (P.O.S.) per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, e si impegna ad effettuare gli aggiornamenti ogni volta che mutino le condizioni del cantiere ovvero i processi lavorativi utilizzati.

Il Direttore di cantiere e l'eventuale Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, vigilano sull'osservanza dei piani di sicurezza.

### **1.5 Contabilizzazione dei lavori**

La contabilizzazione dei lavori è effettuata a corpo: ovvero ogni lavorazione od opera specifica si contabilizza secondo la quota percentuale effettivamente eseguita rispetto all'ammontare complessivo di quella stessa opera o lavorazione.

Le progressive quote percentuali delle varie categorie di lavorazioni che sono eseguite sono desunte da valutazioni autonome del Direttore dei lavori.

Le misurazioni e i rilevamenti sono fatti in contraddittorio tra le parti; tuttavia, se l'Appaltatore rifiuta di presenziare alle misure o di firmare i libretti delle misure o i brogliacci, il Direttore dei lavori procede alle misure in presenza di due testimoni, i quali devono firmare i libretti o brogliacci suddetti.

### **1.6 Varianti in diminuzione migliorative proposte dall'Appaltatore**

L'Impresa Appaltatrice, durante il corso dei lavori può proporre al Direttore dei lavori eventuali variazioni migliorative di sua esclusiva ideazione e che comportino una diminuzione dell'importo originario dei lavori.

Possono formare oggetto di proposta le modifiche dirette a migliorare gli aspetti funzionali, nonché singoli elementi tecnologici o singole componenti del progetto, che non comportano riduzione delle prestazioni qualitative e quantitative stabilite nel progetto stesso e che mantengono inalterate il tempo di esecuzione dei lavori e le condizioni di sicurezza dei lavoratori. La idoneità delle proposte è dimostrata attraverso specifiche tecniche di valutazione, quali ad esempio l'analisi del valore.

La proposta dell'Appaltatore, redatta in forma di perizia tecnica, è presentata al Direttore dei lavori che la trasmette al Committente unitamente al proprio parere. Il Committente entro i successivi sette giorni, sentito il Progettista, comunica all'Appaltatore le proprie motivate determinazioni ed in caso positivo procede alla stipula di apposito atto aggiuntivo.

Le proposte dell'Appaltatore devono essere predisposte e presentate in modo da non comportare interruzione o rallentamento nell'esecuzione dei lavori.

### **1.7 Diminuzione dei lavori**

Il Committente può ordinare l'esecuzione dei lavori in misura inferiore rispetto a quanto previsto in capitolato, nel limite di un quinto dell'importo di contratto senza che nulla spetti all'Appaltatore a titolo di indennizzo.

L'intenzione di avvalersi della facoltà di diminuzione deve essere tempestivamente comunicata all'Appaltatore e comunque prima del raggiungimento del quarto quinto dell'importo contrattuale.

## **1.8 Danni**

Sono a carico dell'Appaltatore tutte le misure, comprese le opere provvisoriale, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nella esecuzione dei lavori.

L'onere per il ripristino di opere o il risarcimento di danni ai luoghi, a cose o a terzi determinati da mancata, tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti sono a totale carico dell'Appaltatore, indipendentemente dall'esistenza di adeguata copertura assicurativa.

## **1.9 Accettazione, qualità ed impiego dei materiali**

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del presente capitolato ed essere della migliore qualità: possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del Direttore dei lavori.

Durante il corso dei lavori il Direttore dei lavori potrà effettuare, in qualsiasi momento, controlli e verifiche sulle opere eseguite e sui materiali impiegati tendenti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori e tutte le prescrizioni.

L'appaltatore dovrà comunque sottoporre di volta in volta alla Direzione dei lavori i campioni dei materiali e delle forniture che intende impiegare, corredati ove necessario di scheda tecnica che assicuri le specifiche caratteristiche.

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

L'Appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi.

## **1.10 Difetti di costruzione**

L'Appaltatore deve demolire e rifare a sue spese le lavorazioni che il Direttore dei lavori accerta eseguite senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rivelato difetti o inadeguatezze.

Qualora il Direttore dei lavori presuma che esistano difetti di costruzione, può ordinare che le necessarie verifiche siano disposte in contraddittorio con l'Appaltatore.

## **1.11 Danni cagionati da forza maggiore**

Qualora si verificano danni ai lavori causati da forza maggiore, questi devono essere denunciati alla Direzione lavori ed al Concedente, a pena di decadenza, entro il termine di tre giorni naturali e consecutivi da quello del verificarsi del danno.

L'Appaltatore non può sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato sino a che non sia eseguito l'accertamento dei fatti.

### **1.12 Programma di esecuzione dei lavori**

L'Appaltatore, prima dell'inizio dei lavori in oggetto, è tenuto a redigere e presentare al Committente uno specifico crono programma di massima, o in alternativa a seguire il cronoprogramma allegato al prog. esecutivo: i lavori dovranno svolgersi compatibilmente con tale piano dei lavori – suscettibile comunque di aggiornamento - che dovrà comprendere le principali opere e fasi di lavorazione nonché la stima dei tempi di intervento per ognuna di esse.

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione Lavori in modo che l'opera risponda perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel Capitolato nonché alle norme e prescrizioni in vigore.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione Lavori e con le esigenze che possono sorgere dalla eventuale contemporanea esecuzione di altre opere nell'edificio affidate ad altre ditte con le quali l'Appaltatore si impegna ad accordarsi per appianare eventuali divergenze al fine del buon andamento dei lavori.

### **1.13 Tempo per la ultimazione dei lavori e proroghe**

L'Appaltatore deve ultimare i lavori nel termine stabilito dagli atti contrattuali, decorrente dalla data del verbale di consegna.

L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, deve essere dall'Appaltatore comunicata al Direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie verifiche in contraddittorio.

L'Appaltatore che -per cause a lui non imputabili- non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga.

La richiesta di proroga deve essere formulata con congruo anticipo rispetto alla scadenza dell'eventuale termine contrattuale.

### **1.14 Sospensione e ripresa dei lavori**

E' ammessa la sospensione dei lavori, ordinata dal Direttore dei lavori, nei casi di avverse condizioni climatiche, di forza maggiore, o di altre circostanze speciali che impediscono la esecuzione o la realizzazione a regola d'arte dei lavori stessi.

La sospensione permane per il tempo necessario a far cessare le cause che hanno comportato la interruzione dell'esecuzione dell'appalto.

Per la sospensione dei lavori, qualunque sia la causa, non spetta all'Appaltatore alcun compenso o indennizzo.

In ogni caso, e salvo che la sospensione non sia dovuta a cause attribuibili all'Appaltatore, la sua durata non è computata nel tempo eventualmente fissato dal contratto per l'esecuzione dei lavori.

## **2. DESCRIZIONE delle OPERE da ESEGUIRE e delle LAVORAZIONI**

### **2.1 Disposizioni generali**

Il Committente affida all'Appaltatore, che accetta senza riserva alcuna, l'esecuzione dei lavori a corpo citati in oggetto. L'Appaltatore si impegna alla loro esecuzione alle condizioni di cui al presente Disciplinare ed agli atti contrattuali.

L'Appaltatore è altresì tenuto all'osservanza dei principi di sicurezza contenuti nella valutazione dei rischi ai sensi del D. Lgs. 81/08 e di quelli contenuti negli eventuali piani di sicurezza.

In ogni caso è soggetto alle disposizioni che il Direttore dei Lavori ed il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione vorranno impartire.

L'Appaltatore dichiara di aver preso visione del presente capitolato e di aver eseguito ogni opportuna verifica in loco o sopralluogo, ed ogni misurazione atta a determinare la rilevanza - qualitativa e quantitativa - dei lavori.

### **2.2 Oggetto dei lavori**

Il presente capitolato d'opera ha per oggetto l'esecuzione dei lavori edili di realizzazione di nuovo Centro di Raccolta in via Marconi e consistente sinteticamente in:

- Area di piazzale pavimentata non drenante con impianto di raccolta acque bianche e trattamento come da normativa vigente
- Piattaforma sopraelevata coperta con doppia rampa separata per accesso al conferimento negli appositi cassoni
- Stalli per stazionamento cassoni di raccolta
- Disponibilità per eventuale area chiusa per raccolta rifiuti pericolosi
- Servizio di guardiania dotato di ufficio e servizi igienici
- Area pesa incassata a livello nella pavimentazione e adiacente al punto di accesso
- Punti di ingresso e uscita separati verso la viabilità pubblica esterna dotati di sistema di controllo degli accessi
- Mitigazione dell'intervento mediante area verde piantumata a coronamento dell'area recintata chiusa

### **2.3 Disponibilità della sede di intervento**

Il Committente provvederà ad espletare tutte le procedure eventualmente necessarie per rendere disponibile ed accessibile ogni area di pertinenza.

Qualora però durante il corso dei lavori insorgessero difficoltà circa la disponibilità o accessibilità che richiedessero un rallentamento od anche una sospensione dei lavori, l'Appaltatore non avrà diritto a compensi, ma potrà solo ottenere una proroga nel caso che l'impedimento fosse tale da non permettere l'ultimazione dei lavori nel termine eventualmente prestabilito.

## **2.4 Descrizione sintetica degli interventi**

Le opere edili che formano oggetto del capitolato sono riassunte nella seguente sintetica descrizione che è da ritenersi complementare ed integrativa delle tavole grafiche di progetto, a cui si demanda specificatamente per le misure, le quantità e le opere in genere di seguito descritte (salvo più precise indicazioni che potranno essere impartite dalla D.L. all'atto esecutivo); tutte le opere sono da intendersi comprensive di fornitura, posa, montaggio e di ogni assistenza, compresa ogni opera provvisoria necessaria, compreso ogni onere intrinseco e/o esterno per la sicurezza, compreso il conferimento a discarica di tutti i materiali di risulta salvo diversa indicazione.

APPONTAMENTO CANTIERE: recinzione, baracca ufficio, bagno, primo soccorso, pulizia periodica

MODELLAZIONE TERRENO

SCAVI: scavi per pavimentazione piazzale in cls

SOTTOFONDO: preparazione sottofondo con misto e costipazione

PAVIMENTAZIONE: getto in cls con finitura a spolvero e doppia rete elettrosaldata + giunti in pvc

SISTEMA FOGNARIO: impianto di raccolta acque piovane e dilavamento piazzali con caditoie carrabili e sistema di trattamento acque di prima pioggia e pozzo perdente. Impianto di smaltimento acque nere.

PIATTAFORMA SOPRAELEVATA: fondazione in c.a., solettone in cls, pilastri in c.a.

COPERTURA PIATTAFORMA : tralici per copertura in acciaio, orditura primaria e secondaria, carpenteria, copertura in lamiera preverniciata, finitura inferiore in rete stirata, lattoneria di finitura

OPERE DA FABBRO: parapetti e accessori di posa

UFFICIO: struttura in muratura comprensiva di locale ufficio e servizio igienico

IMPIANTO ELETTRICO: illuminazione piazzali, allacci elettrici per presscontainer, citofono, motorizzazione cancelli, ufficio e guardiana

RECINZIONI: inferriate perimetrali h.200 cm e cancelli metallici scorrevoli

SISTEMA DI CONTROLLO INGRESSI: accessi con varchi elettronici con braccio meccanico e lettori badges

PESA: modello a ponte metallico

AREE VERDI

SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA

IMPIANTO FOTOVOLTAICO: 6 kWp circa

IMPIANTO SOLARE TERMICO

## **2.5 Requisiti tecnici organizzativi**

In linea generale sono richiesti i seguenti requisiti tecnici organizzativi minimi specifici, essenziali ed indispensabili per l'esecuzione dei lavori:

### MEZZI D'OPERA

- PONTEGGI metallici di sviluppo adeguato (comprensivo di eventuale progetto a cura dell'Appaltatore e PIMUS)

N. 1

- MONTACARICHI o CARICATORE	N. 1
- ESCAVATORE	N. 1
- PALA MECCANICA	N. 1
- BETONIERA	N. 1
- AUTOCARRO con portata utile fino a 40 q.	N. 1
- GRUPPO ELETTROGENO di potenza non inf. a 5,5 kW	N. 1
- UTENSILI PORTATILI:	
- SALDATRICE	N. 1
- TRAPANO	N. 1
- FLESSIBILE	N. 1
- MOTOCOMPRESSORE con MARTELLO DEMOLITORE (comprensivo di accessori)	N. 1

#### ATTREZZATURE

- STRUMENTAZIONE COMPLETA per PROVE e MISURE PREVISTE dalle NORME VIGENTI	N. 1
- MATERIALI, INDUMENTI e MEZZI PERSONALI di PROTEZIONE ANTINFORTUNISTICA per CIASCUN LAVORATORE	N. 1
- APPARECCHIATURA di TELECOMUNICAZIONE per PRONTA REPERIBILITA' del RESPONSABILE TECNICO di CANTIERE e/o DIRETTORE TECNICO	N. 1
- APPARECCHIATURA FAX PER UFFICIO	N. 1

#### TECNICI

- DIRETTORE TECNICO e/o RESPONSABILE TECNICO di CANTIERE (aventi requisiti di legge)	N. 1
---	------

#### MAESTRANZE

- OPERAIO SPECIALIZZATO	N. 1
- OPERAIO QUALIFICATO	N. 1
- OPERAIO COMUNE	N. 4

L'impresa dovrà provvedere a sua cura che i dipendenti siano forniti di un cartellino identificativo (badge) nel quale risultino il nome della Ditta Appaltatrice, il nome, cognome, la fotografia e la qualifica dell'Addetto. Detto cartellino dovrà essere esposto in modo visibile per consentire l'identificazione della persona. Chiunque non esponga il cartellino dovrà essere allontanato dal cantiere dal Direttore di Cantiere.

### **3. PRESCRIZIONI e DISPOSIZIONI TECNICHE**

#### **3.0 Modalità di esecuzione dei lavori**

Per le modalità di esecuzione, oltre a quanto qui di seguito esposto, si farà riferimento a quanto definito nella descrizione delle opere, alle normative vigenti ed alle disposizioni della D.L.

#### **3.1 Scavi in genere**

## **1 introduzione**

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore sarà totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate all'interno dell'area di cantiere previo assenso della Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La Direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

## **2 Scavi di sbancamento**

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie.

## **3 Scavi di fondazione od in trincea**

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come gli scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature e/o strutture in elevazione prima che la direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntelli e

sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla direzione dei lavori e/o dal Coordinatore della sicurezza.

Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami però, che a giudizio della direzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

#### **4 Rilevati e rinterri**

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla direzione dei lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei lavori.

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei lavori.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore.

### **3.2 Demolizioni e rimozioni**

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc, sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

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

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali e le strutture risultanti, sotto pena di rivalsa di danni da eventualmente valutarsi.

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

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamento e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della Committenza la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati alle pubbliche discariche.

### **3.3 Collettori di fognatura e connessioni di scarico**

#### **1 Campo di applicazione**

1.1 Le presenti disposizioni si applicano alla realizzazione di condotti di scarico chiusi e per collettori interrati di smaltimento delle acque, anche sottostanti a edifici, compresi i rispettivi pozzetti.

Esse valgono inoltre per l'esecuzione di collettori terminali di reti di drenaggio.

1.2 Le presenti disposizioni non si applicano a:

- esecuzione di scarichi all'interno di fabbricati.

#### **2 Materiali, elementi costruttivi**

Per i materiali e gli elementi normalizzati di più comune utilizzo valgono in particolare le prescrizioni della normativa UNI EN 1610 "Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura".

2.1 Norme di carattere generale

UNI EN 476 Requisiti generali per componenti utilizzati nelle tubazioni di scarico, nelle connessioni di scarico e nei collettori di fognatura per sistemi di scarico a gravità.

UNI EN 752-1 Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Generalità e definizioni.

UNI EN 752-2 Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Requisiti prestazionali.

UNI EN 752-3 Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Pianificazione.

UNI EN 752-4 Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Progettazione idraulica e considerazioni legate all'ambiente.

UNI EN 752-5 Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Risanamento.

UNI EN 752-6 Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Stazioni di pompaggio.

UNI EN 1295-1 Progetto strutturale di tubazioni interrate sottoposte a differenti condizioni di carico. Requisiti generali.

UNI EN 1437 Sistemi di tubazioni di materia plastica - Sistemi di tubazioni per fognature e scarichi interrati. Metodo di prova per la resistenza a cicli di temperatura combinati a carichi esterni.

UNI EN 1610 Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura.

UNI EN 12889 Costruzione senza trincea e prove di impianti di raccolta e smaltimento liquami.

UNI EN 13380 Requisiti generali per componenti utilizzati per la ristrutturazione e la riparazione di sistemi di drenaggio e di fognatura all'esterno di edifici.

2.2 Tubazioni ed elementi complementari

2.2.1 Tubazioni di gres

UNI EN 295-1 Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla

realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami. Specificazioni.

UNI EN 295-2 Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami. Controllo della qualità e campionamento.

UNI EN 295-3 Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami. Metodi di prova.

UNI EN 295-4 Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami. Requisiti per elementi complementari speciali, elementi di adattamento e accessori compatibili.

UNI EN 295-5 Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami. Requisiti per i tubi perforati e per gli elementi complementari di gres.

DIN EN 295-10 Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami. Requisiti prestazionali.

2.2.2 Tubazioni di ghisa sferoidale

UNI EN 598 Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale e loro assemblaggi per fognatura. Prescrizioni e metodi di prova.

UNI ISO 4179 Tubi di ghisa sferoidale per condotte con e senza pressione. Rivestimento interno di malta cementizia centrifugata. Prescrizioni generali.

UNI ISO 8179 Tubi di ghisa sferoidale. Rivestimento esterno di zinco.

UNI ISO 8180 Condotte di ghisa sferoidale. Manicotto di polietilene.

UNI ISO 10802 Tubazioni di ghisa a grafite sferoidale. Prove idrostatiche dopo la posa.

2.2.3 Tubazioni di materia plastica (PVC-U)

UNI EN 1401-1 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione.

Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Specificazioni per i tubi, i raccordi e il sistema.

UNI EN 1401-2 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione.

Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Guida per la valutazione della conformità.

UNI EN 1401-3 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione.

Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Guida per l'installazione.

UNI EN 1456-1 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi in pressione interrati e fuori terra. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Specifiche per i componenti della tubazione e per il sistema.

UNI EN 12842 Raccordi di ghisa sferoidale per sistemi di tubazioni di PVC-U o PE - Requisiti e metodi di prova.

2.2.4 Tubazioni di materia plastica - Polietilene (PE)

UNI 7613 Tubi di polietilene ad alta densità per condotte di scarico interrate: Tipi, dimensioni e requisiti.

UNI EN 13244-1 Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi - Polietilene (PE) - Generalità.

UNI EN 13244-2 Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi - Polietilene (PE) - Tubi.

UNI EN 13244-3 Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi - Polietilene (PE) - Raccordi.

UNI EN 13244-4 Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi - Polietilene (PE) - Valvole.

UNI EN 13244-5 Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per

il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi - Polietilene (PE) - Idoneità all'impiego del sistema.

#### 2.2.5 Tubazioni di materia plastica - Polipropilene (PP)

UNI EN 1852-1 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione.

Polipropilene (PP). Specificazioni per i tubi, i raccordi e il sistema.

UNI EN 1852-2 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione.

Polipropilene (PP). Guida per la valutazione della conformità.

#### 2.2.6 Tubazioni di materia plastica (PRFV)

UNI EN 1115-1 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati, in pressione -

Materie plastiche termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) a base di resina poliestere insatura (UP) - Generalità.

UNI EN 1115-3 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati, in pressione -

Materie plastiche termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) a base di resina poliestere insatura (UP) - Raccordi.

UNI EN 1115-5 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati, in pressione -

Materie plastiche termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) a base di resina poliestere insatura (UP) - Idoneità all'impiego dei giunti.

UNI EN 1636-3 Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi non in pressione.

Materie plastiche termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) a base di resina poliestere insatura (PU) - Raccordi.

UNI EN 1636-5 Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi non in pressione.

Materie plastiche

termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) a base di resina poliestere insatura (PU) -

Idoneità all'impiego dei giunti.

UNI EN 1636-6 Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi non in pressione.

Materie plastiche termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) a base di resina poliestere insatura (PU) -Procedure d'installazione.

UNI 9032 Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) con o senza cariche. Tipi, dimensioni e requisiti.

UNI 9033-1 Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) con o senza cariche. Generalità. Campionamento.

UNI 9033-3 Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) con o senza cariche. Ispezione visiva.

UNI 9033-4 Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) con o senza cariche. Controllo delle dimensioni.

#### 2.2.7 Tubazioni di conglomerato cementizio

UNI EN 1916 Tubi e raccordi di calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre di acciaio e con armature tradizionali.

#### 2.2.8 Tubazioni di fibrocemento

UNI EN 588-1 Tubi di fibrocemento per fognature e sistemi di scarico. Tubi, raccordi e accessori per sistemi a gravità.

UNI EN 1444 Tubi di fibrocemento. Guida per la posa e le pratiche di cantiere.

#### 2.2.9 Tubazioni per ripristini e riparazioni

UNI EN 13566-1 Sistemi di tubazioni di materia plastica per il ripristino di reti non in pressione di fognature e scarichi - Generalità.

UNI EN 13566-3 Sistemi di tubazioni di materia plastica per il ripristino di reti non in pressione di fognature e scarichi - Ripristino con tubi continui aderenti.

EN 13566-2 Sistemi di tubazioni di materia plastica per il ripristino di reti non in pressione di fognature e scarichi - Ripristino con inserimento di condotte.

EN 13566-4 Sistemi di tubazioni di materia plastica per il ripristino di reti non in

pressione di fognature e scarichi -Ripristino con inserimento di calza.

#### 2.2.10 Pozzetti d'ispezione ed elementi complementari

UNI EN 124 Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura, controllo qualità.

UNI EN 295-6 Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla

realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami. Requisiti per pozzetti di gres.

UNI EN 588-2 Tubi di fibrocemento per fognature e sistemi di scarico. Pozzetti e camere d'ispezione.

UNI EN 9459 Mattoni, mattonelle e fondi di fogna di gres per condotte di liquidi. Caratteristiche e prove.

UNI EN 1917 Pozzetti d'ispezione e controllo in calcestruzzo armato e non e fibrocemento.

UNI EN 13101 Gradini per l'accesso ai pozzetti. Requisiti, marchiatura, verifica e giudizio di conformità.

#### 2.3 Giunzioni

UNI EN 681-1 Elementi di tenuta in elastomero. Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni

utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua. Gomma vulcanizzata.

UNI EN 681-2 Elementi di tenuta in elastomero. Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua. Elastomeri termoplastici.

UNI EN 681-3 Elementi di tenuta in elastomero. Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua. Materiali cellulari di gomma vulcanizzata.

UNI EN 681-4 Elementi di tenuta in elastomero. Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua. Elementi di tenuta di poliuretano colato.

### **3 Esecuzione**

#### 3.1 Generalità

3.1.1 Nel corso delle proprie verifiche degli scavi l'appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare per carenze per la posa delle condotte, ad esempio profondità e larghezza errate dello scavo, inadeguatezza del fondo scavo e rispettivamente del piano di posa.

3.1.2 Condotte sospese o puntellate su supporti, cavi, dreni o canali non possono essere calpestati o caricati.

Eventuali danni sono da segnalare immediatamente alla D.L. o a chi di competenza.

3.1.3 Canali esistenti non possono essere interessati da lavori senza l'autorizzazione della D.L.

#### 3.2 Esecuzioni di canali e condotte di scarico e pozzetti

3.2.1 Canali e condotte di scarico, nonché pozzetti e camere d'ispezione sono da eseguire secondo la norma UNI EN 1610.

3.2.2 Pezzi speciali per successivi innesti sono da chiudere ermeticamente con tappi a tenuta, costituiti da materiali non degradabili. Le chiusure dovranno essere sottoposte alla prova di tenuta.

3.2.3 Canali e condotte di fognatura nonché pozzetti e camere d'ispezione in muratura sono da rivestire internamente con elementi di gres secondo la norma UNI 9459 "Mattoni, mattonelle e fondi di gres per condotte di liquidi. Caratteristiche e prove", sigillando integralmente le fughe, le quali non potranno essere più ampie di 8 mm.

3.2.4 Canali e condotte di fognatura nonché pozzetti e camere d'ispezione realizzate con calcestruzzo gettato in opera dovranno presentare una superficie interna assolutamente liscia.

#### 3.3 Verifiche

La prova di tenuta sarà eseguita secondo la norma UNI EN 1610.

#### **4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari**

4.1.1 Constatazione dello stato di pavimentazioni, superficie del terreno, ricettore ecc.

4.1.2 Pulitura di materiali ed elementi costruttivi forniti dall'appaltatore prima di procedere con la loro installazione.

4.1.3 Fornitura e posa di gradini, in quanto facenti parte di elementi prefabbricati.

4.1.4 Esecuzione di incavi per giunzioni nel piano di posa delle condotte, costipamento del piano di posa.

4.1.5 Pulizia delle connessioni a fognature, pozzetti e camere d'ispezione esistenti.

4.1.6 Collegamenti a tubi e pozzetti.

4.1.7 Adeguamento con sistemazione in quota dopo l'asfaltatura di chiusini, caditoie e griglie.

4.2 Prestazioni particolari, integrative rispetto a quelle indicate sono in particolare:

4.2.1 Fornitura di calcoli statici per canali e condotte di fognatura nonché pozzetti e camere d'ispezione,

compresi i disegni di armatura e di carpenteria delle opere d'arte come ad esempio sfioratori, sifoni e vasche.

4.2.2 Provvedimenti particolari per l'esecuzione del piano di posa come ad esempio bonifica del terreno, posa di sabbia, ghiaia o calcestruzzo se non appositamente specificato nella descrizione dei lavori.

4.2.3 Pulitura di materiali ed elementi costruttivi, prima di procedere con la loro installazione, qualora l'intervento non sia dovuto a cause attribuibili all'appaltatore.

4.2.4 Fornitura e posa di pezzi speciali, ad esempio derivazioni, prolunghe per pozzetti, curve per canali e condotte di scarico.

4.2.5 Fornitura e posa di chiusini e di gradini o scale, salvo i casi di cui al punto 4.1.3.

4.2.6 Analisi del terreno e dell'acqua.

4.2.7 Ripetizione di prove di tenuta in tratte già verificate positivamente.

4.2.8 Esecuzione e successiva rimozione degli ancoraggi e dei rinforzi necessari per l'esecuzione delle prove di tenuta.

4.2.9 Fornitura e smaltimento del fluido necessario alle prove di tenuta.

#### **5 Contabilizzazione**

5.1 Per le opere da contabilizzare a lunghezza (m), questa verrà misurata lungo gli assi delle condotte.

Per la contabilizzazione di canali e condotte di fognatura realizzate con tubazioni prefabbricate, non saranno detratte le dimensioni dei pozzetti e delle camere d'ispezione.

I pezzi speciali saranno computati con lunghezze equivalenti applicate alla tubazione di diametro maggiore e in particolare:

per tubazioni di gres, di conglomerato cementizio, di fibrocemento, la lunghezza sarà quella misurata in asse con le seguenti maggiorazioni per pezzi speciali:

- curve: 1,00 m

- riduzioni e innesti: 1,50 m

- ispezioni: 3,00 m

Per tubazioni in ghisa sferoidale la lunghezza sarà quella misurata in asse con le seguenti maggiorazioni per pezzi speciali:

DIAMETRO TUBI	CURVE	BRAGHE - RIDUZIONI	MUFFE	ISPEZIONI
mm	m	m	m	m
100	0,50	1,00	0,50	2,50
125	0,50	1,50	0,60	2,50
150	0,70	1,50	0,70	2,00
200 e oltre	0,70	1,50	1,00	2,50

Per tubazioni di materiale plastico la lunghezza sarà quella misurata in asse con le seguenti maggiorazioni per pezzi speciali:

DIAMETRO TUBI	CURVE	BRAGHE - RIDUZIONI	MUFFE	ISPEZIONI
mm	m	m	m	m
100	0,50	1,00	0,50	7,00
125	0,70	1,40	0,60	7,00
150	0,75	1,60	0,70	7,00
200	1,00	2,00	1,00	5,00
250 e oltre	2,80	5,30	1,50	5,00

5.2 La profondità dei pozzetti e delle camere d'ispezione sarà rilevata dalla quota finita dell'estradosso del chiusino sino al punto più profondo della canaletta di scorrimento.

### 3.4 Impianti idraulici all'interno di edifici

#### 1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti disposizioni si applicano a impianti di gas, acqua e di scarico di acque reflue all'interno di edifici e altre costruzioni.

1.2 Le presenti disposizioni non si applicano per:

- canalizzazioni di smaltimento di acque reflue
- condutture di gas e acqua nel terreno

#### 2 Materiali, elementi costruttivi

##### 2.1 Norme generali

Qualora il tipo di impiego lo renda necessario, i materiali e gli elementi costruttivi devono essere protetti contro la corrosione.

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento:

UNI 9182 Edilizia - impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - criteri di progettazione, collaudo e gestione.

UNI EN 12056-1 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni DIN 1986-4 Impianti di smaltimento di acque reflue per edifici e terreni - Parte 4: Campi di impiego di tubi e pezzi speciali in materiali diversi per acque reflue DIN 1986-100 Impianti di smaltimento di acque reflue per edifici e terreni - Parte 100: Disposizioni integrative alle norme UNI EN 752 e UNI EN 12056

DIN 1986-100 Rettifica 1 Rettifiche alla norma DIN 1986-100:2002-03

DIN 1988-2 Norme tecniche per impianti di acqua potabile - progettazione ed esecuzione - elementi costruttivi, apparecchiature, materiali

DIN 1988-2 Allegato 1 Norme tecniche per impianti di acqua potabile - riepilogo di disposizioni ed altre norme tecniche inerenti a materiali, elementi costruttivi, apparecchiature

DIN 1988-6 Norme tecniche per impianti di acqua potabile - parte 6: Impianti di spegnimento e di protezione antincendio

##### 2.2 Apparecchiature di misura, comando e regolazione;

CEI EN 60051 Parti 1 a 9

Strumenti di misura elettrici indicatori analogici ad azione diretta e relativi accessori

Gli strumenti di misura elettrici devono rispondere ai requisiti della classe di precisione E-1,5 in conformità alla norma CEI EN 60051-1 „ Strumenti di misura elettrici analogici ad azione diretta e relativi accessori

- Apparecchi di misura con indicazione in scala - parte 1: Definizioni e prescrizioni generali comuni a tutte le parti della norma CEI UNI 60051-1 Strumenti di misura elettrici indicatori analogici ad azione diretta e relativi accessori - parte 1: Definizioni e prescrizioni generali comuni a tutte le parti.

CEI EN 60529 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP): 1997 + A1 2000.

Gli armadi elettrici devono rispondere come minimo ai requisiti della classe di protezione IP 43.

#### 3 Esecuzione

### 3.1 Generalità

3.1.1 Gli elementi costruttivi di impianti idrici e di smaltimento delle acque reflue devono essere coordinati tra loro in modo tale che siano garantite le prestazioni richieste e la sicurezza di esercizio, che sia consentito un esercizio a costi ridotti e congrui, che siano verificate le esigenze igieniche e che i fenomeni di corrosione siano ridotti nella misura del possibile.

3.1.2 L'appaltatore deve fornire al committente prima dell'inizio dei lavori di montaggio tutti i dati necessari per evitare inconvenienti per il montaggio e per garantire il regolare esercizio degli impianti.

L'appaltatore sulla base della documentazione di progetto definitivo e dei calcoli del committente deve elaborare gli occorrenti progetti esecutivi di montaggio e di officina, coordinandoli, qualora necessario, con il committente.

Fanno parte di tali progetti in particolare:

- disegni di montaggio,
- disegni costruttivi di officina,
- schemi elettrici,
- disegni di fondazioni e basamenti.

L'appaltatore deve fornire in tempo utile al committente i dati relativi a:

- pesi degli elementi da montare,
- assorbimento di corrente ed eventualmente corrente di spunto degli apparecchi elettrici dell'impianto
- altre esigenze per il montaggio.

La documentazione necessaria per l'esecuzione comprende ad esempio:

- disegni esecutivi con piante, schemi di flusso e sezioni con dati dimensionali,
- schema funzionale dell'impianto e schemi di regolazione,
- disegni delle tracce, dei fori e degli attraversamenti,
- dati sull'isolamento termico ed acustico nonché alla protezione antincendio.

3.1.3 L'appaltatore deve verificare nel corso del controllo della documentazione progettuale dei calcoli e di altri documenti forniti dal committente, in particolare i seguenti aspetti riguardanti le componenti ed il funzionamento degli impianti:

- sezioni e tipologia degli impianti di eliminazione di gas nonché di mandata e di aspirazione dell'aria,
- idoneità della tipologia e/o sufficiente sezione delle aperture di afflusso dell'aria per l'aria o per la miscela comburente,
- dispositivi di sicurezza,
- sezioni delle tubazioni, dimensionamenti delle pompe (idraulica delle reti),
- apparecchi di misura, comando e regolazione,
- isolamento acustico,
- protezione antincendio,
- isolamento termico,
- tenuta all'aria delle superfici esterne dell'edificio.

3.1.4 Nel corso delle proprie verifiche l'appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi:

- discordanze nella documentazione e nei calcoli forniti dal committente
- esecuzione evidentemente carente o mancata ultimazione alle scadenze prescritte ovvero mancanza di basamenti, tracce o fori,
- insufficienti misure di isolamento acustico, termico e di protezione antincendio,
- tipologia non adatta degli impianti di scarico gas e insufficiente sezione delle tubazioni di scarico dei gas nonché dei condotti di mandata e di scarico dell'aria,
- insufficiente potenza di allacciamento per le fonti di energia,
- insufficiente spazio per le componenti dell'impianto,
- insufficienti presupposti per l'assorbimento delle reazioni agli appoggi,
- mancanza di quote di riferimento in ogni piano,
- mancata segnalazione di modifiche di dati e presupposti rilevanti per la progettazione.

3.1.5 Se la scelta del percorso delle tubazioni è lasciata all'appaltatore, questo deve

predisporre in tempo utile un progetto esecutivo, da concordare con il committente, in modo che di seguito possano venire elaborati i disegni dei basamenti, delle tracce, dei fori e di montaggio.

3.1.6 L'appaltatore deve procurare in tempo utile le autorizzazioni, le verifiche ed i collaudi occorrenti per l'esecuzione.

3.1.7 Devono essere rispettate le condizioni tecniche di allacciamento dei gestori delle reti.

3.1.8 Le tubazioni con collegamenti non in grado di trasmettere sforzi longitudinali, ad esempio innesti a bicchiere, collegamenti senza manicotto, soggette in base al progetto, anche solo in determinate condizioni di esercizio, a pressione interna, devono essere bloccate, soprattutto in corrispondenza di cambi di direzione, contro la possibilità di sfilamento.

3.1.9 Le forze di reazione derivanti da compensatori di deformazioni o ammortizzatori di vibrazioni devono essere assorbite tramite punti fissi della tubazione; a seconda del tipo di tubazione è necessario garantire una conduzione per tratti lungo un asse rettilineo della stessa.

3.1.10 Se delle forze di reazione presenti devono essere assorbite dalla costruzione, esse devono essere calcolate dall'appaltatore e comunicate al committente prima dell'esecuzione dei corrispondenti lavori.

3.1.11 In caso di modifiche che possano compromettere le protezioni elettriche su impianti esistenti (ad es. montaggio di giunti dielettrici), l'appaltatore deve avvisare il committente della necessità di far verificare da parte di un elettrotecnico qualificato le possibili conseguenze negative degli interventi previsti sugli impianti.

3.1.12 Eventuali lavori di scalpellatura, fresatura e foratura sulla costruzione possono essere eseguiti solo in accordo con il committente e con il Direttore dei lavori.

3.1.13 Non possono essere impiegati materiali che possano avere effetti nocivi su parti dell'impianto, ad es. gesso o leganti rapidi e base di cloruri in diretto contatto con parti metalliche.

3.1.14 Prima che gli impianti finiti vengano messi in esercizio, l'appaltatore deve effettuare una prova di funzionalità degli stessi.

## 3.2 Requisiti

### 3.2.1 Generalità

Per l'esecuzione valgono le regole tecniche riportate al capitolo 2, nonché le seguenti norme:

#### 3.2.1.1 Impianti di gas

UNI EN 1775 Trasporto e distribuzione di gas - tubazioni di gas negli edifici - pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar - raccomandazioni funzionali

#### 3.2.1.2 Impianti di acqua potabile

Norme UNI EN 806 Parti 1 a 3 Regole tecniche per installazioni di acqua potabile

UNI EN 1717 Protezione dall'inquinamento dell'acqua potabile negli impianti idraulici e requisiti generali dei dispositivi atti a prevenire l'inquinamento da riflusso

#### 3.2.1.3 Impianti di smaltimento delle acque reflue

UNI EN 12056 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici

UNI EN 1610 Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura

DIN 1986-3 Impianti di smaltimento delle acque reflue per edifici e terreni - Regole per l'esercizio e la manutenzione

DIN 1986-4 Impianti di smaltimento delle acque reflue per edifici e terreni - parte 4: Campi di impiego di tubi e pezzi speciali in materiali diversi per acque reflue

DIN 1986-30 Impianti di smaltimento delle acque reflue per edifici e terreni - parte 30: Manutenzione

(vale in collegamento con la norma DIN 1986-3)

DIN 1986-100 Impianti di smaltimento delle acque reflue per edifici e terreni - parte 100: Disposizioni

integrative alle norme UNI EN 752 e UNI EN 12056

#### 3.2.1.4 Impianti di utilizzo delle acque meteoriche

DIN 1989 Parti 1 a 4 Impianti di utilizzo delle acque meteoriche

### 3.2.1.5 Isolamento acustico

DIN 4109 Isolamento acustico nell'edilizia - requisiti e verifiche

DIN 4109/A1 Isolamento acustico nell'edilizia - requisiti e verifiche; versione modificata A1

DIN 4109/Allegato 1 Isolamento acustico nell'edilizia - requisiti e procedure di calcolo

### 3.2.1.6 Protezione antincendio

Normative e leggi vigenti su Comportamento al fuoco di materiali da costruzione e di elementi costruttivi

### 3.3 Apparecchiature di misura, comando e regolazione; automazione degli edifici

3.3.1 Gli organi di regolazione dei circuiti di regolazione, da installare su opere estranee all'appalto, devono essere dimensionati e forniti dall'appaltatore. Il dimensionamento degli organi di regolazione deve essere concordato dall'appaltatore con il Direttore dei lavori competente per lavorale opere in questione.

3.3.2 I trasmettitori di misure vanno installati in posizioni idonee, in modo che sia garantito il corretto rilevamento della misura.

3.3.3 I dispositivi indicatori e di lettura devono essere ben leggibili; gli apparecchi che richiedono un azionamento manuale devono essere facilmente accessibili e manovrabili.

### 3.4 Formazione del personale

Il personale addetto all'esercizio ed alla manutenzione degli impianti deve essere istruito almeno una volta dall'appaltatore.

### 3.5 Documentazione da fornire

L'appaltatore deve predisporre la seguente documentazione e consegnarla al committente al più tardi in occasione del collaudo:

- schemi dell'impianto,
- schemi elettrici generali e disegni delle connessioni in conformità alle norme CEI EN 61082 "Preparazione di documenti utilizzati in elettrotecnica" parti 1 e 3
- prospetto riassuntivo dei dati tecnici principali,
- copie dei prescritti certificati di prova e del produttore,
- tutte le istruzioni d'uso e di manutenzione necessarie per un sicuro e corretto esercizio degli impianti,
- verbali delle prove di tenuta,
- protocollo relativo alla formazione del personale di esercizio e manutenzione.

I documenti devono essere forniti al committente in triplice copia in bianco/nero; a scelta del committente i disegni potranno essere eventualmente forniti anche in un'unica copia riproducibile.

## 4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

### 4.1 Prestazioni accessorie sono in particolare:

4.1.1 Il tracciamento in sito di tracce e di fori per passaggi, anche se queste vengono eseguite da un'altro appaltatore.

4.1.2 Controllo della documentazione del committente di cui al punto 3.1.3 e delle prestazioni di cui al punto 3.1.4.

4.1.3 Regolazione e registrazione degli impianti e delle loro componenti, nonché verifica funzionale secondo il punto 3.1.14.

4.1.4 Predisposizione di attraversamenti di pareti e solai senza particolari requisiti, ad eccezione delle prestazioni di cui al punto 4.2.7.

### 4.2 Prestazioni particolari sono per esempio:

4.2.1 Progettazione (progetto di massima, esecutivo e definitivo) nonché progettazione di tracce e attraversamenti.

4.2.2 Indagini sul terreno, sulle acque o sul livello della falda, nonché prove da eseguire con procedimenti particolari.

4.2.3 Misure particolari contro la trasmissione dei rumori per via solida e di smorzamento delle vibrazioni tra le parti dell'impianto e l'edificio.

4.2.4 Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione locali che possano essere chiusi facilmente a chiave.

4.2.5 Lavori di scalpellatura, fresatura e foratura per il fissaggio di mensole e supporti

nonché chiusure di tracce e fori.

4.2.6 Attraversamenti di pareti e solai con particolari requisiti, ad es. con bussole o riempimenti a tenuta d'aria o di gas.

4.2.7 Rosette su attraversamenti di pareti e solai.

4.2.8 Fornitura e montaggio di particolari strutture di fissaggio, ad es. spalle o basamenti, punti fissi di tubazioni, appoggi per tubi con dispositivi scorrevoli o a rulli, canali e passerelle di supporto per condotte, mensole, impalcature di supporto.

4.2.9 Realizzazione di basamenti per pompe, serbatoi e altre parti di impianto.

4.2.10 Disossidazione, ripresa e sistemazione della protezione interna ed esterna dei materiali e degli elementi costruttivi forniti dal committente.

4.2.11 Collegamenti, innesti e perforazioni su tubazioni, pozzetti e componenti dell'impianto esistente

4.2.12 Adattamento di parti di impianto ad opere di altre imprese non eseguiti secondo le misure prestabilite.

4.2.13 Fornitura e fissaggio di targhette funzionali, di identificazione e di avviso.

4.2.14 Collegamento e montaggio su tubazioni di componenti dell'impianto fornite dal committente.

4.2.15 Predisposizione di attacchi, valvolame e scarichi in asse con le fughe di piastrelle o di altri rivestimenti.

4.2.16 Riempimento delle fughe tra attrezzature sanitarie ed elementi costruttivi adiacenti nonché sigillatura lungo elementi passanti, ad esempio di attacchi di valvolame, con materiali elastici.

4.2.17 Realizzazione, messa a disposizione e rimozione di opere provvisorie su richiesta del committente, ad es. per permettere la messa in esercizio temporanea degli impianti o di loro parti prima del collaudo.

4.2.18 Verifica della condizione di tubazioni esistenti di gas, acqua e liquami reflui.

4.2.19 Prova a pressione e di tenuta di tubazioni di scarico di acque reflue.

4.2.20 Lavaggio e spurgo di scarichi di acque reflue o di parti di impianto non rientranti nell'appalto, compresa la messa a disposizione delle apparecchiature e dei materiali di consumo necessari.

4.2.21 Fornitura dei materiali e dei fluidi necessari per l'esecuzione della prova a pressione, per la messa in esercizio e per la prova di funzionalità.

4.2.22 Ulteriori prove di pressione nonché ulteriori riempimenti e spurghi della tubazione per circostanze attribuibili al committente.

4.2.23 Lavaggio di impianti per acqua potabile o di loro parti.

4.2.24 Verifiche speciali, ad es. controllo delle saldature o della tenuta all'aria delle superfici esterne dell'edificio.

4.2.25 Disinfezione e spurgo finale di impianti di acqua potabile compresi i necessari materiali di consumo e detersivi, nonché il relativo smaltimento.

4.2.26 Diritti, contributi ed oneri per le prove di collaudo prescritte.

4.2.27 Fornitura di dati e riferimenti per sistemi di misura, comando e regolazione di impianti e loro parti non compresi nell'appalto.

4.2.28 Predisposizione di attrezzature e strutture campione nonché di modelli.

4.2.29 Predisposizione dei disegni relativi allo stato di fatto.

## **5 Contabilizzazione**

5.1 La determinazione della prestazione, indipendentemente se avviene secondo il disegno o per misurazione, avviene in base alle misure delle parti di impianto. Possono essere presi come riferimento le distinte dei pezzi.

5.2 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m) le tubazioni comprensive curve, pezzi speciali ed attrezzature vanno misurate lungo l'asse, salvo esplicita indicazione nell'elenco delle prestazioni. Le curve e gli innesti a T vanno misurati fino al punto di intersezione degli assi. Non verranno operate detrazioni in corrispondenza di attrezzature e pezzi speciali, che verranno compensati a parte in base al numero (pz).

5.3 Per opere da contabilizzare a massa (kg), questo va calcolato secondo i seguenti

criteri:

5.3.1 Verranno considerate le seguenti masse:

- Per lamiere e bandella in acciaio  $7,85 \text{ kg/m}^2$  per ogni mm di spessore; non verranno detratti ritagli o fori;
- per profili normalizzati, la massa secondo le norme, aumentato del 2% per compensare le tolleranze di trafilatura,
- per altri profili, la massa riportata nelle schede tecniche del produttore.

5.3.2 Per strutture in acciaio imbullonate, saldate o rivettate la massa calcolata secondo il precedente punto

5.3.1 va aumentata del 2%, a compenso di minuteria di fissaggio e di saldature.

### 3.5 Opere in Calcestruzzo

#### 1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti disposizioni si applicano per la realizzazione di opere in calcestruzzo non armato, armato e precompresso di qualsiasi tipo.

1.2 Le presenti disposizioni non si applicano a:

- iniezioni;
- diaframmi in calcestruzzo;
- applicazione di calcestruzzo "spruzzato" (spritzbeton);
- strati portanti stradali con leganti idraulici;
- manufatti in pietra artificiale;
- manutenzione di opere/manufatti in calcestruzzo;
- massetti.

#### 2 Materiali, elementi costruttivi

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti Norme Tecniche di riferimento.

2.1 Calcestruzzo

- Legge 5 novembre 1971, n. 1086

Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio normale e precompresso ed a struttura metallica

- DM 14 gennaio 2008 e s.m.i

Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche

- Ord. PCM 20 marzo 2003, n. 3274 e s.m.i.

Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica

- Ord. PCM 2 ottobre 2003, n. 3316

Modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e

di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"

- Ord. PCM 3 maggio 2005, n. 3431 Ulteriori modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"

- DMLLPP 11 marzo 1988 e s.m.i.

Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione

- UNI ENV 1992 Eurocodice 2. Progettazione delle strutture di calcestruzzo. Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici

- UNI EN 206-1 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità

- UNI EN 11104 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1

- UNI 9502 Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato armato, normale e precompresso
- DMLLPP 12 dicembre 1985
- Norme tecniche per le tubazioni
- Circ. MLLPP n. 27291 del 20 marzo 1986
- DMLLPP del 12.12.1985 - Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni
- 2.2 Leganti, additivi, acqua, pigmenti
- 2.2.1 Leganti
- UNI EN 450 Ceneri volanti per calcestruzzo. Definizione, requisiti e controllo di qualità
- UNI EN 197-1 Cemento - Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni
- UNI EN 197-2 Cemento - Valutazione della conformità
- UNI 9156 Cementi resistenti ai solfati - Classificazione e composizione
- UNI 9606 Cementi resistenti al dilavamento della calce - Classificazione e composizione
- UNI EN 196-1 Metodi di prova dei cementi - Determinazione delle resistenze meccaniche
- UNI EN 196-2 Metodi di prova dei cementi - Analisi chimica dei cementi
- UNI EN 196-3 Metodi di prova dei cementi - Determinazione del tempo di presa e della stabilità
- UNI EN 196-5 Metodi di prova dei cementi - Prova di pozzolanicità dei cementi pozzolanici
- UNI EN 196-6 Metodi di prova dei cementi - Determinazione della finezza
- UNI EN 196-7 Metodi di prova dei cementi - Metodi di prelievo e di campionamento del cemento
- UNI EN 196-21 Metodi di prova dei cementi - Determinazione del contenuto di cloruri, anidride carbonica e alcali nel cemento
- UNI 7121 Malta normale. Determinazione del contenuto d'aria
- DIN 51043 Cementi pozzolanici - Requisiti, verifica
- 2.2.2 Additivi
- UNI EN 480-1 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova – Calcestruzzo e malta di riferimento per le prove
- UNI EN 480-2 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova – Determinazione del tempo di presa
- UNI EN 480-4 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova – Determinazione della quantità di acqua essudata dal calcestruzzo
- UNI EN 480-5 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Determinazione dell'assorbimento capillare
- UNI EN 480-6 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Analisi all'infrarosso
- UNI EN 480-8 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova – Determinazione del tenore di sostanza secca convenzionale
- UNI EN 480-10 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova – Determinazione del tenore di cloruri solubili in acqua
- UNI EN 480-11 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova – Determinazione delle caratteristiche dei vuoti d'aria nel calcestruzzo indurito
- UNI EN 480-12 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova – Determinazione del contenuto di alcali negli additivi
- UNI EN 480-13 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova Malta da muratura di riferimento per le prove sugli additivi per malta
- UNI 10765 Additivi per impasti cementizi - Additivi multifunzionali per calcestruzzo - Definizioni, requisiti e criteri di conformità
- UNI EN 934-2 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Additivi per calcestruzzo - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura
- UNI EN 934-6 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Campionamento, controllo e valutazione della conformità, marcatura ed etichettatura

### 2.2.3 Acqua

UNI EN 1008 Acqua d'impasto per il calcestruzzo - Specifiche di campionamento di prova e di valutazione dell'idoneità dell'acqua, incluse le acque di recupero dei processi dell'industria del calcestruzzo, come acque di impasto del calcestruzzo

### 2.2.4 Pigmenti

UNI EN 12878 Pigmenti per la colorazione di materiali da costruzione a base di cemento e/o calce - Specifiche e metodi di prova

### 2.3 Aggregati per calcestruzzo

UNI 8520-1 Aggregati per confezione di calcestruzzi - Definizione, classificazione e caratteristiche

UNI 8520-2 Aggregati per confezione di calcestruzzi - Requisiti

UNI 8520-8 Aggregati per confezione di calcestruzzi - Determinazione del contenuto in grumi di argilla e particelle friabili

UNI 8520-17 Aggregati per confezione di calcestruzzi - Determinazione della resistenza a compressione degli aggregati grossi

UNI 8520-21 Aggregati per confezione di calcestruzzi - Confronto in calcestruzzo con aggregati di caratteristiche note

UNI 8520-22 Aggregati per confezione di calcestruzzi - Determinazione della potenziale reattività

degli aggregati in presenza di alcali

UNI EN 932-1 Metodi di prova per determinare le proprietà generali degli aggregati. Metodi di campionamento

UNI EN 932-3 Metodi di prova per determinare le proprietà generali degli aggregati – Procedura e terminologia per la descrizione petrografica semplificata

UNI EN 933-1 Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati – Determinazione della distribuzione granulometrica - Analisi granulometrica per staccatura

UNI EN 1744-1 Prove per determinare le proprietà chimiche degli aggregati - Analisi chimica

UNI EN 1367-1 Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati -

Determinazione della resistenza al gelo e disgelo

UNI EN 1367-2 Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati - Prova al solfato di magnesio

Circ. Ass. LLPP GP Prot. n. 22.05.09/2391/ km del 13 ottobre 2004

Marchatura CE degli aggregati - Recepimento della direttiva 98/106/CE relativa ai prodotti da costruzione

UNI EN 12620 Aggregati per calcestruzzo

### 2.4 Acciaio per armature

DMLL.PP 9 gennaio 1996 e 14 gennaio 2008

Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche

UNI ENV 10080 Acciaio per cemento armato. Armature per cemento armato saldabili nervate

B500. Condizioni tecniche di fornitura per barre, rotoli e reti saldate

UNI 8926 Fili di acciaio destinati alla fabbricazione di reti e tralicci elettrosaldati per cemento armato strutturale

UNI 8927 Reti e tralicci elettrosaldati di acciaio per cemento armato strutturale

UNI 10622 Barre e verghe (rotoli) di acciaio d'armatura per cemento armato, zincati a caldo

DIN 4099-1 Saldatura di acciaio d'armatura - Parte 1: esecuzione

UNI CNR 10020 Prova di aderenza su barre di acciaio ad aderenza migliorata

UNI EN 12269-1 Determinazione del comportamento di aderenza tra l'acciaio di armatura ed il calcestruzzo aerato autoclavato attraverso la prova su travetto "beam test" – Prova di breve durata

2.6 Componenti per solai, blocchi di alleggerimento in laterizio, mattonelle di

vetrocemento

UNI 9730-1 -2 -3 Elementi di laterizio per solai.

UNI EN 1051-1 Vetro per edilizia - Diffusori di vetro per pareti e pavimentazioni - Parte 1: Definizioni e descrizione

DIN 4158 Componenti di calcestruzzo per solai di calcestruzzo armato semplice e precompresso

DIN 18057 Finestre di vetrocemento - Finestre intelaiate e vetrate di vetrocemento; Dimensionamento, requisiti, verifica

### **3 Esecuzione**

#### **3.1 Generalità**

3.1.1 Per l'esecuzione sono da applicare in particolare:

DM 14 gennaio 2008 Norme tecniche per le costruzioni

DIN 4030-1-2 Valutazione di acque, terreni e gas aggressivi per il calcestruzzo

DIN 4099-1 Saldatura di acciaio d'armatura - Parte 1: esecuzione

UNI EN 206-1 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità

UNI 7123 Calcestruzzo - Determinazione dei tempi di inizio e fine presa mediante la misura della resistenza alla penetrazione

UNI EN 12350-1 Prova sul calcestruzzo fresco - Campionamento

UNI EN 12350-2 Prova sul calcestruzzo fresco - Prova di abbassamento al cono

UNI EN 12350-3 Prova sul calcestruzzo fresco - Prova Vebè

UNI EN 12350-4 Prova sul calcestruzzo fresco - Indice di compattabilità

UNI EN 12350-5 Prova sul calcestruzzo fresco - Prova di spandimento alla tavola a scosse

UNI EN 12350-6 Prova sul calcestruzzo fresco - Massa volumica

UNI EN 12350-7 Prova sul calcestruzzo fresco - Contenuto d'aria - Metodo per pressione

UNI 6131 Prelevamento campioni di calcestruzzo indurito

UNI EN 12504-1 Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Carote - Prelievo, esame e prova di compressione

UNI EN 12504-2 Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Prove non distruttive - Determinazione dell'indice sclerometrico

UNI EN 12390-1 Prova sul calcestruzzo indurito - Forma, dimensioni ed altri requisiti per provini e casseforme

UNI EN 12390-2 Prova sul calcestruzzo indurito - Confezione e stagionatura dei provini per prove di resistenza

UNI EN 12390-5 Prova sul calcestruzzo indurito - Resistenza a flessione dei provini

UNI EN 12390-6 Prova sul calcestruzzo indurito - Resistenza a trazione indiretta dei provini

UNI EN 12390-7 Prova sul calcestruzzo indurito - Massa volumica del calcestruzzo indurito

UNI EN 12390-8 Prova sul calcestruzzo indurito - Profondità di penetrazione dell'acqua sotto pressione

UNI 9502 Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio normale e precompresso

UNI 8981-1 Durabilità delle opere e manufatti di calcestruzzo - Definizioni ed elenco delle azioni aggressive

UNI 8981-4 Durabilità delle opere e manufatti in calcestruzzo - Istruzioni per migliorare la resistenza al gelo e disgelo

UNI 8981-5 Durabilità delle opere e manufatti di calcestruzzo - Istruzioni per migliorare la resistenza alla corrosione delle armature

UNI EN 12696 Protezione catodica dell'acciaio nel calcestruzzo

3.1.2 Sono ammesse variazioni dimensionali rispetto a quelle prescritte nei limiti stabiliti dalle seguenti norme

UNI 10462 Elementi edilizi. Tolleranze dimensionali. Definizione e classificazione

UNI 10463 Elementi edilizi. Tolleranze dimensionali. Compatibilità della tolleranza naturale di processo dedotta statisticamente rispetto alla tolleranza di progetto

UNI 10464 Elementi edilizi. Tolleranze dimensionali. Aliquote di casi favorevoli rientranti nell'intervallo di valori definiti dalla tolleranza naturale di processo per prodotti di serie UNI 8981-7 Durabilità delle opere e manufatti di calcestruzzo. Istruzioni per la progettazione, la confezione e messa in opera del calcestruzzo

UNI EN 206-1 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità

DIN 18201 Tolleranze dimensionali nell'edilizia - Definizioni, principi, applicazioni, verifica

DIN 18202 Tolleranze dimensionali nell'edilizia - Costruzioni

DIN 18203-1 Tolleranze dimensionali nell'edilizia - Parte 1: Elementi prefabbricati di calcestruzzo semplice, armato e precompresso

UNI ENV 13670-1 Esecuzione di strutture di calcestruzzo - Requisiti comuni (ingl.)

Qualora vengano richieste caratteristiche di planarità più elevate rispetto alle indicazioni della tabella 3, righe 1 o 5 della norma DIN 18202 ovvero tolleranze dimensionali più ristrette di quelle indicate nelle citate norme, i maggiori oneri per ottenerle sono da considerare oneri particolari

3.1.3 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni, in particolare nei seguenti casi:

- scavi di fondazione inadeguati, ad esempio terreno smosso, larghezza insufficiente,
- caratteristiche del terreno di fondazione difformi dalle indicazioni fornite dal Committente.

### 3.2 Confezione del calcestruzzo

L'Appaltatore è libero di produrre, dosare, mescolare, lavorare e trattare il calcestruzzo a suo discernimento per ottenere i requisiti prestazionali richiesti.

### 3.3 Casseratura (superfici del calcestruzzo)

La scelta del tipo e delle modalità di esecuzione dei casseri è riservata all'Appaltatore. Se non diversamente specificato nell'elenco delle prestazioni, le superfici non a contatto con i casseri dovranno essere tirate a frattazzo grezzo; superfici a contatto con i casseri dovranno essere lasciate non lavorate dopo la rimozione dei casseri.

### 3.4 Ponti di sostegno e centinature

La scelta del tipo e l'esecuzione dei ponti di sostegno e centinature è riservata all'Appaltatore, ferma restando la piena osservanza di tutte le disposizioni vigenti in materia e fatte salve indicazioni diverse contenute negli elaborati progettuali.

## **4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari**

4.1 Prestazioni accessorie sono in particolare:

4.1.1 Realizzazione di giunzioni con elementi prefabbricati in calcestruzzo, ad eccezione della impermeabilizzazione dei giunti, qualora la posa degli elementi stessi faccia parte delle prestazioni da fornire da parte dell'Appaltatore.

4.1.2 Protezione del calcestruzzo non maturato contro l'azione delle intemperie fino alla sufficiente maturazione, escluse le prestazioni ai sensi del punto 4.2.7.

4.1.3 Prestazioni occorrenti per documentare la qualità dei materiali, degli elementi costruttivi e del calcestruzzo ai sensi delle norme e disposizioni vigenti.

4.1.4 Nolo, montaggio, spostamento, manutenzione e smontaggio dei ponti di lavoro e di protezione nonché dei ponti di sostegno e delle centinature, nella misura in cui questi siano necessari per l'esecuzione delle proprie prestazioni.

4.1.5 Consegna della verifica mediante calcolo delle deformazioni e disegni occorrenti per il corretto utilizzo di opere e mezzi ausiliari, nella misura in cui questi siano necessari per l'esecuzione delle proprie prestazioni.

4.1.6 Predisposizione di coperture e protezioni di aperture, da lasciare in sito per l'utilizzo da parte di altre imprese oltre al tempo d'impiego proprio. La cessazione del proprio utilizzo deve essere comunicato senza indugio alla Committenza per iscritto.

4.1.7 Fornitura e posa degli accessori per l'armatura di opere in calcestruzzo precompresso, quali guaine, testate, accoppiamenti, malta per iniezioni nonché tutti le opere di tensione ed iniezione.

4.2 Prestazioni particolari sono per esempio:

4.2.1 Dispositivi per soddisfare esigenze particolari di planarità e di tolleranze dimensionali ai sensi del punto 3.1.2.

- 4.2.2 Indagini sui terreni e sull'acqua.
- 4.2.3 Realizzazione di ponti di sostegno e centinature con requisiti prestazionali non ordinari (vedi punto 3.4).
- 4.2.4 Utilizzo dei ponteggi da parte di altre imprese oltre il proprio tempo di utilizzo.
- 4.2.5 Modifica dei ponteggi e predisposizione di apparecchi di sollevamento, montacarichi, locali di servizio e deposito e dispositivi similari da utilizzare da parte di altre imprese.
- 4.2.6 Verifiche e documentazione della qualità dei materiali nonché calcoli strutturali con tutti gli elaborati grafici occorrenti.
- 4.2.7 Misure preventive e protettive per l'esecuzione di getti di calcestruzzo a temperatura dell'aria inferiore a +5° C nonché nel caso di temperature maggiori di +30°C per un periodo di 48 ore prima dell'esecuzione dei getti.
- 4.2.8 Realizzazione di cavità, quali aperture, nicchie, scanalature, canali e simili.
- 4.2.9 Realizzazione di sagomature.
- 4.2.10 Chiusura di cavità, aperture e simili.
- 4.2.11 Realizzazione di travi ad altezza variabile, rinforzi in corrispondenza degli appoggi e mensole.
- 4.2.12 Fornitura e posa in opera di inserti, quali appoggi, telai, ancoraggi, elementi di giunzione, tubi, tasselli.
- 4.2.13 Realizzazione di giunti di dilatazione o linee di rottura predefinite nonché impermeabilizzazione dei giunti.
- 4.2.14 Prestazioni per documentare la qualità dei materiali, degli elementi e del calcestruzzo in misura eccedente rispetto a quella prescritta nel punto 4.1.3.
- 4.2.15 Misure protettive contro vibrazioni o azioni pregiudizievoli per la qualità del calcestruzzo in genere.
- 4.2.16 Misure per ottenere un particolare tipo di superficie. Realizzazione di superfici di prova ovvero di riferimento.
- 4.2.17 Demolizione delle testate di pali in calcestruzzo fino alla quota voluta, con predisposizione dell'armatura di collegamento.
- 4.2.18 Prestazioni per eliminare i maggiori spessori lungo il collo di pali in calcestruzzo, ad esempio mediante demolizione o fresatura.
- 4.2.19 Misure per la protezione contro gli incendi, l'umidità e le radiazioni ovvero per l'isolamento acustico e termico.
- 4.2.20 Esecuzione di prove e verifiche su opere preesistenti e/o eseguite da altre imprese con elaborazione della documentazione relativa.

## **5 Contabilizzazione**

### **5.1 Calcestruzzo**

#### **5.1.1 Generalità**

5.1.1.1 Per determinare le prestazioni fornite, indipendentemente se da disegno o da rilievo in sito, vanno presi in considerazione i seguenti elementi:

- per elementi in calcestruzzo le loro dimensioni,
- per manufatti lavorati le loro dimensioni prima della lavorazione,
- per manufatti con superficie di lavorazione o struttura particolare le dimensioni della superficie oggetto di tale lavorazione.

5.1.1.2 Il volume di qualsiasi elemento strutturale in acciaio, teste di pali e palancole, annegate nei getti, non verrà mai dedotto.

5.1.1.3 Elementi che in sezione presentano una superficie (testata) inclinata o profilata, ad esempio solai rastremati agli appoggi o simili, velette con estradosso inclinato, vengono contabilizzati con la proiezione maggiore.

5.1.1.4 Solai inclinati o curvi vengono contabilizzati per il loro sviluppo effettivo.

5.1.1.5 Tutti i solai e gli elementi a sbalzo vengono contabilizzati per il loro sviluppo effettivo. Non si terrà conto di eventuali strati isolanti e simili inseriti nei getti.

5.1.1.6 Qualora elementi siano strutturalmente suddivisi mediante giunti predefiniti o in altra maniera, ogni singolo elemento viene contabilizzato per il suo sviluppo effettivo.

5.1.1.7 Intersezioni, incastri

- Intersezioni

Nel caso di intersezioni di muri viene contabilizzato un solo muro, in caso di spessori diversi, quello con lo spessore maggiore.

Nel caso di intersezioni di travi ed architravi viene contabilizzata una sola trave, in caso di altezze diverse, quella con altezza maggiore, nel caso di altezze uguali, quella con larghezza maggiore.

- Incastri, compenetrazioni

Nel caso di incastri di muri o pilastri penetranti nei solai, viene considerata come altezza la distanza tra l'estradosso del solaio grezzo basso ovvero della fondazione e l'intradosso del solaio grezzo superiore.

Nel caso di incastri di solai massicci con travi ed architravi, l'altezza di queste ultime è data dalla distanza tra gli intradossi per gli elementi sporgenti verso il basso e gli estradossi per quelli sporgenti verso l'alto.

Nel caso di pilastri che penetrino in travi od architravi, queste ultime vengono misurate senza detrazione

qualora siano più larghe dei pilastri; in questo caso i pilastri vengono misurati fino all'intradosso delle travi.

Nel caso di intersezioni di travi ed architravi con muri, questi ultimi vengono contabilizzati senza detrazioni mentre travi ed architravi vengono contabilizzati in luce netta.

5.1.1.8 Nei manufatti contabilizzati a superficie non vengono detratte nicchie, scanalature, canali, fughe o simili.

5.1.1.9 Giunti a nastro elastici o coprifuga in lamiera vengono misurati per la loro lunghezza massima (tagli obliqui, collegamenti a cianfrino); pezzi speciali o collegamenti ed angoli preconfezionati vengono misurati senza alcuna detrazione.

5.1.2 Vengono portati in detrazione:

5.1.2.1 Nel caso di misurazione a volume ( $m^3$ ):

- Per calcestruzzi in genere verranno portati in detrazione fori (anche dell'altezza del vano), nicchie, cassette, vani e simili con volume maggiore di  $0,50 m^3$  ciascuno nonché scanalature, canali, profili e simili con volume maggiore di  $0,10 m^3/m$ . In caso di forometrie aventi volumi superiori verrà dedotto solo il volume eccedente rispetto alle misure sopraindicate.

Le quantità di  $0,50 m^3$  o di  $0,10 m^3/m$  che in ogni caso non vengono portate in detrazione devono intendersi quale compenso per il maggior onere di realizzazione del foro o del vano in qualsiasi modo realizzato.

Intersezioni ed incastri di elementi quali travi isolate, costole di travi a T, pilastri, inserti, elementi prefabbricati, cassonetti per avvolgibili, tubi, con volume maggiore di  $0,5 m^3$  ciascuno, qualora gli elementi stessi siano strutturalmente staccati mediante giunti predefiniti o in altra maniera; vengono considerati elementi a sé stanti anche gli elementi composti da singole componenti, come riquadri o architravi per finestre e porte, cornicioni.

Nel caso di muri verranno portati in detrazione fori (anche dell'altezza del vano) con superficie maggiore di  $2,50 m^2$  ciascuna. In caso di fori di superficie maggiore verrà dedotta solo la parte eccedente rispetto a  $2,50 m^2$ . La quantità di  $2,50 m^2$  che in ogni caso non viene portata in detrazione deve intendersi quale compenso per il maggior onere di realizzazione del foro, in qualsiasi modo realizzato.

5.1.2.2 Nel caso di misurazione a superficie ( $m^2$ ):

Fori (anche dell'altezza del vano), intersezioni ed incastri con superficie maggiore di  $2,50 m^2$  ciascuna.

In caso di fori di superficie maggiore verrà dedotta solo la parte eccedente rispetto a  $2,50 m^2$ .

La quantità di  $2,50 m^2$  che in ogni caso non viene portata in detrazione deve intendersi quale compenso per il maggior onere di realizzazione del foro, in qualsiasi modo realizzato.

5.2 Casseforme

5.2.1 Generalità

5.2.1.1 Le casseforme vengono contabilizzate per lo sviluppo effettivo delle superfici a

contatto con il calcestruzzo.

5.2.1.2 Le casseforme dei solai vengono misurate tra le luci dei muri o delle travi per tutta la superficie della piastra. La superficie dei bordi in vista viene contabilizzata a parte.

5.3 Acciaio per strutture in calcestruzzo armato

5.3.1. La massa delle armature in acciaio, incluse le sovrapposizioni, viene stabilita in base alle apposite liste delle armature di progetto. La massa delle armature di reti elettrosaldate viene stabilito considerando i sormonti progettualmente previsti.

5.3.2 Fa fede la massa teorica calcolata per le sezioni normalizzate con i pesi nominali secondo le tabelle contenute nelle norme ufficiali; per sezioni d'altro tipo valgono le indicazioni di peso delle schede tecniche del produttore.

5.3.3 Filo di ferro per legature, tolleranze di trafilatura, sfrido, supporti quali cavallotti e distanziatori d'acciaio nonché rinforzi e barre di montaggio non vengono considerati per la determinazione del peso da inserire in contabilità.

### **3.6 Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione.**

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ricevere le chiavi ed i capichiavi delle volte: gli ancoraggi e le testate delle travi, le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);
- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

Blocchi e mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempi tutte le connessioni.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 mm né minore di 5 mm.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

La Direzione dei lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani e di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

### 3.7 Solai

#### **1 Generalità.**

Le coperture degli ambienti e dei vani e le suddivisioni orizzontali tra gli stessi potranno essere eseguite a seconda delle indicazioni di progetto, con solai di uno dei tipi descritti negli articoli successivi.

I solai di partizione orizzontale dovranno essere previsti per sopportare, a seconda della destinazione prevista per i locali relativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, previsti dal D.M. LL.PP. 14 gennaio 2008.

#### **2 Solai di cemento armato o misti: generalità e classificazione.**

Nei successivi punti sono trattati i solai realizzati esclusivamente in calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso o misti in calcestruzzo armato precompresso e blocchi in laterizio od in altri materiali.

Vengono considerati sia i solai eseguiti in opera che quelli formati dall'associazione di elementi prefabbricati.

Per tutti i solai valgono le prescrizioni già date per le opere in calcestruzzo armato e 14 gennaio 2008 «Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in calcestruzzo armato normale e precompresso ed a struttura metallica».

I solai di calcestruzzo armato o misti sono così classificati:

- 1) solai con getto pieno: di calcestruzzo armato o di calcestruzzo armato precompresso;
- 2) solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi interposti di alleggerimento collaboranti e non, di laterizio od altro materiale;
- 3) solai realizzati dall'associazione di elementi di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso prefabbricati con unioni e/o getti di completamento.

2.1 - Solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi di alleggerimento.

a) I solai misti di cemento armato normale o precompresso si distinguono nelle seguenti categorie:

- 1) solai con blocchi aventi funzione principale di alleggerimento;
- 2) solai con blocchi aventi funzione statica in collaborazione con il conglomerato.

I blocchi di cui al punto 2), devono essere conformati in modo che, nel solaio in opera sia assicurata con continuità la trasmissione degli sforzi dall'uno all'altro elemento.

Nel caso si richieda al laterizio il concorso alla resistenza agli sforzi tangenziali, si devono usare elementi monoblocco disposti in modo che nelle file adiacenti, comprendenti una nervatura di conglomerato, i giunti risultino sfalsati tra loro. In ogni caso, ove sia prevista una soletta di conglomerato staticamente integrativa di altra di laterizio, quest'ultima deve avere forma e finitura tali da assicurare la solidarietà ai fini della trasmissione degli sforzi tangenziali.

Per entrambe le categorie il profilo dei blocchi delimitante la nervatura di conglomerato da gettarsi in opera non deve presentare risvolti che ostacolino il deflusso di calcestruzzo e restringano la sezione delle nervature stesse.

La larghezza minima delle nervature di calcestruzzo per solai con nervature gettate o completate in opera non deve essere minore di 1/8 dell'interasse e comunque non inferiore a 8 cm.

Nel caso di produzione di serie in stabilimento di pannelli di solaio completi, il limite minimo predetto potrà scendere a 5 cm.

L'interasse delle nervature non deve in ogni caso essere maggiore di 15 volte lo spessore medio della soletta. Il blocco interposto deve avere dimensione massima inferiore a 52 cm.

b) Caratteristiche dei blocchi.

- 1) Spessore delle pareti e dei setti dei blocchi.

Lo spessore delle pareti orizzontali compresse non deve essere minore di 8 mm, quello delle pareti perimetrali non minore di 8 mm, quello dei setti non minore di 7 mm. Tutte le intersezioni dovranno essere raccordate con raggio di curvatura, al netto delle tolleranze, maggiore di 3 mm.

Si devono adottare forme semplici, caratterizzate da setti rettilinei ed allineati, particolarmente in direzione orizzontale, con setti con rapporto spessore lunghezza il più possibile uniforme.

Il rapporto fra l'area complessiva dei fori e l'area lorda delimitata dal perimetro della sezione del blocco non deve risultare superiore a  $0,670-625 h$ , ove  $h$  è l'altezza del blocco in metri.

2) Caratteristiche fisico-meccaniche;

La resistenza caratteristica a compressione, riferita alla sezione netta delle pareti e delle costolature deve risultare non minore di:

- 30 N/mm<sup>2</sup> nella direzione dei fori;

- 15 N/mm<sup>2</sup> nella direzione trasversale ai fori; per i blocchi di cui alla categoria a2).

e di:

- 15 N/mm<sup>2</sup> nella direzione dei fori;

- 5 N/mm<sup>2</sup> nella direzione trasversale ai fori; per i blocchi di cui alla categoria a1).

La resistenza caratteristica a trazione per flessione dovrà essere non minore di:

- 10 N/mm<sup>2</sup> per i blocchi di tipo a2);

e di:

- 7 N/mm<sup>2</sup> per i blocchi di tipo a1).

Speciale cura deve essere rivolta al controllo dell'integrità dei blocchi con particolare riferimento alla eventuale presenza di fessurazioni.

c) Spessore minimo dei solai.

Lo spessore dei solai a portanza unidirezionale che non siano di semplice copertura non deve essere minore di 1/25 della luce di calcolo ed in nessun caso minore di 12 cm. Per i solai costituiti da travetti precompressi e blocchi interposti il predetto limite può scendere ad 1/30.

Le deformazioni devono risultare compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati.

d) Spessore minimo della soletta.

Nei solai del tipo a1) lo spessore minimo del calcestruzzo della soletta di conglomerato non deve essere minore di 4 cm.

Nei solai del tipo a2), può essere omessa la soletta di calcestruzzo e la zona rinforzata di laterizio, per altro sempre rasata con calcestruzzo, può essere considerata collaborante e deve soddisfare i seguenti requisiti:

- possedere spessore non minore di 1/5 dell'altezza, per solai con altezza fino a 25 cm, non minore di 5 cm per solai con altezza maggiore;

- avere area effettiva dei setti e delle pareti, misurata in qualunque sezione normale alla direzione dello sforzo di compressione, non minore del 50 % della superficie lorda.

e) Protezione delle armature.

Nei solai, la cui armatura è collocata entro scanalature, qualunque superficie metallica deve risultare conformata in ogni direzione da uno spessore minimo di 5 mm di malta cementizia

Per armatura collocata entro nervatura, le dimensioni di questa devono essere tali da consentire il rispetto dei seguenti limiti,

- distanza netta tra armatura e blocco 8 mm;

- distanza netta tra armatura ed armatura 10 mm.

Per quanto attiene la distribuzione delle armature trasversali, longitudinali, per taglio, si fa riferimento alle citate norme contenute nel D.M. del 9 gennaio 1996.

In fase di esecuzione, prima di procedere ai getti, i laterizi devono essere convenientemente bagnati.

Gli elementi con rilevanti difetti di origine o danneggiati durante la movimentazione dovranno essere eliminati.

f) Conglomerati per i getti in opera.

Si dovrà studiare la composizione del getto in modo da evitare rischi di segregazione o la formazione di nidi di ghiaia e per ridurre l'entità delle deformazioni differite.

Il diametro massimo degli inerti impiegati non dovrà superare 1/5 dello spessore minimo delle nervature né la distanza netta minima tra le armature.

Il getto deve essere costipato in modo da garantire l'avvolgimento delle armature e l'aderenza sia con i blocchi sia con eventuali altri elementi prefabbricati.

2.2 - Solai prefabbricati.

Tutti gli elementi prefabbricati di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso destinati alla formazione di solai privi di armatura resistente al taglio o con spessori, anche locali, inferiori ai 4 cm, devono essere prodotti in serie controllata. Tale prescrizione è obbligatoria anche per tutti gli elementi realizzati con calcestruzzo di inerte leggero o calcestruzzo speciale.

Per gli orizzontamenti in zona sismica, gli elementi prefabbricati devono avere almeno un vincolo che sia in grado di trasmettere le forze orizzontali a prescindere dalle resistenze di attrito. Non sono comunque ammessi vincoli a comportamento fragile.

Quando si assuma l'ipotesi di comportamento a diaframma dell'intero orizzontamento, gli elementi dovranno essere adeguatamente collegati tra di loro e con le travi o i cordoli di testata laterali.

### **3.8 Esecuzione delle pareti esterne e partizioni interne**

Si intende per parete esterna il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno.

Si intende per partizione interna un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.

Nell'esecuzione delle pareti esterne si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitica, termoisolata, ventilata) e della loro collocazione (a cortina, a semicortina od inserita).

Nell'esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco).

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali e nelle tavole grafiche (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie di parete sopracitata è composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni), che devono essere realizzati come segue:

a) Le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando materiali e prodotti rispondenti al presente capitolato (vetro, isolanti, sigillanti, pannelli, finestre, elementi portanti, ecc.).

b) Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato e prodotti simili saranno realizzate tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc., si rinvia alle prescrizioni date nell'articolo relativo alle coperture.

Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.

Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa realizzazione dell'opera, con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni, curando che non subiscano

schiacciamenti, discontinuità, ecc non coerenti con la funzione dello strato.

c) Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con o senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le modalità previste dal produttore (ivi incluso l' utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla Direzione dei lavori. Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti e sarà completato con sigillature, ecc.

Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti; analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

### **3.9 Leganti ed elementi in CLS in genere**

#### **1 Malte**

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche previste dalle normative tecniche.

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel D. Min. Ind. Comm. Art. 13 settembre 1993 e s.m.i.

I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al D.M. LL.PP. 20 novembre 1987, n. 103 e s.m.i.

#### **2 Impasti di conglomerato cementizio**

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità al D.M. 14.01.2008.

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

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

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

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

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

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 9858 che precisa le specifiche tecniche dei materiali costituenti il calcestruzzo, la sua composizione e le proprietà del calcestruzzo fresco e indurito. Fissa inoltre i metodi per la verifica, la produzione, il trasporto, consegna, getto e stagionatura del calcestruzzo e le procedure di controllo della sua qualità.

#### **3 Controlli sul conglomerato cementizio**

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dal D.M. 14.01.2008.

Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto Decreto.

La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella eventualmente richiesta dal progetto.

Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari.

I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri, secondo le modalità previste nel Decreto.

### **3.10 Lavori di intonaco ed opere da stuccatore**

#### **1 Campo di applicazione**

Le presenti Disposizioni „Lavori di intonaco e opere da stuccatore“ si applicano ad intonaci, stuccature e intonaci termoisolanti.

#### **2 Materiali, elementi costruttivi**

Per i materiali e gli elementi normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare le seguenti norme UNI, EN e DIN.

##### **2.1 Intonaci**

UNI EN 998-1 Specifiche per malte per opere murarie

DIN V 18550 Intonaco e sistemi di intonacatura - Esecuzione

DIN 18558 Rivestimento plastico - Concetti, requisiti, esecuzione

DIN EN 13914-1 Progettazione, preparazione ed esecuzione di intonaci

UNI 5371 Pietra da gesso per la fabbricazione di leganti

UNI 8377 Leganti a base di solfato di calcio per l'edilizia

##### **2.2 Malta premiscelata da stabilimento (malta pronta)**

UNI EN 998-1 e UNI EN 998-2 Specifiche per malte per opere murarie - Malte per intonaci interni ed esterni e Malte da muratura.

##### **2.3 Portaintonaci, armature per intonaco, materiali di fissaggio**

DIN EN 13658-2 Portaintonaci e profili per intonaco in metallo - Definizioni, requisiti e metodi di prova - Parte 2: intonaci esterni.

Le reti metalliche, le lamiere stirate e nervate e simili devono essere zincate o resistenti alla corrosione, le reti elettrosaldate e simili devono essere libere da ruggine sciolta. I tessuti tessili per l'esterno devono essere resistenti agli alcali. I chiodi, le zanche e gli altri materiali di fissaggio, se impiegati in locali umidi e per opere in gesso, devono essere resistenti alla corrosione.

##### **2.4 Materiali coibenti**

UNI EN 13162 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di lana minerale ottenuti in fabbrica - Specificazione

UNI EN 13163 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di polistirene espanso ottenuti in fabbrica

UNI EN 13164 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di polistirene espanso estruso ottenuti in fabbrica

UNI EN 13165 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di poliuretano espanso rigido ottenuti in fabbrica

UNI EN 13166 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di resine fenoliche espanse ottenuti in fabbrica - Specificazione

UNI EN 13167 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di vetro cellulare ottenuti in fabbrica - Specificazione

UNI EN 13168 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di lana di legno ottenuti in fabbrica - Specificazione

##### **2.5 Sottostrutture, elementi di collegamento e di ancoraggio**

Sottostrutture di metallo e di altri materiali nonché tiranti, profili, elementi di collegamento e di ancoraggio.

UNI EN 10088-1 Acciai inossidabili - Parte 1: Lista degli acciai inossidabili.

UNI EN 10088-2 Acciai inossidabili - Parte 2. Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere, dei fogli e dei nastri di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali.

UNI EN 10088-3 Acciai inossidabili - Parte 3. Condizioni tecniche di fornitura dei semilavorati, barre, vergella, filo, profilati e prodotti trasformati a freddo di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali.

#### 2.6 Profili

I profili, per es. i profili per angoli, di bordo, per giunti di dilatazione, paraspigolo ed i profili di contorno in metallo, devono essere a seconda dell'impiego zincati o resistenti alla corrosione.

I profili di tessuto tessili devono essere resistenti agli alcali.

### **3 Esecuzione**

#### 3.1 Generalità

3.1.1 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni, in particolare nei seguenti casi:

- natura inidonea del sostrato, per es. efflorescenze, superfici troppo lisce, superfici ad assorbimento non uniforme, superfici gelate, sostanze eterogenee del sostrato,
- ondulazioni e rugosità maggiori di quelli ammissibili secondo la norma DIN 18202,
- eccessiva umidità della struttura,
- condizioni climatiche non idonee,
- possibilità insufficienti di ancoraggio e fissaggio,
- mancanza dei punti di riferimento di livello ad ogni piano.

3.1.2 Scostamenti dalle dimensioni prescritte sono ammissibili nei limiti definiti dalle seguenti norme:

DIN 18201 e DIN 18202 Tolleranze dimensionali nell'edilizia

UNI 10462 Elementi edilizi. Tolleranze dimensionali.

UNI 10463 Elementi edilizi. Tolleranze dimensionali. Compatibilità della tolleranza naturale di processo dedotta statisticamente rispetto alla tolleranza di progetto

UNI 10464 Elementi edilizi. Tolleranze dimensionali. Aliquote di casi favorevoli rientranti nell'intervallo di valori definiti dalla tolleranza naturale di processo per prodotti di serie.

Le ondulazioni di superfici visibili con luce radente sono ammissibili, se compatibili con le tolleranze di cui alla norma DIN 18202.

3.1.3 In caso di condizioni climatiche avverse, per es. con gelo, vanno adottate misure particolari, le quali costituiscono prestazioni particolari.

3.1.4 I giunti di dilatazione devono essere realizzati con idonei dispositivi costruttivi ed in modo congruo con i movimenti dei giunti dell'edificio.

#### 3.2 Intonaci

3.2.1 Gli intonaci di malta a leganti minerali, con o senza additivi, vanno realizzati secondo DIN V 18550 "Intonaco e sistemi di intonacatura - Esecuzione".

3.2.2 I rivestimenti plastici vanno realizzati secondo la norma DIN 18558 "Rivestimento plastico - Concetti, requisiti, esecuzione".

3.2.3 Gli intonaci vecchi, che presentino fessure, parti danneggiate e simili, vanno ricoperti con un ulteriore strato di intonaco di rinforzo con armatura di tessuto. I raccordi con riparazioni parziali potranno rimanere visibili.

3.2.4 Gli intonaci civili vanno lisciati o finiti a feltro.

Gli intonaci esterni vanno realizzati a due strati con un rinzaffo e uno strato di finitura.

Gli strati di finitura sottili vanno eseguiti in forma trita con una granulometria di almeno 3 mm e frattazzati.

Gli strati di finitura sottili di granulometria minore richiedono ulteriori provvedimenti, che costituiscono prestazioni particolari.

Gli strati di finitura spessi vanno realizzati come intonaci graffiati.

3.2.5 Per gli intonaci lisciati, che servono da sottofondo per pitture opache, non strutturate, per rivestimenti di parete a struttura fina e lisciati, per velature e alte tecnologie di lisciatura nonché per strati di finitura con grana massima non superiore ad 1 mm, sono richiesti inoltre ulteriori fasi di lisciatura. Queste costituiscono prestazioni particolari.

#### 3.3 Elementi costruttivi in intonaco armato

Per gli elementi costruttivi in intonaco armato vale la norma DIN 4121 „Controsoffitti in

rete portaintonaco -

Soffitti a rete metallica intonacata, soffittature su nervometallo - Requisiti per l'esecuzione".

### 3.3 Stucco

#### 3.3.1 Stucco trafilato e stucco prefabbricato

I profili trafilati di spessore superiore a 5 cm vanno realizzati su di una sottostruttura protetta contro la corrosione.

Gli elementi in stucco da prefabbricare, di spessore dello stucco superiore a 5 mm, vanno eseguiti con un'armatura protetta contro la corrosione. Vanno applicati e rifiniti con malta dello stesso tipo e vanno fissati con elementi di fissaggio protetti contro la corrosione. Se sono necessarie delle sottostrutture, la realizzazione delle stesse costituisce una prestazione particolare.

Gli elementi sagomati, prefabbricati e trafilati di stucco per superfici esterne vanno realizzati con malta a scelta dell'appaltatore.

Per gli elementi di stucco a sbalzo che si trovano all'esterno, va protetto il lato superiore. Le misure occorrenti costituiscono prestazioni particolari.

Stuccature esterne eseguite con malta contenente gesso vanno protette contro l'umidità mediante un'idonea pittura.

#### 3.3.2 Lavori di applicazione di stucco

La produzione della malta da stucchi utilizzata per i lavori di applicazione viene definita a discrezione dell'appaltatore.

#### 3.3.3 Stuccolustro

Sul sottofondo predisposto va applicato un rinzaffo a più strati, con spessore da 2 a 3 cm, costituito da calce grassa molto stagionata e da sabbia pura. In presenza di un sottofondo ad assorbimento uniforme, alla malta può essere aggiunto del gesso in misura non superiore al 20% del legante. Non deve essere utilizzato cemento. Su un sottofondo ad assorbimento non uniforme, va usata malta pura di calce. Sul primo strato d'intonaco, completamente asciutto, va applicato uno strato di una malta di calce leggermente più fina, avente uno spessore di ca. 1 cm, che va tirato a frattazzo finché diventi perfettamente liscio.

Quale terzo strato va applicato una mano di stabilitura in calce fina setacciata, farina di marmo e pigmento dalla tinta di base prevista, da tirare perfettamente a frattazzo.

Essa va frattazzata con una malta di marmo ancora leggermente più fina e mediante lisciatura dovrà essere

realizzato un sottofondo per la pittura completamente compatto e liscio. Infine va applicata la pittura di stuccolustro, che va stirata con acciaio scaldato ed incerata.

### 3.4 Tecnica della lisciatura

Per ottenere una superficie liscia, lucida e decorativa, la malta va lisciata, rasata, compattata e lucidata a più riprese.

### 3.5 Realizzazione di spigoli

Gli spigoli vanno realizzati con profili d'angolo.

### 3.6 Posa di profili speciali

La posa di profili speciali costituisce una prestazione particolare.

### 3.7 Coibentazioni interne intonacate

Gli strati termoisolanti vanno posati sopra l'intera superficie con giunti ben serrati, e vanno incollati sul sottofondo. L'intonaco va rinforzato su tutta la superficie mediante un tessuto.

### 3.8 Rivestimenti di pareti interne

I rivestimenti di pareti interne, per es. con pannelli in silicato di calcio, vanno incollati su letto di malta ed intonacati.

### 3.9 Sistemi di intonacatura coibente

I sistemi di intonacatura coibente vanno realizzati con una mano di intonaco coibente e uno strato di finitura.

L'intonaco coibente fino a uno spessore di 4 mm va realizzato in uno strato, per spessori maggiori va realizzato in più strati.

Lo strato di finitura va eseguito a due strati. Il primo strato va realizzato come intonaco

intermedio, con armatura diffusa di fibre o rinforzato con tessuto su tutta la superficie. Su angoli concavi di fori, per es. di aperture o nicchie, vanno posate armature diagonali. La seconda mano di intonaco va realizzata come strato di finitura strutturato a frattazzo.

Intonaco graffiato va realizzato come strato di finitura senza intonaco intermedio.

### 3.10 Esecuzione delle pareti esterne

3.10.1 Si intende per parete esterna il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno.

Nell'esecuzione delle pareti esterne si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitica, ad intercapedine, termoisolata, ventilata) e della loro collocazione (a cortina, a semicortina od inserita).

3.10.2 Quando non è diversamente descritto, si intende che ciascuna delle categorie di parete sopracitata è composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni), che devono essere realizzati come segue:

Le pareti esterne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti simili saranno realizzate tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc., si rinvia alle ulteriori specifiche prescrizioni.

Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.

Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa realizzazione dell'opera, con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), ovvero ad es. dei vani di porte e finestre.

### **4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari**

4.1 Prestazioni accessorie sono in particolare:

4.1.1 Pulizia del sottofondo, escluse le prestazioni di cui al paragrafo 4.2.9.

4.1.2 Protezione contro l'essiccazione delle superfici intonacate fino alla presa.

4.1.3 Preparazione della malta e messa a disposizione di tutti i dispositivi occorrenti a tale scopo, anche qualora il Committente fornisca i materiali.

4.1.4 Presentazione di campioni prefabbricati di superfici e pitture.

4.1.5 Raccordi e finiture, esclusi i lavori di cui al punto 4.2.30.

4.1.6 Misure per la protezione di elementi costruttivi e di arredamenti contro l'imbrattamento ed il danneggiamento che possono verificarsi durante i lavori di intonacatura mediante coperture o avvolgimenti mobili, escluse le prestazioni di cui al punto 4.2.7.

4.2 Prestazioni particolari e integrative sono per esempio:

4.2.1 Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione dei locali che si possano facilmente chiudere a chiave.

4.2.2 Modifica di ponteggi per l'utilizzo da parte di altre imprese.

4.2.3 Realizzazione di ancoraggi fissi da lasciare in opera, per es. per ponteggi.

4.2.4 Chiusura dei fori di ancoraggio dei ponteggi.

4.2.5 Provvedimenti per la protezione contro le condizioni climatiche sfavorevoli, per es. sistemazione al coperto, riscaldamento, rete da ponteggio a maglie strette.

4.2.6 Provvedimenti particolari per la protezione di elementi costruttivi e parti di impianti nonché degli arredamenti, per es. mediante mascheratura, con nastri adesivi di serramenti, pavimenti, parti in legno, manti di copertura ed elementi finiti, mascheratura a tenuta di polvere, con nastri adesivi, di apparecchiature delicate e strumenti tecnici, diaframmi a tenuta di polvere, posa di pannelli in fibra di legno ad alta densità o di guaine protettive per edifici.

4.2.7 Rimozione di guaine protettive predisposte dal committente e simili, per es. su davanzali, profilati in alluminio.

4.2.8 Pulizia del sottofondo da sporcizia grossolana, come residui di gesso, malta, pitture, olio, qualora essa sia imputabile ad altre imprese.

- 4.2.9 Pretrattamento del sottofondo, per es. mediante asporto, scalpellatura, irruvidimento. Applicazione di mani di fondo di prodotti consolidanti o adesivi e simili.
- 4.2.10 Rimozione di ostacoli dalla superficie da intonacare, per es. rimozione di sbavature di calcestruzzo, di residui di schiume e di staffe di ancoraggio non più necessarie per ponteggi a mensola, taglio a misura di guide di intonacatura orizzontali su cassonetti per avvolgibili.
- 4.2.11 Realizzazione di raccordi di intonacatura contro elementi costruttivi adiacenti nonché realizzazione di giunti di raccordi, di giunti di dilatazione e di tagli di frazionamento nonché di sigillatura di giunti.
- 4.2.12 Predisposizione ed montaggio di superfici campione, costruzioni tipiche e modellini.
- 4.2.13 Fornitura delle verifiche tecnico-fisiche delle costruzioni.
- 4.2.14 Predisposizione di disegni di posa e di montaggio.
- 4.2.15 Realizzazione di raccordi con elementi costruttivi adiacenti, per es. a sopraluci, elementi incorporati, installazioni, scatole di montaggio in risalto.
- 4.2.16 Posa di profili speciali, per es. guide, fasce riportate, profili di raccordo e di bordo.
- 4.2.17 Realizzazione di spigoli senza profili d'angolo.
- 4.2.18 Posa di coperture di giunti, di armature e portaintonaci a forma di nastro di larghezza non superiore a 100 cm, di armature diagonali e simili.
- 4.2.19 Fissaggio meccanico di portaintonaci, pannelli portaintonaco e simili.
- 4.2.20 Smontaggio e/o rimontaggio di elementi di rivestimento e simili, per es. di rullini portacinghia, piastre per interruttori per prestazioni di altre imprese.
- 4.2.21 Chiusura ed intonacatura di fessure e cavità per supporti ed ancoraggi.
- 4.2.22 Provvedimenti per l'intonacatura di pannelli coibenti incorporati col getto di calcestruzzo.
- 4.2.23 Provvedimenti per l'ottenimento di migliori requisiti di planarità e/o di tolleranza dimensionale.
- 4.2.24 Provvedimenti per l'ottenimento delle qualità di superficie di cui al punto 3.2.5.
- 4.2.25 Provvedimenti per il livellamento di ondulazioni e rugosità del sottofondo maggiori di quelle ammesse secondo la norma DIN 18202.
- 4.2.26 Realizzazione di strati di finitura di granulometria inf. a 3 mm.
- 4.2.27 Esecuzione di intonaci colorati.
- 4.2.28 Provvedimenti contro le alghe e contro la muffa.
- 4.2.29 Raccordi e giunzioni di intonaci, qualora non vengano eseguiti nel corso degli altri lavori di intonacatura, e per lavori di intonacatura interna qualora non vengano eseguiti allo stesso piano.
- 4.2.30 Taglio di rivestimenti per l'adattamento degli stessi a smussi e ad elementi costruttivi curvi o sagomati diversamente.
- 4.2.31 Realizzazione di tamponamenti, rivestimenti e false travature, ripiani, copertine, lesene e simili.
- 4.2.32 Realizzazione di strutture ausiliarie per il fissaggio di tende avvolgibili, insegne pubblicitarie e simili, per es. scatole di montaggio.
- 4.2.33 Realizzazione di gole e cornicioni.
- 4.2.34 Realizzazione di angoli ed oggetti su profili di stucco, gole e cornicioni.
- 4.2.35 Realizzazione di davanzali, riquadrature di serramenti, fasce.

## **5 Contabilizzazione**

### **5.1 Generalità**

La determinazione della prestazione indipendentemente se avviene secondo il disegno o la misurazione avviene in base ai seguenti criteri:

Per opere da contabilizzare a superficie (m<sup>2</sup>)

per intonaci su pareti o soffitti, interni od esterni, rasature, pretrattamenti, pareti in rete nervata, armature, porta intonaci e strati di materiale isolante su superfici sia piane che curve, in ogni caso per tutte le prestazioni valutate al m<sup>2</sup>, la superficie verrà determinata con metodi geometrici rigorosi per il suo effettivo sviluppo, senza alcuna detrazione per fori aventi superficie uguale o inferiore a 2,50 m<sup>2</sup>.

Per opere da contabilizzare a lunghezza (m)

per intradossi, rivestimenti, tamponamenti, supporti, pilastri, lesene, colonne, travature, gradinature, profili per intonaci, profili per spigoli, in ogni caso per tutte le prestazioni valutate al metro lineare, la lunghezza verrà determinata nella misura effettiva più lunga dell'elemento finito in opera.

Per opere da contabilizzare a pezzo (pz)

per intonacatura di superfici singole non superiore a 2,5 m<sup>2</sup>, rientranze per lampade singole, finestrate a fasce, lucernari a cupola, griglie d'aerazione, sfiati, aperture d'ispezione, colonne, lesene, interruttori, prese, passaggio di tubazioni o cavi, elementi da installare o simili, la valutazione verrà eseguita per pezzo.

Per divergenze fra le misure del pezzo progettato e le misure del pezzo eseguito sono tollerate differenze positive o negative fino alla misura massima del 10% sulla superficie o sulle dimensioni dell'elemento costruttivo; divergenze entro questa tolleranza del 10% non comportano la modifica del prezzo.

5.2 Vengono detratti:

Per opere da contabilizzare a superficie (m<sup>2</sup>) verranno detratti i fori di superficie maggiore di 2,5 m<sup>2</sup>, ma solo per la parte eccedente i 2,50 m<sup>2</sup>, a compenso dei maggiori oneri derivanti dalla formazione del foro o riquadro in qualsiasi modo realizzato.

Vengono per contro detratte completamente le aperture, i fori e le nicchie, dove vengono compensati separatamente controtelai o telai che fungono da guida per l'esecuzione degli intonaci o simili, ove non sussiste quindi nessun maggiore onere per la riquadratura del foro, ovvero dove tale onere viene compensato con apposite voci.

Per la determinazione delle misure da detrarre si considerano le dimensioni più piccole del foro o della nicchia.

Non verranno dedotti inserti ed interstizi architettonici o statici, a meno che non vengano compensati separatamente.

### **3.11 Esecuzione delle pavimentazioni**

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

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.

Nota: Costruttivamente uno strato può assolvere una o più funzioni.

a) La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:

- 1) lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
- 2) lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
- 3) lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- 4) lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore(o portante);
- 5) lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali:

- 6) strato impermeabilizzante, con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi ed ai vapori;

7) strato di isolamento termico, con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;

8) strato di isolamento acustico, con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;

9) strato di compensazione, con funzione di compensare quote, pendenze, errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

b) La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:

1) il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;

2) lo strato impermeabilizzante (o drenante);

3) lo strato ripartitore;

4) lo strato di compensazione e/o pendenza;

5) il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste, altri strati complementari possono essere previsti.

Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

1) Per lo strato portante, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo e sui solai.

2) Per lo strato di scorrimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre vetro o roccia.

Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.

3) Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzo armato o non, malte cementizie, etc.

Durante la realizzazione si curerà, oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche.

Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.

4) Per lo strato di collegamento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e, nei casi particolari, alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici o di altro tipo.

Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.

5) Per lo strato di rivestimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni.

Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.

6) Per lo strato di impermeabilizzazione, a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore, valgono le indicazioni fornite per questi strati

all'articolo sulle coperture.

7) Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo sulle coperture.

8) Per lo strato di isolamento acustico, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni date negli elaborati progettuali.

Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali.

Per le pavimentazioni su terreno, la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

9) Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

10) Per lo strato impermeabilizzante o drenante si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti nontessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati.

In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

Nota: Questo strato assolve quasi sempre anche funzione di strato di separazione e/o scorrimento.

11) Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.

12) Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.

13) Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc). Durante l'esecuzione si cureranno, a secondo della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.). L'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

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 che è attribuita all'elemento o strato realizzato. 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 sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere: 1) le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione); 2) adesioni fra strati (o quando richiesto l'esistenza di completa separazione); 3) tenute 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.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

### **3.12 Opere da pittore e verniciatore**

#### **1 Campo di applicazione**

Le presenti disposizioni "Opere da pittore e verniciatore" si applicano al trattamento di superfici di manufatti ed elementi costruttivi con materiali rispondenti alla norma EN 971-1 "Pitture e vernici - Termini e definizioni per prodotti vernicianti - Termini generali" ed alle norme UNI EN ISO 4618-2 e -3 "Pitture e vernici - Termini e definizioni per prodotti vernicianti" e con altre sostanze.

#### **2 Materiali, elementi costruttivi**

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

##### **2.1 Sostanze per il pretrattamento di supporti**

###### **2.1.1 Isolanti**

Gli isolanti devono impedire che sostanze del sottofondo agiscano sulla pittura e viceversa che quelle della pittura agiscano sul supporto ovvero che vi sia un'azione reciproca tra i singoli strati di pittura.

Le seguenti sostanze vanno utilizzate nei casi di volta in volta indicati:

2.1.1.1 Fondo isolante a base di acido fluosilicico o soluzioni dei sali dello stesso - fluosilicati - per la riduzione dell'alcalinità di superfici a base di calce o di cemento, ma non di superfici a base di gesso o di argilla,

- per la riduzione del potere assorbente,

- per il consolidamento di superfici di intonaci a base di calce o di cemento,

- per impedire l'emergenza di aloni d'acqua.

2.1.1.2 Fondo isolante a base di allumina, ad esempio allume di potassio, per superfici a base di gesso o di argilla,

- per il consolidamento e la sigillatura di un supporto fortemente o irregolarmente assorbente,

- per impedire l'emergenza di aloni d'acqua.

2.1.1.3 Fondo isolante a base di resine sintetiche in dispersione, su tutti i supporti, per il rivestimento successivo con smalti all'acqua altamente dispersi,

- per impedire l'emergenza per es. di macchie da bitume, catrame, fumo, nicotina, ruggine e aloni d'acqua,

- per la riduzione del potere assorbente di supporti in conglomerati a base minerale per successive pitturazioni.

2.1.1.4 Fondo isolante a base di soluzioni di leganti, per es. di resine polimeriche, smalti combinati alla nitrocellulosa, vernici a spirito, a solvente, su tutti i supporti per il rivestimento successivo con smalti in soluzione, per impedire l'emergenza per es. di macchie da bitume, catrame, fumo, nicotina, ruggine ed aloni d'acqua.

###### **2.1.2 Sostanze liscivianti**

Per il miglioramento dell'adesione di pitture di ripasso e per la pulizia ed il decapaggio di vecchie mani di verniciature ad olio ed a pittura va impiegato idrato diluito di ammonio (ammoniaca liquida).

Per la preparazione di metalli non ferrosi e di rivestimenti metallici, tali sostanze vanno impiegate in combinazione con un detergente, quale lavaggio con detergente ammoniacale.

### 2.1.3 Svernicianti conformi alla norma EN 971-1.

Per la rimozione di pitture di pittura in dispersione, di vernice ad olio e di pittura vanno impiegate le seguenti sostanze:

2.1.3.1 Sostanze alcaline, per es. idrossido di sodio (soda caustica), anche con aggiunta di colla alla cellulosa, carbonato di sodio (soda), idrato di ammonio (ammoniaca liquida).

2.1.3.2 Svernicianti al solvente.

Diluente con sostanza di ispessimento.

2.1.4 Sostanze sgrassanti e detergenti.

Per lo sgrassaggio di supporti, oltre all'acqua calda vanno impiegate sostanze acide o alcaline o diluenti, per es. miscele di alcali, fosfati e detergenti o diluenti.

Per la pulizia di supporti vanno impiegati detergenti acidi, alcalini per facciate, pietra e metalli, per l'eliminazione di efflorescenze calcaree vanno impiegati fluosilicati in combinazione con detergenti, in modo da eseguire un lavaggio a schiuma di fluosilicati.

2.1.5 Impregnanti

Per l'impregnazione di supporti assorbenti vanno impiegate sostanze non formanti pellicole:

- preservanti del legno per elementi costruttivi portanti nonché per serramenti conformi alla norma UNI 9784 "Preservazione del legno";
- per l'idrofobizzazione di supporti in conglomerati a base minerale sostanze idrorepellenti come, silani, siloxani, resine silconiche diluite, impregnanti all'anidride silicica per calcestruzzo, per muratura in laterizio ed a base di calce; gli impregnanti devono essere resistenti agli alcali;
- soluzioni antimuffa per la rimozione di muffe ed alghe.

2.2 Isolanti, pitture di fondo

Come pitture di fondo vanno impiegate le seguenti sostanze in funzione del supporto:

2.2.1 per supporti in conglomerati a base minerale

- isolanti diluibili in acqua, dispersioni fini di resine con basso contenuto di materie solide, emulsioni;
- pitture di fondo a base di leganti idraulici con additivi leganti a base di resine ed inerti quale ponte di adesione;
- isolanti a solvente, per es. a base di pittura sintetico polimerizzato;
- sostanze penetranti ed altre combinazioni di leganti per rendere uniforme il potere assorbente del supporto;
- isolanti o ponti di adesione a base di resina epossidica.

2.3 Stucchi (impasti rasanti)

Per la lisciatura, il livellamento del supporto e per il riempimento di fessure, buchi, cavità da ritiro ed altre imperfezioni vanno impiegati stucchi emulsionati in acqua o con leganti a base di resine.

Dopo l'essiccazione gli stucchi non devono presentare fessure da ritiro.

2.3.1 per supporti in conglomerato a base minerale

- stucco a base di cemento: legante idraulico con inerti, per es. farina di quarzo, eventualmente con aggiunta di additivi leganti a base di resine; da non impiegare su supporti verniciati con mano di fondo, pitturati o contenenti gesso;
- stucco a base di gesso: legante idraulico con additivi organici, per es. colla di cellulosa o resine sintetiche in dispersione ed inerti; da non impiegare su superfici esterne;
- stucco a base di colla: per es. colla di cellulosa con piccole aggiunte di resine sintetiche in dispersione, pigmenti ed inerti; da impiegare soltanto in caso di pitture interne con colori a colla;
- stucco a base acrilica: resine sintetiche in dispersione con pigmenti ed inerti, da impiegare solo su supporti verniciati con mano di fondo o pitturati come rasatura per interni o per rappezzi all'esterno;
- stucco a base di resine sintetiche (stucco sintetico): a base di resina alchidica, resina epossidica o poliuretano con pigmenti, inerti ed eventualmente con induritori; da

impiegare solo su supporti asciutti,

verniciati con mano di fondo o pitturati;

- stucco a base di resina alchidica: da non impiegare su supporti contenenti cemento;

- stucco epossidico (stucco per pareggiare): da impiegare solo su mani di fondo a base di resina epossidica;

- stucco a base di poliuretano: da impiegare solo su supporti con mano di fondo a base di poliuretano.

#### 2.4 Smalti all'acqua (sistemi di pitturazione)

Vanno impiegate le seguenti sostanze:

##### 2.4.1 per supporti in conglomerato a base minerale

Pittura a calce a base di calce secondo la norma UNI EN 459-1 "Calci da costruzione" con pigmenti resistenti alla calce per una quota parte non superiore al 10%; le pitture a calce non vanno impiegate su supporti contenenti gesso;

Pittura a calce e cemento bianco a base di cemento bianco secondo la norma DIN 1164 „Cemento con caratteristiche particolari “ e di calce secondo la norma UNI EN 459-1 "Calci da costruzione" con pigmenti resistenti al cemento; le pitture a calce e cemento bianco non vanno impiegate su supporti contenenti gesso;

Pittura ai silicati a base di potassio (fissativo) e pigmenti resistenti al potassio a due componenti; le pitture ai silicati non devono contenere sostanze organiche, per es. resine sintetiche in dispersione;

le pitture ai silicati non vanno impiegate su supporti contenenti gesso;

Pittura a base di silicati in dispersione a base di potassio e pigmenti resistenti al potassio, con additivi idrofobi e sostanze organiche per una quota parte massima del 5%, riferita alla quantità tot. della pittura;

le pitture a base di silicati con inerti di quarzo vengono impiegate per pitturazioni strutturali;

le pitture a base di silicati non vanno impiegate sui supporti

contenenti gesso se non dopo applicazione di una particolare mano di fondo;

Colore a colla in leganti solubili in acqua (colla) con pigmenti ed eventualmente con riempitivi, per es. sostanze fibrose; i colori a colla non devono essere additivati con resine sintetiche in dispersione;

essi vanno impiegati solamente su superfici interne;

Resine sintetiche in dispersione secondo le norme EN 971-1, EN ISO 4618-2 e -3 per pitture incolori su superfici interne;

Idropittura a base di resine sintetiche (idropittura) a base di resine sintetiche in dispersione secondo le norme EN 971-1, EN ISO 4618-2 e -3 con pigmenti e riempitivi;

le idropitture possono essere liquide, pastose o sature; le idropitture a base di resine sintetiche per superfici interne devono essere lavabili o rasabili ai sensi della norma UNI EN 13300 „ Pitture e vernici - prodotti e sistemi di verniciatura all'acqua per pareti e soffitti interni - classificazione“;

per verniciature esterne vanno impiegate soltanto idropitture resistenti agli agenti atmosferici; per la copertura di screpolature capillari vanno impiegate idropitture plastoelastiche;

Pittura multicolore a base di dispersione a base di dispersioni di pigmenti di tinte diverse, le quali dopo la lavorazione non si mescolano, ma danno un effetto screziato;

Pittura emulsionata a base di resine silconiche a base di emulsioni di resine al silicone con resine sintetiche in dispersione, pigmenti, riempitivi e sostanze ausiliarie; esse sono idrofobe;

Pittura emulsionata a base di resine sintetiche in dispersione con diluenti mescolabili con l'acqua nonché pigmenti e sostanze ausiliarie per pitture che hanno l'aspetto di verniciature;

Rivestimento plastico secondo la norma DIN 18558 "Rivestimenti plastici - Termini, requisiti, esecuzione“.

Velature acriliche a base di pittura sintetica polimerizzata con pigmenti di velatura e leganti; i pigmenti di velatura devono essere resistenti agli alcali.

Velature al silicato

## 2.5 Smalti a solvente (sistemi di pitturazione)

Vanno impiegate le seguenti sostanze:

### 2.5.1 Vernici (vernici trasparenti a base di resine)

#### 2.5.1.1 per supporti in conglomerato a base minerale

Smalti sintetici polimerizzati a base di soluzioni di pitture sintetiche polimerizzate per la pittura di superfici di calcestruzzo;

Smalti epossidici smalti bicomponenti a base di resin epossidica costituiti da componente di base ed induritore per la pittura di calcestruzzo, cemento amianto e massetti in malta di cemento;

Vernici poliuretatiche a base di poliisocianati per la pittura di calcestruzzo, cemento amianto e massetti in malta di cemento.

## 2.6 Adesivi

Gli adesivi devono garantire un collegamento solido e duraturo tra supporto e pittura. Gli adesivi non devono pregiudicare le proprietà del supporto e dei materiali da incollare; dopo la lavorazione essi non dovranno creare disagi causati da odori fastidiosi.

## 2.7 Barriere al vapore

Vanno impiegate:

- guaine composite, per es. guaine metalliche con polistirolo espanso;
- guaine di materiale plastico con o senza pellicola di protezione;
- guaine metalliche con o senza pellicola di protezione.

## 2.8 Sostanze impermeabilizzanti

UNI EN ISO 11600 Edilizia - prodotti per giunti - classificazione e requisiti per i sigillanti.

## 2.9 Pitture antincendio

Vanno impiegate:

pitture protettive ignifughe per la protezione del legno, derivati del legno e pitture protettive intumescenti per metallo.

## **3 Esecuzione**

### 3.1 Generalità

3.1.1 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi:

- sgretolamento, polverosità o sfarinamento dell'intonaco,
- supporto non abbastanza solido, fessurato e umido,
- sinterizzazione superficiale,
- efflorescenze,
- strati di fondo non solide,
- elementi costruttivi metallici corrosi,
- condizioni atmosferiche non adeguate.

3.1.2 Le pitturazioni possono essere eseguite a mano o con attrezzature meccaniche.

3.1.3 Le pitture devono aderire bene al supporto.

3.1.4 La superficie deve risultare omogenea, senza riprese né striature, in corrispondenza al tipo di pittura ed alla lavorazione adottata.

3.1.5 Tutte le pitturazioni vanno eseguite in bianco o in tinta chiara, senza rasatura.

3.1.6 Se è prescritta la rasatura, le superfici vanno rivestite una volta completamente con stucco e lisciate.

3.1.7 Le verniciature vanno eseguite con finitura lucida, semilucida, opaca o satinata.

3.1.8 Nelle pitturazioni a più strati ogni strato di pittura deve essere asciutto prima che venga applicata la pittura successiva. Ciò non vale per le tecniche del bagnato su bagnato.

3.1.9 Tutti i raccordi a porte, finestre, zoccolini, zoccoli e simili vanno finiti con andamento netto e rettilineo.

3.1.10 I lavori possono essere eseguiti con condizioni atmosferiche che possono pregiudicare la prestazione da effettuare, soltanto a condizione che, per mezzo di particolari misure vengano evitate gli effetti dannosi.

Tali condizioni atmosferiche sono da considerare per es. l'umidità, irradiazione diretta

del sole, le temperature non adeguate.

3.1.11 L'Appaltatore deve definire il ciclo di pittura e scegliere le sostanze da impiegare. Se si impiegano sistemi di pitturazione, le sostanze impiegate devono provenire tutte dal medesimo produttore.

3.1.12 L'applicazione delle pitture deve essere eseguita a più strati.

3.1.13 Su supporti alcalini, per es. su intonaco di cemento, calcestruzzo, calcestruzzo poroso, fibrocemento e muratura a base di calce, vanno impiegati soltanto sistemi di pitturazione resistenti agli alcali.

3.1.14 Su supporti di calcestruzzo poroso per superfici esterne vanno applicati uno strato intermedio ed uno di finitura, nella misura complessiva di almeno 180 g/m<sup>2</sup>.

## 3.2 Nuove pitture

### 3.2.1 su supporti a base minerale

#### 3.2.1.1 Generalità

I supporti deteriorati devono essere opportunamente preparati. Le misure richieste a tale scopo vanno concordate a parte per es.:

- Gli intonaci con malte delle classi da PI a PIII e le superfici di calcestruzzo vanno trattate con fluosilicati e con successivo lavaggio, qualora:

- la superficie abbia un potere assorbente troppo alto,

- vadano eliminate le efflorescenze e le muffe,

- vada impedita l'emergenza di aloni d'acqua asciugati.

- In presenza di sinterizzazione superficiale calcarea, che può comportare distacchi delle pitture, la superficie va trattata mediante lavaggio con schiuma di fluosilicato (fluosilicato con aggiunta di detergente) e successivo risciacquo.

- I residui dell'olio disarmante vanno eliminati mediante un lavaggio con schiuma di fluosilicato.

- Gli intonaci e le superfici non assorbenti su cui vanno applicate pitture ai silicati, devono essere decapate con acido e successivamente sciacquate.

- Per i supporti ad alto potere assorbente su cui vanno applicate pitture ai silicati e pitture a base di silicati è necessario un ulteriore pretrattamento con fissativo.

- Gli intonaci contenenti gesso o argilla vanno trattati con isolanti che contengono sali all'alluminio, per es. allume, quando la superficie non assorbe uniformemente, quando superfici incoerenti devono essere consolidate o quando si debba prevenire l'emergenza di aloni d'acqua.

#### 3.2.1.2 Pitture coprenti

Pitture coprenti vanno eseguite come segue in funzione delle sostanze riportate qui sotto:

##### 3.2.1.2.1 Pittura a calce

- inumidimento,

- una mano di fondo,

- una mano intermedia,

- una mano di finitura.

##### 3.2.1.2.2 Pittura alla calce ed al cemento bianco

- inumidimento,

- una mano di fondo,

- una mano di finitura.

##### 3.2.1.2.3 Pittura a silicati

- una mano di fondo di fissativo diluito,

- una mano intermedia di pittura a silicati,

- una mano di finitura di pittura a silicati.

##### 3.2.1.2.4 Pittura a base di silicati

- una mano di fondo,

- una mano di finitura.

##### 3.2.1.2.5 Pittura a colla

- una mano di fondo,

- una mano di finitura.

##### 3.2.1.2.6 Idropittura

- una mano di fondo su superfici esterne costituita da isolante diluibile con solvente; su supporti ad alto potere assorbente su superfici interne una mano di fondo di isolante diluibile con solvente; tali prestazioni, se non previste, vanno concordate a parte;
- una mano intermedia di idropittura;
- una mano di finitura di idropittura.

Cicli di verniciatura con idropittura lavabile devono rispondere alle norme UNI EN 13300 "Pitture e vernici - prodotti e sistemi di verniciatura all'acqua per pareti e soffitti interni - classificazione" e UNI EN ISO 11998 "Pitture e vernici - determinazione della resistenza allo strofinamento ad umido e della pulibilità di rivestimenti di pittura".

#### 3.2.1.2.7 Pittura in dispersione

- una mano di fondo di isolante diluibile in acqua;
- una mano intermedia di pittura in dispersione;
- una mano di finitura di pittura in dispersione.

#### 3.2.1.2.8 Pittura in dispersione con riempitivi per la strutturazione di superfici, per es. pittura in dispersione con aggiunta di resine

- una mano di fondo di isolante diluibile in acqua;
- una mano di finitura di pittura in dispersione a base di resine, compresa la strutturazione mediante tamponatura, rullatura e lavorazioni simili.

#### 3.2.1.2.9 Rivestimenti plastici secondo la norma DIN 18558.

#### 3.2.1.2.10 Pittura sintetica polimerizzata

- una mano di fondo,
- una mano intermedia,
- una mano di finitura.

#### 3.2.1.2.11 Pittura emulsionata a base di resine siliconiche

- una mano di fondo di impregnante a base di resine siliconiche;
- una mano intermedia di pittura emulsionata a base di resine siliconiche;
- una mano di finitura di pittura emulsionata a base di resine siliconiche.

#### 3.2.1.2.12 Pittura plastoelastica in dispersione per applicazioni su superfici con screpolature capillari

- una mano di fondo di impregnante;
- una mano intermedia di pittura plastoelastica in dispersione a base di resine;
- una mano di finitura di pittura plastoelastica in dispersione a base di resine.

#### 3.2.1.2.13 Pittura plastoelastica a base di resine per applicazioni su superfici con singole fessure

- una mano di fondo di impregnante a solvente;
- una mano intermedia di pittura plastoelastica a base di resine (letto di conglobamento) e conglobamento del tessuto di armatura;
- una mano di finitura di pittura plastoelastica a base di resine.

#### 3.2.1.2.14 Prodotti vernicianti sintetici

a seconda della sollecitazione e dell'effetto superficiale previsti, per es.:

- pittura alle resine alchidiche su pareti e zoccoli;
- pittura poliuretana per superfici di calcestruzzo a vista;
- pittura epossidica per rivestimenti resistenti agli acidi ed alle soluzioni alcaline, ai solventi, agli oli minerali ed ai grassi;
- da applicare rispettivamente con
- una mano di fondo,
- una mano intermedia,
- una mano di finitura.

#### 3.2.1.2.15 Pittura al bitume

- una mano di fondo di pittura al bitume,
- una mano di finitura di pittura al bitume.

#### 3.2.1.2.16 Pittura combinata alla pece di catrame le resistente ad alte sollecitazioni dall'acqua, dalle soluzioni alcaline e dagli acidi

- una mano di fondo di pittura epossidica alla pece di catrame,
- una mano intermedia di pittura epossidica alla pece di catrame,
- una mano di finitura di pittura epossidica alla pece di catrame.

#### 3.2.1.2.17 Pittura multicolore

- una mano di fondo di isolante a solvente,
- una mano intermedia di idropittura, colorata nella tinta base della pittura multicolore,
- una mano di finitura di pittura multicolore.

#### 3.2.1.2.18 Pittura a base di silicati in dispersione su superfici esterne di calcestruzzo poroso

- una mano di fondo di impregnante,
- una mano intermedia di pittura a base di silicati in dispersione,
- una mano di finitura di pittura a base di silicati in dispersione.

#### 3.2.1.2.19 Idropittura resistente agli agenti atmosferici su superfici esterne di calcestruzzo poroso

- una mano di fondo di impregnante, diluibile in acqua,
- una mano intermedia di idropittura satura,
- una mano di finitura di idropittura satura.

#### 3.2.1.2.20 Rivestimenti plastici secondo la norma DIN 18558 su superfici esterne di calcestruzzo poroso

- una mano di fondo di impregnante, diluibile in acqua,
- una mano intermedia di idropittura satura,
- una mano di finitura di rivestimento plastico.

#### 3.2.1.3 Pitture per velature

- In caso di impiego delle sostanze sotto riportate, le velature vanno eseguite come segue:

##### 3.2.1.3.1 Pittura per velature a base di silicati

- una mano di fondo di fissativo diluito o di pittura per velature a base di silicati diluita,
- una mano di finitura di pittura per velature a base di silicati.

##### 3.2.1.3.2 Pittura per velature in dispersione

- una mano di fondo di isolante a solvente,
- una mano di finitura di pittura per velature in dispersione.

##### 3.2.1.3.3 Pittura per velature alle resine polimerizzate

- una mano di fondo di soluzione di pittura alle resine polimerizzate,
- una mano di finitura di pittura per velature alle resine polimerizzate.

##### 3.2.1.4 Pitture con impregnante incolore

In caso di impiego delle sostanze sotto riportate, queste vanno applicate come segue:

##### 3.2.1.4.1 Impregnante incolore a base di resine siliconiche, silano, siloxano

Applicazione fino alla completa saturazione del supporto, eventualmente in più fasi di lavoro, bagnato su bagnato, per l'idrofobizzazione incolore di supporti minerali assorbenti, per es. intonaco, calcestruzzo, pietra naturale e artificiale.

Impregnante a base di estere di anidride silicica

- una mano di fondo,
- una mano intermedia,
- una mano di finitura, con un consumo complessivo di 2000 g/m<sup>2</sup> applicato a flusso o bagnato su bagnato.

##### 3.2.1.4.2 Soluzione a base di pittura sintetica polimerizzata

- una mano di fondo,
- una mano di finitura.

##### 3.2.1.4.3 Resine in dispersione

- una mano di fondo di isolante all'acqua,
- una mano di finitura di resine in dispersione.

#### **4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari**

4.1 Prestazioni accessorie sono in particolare:

4.1.1 Misure per la protezione di elementi costruttivi, per es. di pavimenti, scale, serramenti contro l'insudiciamento ed il danneggiamento che possono verificarsi durante il corso dei lavori, mediante coperture, teli o avvolgimenti non fissi, compresa la successiva rimozione delle opere provvisoriale, escluse le prestazioni indicate al punto 4.2.5.

4.1.2 Rimozione e riaggancio di serramenti, persiane e simili per consentirne la

lavorazione nonché apposizione di contrassegni di riferimento per il successivo montaggio.

4.1.3 Asporto di polvere, di impurità e di particelle di intonaco o calcestruzzo non compatti sui supporti da trattare, escluse le prestazioni di cui al punto 4.2.4.

4.1.4 Rappezzo di singoli piccoli danneggiamenti dell'intonaco e del supporto, escluse le prestazioni di cui al punto 4.2.1.

4.1.5 Carteggiatura di superfici in legno e, per quanto necessario, di supporti minerali e di superfici metalliche eseguita fra le singole fasi di verniciatura, nonché accurata spazzolatura delle superfici da rivestire.

4.1.6 Rasatura di singole piccole crepe e fessure, escluse le prestazioni di cui al punto 4.2.1.

4.1.7 Predisposizione di superfici campione per la verniciatura finale, fino ad una misura massima del 2% della superficie totale da verniciare, ma non più di 3 superfici campione.

4.2 Prestazioni particolari sono per esempio:

4.2.1 Misure da concordare a parte.

4.2.2 Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione dei locali che si possano facilmente rendere chiudibili a chiave.

4.2.3 Pulizia del sottofondo per liberarlo da sostanze gravemente inquinanti come residui di gesso, di malta, di pitture, olio, per quanto tale inquinamento sia imputabile ad altre imprese.

4.2.4 Provvedimenti particolari per la protezione di elementi costruttivi, per esempio mascheratura con nastri adesivi di serramenti o di elementi anodizzati, copertura di rivestimenti, protezione dalla polvere di dispositivi ed apparecchi tecnici delicati, coperture protettive, vernici protettive, diaframmi a tenuta di polvere e simili, compresa la fornitura dei materiali occorrenti.

4.2.5 Mascheratura con nastri adesivi di guarnizioni non rimovibili di finestre e telai di porte, compresa la successiva rimozione della protezione.

4.2.6 Smontaggio e rimontaggio di guarnizioni e di ferramenta su serramenti, telai e simili, su specifica richiesta del committente.

4.2.7 Rimozione di strati di sostanze distaccanti, di grasso o di olio.

4.2.8 Rimozione di vecchi strati di pittura o di parati.

4.2.9 Copertura di fessure dell'intonaco e del calcestruzzo mediante un tessuto di armatura.

4.2.10 Sigillatura dei giunti del pavimento.

4.2.11 Rimozione di ruggine e calamina.

4.2.12 Rifilatura di linee di bordo con o senza dima ed applicazione di bordature e simili.

4.2.13 Messa in rilievo di un elemento costruttivo mediante l'impiego di più colori.

## **5 Contabilizzazione**

### **5.1 Generalità**

La determinazione della prestazione, indipendentemente se avviene secondo il disegno o la misurazione, avviene in base ai seguenti criteri:

Rivestimenti su supporti di materiali a base minerale e di cartongesso da contabilizzare a superficie (m<sup>2</sup>)

Per rivestimenti applicati su soffitti, pareti, intradossi di scale, pavimenti, tramezze, intradossi e sporgenze di coperture ed in ogni caso per tutte le prestazioni valutate a m<sup>2</sup>, la superficie verrà determinata con metodi geometrici rigorosi per il suo effettivo sviluppo, senza alcuna detrazione per fori aventi superficie uguale o inferiore a 2,5 m<sup>2</sup>.

Rivestimenti da contabilizzare a lunghezza (m)

La lunghezza di rivestimenti applicati su intradossi, cosciali, zoccolini, travi maestre, canali di gronde, pluviali, in ogni caso per tutte le prestazioni da valutare a lunghezza (m), verrà determinata nella misura effettiva più lunga dell'elemento finito in opera.

### **5.2 Detrazioni:**

Per lavorazioni da contabilizzare a superficie (m<sup>2</sup>) verranno detratti fori o

compennetrazioni di inserti con superficie maggiore di 2,5 m<sup>2</sup>; per fori o compennetrazioni di dimensione maggiore, verrà detratta solo la parte eccedente 2,5 m<sup>2</sup>, a compenso dei maggiori oneri derivanti dalla formazione del foro o raccordo in qualsiasi modo realizzato.

Per la determinazione delle misure da detrarre si considerano le dimensioni più piccole del foro o della nicchia.

### **3.13 Opere da vetraio**

#### **1 Campo di applicazione**

1.1 Le presenti disposizioni si applicano per la vetrazione di elementi costruttivi a telaio, per le costruzioni di vetro e per il montaggio di lastre trasparenti in materiale plastico.

1.2 Le presenti DTC non si applicano a:

- Ferramenta

#### **2 Materiali, elementi costruttivi**

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche.

2.1 Prodotti di vetro:

UNI EN 572-1 Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro di silicato sodocalcico - Parte 1: Definizioni e proprietà generali fisiche e meccaniche

UNI EN 572-7 Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro di silicato sodocalcico - Parte 7: Vetro profilato armato e non armato

UNI EN 572-8 Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro di silicato sodocalcico - Parte 8: Forniture in dimensioni fisse

UNI EN 572-9 Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro di silicato sodocalcico - Parte 9: Valutazione della conformità/ Norma di prodotto

UNI EN 1748-1-1 Vetro per edilizia - Prodotti di base speciali - Vetri borosilicati - Parte 1- 1: Definizioni e proprietà generali fisiche e meccaniche

UNI EN 1748-1-2 Vetro per edilizia - Prodotti di base speciali - Vetri borosilicati - Parte 1- 2: Valutazione di conformità/ Norma di prodotto

UNI EN 1748-2-1 Vetro per edilizia - Prodotti di base speciali - Vetro ceramica - Parte 2- 1: Definizioni e proprietà generali fisiche e meccaniche

UNI EN 1748-2-2 Vetro per edilizia - Prodotti di base speciali - Parte 2-2: Vetro ceramica - Valutazione della conformità/ Norma di prodotto

UNI EN 14178-1 Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro a matrice alcalina - Parte 1: Vetro float

UNI EN 14178-2 Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro a matrice alcalina - Parte 2: Valutazione della conformità/ Norma di prodotto.

2.2 Vetro rivestito

UNI EN 1096-1 Vetro per edilizia - Vetri rivestiti - Parte 1: Definizione e classificazione

UNI EN 1096-2 Vetro per edilizia - Vetri rivestiti - Parte 2: Requisiti e metodi di prova per rivestimenti di classe A, B e S

UNI EN 1096-3 Vetro per edilizia - Vetri rivestiti - Parte 3: Requisiti e metodi di prova per rivestimenti di classe C e D

UNI EN 1096-4 Vetro per edilizia - Vetri rivestiti - Parte 4: Valutazione della conformità/ Norma di prodotto.

2.3 Vetro temprato o indurito termicamente

UNI EN 1863-1 Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodocalcico indurito termicamente - Definizione e descrizione

UNI EN 1863-2 Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodocalcico indurito termicamente - Parte 2: Valutazione della conformità/ Norma di prodotto

UNI EN 12150-1 Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodocalcico di sicurezza temprato termicamente - Parte 1: Definizione e descrizione

UNI EN 12150-2 Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodocalcico di sicurezza temprato termicamente - Parte 2: Valutazione di conformità/ Norma di prodotto

UNI EN 12337-1 Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodocalcico indurito chimicamente

- Parte 1: Definizione e descrizione

UNI EN 12337-2 Vetri per edilizia - Vetri di silicato sodocalcico induriti chimicamente

- Parte 2: Valutazione della conformità/ Norma di prodotto

UNI EN 13024-2 Vetri per edilizia - Vetri di borosilicato di sicurezza temprati termicamente - Parte 2: Valutazione della conformità/Norma di prodotto

UNI EN 14179-1 Vetri per edilizia - Vetri di sicurezza di silicato sodocalcico temprati termicamente e sottoposti a "heat soak test" - Parte 1: Definizione e descrizione

UNI EN 14179-2 Vetri per edilizia - Vetri di sicurezza di silicato sodocalcico temprati termicamente e sottoposti a "heat soak test" - Parte 2: Valutazione della conformità/Norma di prodotto

UNI EN 14321-1 Vetri per edilizia - Vetri di sicurezza a matrice alcalina temprati termicamente - Parte 1: Definizione e descrizione.

#### 2.4 Vetri stratificati

UNI EN ISO 12543-1 Vetri per edilizia - Vetri stratificati e vetri stratificati di sicurezza - Parte 1: Definizioni e descrizione delle parti componenti

UNI EN ISO 12543-2 Vetri per edilizia - Vetri stratificati e vetri stratificati di sicurezza - Parte 2: Vetri stratificati di sicurezza

UNI EN ISO 12543-3 Vetri per edilizia - Vetri stratificati e vetri stratificati di sicurezza - Parte 3: Vetri stratificati

UNI EN ISO 12543-4 Vetri per edilizia - Vetri stratificati e vetri stratificati di sicurezza - Parte 4: Metodi di prova per la durabilità

UNI EN ISO 12543-5 Vetri per edilizia - Vetri stratificati e vetri stratificati di sicurezza - Parte 5: Dimensioni e finitura dei bordi

UNI EN ISO 12543-6 Vetri per edilizia - Vetri stratificati e vetri stratificati di sicurezza - Parte 6: Aspetto

UNI EN 14449 Vetri per edilizia - Vetri stratificati e vetri stratificati di sicurezza - Valutazione della conformità/ Norma di prodotto.

#### 2.5 Vetri isolanti

UNI EN 1279-1 Vetri per edilizia - Vetrate isolanti - Parte 1: Generalità, tolleranze dimensionali e regole per la descrizione del sistema

UNI EN 1279-2 Vetri per edilizia - Vetrate isolanti - Parte 2: Metodo per la prova di invecchiamento e requisiti per la penetrazione del vapore d'acqua

UNI EN 1279-3 Vetri per edilizia - Vetrate isolanti - Parte 3: Prove d'invecchiamento e requisiti per la velocità di perdita di gas e per le tolleranze di concentrazione del gas

UNI EN 1279-4 Vetri per edilizia - Vetrate isolanti - Parte 4: Metodo di prova per le proprietà fisiche delle sigillature del bordo

UNI EN 1279-5 Vetri per edilizia - Vetrate isolanti - Parte 5: Valutazione della conformità

UNI EN 1279-6 Vetri per edilizia - Vetrate isolanti - Parte 6: Controllo della produzione in fabbrica e prove periodiche.

#### 2.6 Classificazione particolari

UNI EN 356 Vetri per edilizia - Vetri di sicurezza - Prove e classificazione di resistenza contro l'attacco manuale

UNI EN 357 Vetri in edilizia - Elementi vetrificati resistenti al fuoco comprendenti prodotti di vetro trasparenti

o traslucidi - Classificazione della resistenza al fuoco

UNI EN 1063 Vetri per edilizia - Vetrate di sicurezza - Classificazione e prove di resistenza ai proiettili

UNI 7697 Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie

UNI EN 12600 Vetri per edilizia - Prova del pendolo - Metodo della prova di impatto e classificazione per il vetro piano

UNI EN 13541 Vetri per edilizia - Vetri di sicurezza - Prove e classificazione della resistenza alla pressione causata da esplosioni

UNI EN 410 Vetri per edilizia - Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate

UNI EN 673 Vetri per edilizia - Determinazione della trasmittanza termica (valore U) -

Metodo di calcolo.

UNI EN 12758 Vetro per edilizia - Vetrazioni e isolamento acustico per via aerea - Descrizioni del prodotto e determinazione delle proprietà

UNI EN 12898 Vetro per edilizia - Determinazione dell'emissività

UNI EN ISO 14438 Vetro per edilizia - Determinazione di valore di bilancio energetico - Metodo di calcolo.

Inoltre per i prodotti di vetro valgono i seguenti requisiti:

- Vetri float devono essere perfettamente piani, chiari, trasparenti, di riflessi chiari ed esenti da distorsioni ottiche. Sono ammessi singole bolle di piccole dimensioni e graffi poco appariscenti.

- Vetro lustrato armato deve essere rettificato su ambo i lati, molato, lucidato e trasparente. Graffi poco appariscenti, piccole bolle e difformità nell'armatura metallica incorporata sono ammessi solo secondo le usanze commerciali.

- Il retino metallico incorporato nei vetri armati deve, in caso di rottura del vetro, trattenerne i frammenti.

- I singoli strati dei vetri di sicurezza stratificati devono essere uniti solidamente in maniera tale che in caso di rottura non si possano staccare pericolose schegge di vetro.

## 2.7 Lastre trasparenti in materiale plastico

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche.

UNI EN 1013-1 Lastre profilate di materia plastica, che trasmettono la luce, per copertura a parete semplice - Requisiti generali e metodi di prova

UNI EN 1013-2 Lastre profilate di materia plastica, che trasmettono la luce, per copertura a parete semplice - Requisiti specifici e metodi di prova per lastre di resina poliestere rinforzata con fibra di vetro (PRFV)

UNI EN 1013-3 Lastre profilate di materia plastica, che trasmettono la luce, per copertura a parete semplice - Requisiti specifici e metodi di prova per lastre di policloruro di vinile (PVC)

UNI EN 1013-4 Lastre profilate di materia plastica, che trasmettono la luce, per copertura a parete semplice - Requisiti specifici, metodi di prova e prestazioni per lastre di policarbonato (PC)

UNI EN 1013-5 Lastre profilate di materia plastica, che trasmettono la luce, per copertura a parete semplice - Requisiti specifici, metodi di prova e prestazioni per lastre di polimetilmetacrilato (PMMA)

UNI EN ISO 7823-1 Materie plastiche - Lastre di polimetilmetacrilato - Tipi, dimensioni e caratteristiche – Lastre colate

UNI EN ISO 7823-2 Materie plastiche - Lastre di poli(metilmetacrilato) - Tipi, dimensioni e caratteristiche – Lastre estruse calandrate.

UNI EN ISO 11963 Materie plastiche. Lastre di policarbonato. Tipi, dimensioni e caratteristiche.

UNI EN ISO 12017 Materie plastiche - Lastre di polimetilmetacrilato a doppia e tripla parete - Metodi di prova.

Le lastre per vetrazione in materiale plastico devono essere trasparenti e resistenti agli urti in maniera duratura.

## 2.8 Guarnizioni profilate per vetrazioni

UNI 9122-1 Guarnizioni per serramenti. Classificazione e collaudo.

UNI 9122-2 Edilizia. Guarnizioni per serramenti. Limiti di accettazione per guarnizioni compatte monoestruse.

## 2.9 Materiali ausiliari per vetrazioni

Le sostanze per trattamenti preliminari, per es. detersivi, detersivi per colle, pitture di base, pitture isolanti nonché nastri e blocchetti, devono rispondere alle prescrizioni delle norme vigenti.

## 2.10 Sostanze chimiche di collegamento per giunti tra vetri

UNI EN ISO 11600 Edilizia - Prodotti per giunti - Classificazione e requisiti per i sigillanti.

Le sostanze chimiche di collegamento per giunti tra vetri devono far presa entro e non

oltre 2 giorni dalla lavorazione.

Di seguito esse dovranno aderire e restare, in relazione all'impiego, elastiche e resistenti all'acqua, ma solubili mediante sostanze utilizzabili in sito. Qualora vengano congiunte lastre di vetro di sicurezza temprato, la deformabilità del giunto ottenuta mediante una sufficiente larghezza deve essere tale che la rottura di una lastra non si propaghi alle lastre connesse.

### **3 Esecuzione**

#### **3.1 Generalità**

3.1.1 Per l'esecuzione valgono in particolare le seguenti disposizioni:

UNI 6534 Vetrazioni in opere edilizie. Progettazione, materiali e posa in opera

UNI 7143 Vetri piani. Spessore dei vetri piani per vetrazioni in funzione delle loro dimensioni, dell'azione del vento e del carico neve

prEN 13474-(1-2-3) Vetro in edilizia - Dimensionamento di lastre di vetro

UNI EN 12207 Finestre e porte finestre - Permeabilità all'aria - classificazione

UNI EN 12208 Finestre e porte finestre - Tenuta all'acqua - Classificazione

UNI EN 12210 Finestre e porte finestre - Resistenza al carico del vento - Classificazione

UNI EN ISO 10077-1 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica – Metodo semplificato.

3.1.2 Per le strutture a telaio di cui è prevista la vetratura e sui quali i listelli fermavetro non possono essere applicati immediatamente dopo la posa in opera dei vetri, questi ultimi devono essere bloccati fino all'applicazione dei listelli fermavetro, con spezzoni di listello muniti di distanziatori elastici verso il vetro, disposti su tutti i lati.

#### **3.1.3 Molatura dei bordi**

UNI 6028 Molatura del vetro piano in lastre. Termini e definizioni

La molatura dei bordi di lastre di vetro deve avvenire ai sensi delle rispettive norme di prodotto.

3.1.4 Nel corso delle proprie verifiche l'appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni, in particolare nei seguenti casi:

- vetrazioni non conformi alle norme di legge ed alle norme tecniche,
- insufficiente solidità delle strutture di cui è prevista la vetratura, di telai, montanti, traversi, pioli e ferramenta, soprattutto in rapporto al peso delle lastre ed in corrispondenza dei punti di bloccaggio
- insufficiente fissaggio o ancoraggio dei telai delle vetrate
- difetti di planarità delle superfici di appoggio del vetro
- listelli fermavetro non smontabili
- listelli con fermi a scatto e supporti non idonei per il fissaggio sicuro delle lastre
- telai e listelli fermavetro non adeguatamente predisposti per il fissaggio o per i quali mancano gli accessori di fissaggio
- telai ai quali i listelli fermavetro possono essere applicati solo in un secondo tempo e ove mancano i

necessari elementi provvisori di fissaggio per il bloccaggio delle lastre

- spessore insufficiente del vetro prescritto
  - conformazione, dimensionamento e trattamento preliminare inadeguati delle scanalature per i vetri e dei listelli fermavetro
  - vetrazioni con lastre curve, se la larghezza degli alloggiamenti per i vetri non è maggiore di almeno 20
- mm dello spessore del vetro

- sistemi di vetratura con alloggiamento libero, se mancano le aperture per la compensazione della pressione del vapore o se esse sono dimensionate in maniera insufficiente.

#### **3.2 Bloccaggio**

3.2.1 Le lastre di vetro vanno bloccate in maniera che i bordi della lastra non siano sollecitati e non entrino in contatto con il telaio in nessun punto. Per la posa di lastre di vetro vanno impiegati tasselli distanziatori di

materiali resistenti durevolmente all'invecchiamento ed alla compressione. Le lastre vanno bloccate in conformità al tipo di apertura. La larghezza dei tasselli distanziatori deve essere maggiore dello spessore dell'elemento in vetro.

3.2.2 In presenza di sistemi dotati di compensazione della pressione del vapore, essa non deve essere impedita

dal sistema di bloccaggio. Eventualmente vanno impiegati tasselli a ponte.

3.2.3 Se l'alloggiamento del vetro non viene riempito, i distanziatori vanno assicurati contro lo spostamento o lo slittamento.

3.3 Sigillatura di sistemi di vetragezione

3.3.1 Per i sistemi di vetragezione con mastici valgono le norme UNI EN ISO 11600 Edilizia - Prodotti per giunti - Classificazione e requisiti per i sigillanti

3.3.2 Per vetrature con guarnizioni profilate, gli alloggiamenti dei vetri devono essere dotati di fori per la compensazione della pressione del vapore. I giunti delle guarnizioni profilate devono essere impermeabili.

3.4 Strutture di vetro non temprato

Le lastre unite in piano o ad angolo ed i bordi liberi devono avere le superfici di congiunzione o in vista rettificate ad angolo retto sulla superficie della lastra oppure con cimatura diagonale. I bordi della lastra devono avere smussi molati che non modifichino lo spessore in misura rilevante.

I bordi liberi delle lastre e gli smussi, che resteranno in vista, dovranno essere rettificati e molati.

Ad eccezione dei collegamenti effettuati con adesivi indurenti sotto l'influsso dei raggi ultravioletti, i giunti sulle connessioni vanno dimensionati in modo che le deformazioni degli elementi da collegare non siano impedito.

Essi vanno riempiti uniformemente con sigillanti adatti; la superficie in vista deve essere liscia.

3.5 Strutture in vetro temprato

In corrispondenza di elementi di fissaggio e ferramenta non dovranno verificarsi contatti diretti tra vetro e metallo.

3.6 Vetro profilato per l'edilizia

Vetri profilati per l'edilizia vanno posati nell'intelaiatura in modo che le forze agenti sulla struttura dell'edificio non vengano ad essi trasmesse. Per evitare danni alle vetrate ed alla costruzione, la condensa che si potrà creare dovrà poter defluire senza impedimenti.

3.7 Lastre trasparenti in materiale plastico

Le lastre trasparenti in materiale plastico vanno posate e fissate in maniera che le deformazioni dovute all'escursione termica vengano assorbite nell'intelaiatura.

#### **4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari**

4.1 Prestazioni accessorie sono in particolare:

4.1.1 Per riparazioni di vetrate, il distacco delle lastre o dei residui di lastre nonché la pulizia delle scanalature portavetro.

4.1.2 Fornitura di campioni di vetro di grandezza fino a 0,05 m<sup>2</sup> del singolo campione

4.1.3 Fornitura ed inserimento di anime di filo d'acciaio e di giramaschi per vetrate legate al piombo ovvero di inserti di rinforzo per vetrate legate all'ottone o all'alluminio, in funzione del metallo usato per le trafilate.

4.1.4 Sgancio ed aggancio di battenti di finestre e di porte nonché unione di battenti compositi.

4.1.5 Rimozione completa di nastri adesivi, etichette, spessori etc nonché dei residui di mastici o di sostanze di collegamento di lastre di vetro.

4.2 Prestazioni particolari sono per esempio:

4.2.1 Messa a disposizione di locali di soggiorno o di deposito, qualora il committente non metta a disposizione locali che possano essere facilmente chiusi a chiave

4.2.2 Modifica dei ponteggi da utilizzare da parte di altre imprese

4.2.3 Prestazioni aggiuntive che si rendono necessarie per l'applicazione in un secondo tempo di listelli fermavetro o di guarnizioni profilate

4.2.4 Taglio, rifilatura e, se necessario, foratura preliminare di listelli fermavetro e

fornitura di materiale di fissaggio, ad eccezione delle punte d'acciaio

4.2.5 Fornitura di campioni di vetro oltre le prestazioni già indicate

4.2.6 Fornitura di calcoli statici, per es. dimensionamento dello spessore del vetro, con i relativi disegni e verifiche

4.2.7 Marcatura particolare delle lastre posate in opera su richiesta del committente e rimozione di tale marcatura.

## **5 Contabilizzazione**

### **5.1 Generalità**

La determinazione della prestazione, indipendentemente se avviene secondo il disegno o per misurazione, avviene in base ai seguenti criteri.

5.1.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m<sup>2</sup>):

- per tutte le opere valutate a m<sup>2</sup>, la superficie verrà determinata con metodi geometrici rigorosi per il suo effettivo sviluppo. Per vetrate artistiche al piombo, all'ottone o all'alluminio, non verranno detratte le trafilate metalliche. Per vetri isolanti a lastre sfalsate si contabilizza la superficie maggiore.

- Per vetri di forma non rettangolare verrà considerata la superficie del minimo rettangolo circoscritto.

- La quantità minima contabilizzata sarà di 0,50 m<sup>2</sup>

5.1.2 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m)

- per bordi di lastre, giunti di elementi costruttivi in vetro, in ogni caso per tutte le prestazioni valutate a m, verrà considerata la lunghezza effettiva più lunga dell'elemento in opera.

5.1.3 Per opere da contabilizzare a pezzo (pz)

- Per divergenze fra le misure del pezzo progettato e le misure del pezzo eseguito sono tollerate ai fini contabili differenze fino alla misura massima del  $\pm 5\%$  sulla superficie o sulle dimensioni dell'elemento costruttivo; divergenze entro questa tolleranza non comportano la modifica del prezzo.

## **3.14 Opere da fabbro e serramentista**

### **1 Indicazioni generali**

Nelle opere in metallo, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la direzione dei lavori.

Le chiodature, bullonature, saldature, dovranno essere perfettamente eseguite.

Ogni pezzo od opera completa in metallo dovrà essere fornita a piè d'opera già trattata con vernice anticorrosione.

A richiesta della direzione dei lavori, l'appaltatore avrà l'obbligo di presentare alla preventiva approvazione il modello delle opere in metallo da realizzare. Detta approvazione dovrà essere espressa entro 20 giorni dalla presentazione del modello o del campione depositato.

L'appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere di ferro, essendo esso responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

Serramenti per finestre di ferro potranno essere richiesti sia con profilati comuni che speciali.

Gli apparecchi di chiusura e di manovra in genere dovranno risultare bene equilibrati e non richiedenti eccessivi sforzi per il loro funzionamento.

La ferramenta di sostegno dovrà essere proporzionata alla robustezza del serramento stesso. Nonostante le scelte operate alla direzione dei lavori sui campioni o sui modelli nonché l'accettazione dei singoli elementi prima della loro posa in opera, l'appaltatore sarà responsabile di ogni disfunzione dei serramenti dovuta a carenze progettuali o esecutive. Egli dovrà quindi porvi rimedio anche se ciò comporterà non solo la modificazione del serramento, ma anche la sua sostituzione.

Si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti

(infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

La realizzazione delle opere deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti:

- La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente pesi e carichi.
- La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione e le condizioni ambientali di posa e di manutenzione; comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.
- Le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate. Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni: assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico, inoltre gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo; se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti; il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o di carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).
- La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire: assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.); sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quale non tessuti, fogli, ecc.; curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta.
- Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.
- Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antiefrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione 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.

In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; l'esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.

b) A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spuzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.

I controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

## **2 Materiali, elementi costruttivi**

Possono essere utilizzati solo materiali ed elementi costruttivi, che corrispondono alle leggi e disposizioni nazionali vigenti.

2.1.1 L'appaltatore deve presentare al committente almeno un attestato di conformità

all'ordinazione e/o un certificato di collaudo per tutti i prodotti, con indicazione della composizione e di valori tipici delle caratteristiche meccaniche.

Gli attestati di controllo, gli attestati di controllo specifico e gli attestati di conformità all'ordinazione di regola devono essere rilasciati dallo stabilimento di produzione, in casi motivati possono essere rilasciati dallo stabilimento di lavorazione.

2.1.2 Se sono richiesti certificati di collaudo, l'appaltatore deve assicurare,

- che al committente venga comunicato tempestivamente il termine entro cui il materiale sarà pronto per la prova,

- che all'incaricato da parte del committente di eseguire la prova, sia concesso l'accesso allo stabilimento di produzione ovvero a quello di lavorazione, quando ciò sia necessario per eseguire la prova, e

- che vengano messe a disposizione la manodopera, le macchine, gli apparecchi e quant'altro occorrente per l'esecuzione della prova nonché i campioni lavorati.

2.1.3 Se sono richiesti certificati di collaudo, per l'esecuzione si possono impiegare soltanto i materiali che siano stati muniti di una punzonatura da parte dell'incaricato del committente e che quindi siano stati ammessi per l'impiego.

2.1.4 Inoltre l'appaltatore deve eseguire per il committente le prove dei materiali disposte dal direttore dei lavori, presentandone i risultati. Si tratta qui di prove dei materiali che il direttore dei lavori ritiene necessarie per poter adempiere i propri obblighi di controllo prescritti dalle leggi e norme vigenti.

### **3 Esecuzione**

3.1 Documentazione esecutiva

3.2.1 L'appaltatore deve predisporre il progetto di officina occorrente per l'esecuzione (disegni di officina, piani di saldatura e simili) ed il programma di montaggio su richiesta e deve sottoporre questa documentazione al committente.

3.2.2 Se al fine del rilievo dello stato di fatto, l'appaltatore è tenuto a fornire ulteriori documenti costruttivi, per es. schizzi, tabelle, disegni in scala e/o idonei ad essere riprodotti su supporto informatico, da questi documenti devono risultare i seguenti dati:

- misure,
- materiali,
- collegamenti ed elementi di unione,
- lavorazioni speciali.

3.2.3 Entro il termine precedentemente concordato, decorrente dalla presentazione della documentazione ed in assenza di contestazioni, il committente deve restituire i documenti esecutivi forniti dall'appaltatore in una copia completa del suo visto di approvazione. Le eventuali contestazioni vanno immediatamente comunicate all'appaltatore.

3.2.4 La responsabilità su assunta dall'appaltatore ai sensi del contratto, non viene limitata dal fatto che il committente approvi i documenti esecutivi.

Tuttavia il committente con la sua approvazione dichiara che i documenti esecutivi corrispondono alle sue richieste.

3.2 Realizzazione

3.3.1 Il committente deve mettere a disposizione dell'appaltatore, entro il termine concordato e nella giusta posizione e quota, le sottocostruzioni predisposte per l'alloggiamento delle componenti metalliche. Egli deve predisporre capisaldi per la quota di riferimento, le mezzerie del manufatto e gli assi degli appoggi, dei pilastri o delle colonne.

Prima dell'inizio del montaggio, l'appaltatore deve accertarsi dell'esattezza della posizione e della marchiatura delle sottocostruzioni. Egli deve immediatamente comunicare al committente le sue eventuali obiezioni.

3.3.2 L'appaltatore è tenuto ad allineare le opere ed a eseguire tutte le necessarie assistenze murarie e/o impiantistiche di qualsiasi tipo.

3.3 Lavori di protezione contro la corrosione

3.4 Le opere metalliche comprendono anche la preparazione delle superfici e l'applicazione di una mano di fondo ove necessario.

### **4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari**

4.1 Prestazioni accessorie sono in particolare:

4.1.1 Verifica dello stato delle pavimentazioni, della superficie del suolo, dei canali di raccolta ecc., prima dell'inizio dei lavori.

4.1.2 Protezione delle sottocostruzioni contro l'insudiciamento dovuto ai lavori dell'appaltatore fino al momento del collaudo.

4.1.3 Messa a disposizione dei provini, della manodopera, delle macchine, dei dispositivi di misurazione e degli attrezzi occorrenti per eseguire le prove richieste durante la realizzazione delle opere in acciaio e per eseguire il collaudo dopo l'ultimazione delle opere stesse.

4.1.4 Pesatura delle opere in acciaio o fornitura dei calcoli della massa per la contabilizzazione.

4.1.5 Realizzazione delle coperture e di parapetti di protezione di aperture e mantenimento delle stesse al fine di consentirne l'utilizzo da parte di altre imprese oltre la durata del proprio utilizzo. Quest'ultima circostanza va immediatamente comunicata, per iscritto, al committente.

4.1.6 Messa a disposizione dei ponteggi da utilizzare per conto proprio.

4.1.7 Realizzazione e messa a disposizione di opere provvisorie (per es. strutture ausiliarie e incastellature), compresa la fornitura della documentazione di verifica e grafica richiesta a tale scopo.

4.1.8 Prove di tenuta per quanto esse siano necessarie per la prova di funzionalità.

4.2 Prestazioni particolari, sono per esempio:

4.2.1 Prove sul terreno ed analisi dell'acqua.

4.2.2 Messa a disposizione dei ponteggi ad altre imprese oltre la durata della propria utilizzazione.

4.2.3 Modifica di ponteggi, messa a disposizione di apparecchi di sollevamento, montacarichi, locali di soggiorno e di deposito e simili per l'utilizzo da parte di altre imprese.

4.2.4 Pulizia delle sottocostruzioni e delle opere in acciaio da insudiciamento grossolano come macerie, gesso, residui di malta, residui di pitture e simili, per quanto l'insudiciamento stesso non sia imputabile all'appaltatore.

4.2.5 Fornitura di calcoli e disegni oltre a quanto previsto dal paragrafo 3.2.1 ed oltre ai documenti di contabilizzazione richiesti (calcoli delle quantità, disegni ed altri documenti giustificativi), per es. fornitura di calcoli delle superfici trattate.

4.2.6 Prestazioni dirette a fornire la prova della qualità dei materiali, degli elementi costruttivi e delle unioni, le quali vanno oltre le prestazioni richieste ai sensi del paragrafo 2.1 e del paragrafo 3.1.

4.2.7 Prestazioni dell'incaricato per la verifica di elementi costruttivi

4.2.8 Realizzazione di fori ed intagli non indicati, per tipo, dimensioni e numero, nella descrizione delle prestazioni.

4.2.9 Chiusura di fori, scanalature ed intagli.

4.2.10 Posa in opera di elementi da incorporare o inserire (intelaiature, profili di ancoraggio, tubi, condutture, tasselli e simili).

4.2.11 Sigillatura di giunti.

4.2.12 Opere di raccordo verso strutture esistenti.

4.2.13 Lavori di protezione dalla corrosione oltre le prestazioni di cui al paragrafo 3.4.

## **5 Contabilizzazione**

### **5.1 Generalità**

In caso di contabilizzazione a massa, quest'ultima viene determinata mediante calcolo. Tuttavia la massa di pezzi speciali, per es. di pezzi in ghisa o in ferro battuto, viene determinata mediante pesatura.

### **5.2 Determinazione della massa mediante calcolo**

#### **5.2.1 Per l'individuazione delle misure valgono:**

- per i piatti d'acciaio di larghezza fino a 180 mm nonché per i profilati e barre di acciaio la lunghezza massima,

- per i piatti d'acciaio di larghezza superiore a 180 mm e per le lamiere la superficie del poligono più piccolo circoscritto, formato da linee rette o da linee curve verso l'esterno,

per i piatti d'acciaio con piegatura parallela al lato lungo, invece della corda la linea curva verso l'interno (lo sviluppo dell'asse),

- per le travi intagliate o rastremate la sezione piena.

Nella misurazione non si tiene conto degli intagli e degli angoli rientranti.

5.2.2 Alla base del calcolo della massa va posto quanto segue:

- per i profilati unificati, la massa ai sensi delle norme vigenti,

- per gli altri profilati, la massa secondo il catalogo dei profilati del produttore,

- per le lamiere, i piatti larghi di acciaio e i nastri di acciaio, la massa di 7,85 kg per ogni m<sup>2</sup> di superficie e per ogni mm di spessore se si tratta di acciaio nero e di 7,90 kg per ogni m<sup>2</sup> di superficie e per ogni mm di spessore se si tratta di acciaio inossidabile,

- per i pezzi speciali in acciaio, la densità di 7,85 kg/dm<sup>3</sup> in caso di acciaio nero, di 7,90 kg/dm<sup>3</sup> in caso di acciaio inossidabile e per i pezzi speciali in ghisa (ghisa grigia) la densità di 7,25 kg/dm<sup>3</sup>.

Non si tiene conto dei materiali di collegamento, per es. di bulloni, chiodi e saldature.

Non si tiene neppure conto della massa dei rivestimenti di protezione dalla corrosione, per es. della zincatura a caldo.

5.2.3 Non si tiene conto della tolleranza di laminazione e dello sfrido.

### **3.15 Opere di copertura, coibentazione ed impermeabilizzazione**

#### **1 Campo di applicazione**

Le presenti disposizioni si applicano per la realizzazione di coperture, coibentazioni e di impermeabilizzazioni, con tutti gli strati di tenuta, coibenti e di protezione occorrenti.

#### **2 Materiali, elementi costruttivi**

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare le seguenti norme di riferimento:

2.1 Materiali per impermeabilizzazioni di coperture

UNI 8818 Membrane per impermeabilizzazione

2.1.1 Membrane bituminose e membrane bituminose polimeriche

UNI EN 13707 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose armate per l'impermeabilizzazione di coperture.

UNI EN 13970 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Strati bituminosi per il controllo del vapore – Definizioni e caratteristiche.

2.1.2 Membrane sintetiche

UNI 8898-1 Membrane polimeriche per opere di impermeabilizzazione.

UNI 8898-6 Membrane polimeriche per opere di impermeabilizzazione – Membrane plastomeriche rigide – Caratteristiche e limiti di accettazione.

UNI EN 13984 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Strati di plastica e di gomma per il controllo del vapore.

2.1.3 Sottostrati

UNI EN 13859-1 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Definizioni e caratteristiche dei sottostrati - Parte 1: Sottostrati per coperture discontinue.

UNI EN 13859-2 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Definizioni e caratteristiche dei sottostrati - Parte 2: Sottostrati murari.

2.2 Isolanti termici

UNI EN 13162 Isolanti termici per edilizia. Prodotti di lana minerale ottenuti in fabbrica. Specificazione.

UNI EN 13163 e 13164 Isolanti termici per edilizia. Prodotti di polistirene espanso ed estruso ottenuti in fabbrica. Specificazione.

UNI EN 13165 Isolanti termici per edilizia. Prodotti di poliuretano espanso rigido ottenuti in fabbrica. Specificazione.

UNI EN 13166 Isolanti termici per edilizia. Prodotti di resine fenoliche espanse ottenuti in fabbrica. Specificazione.

UNI EN 13167 Isolanti termici per edilizia. Prodotti di vetro cellulare ottenuti in fabbrica.

Specificazione.

### **3 Esecuzione**

#### 3.1 Generalità

3.1.1 Le prestazioni non potranno essere eseguite con condizioni atmosferiche che possono compromettere l'opera stessa, a meno che non si possano contrastare, con particolari accorgimenti, gli effetti negativi.

Per tali condizioni atmosferiche si intendono per esempio temperature inferiori a +5°C in caso di lavori che comportano l'impiego di malta.

Gli accorgimenti da adottare costituiscono „Prestazioni particolari“ .

3.1.2 Durante i suoi controlli l'Appaltatore deve esprimere le proprie obiezioni particolarmente in caso di condizioni non confacenti del supporto.

3.1.3 Se per i materiali di fissaggio è prescritta la protezione contro la corrosione mediante zincatura, essa deve rispondere alla norma UNI EN ISO 1461 „Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio” lo strato protettivo deve avere uno spessore non inferiore a 50 mm.

3.1.4 Le coperture dovranno costituire una valida barriera alle precipitazioni atmosferiche, le impermeabilizzazioni dovranno essere a perfetta tenuta dell'acqua.

#### 3.2 Coperture continue realizzate con membrane

##### 3.2.1 Generalità

3.2.1.1 Per le coperture continue costituite da impermeabilizzazioni vale la norma UNI 8178 “Edilizia. Coperture. Analisi degli elementi e strati funzionali”.

3.2.1.2 Eventuali strati di protezione superficiale pesanti devono essere eseguiti con ghiaia lavata e senza spigoli vivi della pezzatura 16/32 mm, e con uno spessore non inferiore a 5 cm.

3.2.1.3 Lungo i raccordi i bordi superiori delle membrane impermeabili vanno bloccati con scossaline d'alluminio rigide, da fissare ogni 20 cm con tasselli o altri dispositivi idonei e da proteggere a loro volta contro l'infiltrazione delle acque piovane.

3.2.1.4 I risvolti verso l'alto devono essere fissati con scossaline tenute da staffe a scatto. Gli angoli e i raccordi vanno realizzati con pezzi speciali.

3.2.1.5 I fissaggi meccanici eseguiti su lamiere grecate vanno eseguiti con accessori di fissaggio calpestabili.

Devono essere predisposti almeno 3 fissaggi a m<sup>2</sup> nelle superfici correnti, in prossimità dei bordi almeno 6 fissaggi a m<sup>2</sup> ed in prossimità degli angoli almeno 9 fissaggi a m<sup>2</sup>.

3.2.1.6 Qualora le impermeabilizzazioni sono sottoposte all'azione di forze orizzontali, in prossimità dei bordi devono essere predisposti almeno 3 fissaggi allineati a m.

##### 3.2.2 Impermeabilizzazioni di coperture continue con membrane bituminose

3.2.2.1 Per le pitture di imprimitura e di ancoraggio, per esempio su calcestruzzo o metallo, devono essere impiegati prodotti a base di soluzioni o di dispersioni.

3.2.2.2 Le barriere al vapore vanno realizzate con membrane bituminose secondo la norma UNI EN 13970 con spessore minimo di 4 mm.

3.2.2.3 L'isolamento termico va realizzato con materiali calpestabili.

3.2.2.4 La diffusione della pressione del vapore deve essere garantita mediante l'incollaggio per punti o a strisce del primo strato dell'impermeabilizzazione del tetto.

3.2.2.5 Per pendenze della copertura pari o superiore a 2%, l'impermeabilizzazione con strato di protezione, dev'essere composta da una membrana inferiore bituminosa a saldare, spessa 4 mm e da una membrana superiore di bitume polimero PYE a saldare, spessa 4 mm, ardesiata, secondo la norma UNI EN 13707.

3.2.2.6 Con pendenza della copertura inferiore a 2%, l'impermeabilizzazione deve essere composta da una membrana inferiore di bitume polimero PYE a saldare, spessa 4 mm e da una membrana superiore di bitume polimero PYE a saldare, spessa 4 mm, ardesiata, secondo la norma UNI EN 13707.

3.2.2.7 Raccordi e risvolti su muri ed altri elementi costruttivi devono essere eseguiti come segue:

- listello triangolare di materiale isolante, non inferiore a 50/50 mm,
- membrana di bitume polimero PYE spessa 4 mm secondo la norma UNI EN 13707, larghezza di taglio 33 cm circa e

- membrana di bitume polimero PYE spessa 4 mm ardesiata, secondo la norma UNI EN 13707, larghezza di taglio 50 cm circa.

3.2.2.8 I raccordi su punti di discontinuità devono essere inoltre rinforzati con una striscia saldata di membrana di bitume polimero PYE spessa 4 mm, secondo la norma UNI EN 13707.

In caso di sollecitazioni allo scorrimento dev'essere predisposta una striscia di separazione perimetrale larga 10 cm.

3.2.2.9 Le impermeabilizzazioni di tetti su giunti di dilatazione vanno eseguiti come segue:

- due listelli triangolari di materiale isolante sui bordi del giunto per il sollevamento,
- striscia di separazione larga circa 33 cm,
- membrana di bitume polimero PYE spessa 4 mm secondo la norma UNI EN 13707 con larghezza di taglio 50 cm circa, e
- membrana di bitume polimero PYE spessa 4 mm ardesiata, secondo la norma UNI EN 13707, con larghezza di taglio 75 cm circa.

3.3.3 Impermeabilizzazioni di coperture continue con membrane sintetiche

3.3.3.1 Le barriere al vapore vanno realizzate con guaine di polietilene secondo la norma UNI EN 13984, spesse 0,4 mm, normalmente incombustibile, posate a secco.

3.3.3.2 Le coibentazioni vanno realizzate con materiali isolanti calpestabili, posati a secco.

3.3.3.3 Per gli strati di separazione devono essere impiegati tessuti in fibra di vetro del peso di almeno 120 g/m<sup>2</sup>.

3.3.3.4 Con una pendenza della copertura pari o superiore a 2%, l'impermeabilizzazione va realizzata con membrane di polivinilcloruro PVCP o di poliolefine FPO, dello spessore di almeno 1,5 mm, armate con fibre sintetiche, con fissaggio meccanico.

3.3.3.5 Raccordi e risvolti su muri ed altri elementi costruttivi devono essere eseguiti con gli stessi materiali utilizzati per le impermeabilizzazioni delle superfici piane, con strisce larghe 33 cm posate sui raccordi tra manto di copertura e muro.

3.3.3.6 Gli strati di protezione vanno realizzati in feltro di fibra sintetica del peso di almeno 200 g/ m<sup>2</sup>.

3.4 Esecuzione coperture continue piane

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

3.4.2 Si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (definiti secondo la norma UNI 8178).

Nota: Nelle soluzioni costruttive uno strato può assolvere ad una o più funzioni.

In particolare la copertura piana non termoisolata non ventilata avrà quali strati di elementi fondamentali:

- 1) l'elemento portante con funzioni strutturali;
- 2) lo strato di pendenza con funzione di portare la pendenza della copertura al valore richiesto;
- 3) 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;
- 4) lo strato di protezione con funzione di limitare le alterazioni dovute ad azioni meccaniche, fisiche, chimiche e/o con funzione decorativa.

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.

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.

Lo strato di barriera o schermo al vapore sarà realizzato con membrane di adeguate caratteristiche (vedere articolo corrispondente). 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.

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

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

#### **4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari**

4.1 Prestazioni accessorie e particolari sono per esempio:

4.1.1 Provvedimenti per la protezione contro l'azione di condizioni climatiche sfavorevoli, per esempio temperature inferiori a +5°C in caso di lavori di incollaggio, umidità, neve e ghiaccio, vento tagliente, gelo in caso di lavori con malta.

4.1.2 Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione locali che si possano facilmente chiudere a chiave.

4.1.3 Pulizia del sottofondo da sporcizia grossolana, come residui di gesso, malta, pitture, olio, qualora essa sia imputabile ad altre imprese.

4.1.4 Realizzazione di ancoraggi fissi da lasciare in opera, per esempio per ponteggi, reti di protezione.

4.1.5 Livellamento di ondulazioni del sottofondo maggiori di quelle ammissibili secondo le norme UNI 10462, UNI 10463 e UNI 10464.

4.1.6 Foderatura della sottostruttura su uno spessore maggiore di 20 mm per la predisposizione di superfici piane, per esempio mediante applicazione di listelli.

4.1.7 Fornitura delle verifiche statiche e tecnicofisiche.

4.1.8 Predisposizione di disegni di montaggio, di posa e di dettaglio nonché di disegni esecutivi.

4.1.9 Predisposizione di superfici campione, costruzioni tipo e modelli, per quanto non rientrino nella prestazione da fornire.

4.1.10 Predisposizione e/o chiusura di cavità fuori dal normale ciclo di lavoro, per esempio di fori nelle strutture di supporto.

4.1.11 posa in opera, copertura e impermeabilizzazione di elementi forniti dal committente.

4.1.12 Eliminazione e/o montaggio di elementi rientranti nelle prestazioni di altre imprese.

4.1.13 Raccordo e/o posa di elementi fuori dal normale ciclo di lavoro.

4.1.14 accordi ad elementi costruttivi ovvero incorporati, per esempio a pareti, velette, elementi emergenti.

4.1.15 rinforzo dell'impermeabilizzazione sulla superficie, in corrispondenza di spigoli, compluvi, raccordi, bordi, giunti, elementi emergenti e simili.

4.1.16 Fornitura e/o posa in opera di accessori, per esempio di ganci di sicurezza, aeratori.

## **5 Contabilizzazione**

### 5.1 Generalità

5.1.1 La determinazione della prestazione, indipendentemente se avviene secondo il disegno o per misurazione, avviene in base ai seguenti criteri:

5.1.1.1 Per coperture, impermeabilizzazioni di coperture, strati di imprimitura, strati separatori, barriere, strati protettivi, strati di ghiaia, pavimentazioni con piastrelle e simili - per superfici delimitate da elementi costruttivi, per esempio velette, pareti, vengono misurate le superfici fino agli elementi confinanti non intonacati o rivestiti, - per superfici non delimitate da elementi costruttivi, valgono le dimensioni della copertura o dell'impermeabilizzazione, degli strati di imprimitura e di separazione, delle barriere, degli strati protettivi, degli strati di ghiaia, delle pavimentazioni con piastrelle e simili.

5.1.1.2 Per gli strati coibenti valgono le misure della coibentazione. Non verranno detratti di tavoloni, travetti e simili incorporati nello strato.

5.1.1.3 Per i rivestimenti di pareti esterne verranno considerate le misure del rivestimento.

5.1.2 Quando le coperture o le impermeabilizzazioni si raccordano a colmi, displuvi e compluvi, valgono le misure fino alla mezzeria del colmo, del displuvio o del compluvio.

5.1.3 Qualora la contabilizzazione avvenga a superficie (m<sup>2</sup>) non si operano detrazioni per pezzi speciali incorporati, per esempio tegole con aeratori, pezzi singoli, tegole d'angolo, tegole traslucide.

5.1.4 Qualora un'apertura interessi superfici adiacenti da contabilizzare distintamente, per la determinazione delle detrazioni da operare, si terrà conto della rispettiva quota di pertinenza dell'apertura.

5.1.5 Qualora la contabilizzazione avvenga a lunghezza (m), si terrà conto della massima lunghezza dell'elemento, per esempio su raccordi e bordi.

5.1.6 Per le coperture, i rivestimenti e le impermeabilizzazioni di colmi, displuvi, compluvi, bordi e simili si terrà conto della lunghezza della mezzeria, misurata una sola volta.

5.2 Vengono detratti:

5.2.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m<sup>2</sup>):

Cavità nell'ambito della copertura, dell'impermeabilizzazione o del rivestimento di pareti esterne, ad esempio per camini, finestre, lucernari, abbaini, con superficie singola maggiori di 2,5 m<sup>2</sup>; per cavità di superficie maggiore verrà dedotta solo la parte eccedente la misura di 2,5 m<sup>2</sup> a compenso dei maggiori oneri per la formazione del foro o riquadro. Per determinare le quantità da detrarre si terrà conto delle misure minime della cavità, ad esempio del foro, della compenetrazione, dell'intersezione.

5.2.2 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m):

Interruzioni minori di 1 m ciascuna, misurate lungo la lunghezza sviluppata dello spigolo più corto dell'interruzione.

### **3.16 Impianto estinzione incendi**

L'edificio non necessita di impianto idrico antincendio costituito da rete di idranti, la protezione sarà costituita da estintori e campanelli di segnalazione.

#### **Verifica del progetto**

Prima di qualsiasi operazione di installazione o lavorazioni propedeutiche, l'appaltatore, tramite suo professionista abilitato, dovrà procedere alla verifica del progetto definitivo.

La valutazione e la natura del carico d'incendio, l'estensione delle zone da proteggere, la probabile velocità di propagazione e di sviluppo dell'incendio sono fattori di cui occorre tener conto nella progettazione.

#### **Criteri di dimensionamento**

Per i requisiti prestazionali di progetto si dovrà far riferimento al progetto definitivo allegato al presente Capitolato.

#### **Collaudo**

La ditta installatrice deve rilasciare alla fine dei lavori la dichiarazione di conformità

dell'impianto, relativamente alla sua installazione ed ai suoi componenti, nel rispetto delle prescrizioni di legge vigenti in materia.

### **3.17 Opere da elettricista e imp. fotovoltaici**

#### **1 Campo d'applicazione**

1.1 Le seguenti disposizioni valgono per l'esecuzione di impianti elettrici, anche per la produzione di energia, e tecnico-informatici negli edifici, ovvero per Impianti in bassa tensione BT ed in media tensione MT con tensioni nominali fino a 36 kV. Valgono anche per impianti di cablaggi elettrici che, come impianti esterni non autonomi, sono pertinenti agli edifici.

#### **2 Generalità**

2.1.1 Per l'esecuzione valgono in particolare:

le norme tecniche CEI del gruppo 0, 1/25, 3, 11/7, 16, 20, 23, 31, 34, 64, 65, 70, 78, 81, 89, 97, 99, 307, 308 (impianti d'energia), le norme tecniche CEI del gruppo 57, 100, 103, 214, 304, 305, 306 (tecniche dell'informazione) nonché le Norme CEE, che sostituiscono singole norme di questi gruppi e le condizioni tecniche di allacciamento del gestore delle reti.

2.1.2 Le attrezzature elettriche e gli impianti sono da combinare tra di loro in modo che la funzione richiesta sia assoluta, che sia garantita la sicurezza di esercizio e che esistano i presupposti per un esercizio economico degli impianti con ridotto consumo energetico.

#### **3 Esecuzione**

3.1.1 L'appaltatore deve trasmettere al committente prima dell'inizio dei lavori di montaggio tutte le indicazioni indispensabili perché il montaggio possa avvenire senza contrattempi e sia garantita la regolarità d'esercizio degli impianti.

L'appaltatore deve predisporre i disegni esecutivi di montaggio e di officina necessari per l'esecuzione in base alla documentazione di progetto definitivo e, se necessario, adattarli in collaborazione con il committente. S'intende qui in particolare:

- schemi elettrici,
- piani di indirizzamento,
- schemi di distribuzione,
- elenchi delle componenti,
- schemi di collegamento e di attestazione,
- descrizione delle funzionalità.

Fanno parte della documentazione occorrente all'esecuzione per esempio:

- schemi elettrici di principio e funzionali,
- schemi degli impianti,
- diagrammi di flussi funzionali o descrizioni,
- disegni esecutivi,
- disegni delle tracce e dei passaggi,
- elenchi con le potenze assorbite dalle componenti ed attrezzature elettriche fornite dal committente.

3.1.2 L'appaltatore, durante l'esame della documentazione e dei calcoli forniti dal committente, deve verificare la loro completezza in particolare riguardo alla configurazione e la funzionalità dell'impianto.

3.1.3 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni nel caso di:

- discordanze nella documentazione e nei calcoli forniti dal committente,
- evidenti carenze di esecuzione, ritardi nel completamento ovvero mancanza per esempio di tracce e di fori passanti,
- spazio insufficiente per le componenti dell'impianto elettrico.

3.1.4 L'appaltatore deve fornire tutte le istruzioni d'uso e di manutenzione occorrenti per un esercizio sicuro ed economico dell'impianto, i disegni necessari dell'impianto nella sua configurazione definitiva ed ogni dato caratteristico delle opere eseguite.

3.1.5 L'appaltatore deve eseguire una prova di funzionalità ed una verifica secondo le

Norme CEI, prima che l'impianto completo venga messo in servizio. Il verbale con i risultati della verifica

sono da consegnare al committente prima del collaudo definitivo.

### 3.2 Realizzazione di impianti elettrici

3.2.1 I cavi e le condutture devono essere predisposti con lunghezza sufficiente per il loro corretto collegamento.

3.2.2 I tubi vuoti dovranno essere posate in opera senza cavetti di tiro.

3.2.3 Non è ammesso l'impiego di gesso per fissaggi su murature con malta contenente cemento come legante, in locali umidi o all'aperto.

3.2.4 Lavori di scalpellatura, di fresatura e di foratura sulle costruzioni dovranno essere concordati

con il committente e/o con l'ingegnere responsabile delle strutture e delle opere murarie.

### 4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 Prestazioni accessorie sono in particolare:

lavori di scalpellatura, di fresatura e di foratura per la collocazione di tasselli, di viti ad espansione ecc , il tracciamento in sito di tracce e di fori per passaggi.

4.2 Prestazioni particolari sono per esempio:

4.2.1 Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a

disposizione dei locali che si possano facilmente chiudere a chiave.

4.2.2 Realizzazione, messa a disposizione e rimozione di opere provvisorie, per esempio per la

messa in servizio anticipata o la messa in servizio parziale dell'impianto.

4.2.3 Lavori di scalpellatura, di fresatura e di foratura per la il montaggio di scatole da incasso per interruttori, scatole di derivazione da incasso, tubi vuoti e simili. Apertura e chiusura di fori passanti.

### 5 Contabilizzazione

5.1 La determinazione della prestazione - indipendentemente, se avviene secondo il disegno o per misurazione - avviene in base alle misure delle singole componenti degli impianti, salvo che siano stati concordati compensi a corpo per l'intera prestazione o per parti della stessa.

5.2 Per cavi, condutture, fili, tubi e componenti di sistemi di posa la lunghezza verrà determinata in base alla misura effettiva, rilevata lungo l'asse, dell'elemento regolarmente consegnato o finito in opera. Non verrà applicata nessuna maggiorazione per sfrido.

5.3 Non verranno detratte le lunghezze corrispondenti ad apparecchiature e componenti elettriche in linea, che verranno compensate a parte.

Per le Norme elencate viene fatto riferimento a: CEI: [www.ceiweb.it](http://www.ceiweb.it) (Norme elettrotecniche italiane – COMITATO ELETTROROTECNICO ITALIANO).

## 3.18 Impianti di riscaldamento e termici solari

Prima di iniziare l'installazione degli impianti in argomento o di quelli analoghi per i quali si debbano seguire tecniche esecutive simili, l'appaltatore presenterà alla direzione dei lavori un progetto esecutivo dettagliato, salvo che esso non sia stato già posto a base d'appalto.

L'appaltatore non potrà iniziare nessuna installazione prima che il direttore dei lavori non abbia dato la sua autorizzazione al progetto precitato, comprensiva di eventuali modifiche e/o integrazioni.

Se entro 20 giorni dalla presentazione suindicata la direzione dei lavori non dovesse fornire risposta all'appaltatore, il progetto esecutivo s'intenderà approvato e l'appaltatore potrà iniziare i lavori.

Comunque, assieme al progetto esecutivo, l'appaltatore presenterà i campioni delle tubazioni, delle apparecchiature che intende installare, escluse quelle di gran mole perciò basterà indicare in tipo e la sigla caratteristica fornita dalla casa costruttrice. I

materiali usati nell'installazione degli impianti saranno del tutto conformi ai suddetti campioni che la direzione dei lavori conserverà in cantiere fino a collaudo.

Le caratteristiche tecniche d'ogni impianto dovranno corrispondere a quelle di progetto oltre a quelle, prescritte dalla legge 30.4.1976 n. 373, dal suo regolamento d'applicazione di cui il D.P.R. 28.6.1977 nr. 1052, dalla legge 29.5.1982, n. 308 e dal decreto del Ministero dell'Industria del 23.11.1982 e s.m.i.

Qualora non sia altrimenti disposto dal progetto già approvato, nella progettazione esecutiva di dettaglio si dovranno rispettare i limiti che seguono.

La temperatura invernale dell'aria esterna si considera non inferiore a  $-10^{\circ}\text{C}$  (per le località poste a quota non superiore a 300 m s.l.m. circa). La temperatura invernale dell'aria interna degli ambienti dovrà essere non superiore a  $+20^{\circ}\text{C}$ .

La temperatura estiva dell'aria esterna si considera non superiore a  $33^{\circ}\text{C}$  (per le località poste a quota non superiore a 300 m s.l.m.).

Lo stato idrometrico dell'aria interna dovrà essere caratterizzato da un campo d'umidità relativa variabile fra 45 e 55 % in presenza di un'umidità relativa dell'aria esterna pari al 80 %.

In tutti i casi, i ricambi d'aria dovranno essere determinati tenendo conto, qualora gli ambienti debbono essere abitati per più ore, di  $15\text{ m}^3/\text{ora}$  per ogni persona, oppure, nel caso di ambienti solo saltuariamente abitati, di un volume all'ora pari a un terzo di quello dell'ambiente considerato, portato a tre terzi per i servizi igienici.

Le misure di controllo della temperatura e dell'umidità dell'aria interna saranno effettuate convenzionalmente al centro dell'ambiente ad un'altezza di 1,50 m dal pavimento.

Quelle di controllo della temperatura e dell'umidità dell'aria esterna saranno effettuate sul lato nord dell'edificio ad almeno 3,00 m delle murature con strumenti convenientemente schermati.

Per quanto riguarda la velocità dei fluidi implicati in uno degli impianti in argomento si prescrive:

- velocità dell'aria interna fino a 2 m da terra: non superiore a 0,30 m/sec;
- velocità dell'acqua nelle tubazioni: non superiore a 1,00 m/sec, a 2,00 m/sec nei collettori principali di distribuzione.

Il salto termico nei corpi scaldanti dovrà essere sempre inferiore a  $12^{\circ}\text{C}$  nel caso della circolazione meccanica.

Negli impianti di riscaldamento ad acqua calda, la temperatura dell'acqua in caldaia sarà sempre inferiore a  $85^{\circ}\text{C}$ , comunque sarà evitato che si formi vapore in qualsiasi parte dell'impianto.

Nel caso di tubazioni sotto traccia o sotto pavimento, esse dovranno essere isolate in modo tale da evitare lesioni alle strutture per eccessivo sbalzo termico, nonché fissate in modo che, la dilatazione termica del tubo non provochi deformazioni laterali.

Per quanto riguarda le giunzioni dei tubi, qualora saldate, è vietato il cordone di testa ed è consentito solo quello laterale per cui un tubo sarà allargato a caldo ad una estremità da unire in modo da ricevere l'altro tubo: solo dopo si potrà effettuare il cordone di saldatura. Le deviazioni e le ripartizioni del fluido in più tubi dovranno essere eseguite con criteri idraulici in modo da evitare i bruschi cambiamenti di velocità del fluido medesimo. Comunque le saldature dovranno essere eseguite in modo tale da non ostruirle minimamente le sezioni defluenti dei tubi.

Nel caso che i corpi scaldanti siano aerotermini, va inteso che saranno adottati quelli a bassa velocità, comunque funzionanti con motori elettrici ad almeno 12 poli. Non sarà comunque tollerata altra fonte di rumore che non sia quello provocato dalla girante dell'aerotermino. Man mano che proseguiranno i lavori, saranno eseguite le seguenti verifiche e prove preliminari:

- a) accertamento che la fornitura del materiale costituente l'impianto corrisponda quantitativamente e qualitativamente alle prescrizioni contrattuali ed ai campioni prescelti dalla direzione dei lavori;

- b) prova idraulica a freddo, se possibile mano a mano si eseguirà l'impianto, ad una pressione pari al doppio di quelle d'esercizio, in ogni caso mai inferiore a  $1 \text{ kg/cm}^2$ , mantenuta per almeno 12 ore.

Quando il valore della pressione dei fluidi implicati in un impianto oltrepassi i valori indicati dalle vigenti norme sulle apparecchiature sottoposte ad alta pressione, tutto l'impianto sarà soggetto a dette norme e l'appaltatore dovrà assoggettarsi ai controlli dovuti da parte dell'ente a già incaricato dalla legge e documentare alla direzione dei lavori la positività di questi controlli.

Ciò resta valido anche per quanto previsto dalla legge 30.4.1976 no 373 e del D.P.R. 28.6.77 n. 1052 per quanto riguarda la documentazione da predisporre e presentare prima dell'inizio dei lavori ed i collaudi ad impianto funzionante.

Il collaudo degli impianti dovrà essere eseguito in conformità delle Normative vigenti.

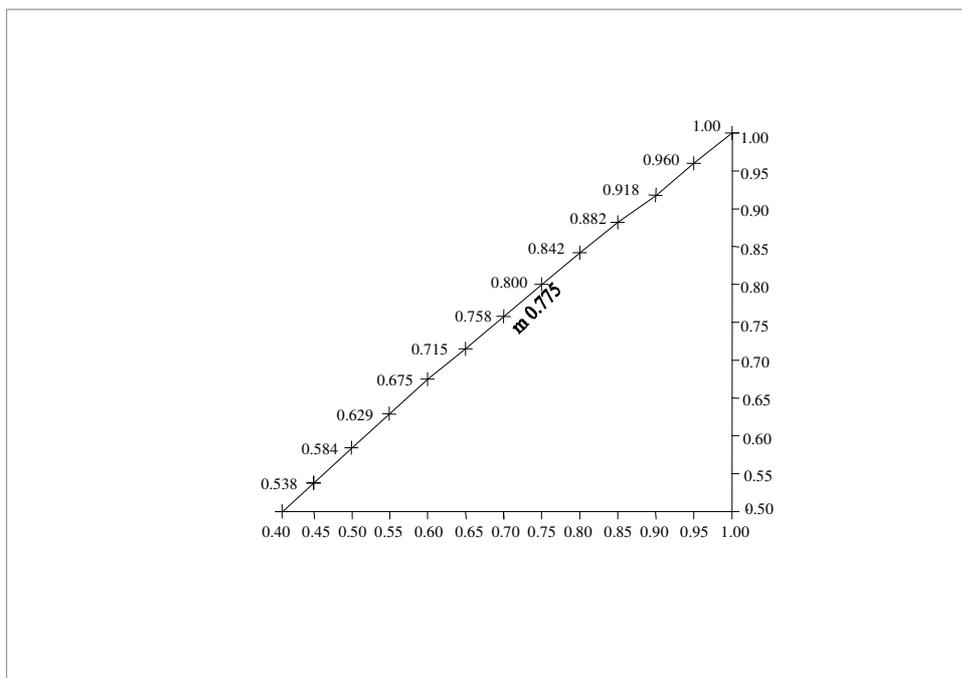
Il controllo del fattore di carico e della sufficienza dell'impianto sotto l'aspetto termico generale della sua potenzialità sarà eseguito seguendo il diagramma di seguito riportato. Comunque la temperatura dell'aria esterna ai fini del collaudo sarà quella rilevata alle ore 7.00 antimeridiane per il riscaldamento e condizionamento invernale e alle 15.00 pomeridiane per il condizionamento estivo.

Il collaudo dell'impianto di riscaldamento o di condizionamento invernale dovrà essere eseguito non prima del suo funzionamento a regime per almeno una settimana.

L'appaltatore ha l'obbligo di garantire tutto l'impianto, sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento fino al termine della prima stagione invernale successiva al collaudo, trattandosi di impianto di riscaldamento e condizionamento invernale.

Pertanto, fino al termine di tali periodi, la ditta assuntrice dovrà riparare, tempestivamente ed a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verificassero negli impianti per effetto della cattiva qualità dei materiali o per difetto di montaggio o di funzionamento, escluse soltanto le riparazioni indipendenti dall'ordinario esercizio dell'impianto, e dipendenti invece da evidente imperizia o negligenza dell'utente, oppure da cattiva qualità dei combustibili impiegati.

CURVA DI  $m^{0.775}$  PER IL CONTROLLO DELLE TEMPERATURE REALI DELL'ACQUA IN CALDAIA NEI CONFRONTI DI QUELLE SCELTE IN FASE DI PROGETTO



### 3.19 Carpenteria in acciaio

#### 1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC „Carpenteria in acciaio“ valgono per le opere in acciaio dell'ingegneria strutturale del settore civile edile e del settore delle opere civili non edili, comprese le opere composte in acciaio e conglomerato cementizio.

1.2 Le presenti DTC „Carpenteria in acciaio“ non valgono per le opere in metallo e le opere da fabbro.

#### 2 Materiali, elementi costruttivi

Possono essere utilizzati solo materiali ed elementi costruttivi che corrispondono alle leggi e disposizioni nazionali vigenti.

#### 2.1 Prove sui materiali

2.1.1 L'appaltatore deve presentare al committente almeno un attestato di conformità all'ordinazione per i prodotti in S 235 e un certificato di collaudo 3.1.B per tutti gli altri prodotti, con indicazione della composizione chimica secondo analisi di fusione, del valore CEV e di

valori tipici delle caratteristiche meccaniche, il tutto secondo UNI EN 10204 „Prodotti metallici - Tipi di documenti di controllo“.

Temp. Aria esterna (Valori di progetto, valori rilevati)	$\bar{O}$	$\bar{O}'$
Temp. Aria interna (Valori di progetto, valori rilevati)	t	t'
Temp. Acqua (Valori di progetto, valori rilevati)	T	T'

Se

invece si è - concordato che

$T - \bar{O}$	Fattore di carico	$(T-t)+t'$
$m = T' - \bar{O}' \quad m \geq T' - t' \quad T' \leq m \quad 0.775$		

per i prodotti in S 235

vadano presentati degli attestati di controllo o degli attestati di controllo specifico, - concordato, indicando la consistenza e l'organo di collaudo, che vadano presentati dei certificati di collaudo 3.1.A, 3.1.B o 3.1.C, questi attestati vanno predisposti ai sensi della UNI EN 10204.

Gli attestati di controllo, gli attestati di controllo specifico e gli attestati di conformità all'ordinazione di regola devono essere rilasciati dallo stabilimento di produzione, in casi motivati possono essere rilasciati dallo stabilimento di lavorazione.

Tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei lavori pubblici.

2.1.2 Se sono richiesti certificati di collaudo, l'appaltatore deve assicurare,

- che al committente venga comunicato tempestivamente il termine entro cui il materiale sarà pronto per la prova,
- che all'incaricato da parte del committente di eseguire la prova, sia concesso l'accesso allo stabilimento di produzione ovvero a quello di lavorazione, quando ciò sia necessario per eseguire la prova, e
- che vengano messe a disposizione la manodopera, le macchine, gli apparecchi e quant'altro occorrente per l'esecuzione della prova nonché i campioni lavorati.

2.1.3 Se sono richiesti certificati di collaudo, per l'esecuzione si possono impiegare soltanto i materiali che siano stati muniti di una punzonatura da parte dell'incaricato del committente e che quindi siano stati ammessi per l'impiego.

2.1.4 Inoltre l'appaltatore deve eseguire per il committente le prove dei materiali disposte dal direttore dei lavori, presentandone i risultati. Si tratta qui di prove dei materiali che il direttore dei lavori ritiene necessarie per poter adempiere i propri obblighi di controllo prescritti dalle leggi e norme vigenti.

### **2.2 Prova di elementi costruttivi**

Se vengono concordate prove su elementi costruttivi, vale il paragrafo 2.1.2, per quanto applicabile.

## **3 Esecuzione**

Vale quanto segue:

### **3.1 Generalità**

Per le opere in acciaio valgono tra l'altro le seguenti norme e direttive:

- legge 5.11.1971, n. 1086

Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio normale e precompresso ed a struttura metallica

- DMLLPP 9.1.1996

Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche

- Circ. MLLPP 15.10.1996, n. 252

Istruzione per l'applicazione delle „Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione e il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche” di cui al DM 9.1.1996.

- DMLLPP 4.5.1990

Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo di ponti stradali

- Circ. MLLPP 25.2.1991, n. 34233

legge 2.2.1974, n. 64 - art. 1 DM 4.5.1990 - Istruzioni relative alla normativa tecnica dei ponti stradali

- DM Infrastrutture e Trasporti 14.9.2005

Norme tecniche per le costruzioni

- UNI ENV 1993 Eurocode 3: Progettazione delle strutture di acciaio

parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici

- UNI EN 1994 Eurocode 4: Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici

• UNI ENV 1090-1 Esecuzione di strutture in acciaio - Parte 1: Regole generali e regole per gli edifici

• UNI ENV 1090-2 Esecuzione di strutture in acciaio - Parte 2: Regole supplementari per componenti e lamiere di spessori sottile formati a freddo

• UNI ENV 1090-3 Esecuzione di strutture in acciaio - Parte 3: Regole supplementari per gli acciai ad alta resistenza allo snervamento

• UNI ENV 1090-4 Esecuzione di strutture in acciaio - Parte 4: Regole supplementari per strutture reticolari realizzate con profilati cavi

- UNI ENV 1090-5 Esecuzione di strutture in acciaio - Parte 5: Regole supplementari per ponti
- UNI ENV 1090-6 Esecuzione di strutture in acciaio - Parte 6: Regole supplementari per acciaio inossidabile
- CNR 10011 Costruzioni in acciaio. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione
- CNR 10022 Profili di acciaio formati a freddo. Istruzioni per l'impiego nelle costruzioni.
- CNR 10016 Strutture composte di acciaio e calcestruzzo. Istruzioni per l'impiego nelle costruzioni.
- CNR 10029 Costruzioni di acciaio ad elevata resistenza. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- CNR 10018 Apparecchi di appoggio per le costruzioni. Istruzioni per l'impiego.

### **3.2 Documentazione esecutiva**

3.2.1 L'appaltatore deve predisporre il progetto di officina occorrente per l'esecuzione (disegni di officina, piani di saldatura e simili) la progettazione delle opere provvisionali ed il programma di montaggio.

3.2.2 Se al fine del rilievo dello stato di fatto, l'appaltatore è tenuto a fornire ulteriori documenti costruttivi, per es. schizzi, tabelle, disegni in scala e/o idonei ad essere riprodotti su CD, da questi documenti devono risultare i seguenti dati:

- misure,
- materiali,
- collegamenti ed elementi di unione,
- lavorazioni speciali.

3.2.3 I calcoli di resistenza da fornire dall'appaltatore (per es. per opere provvisionali, per varianti dei collegamenti e simili), devono essere sottoscritti per esteso da lui e dal tecnico, che le ha elaborati. I piani di saldatura devono essere sottoscritti dall'appaltatore e dal tecnico specializzato per le saldature.

3.2.4 Entro il termine precedentemente concordato, decorrente dalla presentazione della documentazione ed in assenza di contestazioni, il committente deve restituire i documenti esecutivi forniti dall'appaltatore in una copia completa del suo visto di approvazione. Le eventuali contestazioni vanno immediatamente comunicate all'appaltatore.

3.2.5 La responsabilità su assunta dall'appaltatore ai sensi del contratto, non viene limitata dal fatto che il committente approvi i documenti esecutivi.

Tuttavia il committente con la sua approvazione dichiara che i documenti esecutivi corrispondono alle sue richieste.

### **3.3 Realizzazione**

3.3.1 Il committente deve mettere a disposizione dell'appaltatore, entro il termine concordato e nella giusta posizione e quota, le sottocostruzioni predisposte per l'alloggiamento della struttura in acciaio. Egli deve predisporre capisaldi per la quota di riferimento, le mezzerie del manufatto e gli assi degli appoggi, dei pilastri o delle colonne.

Prima dell'inizio del montaggio, l'appaltatore deve accertarsi dell'esattezza della posizione e della marchiatura delle sottocostruzioni. Egli deve immediatamente comunicare al committente le sue eventuali obiezioni.

3.3.2 L'appaltatore è tenuto ad allineare le opere in acciaio ed a rinzaffare o iniettare a regola d'arte le basi di appoggio, le basi delle colonne e gli ancoraggi.

I rinzaffi e le iniezioni possono avere inizio soltanto dopo che l'appaltatore e il committente in contraddittorio hanno rilevato la posizione conforme a contratto degli appoggi, delle basi delle colonne e degli ancoraggi.

Di tale rilevamento verrà redatto un verbale firmato da tutte le parti; esso non avrà valore di collaudo.

Le opere provvisionali necessarie per posizionare gli appoggi, le basi delle colonne e gli ancoraggi secondo progetto, le quali ad opera completata costituissero un elemento di disturbo, per es. cunei, devono essere rimosse dall'appaltatore non appena il supporto ha raggiunto la necessaria resistenza.

### **3.4 Lavori di protezione contro la corrosione**

3.4.1 Le opere in acciaio comprendono anche la preparazione delle superfici e l'applicazione di una mano di fondo; in tale caso vanno applicate, per quanto applicabili, le DTC "Lavori di protezione contro la corrosione di opere in acciaio e in alluminio", paragrafi da 1 fino a 4, ma non vanno applicate le DTC "Lavori di protezione contro la corrosione di opere in acciaio e in alluminio", paragrafo 5.

3.4.2 L'appaltatore è tenuto a preparare le superfici che nella disposizione definitiva non saranno in contatto con calcestruzzo secondo UNI EN ISO 12944-4 „Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Parte 4: Tipi di superfici e la loro preparazione”, e deve applicare una mano di fondo secondo UNI EN ISO 12944-5 „Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Parte 5: Sistemi di verniciatura protettiva“ e UNI EN ISO 12944-7 „Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Parte 7: Esecuzione e sorveglianza dei lavori di verniciatura”.

Per le superfici di contatto di opere in acciaio da collegare vanno tuttavia osservate le norme e direttive

citare al punto 3.1 delle presenti DTC.

### **4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari**

**4.1 Prestazioni accessorie, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:**

4.1.1 Verifica dello stato delle strade, della superficie del suolo, dei canali di raccolta ecc., prima dell'inizio dei lavori.

4.1.2 Protezione delle sottocostruzioni contro l'insudiciamento dovuto ai lavori dell'appaltatore fino al momento del collaudo.

4.1.3 Messa a disposizione dei provini, della manodopera, delle macchine, dei dispositivi di misurazione e degli attrezzi occorrenti per eseguire le prove richieste durante la realizzazione delle opere in acciaio e per eseguire il collaudo dopo l'ultimazione delle opere stesse.

4.1.4 Pesatura delle opere in acciaio o fornitura dei calcoli della massa per la contabilizzazione.

4.1.5 Realizzazione delle coperture e di parapetti di protezione di aperture e mantenimento delle stesse al fine di consentirne l'utilizzo da parte di altre imprese oltre la durata del proprio utilizzo. Quest'ultima circostanza va immediatamente comunicata, per iscritto, al committente.

4.1.6 Messa a disposizione dei ponteggi da utilizzare per conto proprio.

4.1.7 Realizzazione e messa a disposizione di opere provvisorie (per es. strutture ausiliarie e incastellature), compresa la fornitura della documentazione di verifica e grafica richiesta a tale scopo.

4.1.8 Prove di tenuta per quanto esse siano necessarie per la prova di funzionalità.

**4.2 Prestazioni particolari, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:**

4.2.1 Prove sul terreno ed analisi dell'acqua.

4.2.2 Messa a disposizione dei ponteggi ad altre imprese oltre la durata della propria utilizzazione.

4.2.3 Modifica di ponteggi, messa a disposizione di apparecchi di sollevamento, montacarichi, locali di soggiorno e di deposito e simili per l'utilizzo da parte di altre imprese.

4.2.4 Pulizia delle sottocostruzioni e delle opere in acciaio da insudiciamento grossolano come macerie, gesso, residui di malta, residui di pitture e simili, per quanto l'insudiciamento stesso non sia imputabile all'appaltatore.

4.2.5 Fornitura di calcoli e disegni oltre a quanto previsto dal paragrafo 3.2.1 ed oltre ai documenti di contabilizzazione richiesti (calcoli delle quantità, disegni ed altri documenti giustificativi), per es. fornitura di calcoli delle superfici trattate.

4.2.6 Prestazioni dirette a fornire la prova della qualità dei materiali, degli elementi costruttivi e delle unioni, le quali vanno oltre le prestazioni richieste ai sensi del paragrafo 2.1 e del paragrafo 3.1.

4.2.7 Prestazioni dell'incaricato per la verifica dei certificati di collaudo (vedi paragrafo 2.1.1) ovvero per la verifica di elementi costruttivi (vedi paragrafo 2.2).

4.2.8 Applicazione e rimozione di riempitivi liquidi per la prova di tenuta, se quest'ultima può essere verificata anche con altri mezzi.

4.2.9 Carichi di prova richiesti dal committente oltre ai carichi di prova già prescritti dalla norme e prescrizioni vigenti.

4.2.10 Realizzazione di fori ed intagli non indicati, per tipo, dimensioni e numero, nella descrizione delle prestazioni.

4.2.11 Chiusura di fori, scanalature ed intagli.

4.2.12 Posa in opera di elementi da incorporare o inserire (intelaiature, profili di ancoraggio, tubi, condutture, tasselli e simili).

4.2.13 Sigillatura di giunti.

4.2.14 Opere di raccordo verso strutture esistenti.

4.2.15 Lavori di protezione dalla corrosione oltre le prestazioni di cui al paragrafo 3.4.

## **5 Contabilizzazione**

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" - punto 5, vale quanto segue:

### **5.1 Generalità**

In caso di contabilizzazione a massa, quest'ultima viene determinata mediante calcolo. Tuttavia la massa di pezzi speciali, per es. di pezzi in ghisa o in ferro battuto, viene determinata mediante pesatura.

### **5.2 Determinazione della massa mediante calcolo**

5.2.1 Per l'individuazione delle misure valgono:

- per i piatti d'acciaio di larghezza fino a 180 mm nonché per i profilati e barre di acciaio la lunghezza massima,

- per i piatti d'acciaio di larghezza superiore a 180 mm e per le lamiere la superficie del poligono più

piccolo circoscritto, formato da linee rette o da linee curve verso l'esterno, per i piatti d'acciaio con piegatura parallela al lato lungo, invece della corda la linea curva verso l'interno (lo sviluppo dell'asse),

- per le travi intagliate o rastremate la sezione piena.

Nella misurazione non si tiene conto degli intagli e degli angoli rientranti.

5.2.2 Alla base del calcolo della massa va posto quanto segue:

- per i profilati unificati, la massa ai sensi delle norme vigenti,

- per gli altri profilati, la massa secondo il catalogo dei profilati del produttore,

- per le lamiere, i piatti larghi di acciaio e i nastri di acciaio, la massa di 7,85 kg per ogni m<sup>2</sup> di superficie

e per ogni mm di spessore se si tratta di acciaio nero e di 7,90 kg per ogni m<sup>2</sup> di superficie e per

ogni mm di spessore se si tratta di acciaio inossidabile,

- per i pezzi speciali in acciaio, la densità di 7,85 kg/dm<sup>3</sup> in caso di acciaio nero, di 7,90 kg/dm<sup>3</sup> in caso di acciaio inossidabile e per i pezzi speciali in ghisa (ghisa grigia) la densità di 7,25 kg/dm<sup>3</sup>.

Non si tiene conto dei materiali di collegamento, per es. di bulloni, chiodi e saldature.

Non si tiene neppure conto della massa dei rivestimenti di protezione dalla corrosione, per es. della zincatura a caldo.

5.2.3 Non si tiene conto della tolleranza di laminazione e dello sfrido.

### **5.3 Determinazione della massa mediante pesatura**

Tutti gli elementi costruttivi vanno pesati. Per elementi costruttivi uguali è sufficiente la pesatura di un numero adeguato di essi.