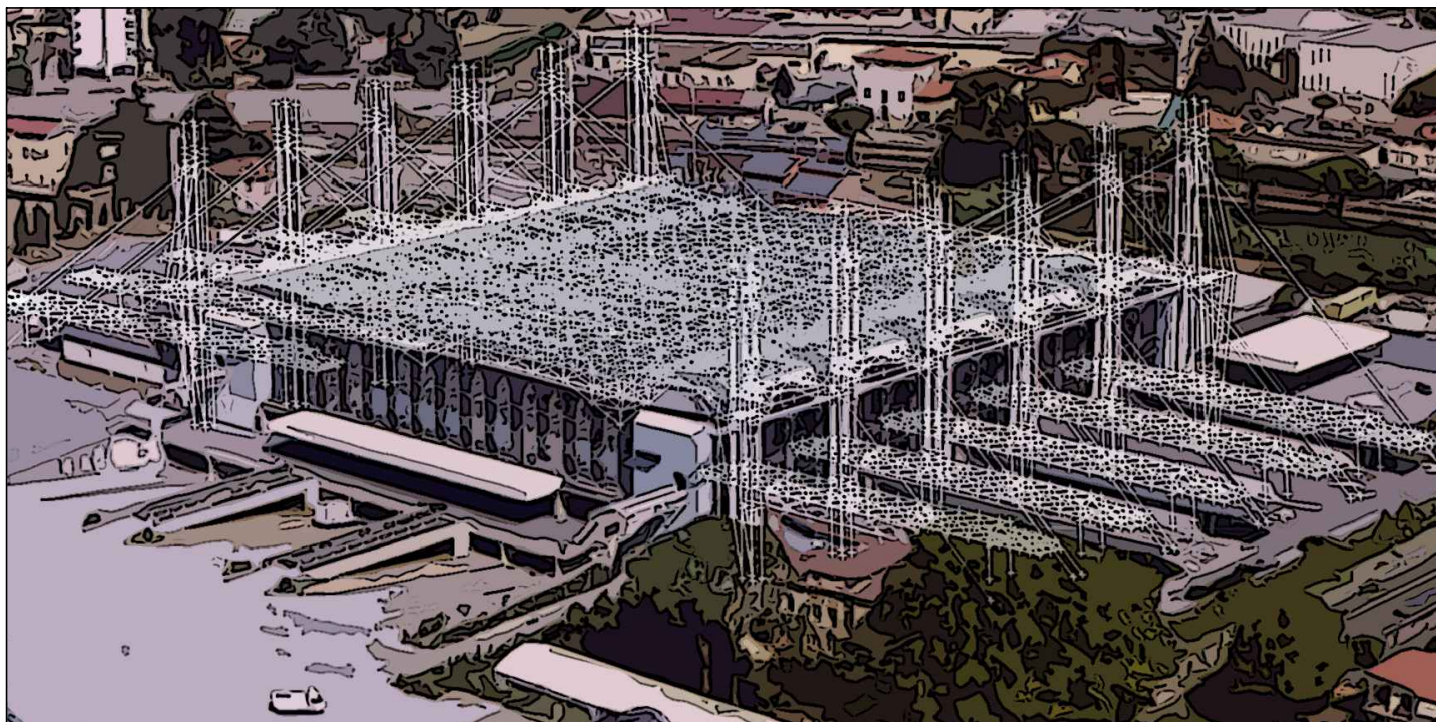


**INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER
LA MESSA IN SICUREZZA DELL'IMMOBILE DENOMINATO
MERCATO DEI FIORI”- 1° STRALCIO FUNZIONALE**



PROGETTO ESECUTIVO

**C.S.A.P.T. - CAPITOLATO SPECIALE
D'APPALTO PARTE TECNICA**

Pescia, lì 26 Giugno 2018

R.U.P.

Geom. Luciano BIANCHI

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

Mandataria



DP INGEGNERIA S.R.L.
Società di Ingegneria Civile

DP INGEGNERIA info@dpingegneria.com - www.dpingegneria.com
Viale Giuseppe Giusti 403 - 55100 - LUCCA - Tel./Fax: 0583 496595 - P.IVA: 02486940469

Mandanti

Arch. Sergio MARTINELLI
Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO
Ing. Giacomo LENCIONI
P.I. Gabriele BONOFILIO
Ing. Francesco BARTOLI



1. Sommario

1. Sommario	1
2. SOSTITUZIONE FUNI	7
2.1 Gli stralli in Fune Chiusa (FLC) sono così composti:	7
2.2 CARATTERISTICHE TECNICHE	8
2.3 Prestiratura e marcatura	8
2.4 Tamponante interno	8
2.5 Applicazione dei capicorda	8
2.6 Capicorda.....	9
2.6.1 Capicorda fisso a forcella tipo TTF.....	9
2.6.2 Capicorda regolabile cilindrico con barra filettata e dado sferico CYR	9
2.7 RESTAURO DI MANUFATTI METALLICI.....	10
2.7.1 Generalità	10
2.7.2 Eliminazione del rivestimento organico e nuova protezione	11
2.7.3 Metodo per la preparazione ed eventuale condizionamento delle superfici	11
2.7.4 Mezzi e tecniche di applicazione dei rivestimenti protettivi.....	12
2.8 Acciaio per Strutture Metalliche e per Strutture Composte	12
2.8.1 Acciai laminati	12
2.9 OPERE DI TINTEGGIATURA, VERNICIATURA E COLORITURA.....	13
2.9.1 Preparazione delle superfici e applicazione delle pitture	13
2.9.2 Malta cementizia anticorrosiva bicomponente per la protezione dei ferri d'armatura	15
2.9.3 VERNICE ANTIRUGGINE	16

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

3.	Sommario	17
1.	GENERALITA'	19
1.1	Oggetto dell'appalto	19
1.2	Prescrizioni generali	20
2.	CARATTERISTICHE TECNICHE IMPIANTI ELETTRICI	21
2.1	Prescrizioni tecniche generali	21
2.2	Prescrizioni riguardanti i circuiti – Cavi e conduttori.....	22
2.3	Canalizzazioni	26
3.	ELEMENTI TERMINALI.....	31
3.1	Abbattimento barriere architettoniche	31
3.2	Componenti serie civile	32
4.	QUADRI ELETTRICI	34
4.1	Apparecchiature modulari con modulo normalizzato	35
4.2	Interruttori scatolati	36
4.3	Quadri di comando e distribuzione in lamiera.....	36
4.4	Quadri di comando e di distribuzione in materiale isolante	37
5.	ILLUMINAZIONE E RELATIVI APPARECCHI	37
5.1	Assegnazione dei valori di illuminazione	37
5.2	Tipologia apparecchi d'illuminazione ordinaria e loro gestione	38
5.3	Tipologia apparecchi d'illuminazione di emergenza e loro gestione	39
6.	ALTRI IMPIANTI	40
6.1	Disposizioni riguardanti gli impianti di segnalazioni acustiche e luminose.....	41
7.	PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI	41

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

8. IMPIANTO DI MESSA A TERRA E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	41
8.1 Elementi di un impianto di terra.....	41
8.2 Prescrizioni particolari per locali da bagno - Divisione in zone e apparecchi ammessi	42
8.3 Collegamento equipotenziale nei locali da bagno-spogliatoi	44
8.4 Collegamento equipotenziale nei locali ad uso medico	45
8.5 Protezioni contro i contatti diretti in ambienti pericolosi.....	45
8.6 Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione	46
8.7 Protezione mediante doppio isolamento.....	47
9. POTENZA IMPEGNATA E DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI.....	47
9.1 Protezione delle condutture elettriche.....	48
9.2 Verifica delle cadute di tensione	50
9.3 Verifica della protezione delle linee dalle sovracorrenti	51
Sommario	52
10. TIPOLOGIA DI IMPIANTI	54
10.1.1 Centrale idrica antincendio.....	54
10.1.2 Impianto idrico antincendio piano seminterrato.....	54
10.1.3 Impianto idrico antincendio piano terra, primo e secondo.....	54
11. PROGETTI, MODALITÀ DI ESECUZIONE LAVORI	54
11.1 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	56
11.2 NORMATIVE, LEGGI E REGOLAMENTI DI RIFERIMENTO	56
11.3 QUANTITATIVI E QUALITÀ DEI MATERIALI FORNITI.....	57
11.4 ONERI E OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE	58

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

11.5	DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE.....	61
11.6	GARANZIE	63
11.7	PROVE E COLLAUDI (TESTING, ADJUSTING & BALANCING).....	64
11.8	ESERCIZIO DELL'IMPIANTO.....	69
11.9	CONSEGNA.....	69
12.	CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE APPARECCHIATURE.....	70
12.1	GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE ANTINCENDIO.....	70
12.2	CASSETTA ANTINCENDIO.....	72
12.3	ESTINTORE.....	73
13.	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI DELLE RETI	73
13.1	TUBAZIONI IN ACCIAIO	73
13.2	PREPARAZIONE.....	75
13.3	UBICAZIONE	76
13.4	STAFFAGGI.....	76
13.5	DILATAZIONI DELLE TUBAZIONI	77
13.6	GIUNZIONI, SALDATURE	77
13.7	PEZZI SPECIALI	78
13.8	RACCORDI ANTIVIBRANTI	78
13.9	PENDENZE, SFIATI ARIA.....	79
13.10	VERNICIATURA.....	79
13.11	TARGHETTE DISTINTIVE.....	79
13.12	TUBAZIONI DI ALIMENTAZIONE ACQUA IN PRESSIONE IN PE.....	80
13.13	GIUNZIONI.....	80

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

14.	ORGANI DI INTERCETTAZIONE ED ACCESSORI	81
14.1	VALVOLE DI INTERCETTAZIONE, BY-PASS O SCARICO	81
14.2	VALVOLE DI RITEGNO	82
14.3	FILTRI	82
14.4	GIUNTI ANTIVIBRANTI	82
14.5	VALVOLE DI BILANCIAMENTO	83
14.5.1.1	7.1.2) Resistenza meccanica - Rottura a flessione	124
14.5.1.2	7.1.3) Resistenza meccanica - Rottura a trazione indiretta (prova brasiliana) 125	
14.5.1.3	Definizione.....	125
14.5.1.4	La prova ha lo scopo di determinare il valore della resistenza a trazione su provini di conglomerato cementizio indurito cubici e/o provini cilindrici.	125
14.5.1.5	La norma di riferimento da seguire per la prova di trazione indiretta é la UNI EN 12390-6.	125
14.5.1.6	125
14.5.1.7	Modalità esecutive	125
14.5.1.8	Si dovrà verificare innanzitutto la planarità delle facce del provino. Nel caso non si riscontri tale requisito, si provvederà alla rettifica meccanica del provino.	125
14.5.1.9	Con l'ausilio di un calibro, si provvederà alla misurazione delle dimensioni (vedi UNI EN 12390-1), a pesare ed a siglare (con relativa posizione in opera) ciascun provino, riportandone su apposita scheda tutti i dati, nonchè la data di prova.	125
14.5.1.10	Si presterà attenzione al corretto utilizzo della macchina, in particolare avendo cura di posizionare il provino tra i piatti della pressa centrandolo nel cerchio disegnato nel piatto inferiore.....	125
14.5.1.11	125

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



Città di Pescia

Comune di Pescia

Servizio 3 – Gestione del Territorio

A.O. OPERE PUBBLICHE E PROTEZIONE CIVILE

INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

14.5.1.12	La forza di compressione sarà applicata lungo un segmento: per provini cubici il segmento viene compresso secondo le mezzerie di due facce parallele tramite due rulli di diametro pari allo spigolo del provino; per provini cilindrici la condizione viene realizzata collocandoli con l'asse orizzontale parallelo ai piatti della pressa e quindi comprimendoli secondo due opposte generatrici ad una velocità di prova che deve essere comunque pari a 50 N/cm ² sec.....	125
14.5.1.13	125
14.5.1.14	Gli esiti e i relativi valori di rottura saranno anch'essi annotati ed i residui della prova saranno depositati in apposita area di stoccaggio del materiale e resteranno a disposizione per almeno 20 giorni prima di essere smaltiti.	125
14.5.1.15	7.1.4) Misura fisica - Prova di abbassamento al cono (slump test).....	126
14.5.1.16	Definizione	126
14.5.1.17	Gli esiti e i relativi valori di abbassamento andranno annotati e registrati per ciascun provino.	127
14.5.1.18	7.1.5) Misura fisica - Massa volumica del CLS fresco	127
14.5.1.19	Definizione	127

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



STRUTTURE

2. SOSTITUZIONE FUNI

2.1 Gli stralli in Fune Chiusa (FLC) sono così composti:

Gli stralli da utilizzare dovranno avere le caratteristiche simili o uguali a quelle riportate di seguito:

COD.	Tipo fune	Forza minima di rottura (kN)	Num. Pz. (N.)	Lungh. media (m)	Capocorda 1	Capocorda 2
FRONTALI	Tipo FLC 66	4400	10	28,3	Tipo TTF64*	Tipo CYR64
POSTERIORI	Tipo FLC 66	4400	8	56,2	Tipo TTF64*	Tipo CYR64

*Perno fuori standard (diam. 100mm) per adattarsi alla carpenteria esistente.

**Barre/Perno fuori standard per adattarsi alla carpenteria esistente.



2.2 CARATTERISTICHE TECNICHE

Funi chiuse (FLC) secondo EN13285-10.

Le funi chiuse sono costruite con fili in acciaio ad alta resistenza, zincati a caldo, con nucleo interno di fili tondi e minimo 2 strati esterni di fili sagomati a Z; i fili sono trattati a caldo con la lega Zinco-Alluminio Zn95/Al5.

Resistenza dei fili dopo zincatura:	1570 MPa min.
Proof stress $R_{p0.2}$:	1180 MPa min.
Allungamento a rottura:	4% min. su tratto utile di 250 mm.
Duttilità dei fili:	EN-10264 classe A
Zincatura :	EN-10264 classe A

2.3 Prestiratura e marcatura

Le funi sono prestirate in stabilimento con 5 cicli dal 5% al 55%, del carico di rottura, per eliminare la deformazione anelastica iniziale, stabilizzare il modulo di elasticità per ottenere un corretto comportamento strutturale, e successivamente marcate e misurate sotto la forza di progetto per il taglio a misura. L'operazione di prestiratura e misurazione è eseguita su una linea a controllo automatico; la misurazione è eseguita sotto la forza specificata ed in condizioni termiche controllate; le attrezzature e la procedura consentono la compensazione delle deformazioni termiche.

2.4 Tamponante interno

Le funi sono riempite, negli strati interni, con inibitore della corrosione Tensofill (Server Atmosphere Corrosion Inhibitor additivato con resina e polvere di zinco), applicato durante la cordatura. In seguito all'operazione di prestiratura e a condizioni esterne particolari, il tamponante può affiorare alla superficie. Il riempimento ha lo scopo di impedire l'ingresso di umidità e di agenti aggressivi all'interno della sezione della fune e di dare una protezione aggiuntiva ai fili zincati.

2.5 Applicazione dei capicorda

Le funi FLC sono fissate ai capicorda mediante getti di resina poliesteri a freddo per socketing strutturale, dopo pulizia e preparazione del fiocco di estremità della fune in accordo alle EN

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti



13411-4 e a nostre procedure interne. La forza e gli sforzi di ancoraggio sono completamente trasmessi ai fili attraverso il mezzo resina, senza alcun sistema meccanico, fornendo di conseguenza una elevata prestazione e resistenza a fatica.

L'operazione di applicazione dei capicorda è eseguita in condizioni controllate, le attrezzature usate assicurano un adeguato centraggio ed allineamento dei cavi nei capicorda.

2.6 Capicorda

2.6.1 Capicorda fisso a forcella tipo TTF

I capicorda a forcella sono realizzati in acciaio per getti tipo BT1 (BS3100) bonificato o G24Mn6 bonificato, lavorato meccanicamente, zincato a caldo, completi di perni in acciaio alta resistenza al Ni Cr Mo, bonificato, lavorato meccanicamente, zincati a caldo, con coperchietti di acciaio S355J2G3 e viti inox.

La resilienza K_v misurata a -20 °C è superiore a 27 J.

La protezione superficiale è data da zincatura a caldo con spessore minimo 80 μm .

I controlli eseguiti sono:

- caratteristiche meccaniche per ogni lotto di produzione;
- controllo magnetoscopico ed ultrasonoro sul 100% dei pezzi, rispettivamente in accordo alla EN1369 Severity Level SM2/ LM2/ AM2 e EN12680-1 Severity Level 2;
- controllo dimensionale;
- controllo spessore zincatura.

2.6.2 Capicorda regolabile cilindrico con barra filettata e dado sferico CYR

I capicorda cilindrici, sono realizzati in acciaio legato ad alta resistenza 34CrNiMo6 o 39NiMoCr3 UNI-EN 10083, laminato o forgiato, bonificato, lavorato meccanicamente, a partire da barre ispezionate con controllo ultrasonoro al 100% dei pezzi.

La resilienza K_v misurata a -20 °C è superiore a 27 J.

La protezione superficiale è data da zincatura a caldo, spessore 80 μm minimo, le parti filettate sono protette con trattamento Dacromet o con zincatura elettrolitica.

I capicorda sono progettati per avere un carico di rottura superiore a quello delle rispettive funi.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



Le classi di accettabilità per i controlli non distruttivi sono definite secondo ns. applicazione di standard rilevanti.

I controlli eseguiti sono:

- caratteristiche meccaniche, per ogni lotto di produzione;
- controllo ultrasonoro sul 100% dei pezzi semilavorati bonificati;
- controllo dimensionale;
- controllo spessore zincatura.

Le barre filettate ed i dadi sono realizzati in acciaio ad alta resistenza bonificato.

La filettatura è di tipo metrico, eseguita sulle aste per rullatura e sui dadi per lavorazione alla macchina utensile.

Le aste filettate saranno protette durante e dopo il montaggio mediante l'applicazione di protettivo ceroso Tensocoat Wax.

I controlli eseguiti sono:

- caratteristiche meccaniche, per ogni lotto di produzione;
- controllo ultrasonoro sul 100% delle barre prima della rullatura;
- controllo magnetoscopico eseguito sui dadi;
- controllo spessore zincatura;
- controllo accoppiamento.

2.7 RESTAURO DI MANUFATTI METALLICI

2.7.1 Generalità

Prima di qualsiasi intervento su un manufatto in ferro dovrà essere verificata la reale e opportuna necessità di intervenire. In primo luogo saranno da identificare le cause del degrado, diretto o al contorno, oltre ad effettuare piccole indagini diagnostiche utili a determinare le tecniche di lavorazione e la morfologia del materiale. Successivamente dovranno valutarsi attentamente le eventuali operazioni di pulitura e di preparazione delle superfici interessate dal degrado, vagliati e selezionati i prodotti da impiegarsi.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

Se sarà necessaria una pulitura radicale, essa dovrà essere eseguita, solo dove effettivamente necessario, con prodotti o sistemi debolmente aggressivi, prediligendo sistemi ad azione lenta, ripetendo eventualmente l'operazione più volte.

2.7.2 Eliminazione del rivestimento organico e nuova protezione

In presenza di manufatti fortemente ossidati, si dovranno effettuare operazioni tese ad eliminare completamente ogni residuo di ruggine in quanto, essendo una sostanza igroscopica e porosa, essa viene facilmente contaminata dalle sostanze corrosive, accelerando così fortemente il processo in atto.

I sistemi protettivi da utilizzare dovranno essere scelti in relazione alla natura dell'aggressione cui è soggetto il manufatto in ferro. La natura dell'aggressione potrà essere: chimica, (acidi, alcali, sali, solventi ecc.) termica atmosferica (umidità, pioggia, neve, raggi solari ecc.), meccanica (abrasioni, urti, vibrazioni ecc.).

Considerato che le azioni aggressive possono essere combinate tra loro, la scelta del rivestimento dovrà essere eseguita in funzione della peggiore situazione che può presentarsi.

Una efficace protezione anticorrosiva dovrà prevedere le seguenti fasi:

- preparazione ed eventuale condizionamento della superficie;
- impiego dei mezzi e delle tecniche più appropriate di stesura;
- scelta dei rivestimenti protettivi più idonei e loro controllo.

2.7.3 Metodo per la preparazione ed eventuale condizionamento delle superfici

La superficie metallica che riceverà il film di pittura protettiva dovrà essere stata resa idonea ad offrire le massime possibilità di ancoraggio. Occorrerà pertanto ripulire la superficie da depositi o organismi estranei alla materia originale e generalmente dannosi per la conservazione pregiudicando ogni efficace sistema protettivo. I metodi ammessi per la preparazione delle superfici su cui andrà applicato il rivestimento protettivo sono i seguenti: pulizia manuale, pulizia meccanica, sabbatura. Per l'eliminazione di sostanze estranee e dannose come olio, grasso, depositi di varia natura ed altre contaminazioni della superficie dell'acciaio si potrà fare uso di solventi, emulsioni e composti detergenti. La pulizia con solventi andrà effettuata prima dell'applicazione delle pitture protettive ed eventualmente insieme ad altri sistemi di preparazione delle superfici dell'acciaio.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



2.7.4 Mezzi e tecniche di applicazione dei rivestimenti protettivi

La protezione sarà l'operazione finale dell'intervento di restauro. Essa andrà effettuata per applicazione a pennello, spruzzo o nebulizzazione di prodotto chimico protettivo su tutta la superficie del manufatto, rendendola idrorepellente, ma comunque traspirabile, ed evitando in tal modo che l'acqua o altre sostanze penetrino internamente e siano fonti di degrado.

La scelta del sistema di applicazione dovrà essere tesa a garantire la correttezza dell'operazione, lo spessore dello strato protettivo in funzione del tipo di intervento e di manufatto su cui andrà ad operare.

L'applicazione potrà essere eseguita con i seguenti sistemi:

- a pennello
- a spruzzo

A pennello: Salvo casi particolari, la prima mano dovrà essere data a pennello, per ottenere una buona penetrazione della pittura per azione meccanica. I pennelli dovranno essere di ottima marca, fabbricati con setole vulcanizzate o sintetiche, dovranno essere ben imbevuti di pittura, evitando tuttavia che questa giunga alla base delle setole; le pennellate saranno date con pennello inclinato a 45 gradi rispetto alla superficie e i vari strati di pittura saranno applicati incrociati e cioè ognuno in senso normale rispetto al precedente. Ad ogni interruzione del lavoro, i pennelli dovranno essere accuratamente puliti con apposito diluente.

A spruzzo: Per ottenere un buon livello di verniciatura a spruzzo sarà necessario in primo luogo regolare e mettere a punto l'afflusso dell'aria e della pittura alla pistola, in modo da raggiungere una corretta nebulizzazione della pittura stessa. Durante i lavori l'ugello della pistola dovrà essere tenuto costantemente ad una distanza di circa cm 20-25 dalla superficie e lo spruzzo dovrà rimanere costantemente perpendicolare alla superficie da verniciare.

2.8 Acciaio per Strutture Metalliche e per Strutture Composte

2.8.1 Acciai laminati

Gli acciai laminati di uso generale per la realizzazione di strutture metalliche e per le strutture composte comprendono:

Prodotti lunghi

- laminati mercantili (angolari, L, T, piatti e altri prodotti di forma);

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



- travi ad ali parallele del tipo HE e IPE, travi IPN;

- laminati ad U

Prodotti piani

- lamiere e piatti

- nastri

Profilati cavi

- tubi prodotti a caldo

Prodotti derivati

- travi saldate (ricavate da lamiere o da nastri a caldo);

- profilati a freddo (ricavati da nastri a caldo);

- tubi saldati (cilindrici o di forma ricavati da nastri a caldo);

- lamiere grecate (ricavate da nastri a caldo).

2.9 OPERE DI TINTEGGIATURA, VERNICIATURA E COLORITURA

2.9.1 Preparazione delle superfici e applicazione delle pitture

Le operazioni di tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovranno essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (raschiatura, scrostatura, stuccatura, levigatura e pulizia) con modalità e sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

In particolare dovrà curarsi che le superfici si presentino perfettamente pulite e pertanto esenti da macchie di sostanze grasse od untuose, da ossidazioni, ruggine, scorie.

Nel corso dell'applicazione delle pitture dovrà essere posta particolare cura agli spigoli e alle zone difficilmente accessibili.

L'applicazione dovrà essere effettuata esclusivamente con prodotti pronti all'uso e preparati nei modi stabiliti dalle case produttrici; non sarà, quindi, consentito procedere, salvo altre prescrizioni, ad ulteriori miscele con solventi o simili che non siano state specificatamente prescritte.

Tutti i prodotti dovranno trovarsi nei recipienti originali, sigillati, con le indicazioni del produttore, le informazioni sul contenuto, le modalità di conservazione ed uso e quanto altro richiesto per l'impiego dei materiali.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

La temperatura ambiente non dovrà in ogni caso superare i 40°C mentre la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5°C e 50°C con un massimo di 80% di umidità relativa.

L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide; in esterno pertanto, salvo l'aggiunta di particolari prodotti, le stesse operazioni saranno sospese con tempo piovoso, nebbioso od in presenza di vento.

In ogni caso, le opere eseguite dovranno essere protette fino a completo essiccamento in profondità, dalle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni causa che possa costituire origine di danno e di degenerazione in genere.

L'Appaltatore dovrà adottare inoltre ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi, sbavature e macchie di pitture, vernici, smalti sulle opere già eseguite (pavimenti, rivestimenti, zoccolatura, intonaci, infissi, apparecchi sanitari, rubinetterie ecc.) restando a carico dello stesso ogni lavoro o provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradi nonché degli eventuali danni apportati.

La Direzione dei Lavori avrà la facoltà di ordinare, a cura e spese dell'Appaltatore, il rifacimento delle lavorazioni risultanti da esecuzione non soddisfacente e questo sia per difetto dei materiali impiegati, sia per non idonea preparazione delle superfici, per non corretta applicazione degli stessi, per mancanza di cautele o protezioni o per qualunque altra causa ascrivibile all'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà procedere con immediatezza a tali rifacimenti, eliminando nel frattempo eventuali danni conseguenti dei quali rimane, in ogni caso ed a tutti gli effetti, unico responsabile.

In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione.

Tutti i componenti base, i solventi, i diluenti e gli altri prodotti usati dalle case produttrici per la preparazione delle forniture, dalla mano d'opera per l'applicazione e gli eventuali metodi di prova, dovranno essere conformi alla normativa vigente ed avere caratteristiche qualitative costanti confermate dai marchi di qualità.

Prima dell'applicazione di ogni successiva mano di pittura la mano precedente dovrà essere completamente essiccata o indurita e, inoltre, dovrà essere riparato ogni eventuale

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



danneggiamento delle mani già applicate, utilizzando lo stesso tipo di pittura usato in precedenza.

La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Il colore di ogni mano di pittura dovrà essere diverso da quello della mano precedente per evitare di lasciare zone non pitturate e per controllare il numero delle passate che sono state applicate.

In caso di contestazione, qualora l'Appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Appaltatore stesso. Comunque egli ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione dei Lavori una dichiarazione scritta. Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori. Egli dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Le opere di verniciatura su manufatti metallici saranno precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate; verranno quindi applicate almeno una mano di vernice protettiva ed un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.

2.9.2 Malta cementizia anticorrosiva bicomponente per la protezione dei ferri d'armatura

L'applicazione del prodotto avverrà con pennello in almeno due mani fino a coprire completamente il ferro con uno spessore di circa 2 mm.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

I ferri di armatura dovranno essere liberi da calcestruzzo deteriorato, da sostanze grasse, dalla ruggine. A tale scopo sarà se necessario eseguita una sabbiatura al fine di portare le armature allo stato di metallo bianco. Se ciò non fosse possibile, si procederà quanto meno ad accurata spazzolatura con mezzi meccanici o manuali.

Saranno comunque attuate puntualmente dall'Appaltatore tutte le prescrizioni specifiche del prodotto fornite dall'azienda produttrice della malta impiegata, nonché le istruzioni operative impartite dalla Direzione Lavori.

2.9.3 VERNICE ANTIRUGGINE

Verniciatura antiruggine di opere in ferro esterne già opportunamente trattate, con funzioni sia di strato a finire di vario colore sia di strato di fondo per successivi cicli di verniciatura, mediante l'applicazione di una resina composta da un copolimero vinil-acrilico con caratteristiche di durezza, flessibilità e resistenza agli urti, permeabilità al vapore d'acqua ed all'ossigeno di 15-25 gr./mq./mm./giorno, con un contenuto di ossido di ferro inferiore al 3%, non inquinante, applicabile a rullo, pennello ed a spruzzo su metalli ferrosi e non, in almeno due mani;– verniciatura antiruggine di opere in ferro costituita da una mano di minio di piombo mescolato con piccole quantità di olio di lino cotto o realizzata con prodotto oleosintetico equivalente previa preparazione del sottofondo con carteggiatura, sabbiatura o pulizia completa del metallo stesso.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



IMPIANTI ELETTRICI

3. Sommario

1.	GENERALITA'	19
1.1	<i>Oggetto dell'appalto</i>	19
1.2	<i>Prescrizioni generali</i>	20
2.	CARATTERISTICHE TECNICHE IMPIANTI ELETTRICI	21
2.1	<i>Prescrizioni tecniche generali</i>	21
2.2	<i>Prescrizioni riguardanti i circuiti – Cavi e conduttori</i>	22
2.3	<i>Canalizzazioni</i>	26
3.	ELEMENTI TERMINALI.....	31
3.1	<i>Abbattimento barriere architettoniche</i>	31
3.2	<i>Componenti serie civile</i>	32
4.	QUADRI ELETTRICI	34
4.1	<i>Apparecchiature modulari con modulo normalizzato</i>	35
4.2	<i>Interruttori scatolati</i>	36
4.3	<i>Quadri di comando e distribuzione in lamiera</i>	36
4.4	<i>Quadri di comando e di distribuzione in materiale isolante</i>	37
5.	ILLUMINAZIONE E RELATIVI APPARECCHI	37
5.1	<i>Assegnazione dei valori di illuminazione</i>	37
5.2	<i>Tipologia apparecchi d'illuminazione ordinaria e loro gestione</i>	38
5.3	<i>Tipologia apparecchi d'illuminazione di emergenza e loro gestione</i>	39
6.	ALTRI IMPIANTI	40
6.1	<i>Disposizioni riguardanti gli impianti di segnalazioni acustiche e luminose</i>	41

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti



Città di Pescia

Comune di Pescia
Servizio 3 – Gestione del Territorio
A.O. OPERE PUBBLICHE E PROTEZIONE CIVILE

INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

7. PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI	41
8. IMPIANTO DI MESSA A TERRA E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	41
8.1 <i>Elementi di un impianto di terra</i>	41
8.2 <i>Prescrizioni particolari per locali da bagno - Divisione in zone e apparecchi ammessi</i> 42	
8.3 <i>Collegamento equipotenziale nei locali da bagno-spogliatoi</i>	44
8.4 <i>Collegamento equipotenziale nei locali ad uso medico</i>	45
8.5 <i>Protezioni contro i contatti diretti in ambienti pericolosi</i>	45
8.6 <i>Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione</i>	46
8.7 <i>Protezione mediante doppio isolamento</i>	47
9. POTENZA IMPEGNATA E DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI	47
9.1 <i>Protezione delle condutture elettriche</i>	48
9.2 <i>Verifica delle cadute di tensione</i>	50
9.3 <i>Verifica della protezione delle linee dalle sovracorrenti</i>	51

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



1. GENERALITA'

1.1 Oggetto dell'appalto

L'intervento ha per oggetto il rifacimento degli impianti elettrici posti a servizio delle aree condominiali (corsie manovra, aree carico-scarico) del livello seminterrato incluso:

- locali tecnici primari (cabina MT/BT, vani alloggio quadri elettrici principali di distribuzione, stanza gruppo elettrogeno, locale pompe antincendio);
- locali tecnici secondari (vano contatori, sala macchine montacarichi incluso vano corsa, locali ex-impianto CDZ);
- linee alimentazione celle frigo condominiali.

Restano esclusi dal presente appalto gli impianti elettrici relativi a:

- cabina di trasformazione (lato MT);
- centrale termica e locale pre-riscaldamento combustibile;
- centrale condizionamento platea;
- area condominiale che insiste sotto ai moli al piano seminterrato;
- magazzini privati piano seminterrato;
- magazzini privati nei moli al piano terra;
- aree condominiali moli piano terra;
- platea;
- palazzina nord uffici (piano terra, primo e secondo) incluso ristorante;
- aree esterne (illuminazione, portineria, ecc).
- tutte le tipologie di impianti speciali quali sistema rivelazione e allarme incendio, EVAC, rete trasmissione dati, TVcc, controllo accessi, ecc;
- la revisione dell'attuale sistema di captazione e protezione da fulminazione.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFGLIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



1.2 Prescrizioni generali

Tutti gli impianti dovranno essere eseguiti a regola d'arte ed essere perfettamente rispondenti alle vigenti Leggi e Norme che si riferiscono agli impianti elettrici. Più specificatamente si fa riferimento alla Legge n.186 del 01.03.1968.

Le caratteristiche di installazione degli impianti nonché dei loro componenti dovranno corrispondere alle vigenti norme di legge e regolamenti ed essere conformi alle prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VV.F., alle prescrizioni degli enti erogatori di energia elettrica e servizi telefonici, alle norme CEI nella versione più aggiornata nonché alle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

La responsabilità della rispondenza degli impianti alle succitate leggi, norme e circolari spetta completamente alla Ditta appaltatrice.

I componenti degli impianti dovranno essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme e omologazioni varie (marchio CE, IMQ, ecc), a tale scopo la Ditta dovrà provvedere a rendere sempre disponibile in cantiere una copia delle certificazioni previste e/o richieste dalla D.L. e dalla Stazione Appaltante.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati dovranno essere adatti all'ambiente in cui sono installati e dovranno avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, e termiche, a quelle dovute alla presenza di umidità, acqua e polvere alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana. I dati e le caratteristiche degli apparecchi e dei materiali impiegati dovranno essere riportati, ad integrazione, sul piano di manutenzione dell'opera. I componenti elettrici che ricadono sotto le Direttive Europee devono rispondere ai requisiti essenziali di tali Direttive e quindi devono essere marcati CE. I componenti previsti nello scopo della Legge n. 791 del 1977 e per i quali esista una Norma relativa possono essere muniti di marchio IMQ (se ammessi a tale regime) o di altro marchio di conformità rilasciato da un laboratorio riconosciuto o da organismi competenti oppure di dichiarazione di conformità alla norma rilasciata dal costruttore. I componenti non previsti nello scopo della Legge n. 791 del

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



1977 o senza Norme di riferimento dovranno essere comunque conformi alla Legge n. 186 del 1968.

Le caratteristiche qualitative, quantitative, funzionali e prestazionali delle opere impiantistiche sono indicate e dettagliatamente specificate e rilevabili dagli elaborati di progetto, oltre che dagli articoli del presente capitolato e dalle voci di elenco prezzi. Le tavole grafiche si riferiscono esclusivamente agli impianti elettrici, per l'esatta disposizione degli arredi, per le quote e le dimensioni degli ambienti e per quanto altro non espressamente riferibile agli impianti elettrici fanno fede esclusivamente gli elaborati grafici relativi alle opere edili.

A protezione della proprietà intellettuale, le eventuali idee originali o informazioni riservate dell'Amministrazione non possono essere divulgate od utilizzate se non mediante la preventiva autorizzazione sulla base delle disposizioni legislative vigenti.

2. CARATTERISTICHE TECNICHE IMPIANTI ELETTRICI

2.1 *Prescrizioni tecniche generali*

Gli impianti e i componenti devono essere realizzati a regola d'arte (Lg 186 del 01.03.1968), conformemente alle prescrizioni del DM 37/2008, del D. Lgs. 81/2008 e successive modifiche e integrazioni.

Le caratteristiche degli impianti devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti e in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di sicurezza delle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- alle prescrizioni di sicurezza delle Norme UNI (Ente Italiano di Normazione);
- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni della Telecom Italia o dell'Azienda Distributrice del servizio telefonia;
- alle prescrizioni dei Vigili del Fuoco e delle Autorità Locali se previste.

Le apparecchiature ed i materiali proposti dovranno essere dotati di marchio CE e possibilmente di marchio di qualità.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



Nella documentazione di progetto allegata sono indicate tutte le attività e le lavorazioni da eseguire. Le descrizioni delle opere e dei materiali (documentazione di progetto, elenco prezzi, ecc.) non esimano la Ditta Installatrice dall'obbligo di fornire ed installare opere complete in ogni loro parte e perfettamente funzionanti.

2.2 Prescrizioni riguardanti i circuiti – Cavi e conduttori

a) Isolamento dei cavi:

i cavi energia utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750 V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V, simbolo di designazione 05.

I cavi dei circuiti di segnalazione e comando, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

b) Colori distintivi dei cavi:

i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione. In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio, marrone. Tutti gli altri colori (arancio, bianco, viola, ecc.) sono consentiti per la realizzazione di circuiti in bassa tensione (SELV, PELV, FELV), ritorni, deviazioni, ecc. La ditta Appaltatrice dovrà fornire al termine dei lavori l'abaco delle colorazioni assegnate.

Per i cavi afferenti il sistema di rivelazione fumo/allarme incendio (IRAI) è consentito unicamente l'impiego di conduttori multipolari con guaina esterna rossa.

Per i cavi afferenti il sistema di diffusione sonora per evacuazione (EVAC) è consentito unicamente l'impiego di conduttori multipolari con guaina esterna viola.

c) Sezioni minime e cadute di tensioni massime ammesse (vedi relazione di calcolo):

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

le sezioni dei conduttori, calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti affinché la caduta di tensioni non superi il valore del 4% della tensione a vuoto, devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL. Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse per i conduttori di rame sono:

- 0,75 mm² per i circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina 10A, per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 1,5 kW;
- 2,5 mm² per derivazione terminale con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 1,5kW e inferiore o uguale a 2,5kW.
- per montanti singole, dorsali di distribuzione, collegamenti tra quadri elettrici e utilizzatori di potenza superiore a 2,5kW si rimanda a quanto riportato sugli schemi in quanto ogni circuito è stato accuratamente calcolato e verificato.

d) sezione minima dei conduttori di neutro:

la sezione dei conduttori di neutro non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori neutri può essere inferiore rispetto a quella dei conduttori di fase, con il minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), allorché la corrente massima (comprensiva di eventuali armoniche) che si prevede possa percorrere il conduttore di neutro non sia superiore alla corrispondente corrente ammissibile per la sezione ridotta del neutro;

e) sezione dei conduttori di protezione, di terra ed equipotenziali:

la sezione dei conduttori di terra, protezione ed equipotenziali, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti e tra loro le masse, non deve essere inferiore a quella indicata nelle tabelle seguenti, estrapolate dalle norme CEI 64-8/5, con le seguenti accortezze:

- quando un conduttore di protezione è comune a più circuiti la sua sezione deve essere dimensionata sulla base del circuito di sezione maggiore;

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

- qualora i materiali del conduttore di fase e di protezione siano differenti la sezione del conduttore di protezione va dimensionata in modo da avere una conduttanza equivalente a quella ottenuta dall'applicazione della tabella;

SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE (PE)

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio mm ²	Conduttore di protezione facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase mm ²	Conduttore di protezione non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase mm ²
minore o uguale a 16	sezione del conduttore di fase	2,5 se protetto meccanicamente, 4 se non protetto meccanicamente
maggiore di 16 e minore o uguale a 35	16	16
maggiore di 35	metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari la sezione specificata dalle rispettive norme	metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari, la sezione specificata dalle rispettive norme

SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI DI TERRA (CT)

	Protetti meccanicamente	Non protetti meccanicamente
Protetti contro la corrosione	Sezione minime come per i conduttori di protezione	16 mm ² (rame o ferro zincato*)
Non protetti contro la corrosione		25 mm ² (rame) 50 mm ² (ferro zincato*)

*Zincatura conforme a norma CEI 7-6 o rivestimento equivalente

SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI

Tipo di conduttore	Sezione minima
EQP	Non inferiore a ½ di quella del PE principale con un minimo di 6mm ² . Per conduttori in rame non è richiesta una sezione maggiore di 25mm ² , per gli altri materiali una sezione equivalente ai 25mm ² in rame.
EQS tra due masse	Non inferiore a quella minima tra le sezione dei PE delle due masse.
EQS tra massa e massa estranea	Non inferiore a ½ di quella del PE della massa, con un minimo di 2,5mm ² se protetto meccanicamente e 4mm ² in caso contrario.
EQS tra masse estranee o all'impianto di terra	Non inferiore a 2,5mm ² se protetto meccanicamente e 4mm ² in caso contrario.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

In alternativa ai criteri sopra indicati, è ammesso il calcolo della sezione minima dei conduttori di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a) dell'art. 543.1.1 delle norme CEI 64-8, cioè mediante l'applicazione della seguente formula (integrale di Joule):

$$S_p = \sqrt{I^2 t} \leq K$$

nella quale:

S_p è la sezione del conduttore di protezione [mm²];

I è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile [A];

t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione [s];

K è il fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti e dalle temperature iniziali e finali.

Nei sistemi TN-C il conduttore PEN, che svolge tanto funzioni di conduttore di protezione che di neutro, in accordo alla norma CEI 64-8 deve rispettare i seguenti requisiti:

- Sezione non inferiore a 10mm² se in rame o 16 mm² se in alluminio;
- Divieto di installazione di dispositivi di sezionamento e comando;
- Isolamento previsto per la tensione più elevata alla quale può essere soggetto.

f) Propagazione del fuoco lungo i cavi:

nel progetto è stato ammesso il solo impiego di cavi con reazione al fuoco almeno uguale a Cca s1b,d1,a1 in conformità alla Norma CEI 50575 (CEI 20-115). Peraltro, qualora essi siano installati in quantità tale da superare la quantità di cavo calcolato secondo le prescrizioni della Norma EN50399 per le prove, devono essere adottati sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti come indicato nella Norma CEI 11-17.

g) Provvedimenti contro il fumo:

nel progetto è stato ammesso il solo impiego di cavi LSOH, cioè a bassa emissione di fumo con reazione al fuoco almeno uguale a Cca s1b,d1,a1.

h) Problemi connessi allo sviluppo di gas tossici e corrosivi:

nel progetto è stato ammesso il solo impiego di cavi LSOH che hanno la caratteristica di non sviluppare gas tossici e corrosivi ad alte temperature, secondo CPR UE305/11.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



2.3 Canalizzazioni

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Dette protezioni possono essere costituite da tubazioni incassate e/o a vista, canalette portacavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile, ecc. secondo le seguenti prescrizioni. Nel vano degli ascensori o montacarichi non è consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso.

Canalizzazioni interrato

Dovranno essere utilizzati cavidotti a doppio strato destinati appositamente alla protezione di cavi elettrici in Bassa Tensione. Dovrà essere costituito da due elementi tubolari coestrusi, quello esterno corrugato e quello interno liscio. Dovrà essere di polietilene e dovrà presentare una resistenza allo schiacciamento maggiore di 450 N con una deformazione del diametro interno pari al 5%. Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1.3 volte il diametro del fascio dei cavi in esso contenuto, e il raggio di curvatura minimo non dovrà superare di 15 volte il diametro esterno.

Eventuali giunti o raccordi con scatole o altri tubi, dovranno essere eseguiti tramite l'utilizzo di appositi manicotti, raccorderia e guarnizioni tali da garantire il grado di protezione richiesto.

La profondità di posa dovrà essere maggiore di 0.5 metri, inoltre sul fondo dello scavo, privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costruire preventivamente alla posa della canalizzazione un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm. Dopo il primo strato (spessore 15cm) di re-interro dello scavo si dovrà applicare il nastro di segnalazione recante la dicitura “presenza cavi elettrici” per poi procedere al completamento del riempimento che dovrà essere pressato sino al limite del possibile, trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo.

Lungo il percorso dei cavidotti si dovranno posare pozzetti carrabili con dimensioni come da schemi planimetrici ad intervalli non superiori di 25 metri nei tratti rettilinei e rigorosamente ad ogni variazione di direzione.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



Canalizzazioni incassate a muro e/o pavimento

Le canalizzazioni incassate dovranno essere realizzate con tubi in PVC flessibile di tipo pesante in conformità alle norme del comitato CEI 23.

Per la separazione dei circuiti di potenza dai circuiti ausiliari e da quelli elettronici (impianto citofonico, telefonico, antintrusione, ecc.) dovranno essere realizzate tubazioni separate ed esclusive per ogni tipo di impianto; saranno ammesse cassette di derivazione comuni a più impianti solo se previste di apposite separatori in conformità alle prescrizioni della norma CEI 64-8.

Il diametro interno delle tubazioni dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in essi contenuti.

Tubazioni per le costruzioni prefabbricate

I tubi protettivi annegati nel calcestruzzo devono rispondere alle prescrizioni delle norme CEI 23-17.

Essi devono essere inseriti nelle scatole preferibilmente con l'uso di raccordi atti a garantire una perfetta tenuta. La posa dei raccordi deve essere eseguita con la massima cura, in modo che non si creino strozzature. Allo stesso modo, i tubi devono essere uniti tra loro per mezzo di appositi manicotti di giunzione.

La predisposizione dei tubi deve essere eseguita con tutti gli accorgimenti della buona tecnica, in considerazione del fatto che alle pareti prefabbricate non è in genere possibile apportare sostanziali modifiche né in fabbrica né in cantiere.

Le scatole da inserire nei getti di calcestruzzo devono avere caratteristiche tali da sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche che si presentano in tali condizioni. In particolare, le scatole rettangolari porta-apparecchi e le scatole per i quadretti elettrici devono essere costruite in modo che il loro fissaggio sui casseri avvenga con l'uso di rivetti, viti o magneti da inserire in apposite sedi ricavate sulla membrana anteriore della scatola stessa. Detta membrana dovrà garantire la non deformabilità delle scatole. La serie di scatole proposta deve essere completa di tutti gli elementi necessari per la realizzazione degli impianti, comprese le scatole di riserva conduttori necessarie per le discese alle tramezze che si monteranno in un secondo tempo a getti avvenuti.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



Canalizzazioni in tubo a vista in materiale plastico

Dovranno essere utilizzati tubi a vista in PVC con accessori in PVC entrambi di tipo rigido autoestinguento conforme alle norme del Comitato CEI 23.

I tubi dovranno essere fissati a parete o a soffitto con appositi supporti a collare o a scatto ad intervalli tali da non permettere la flessione della tubazione con qualsiasi condizione climatica. Per le variazioni di direzione o nei raccordi con apparecchiature o cassette di derivazione, dovranno essere adoperati appositi accessori certificati dal costruttore che garantiscano il grado di protezione richiesto. Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1.3 volte il diametro del fascio dei cavi in esso contenuto.

Il numero dei cavi che si possono introdurre nei tubi incassati e/o a vista è indicato nella tabella seguente:

NUMERO MASSIMO DI CAVI UNIPOLARI DA INTRODURRE IN TUBI PROTETTIVI
(i numeri fra parentesi sono per i cavi di comando e segnalazione)

diametro esterno/ diametro interno [mm]	sezione dei cavetti [mm ²]								
	(0,5)	(0,75)	(1)	1,5	2,5	4	6	10	16
12/8,5	(4)	(4)	(2)						
14/10	(7)	(4)	(3)						
16/11,7			(4)	4	2				
20/15,5			(9)	7	4	4	2		
25/19,8			(12)	9	7	7	4	2	
32/26,4					12	9	7	7	3

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



Canalizzazioni in canalina a vista in materiale plastico

Dovranno essere utilizzate canaline in PVC di tipo autoestinguento conforme alle norme del Comitato CEI 23. Le canaline di distribuzione dovranno essere fissate a parete o a soffitto con tasselli sul fondo ad intervalli e posizioni tali da rendere la canalizzazione ben stabile e gradevole dal punto di vista estetico.

Per le variazioni di direzione o nei raccordi con apparecchiature o cassette di derivazione, dovranno essere adoperati appositi accessori certificati dal costruttore che garantiscano il grado di protezione richiesto in progetto.

Dovranno avere traversine fermacavi a intervalli tali da permettere la facile apertura con attrezzo e la facile chiusura.

Eventuali raccordi canalina-tubo incassato o canalina-tubo a vista dovranno essere realizzati con cassetta di derivazione per canalina; eventuali raccordi canalina-apparecchiature elettriche dovranno essere realizzati con appositi raccordi.

Per la separazione, come indicato nella relazione tecnica, dei circuiti appartenenti a categorie diverse, dovranno essere utilizzate canaline previste di appositi separatori. La sezione delle canaline dovrà essere doppia di quella interessata dai cavi in essa contenuta.

Canalizzazioni in passerella a filo

Canalizzazioni a passerelle a filo metallico per la creazione di infrastrutture porta cavidotti per la realizzazione di impianti elettrici, rispondente ai più elevati standard di qualità costruttiva nonché alle norme tecniche internazionali e a quanto previsto dalla norma vigente CEI_EN61537.

Costituita da elementi rettilinei elettrozincati galvanicamente a freddo dopo la saldatura.

Particolarmente indicata per ambienti interni con bassa aggressività ambientale, dovrà essere fissata a parete o a soffitto con appositi sistemi di supporto ad intervalli e posizioni tali da rendere la canalizzazione ben stabile e gradevole dal punto di vista estetico.

Per le variazioni di direzione o nei raccordi con apparecchiature o cassette di derivazione, dovranno essere adoperati appositi accessori certificati o dovranno essere eseguite tutte le modalità di corretto montaggio fornite dal costruttore. La sezione delle passerelle/canali dovrà essere maggiore del 30% di quella interessata dai cavi in essa contenuta.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



Devono essere previsti i necessari collegamenti di terra ed equipotenziali secondo quanto previsto dalle norme CEI 64-8.

Nei passaggi di parete devono essere previste opportune barriere tagliafiamma che non degradino i livelli di segregazione assicurati dalle pareti stesse. Le caratteristiche di resistenza al calore anormale e al fuoco dei materiali utilizzati devono soddisfare quanto richiesto dalle norme CEI 64-8.

Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, direttamente interrati

Non oggetto dei lavori in appalto.

Posa di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, in cunicoli praticabili

Non oggetto dei lavori in appalto.

Posa di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, in cunicoli non praticabili

I conduttori elettrici collocati in cunicoli, che ospitano altre canalizzazioni, devono essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc. E' inoltre vietato collocare nelle stesse incassature montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive. Nel vano degli ascensori o montacarichi non è consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso.

Tutti i conduttori dovranno essere dotati di targhetta d'identificazione che ne precisi tensione di esercizio, circuito e proprietà (fase, neutro, PE). I circuiti degli impianti a tensione ridotta (impianti elettronici in genere), nonché quelli per impianti di trasmissione dati, dovranno avere i conduttori in ogni caso sistemati in tubazioni ad uso esclusivo in PVC e/o metallo.

Posa aerea dei cavi elettrici, isolati, non sotto guaina, o di conduttori elettrici nudi

Non oggetto dei lavori in appalto.

Posa aerea di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, autoportanti o sospesi a corde portanti

Non oggetto dei lavori in appalto.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

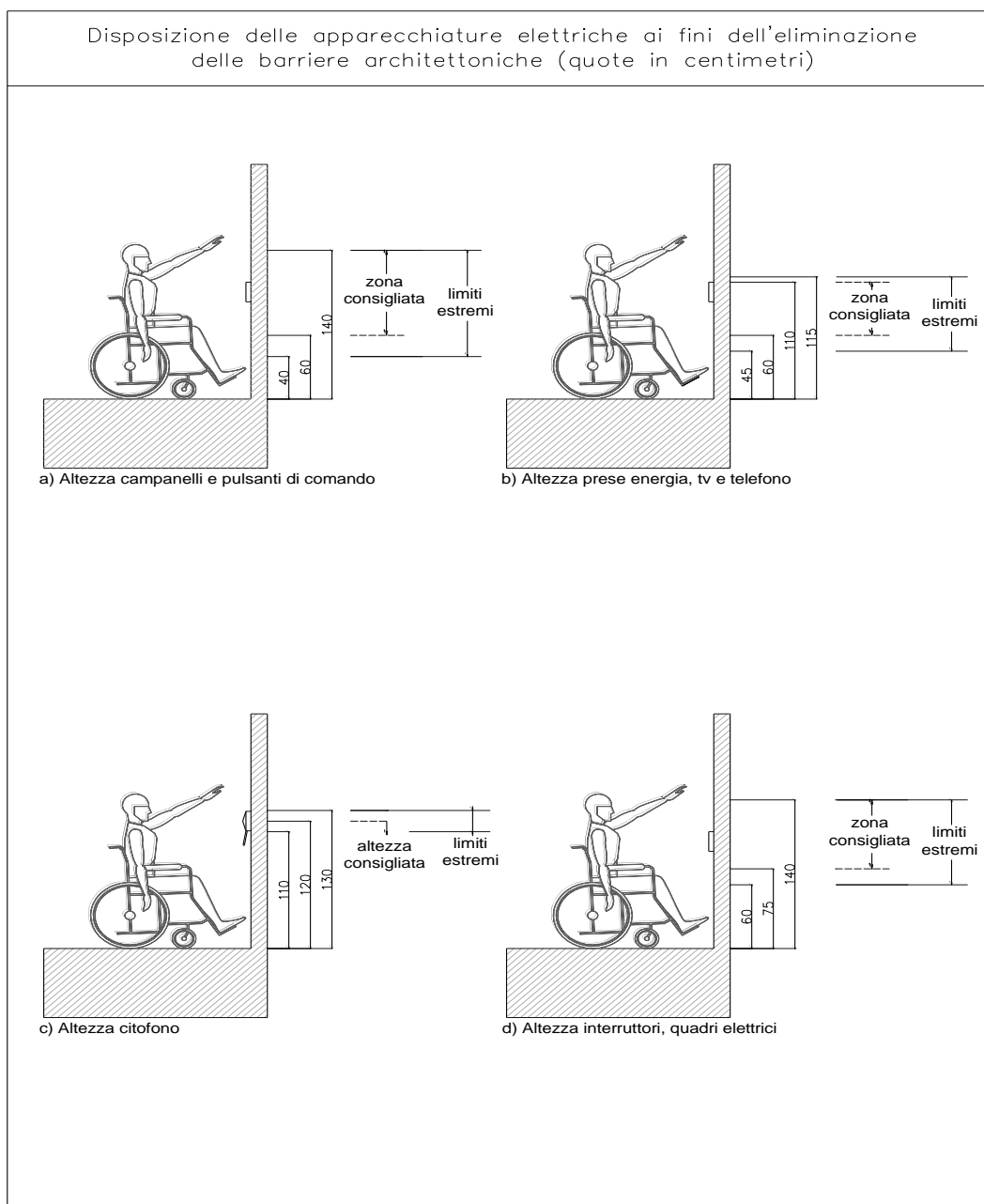
Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI

3. ELEMENTI TERMINALI

3.1 Abbattimento barriere architettoniche

Al fine di consentire un agevole utilizzo della struttura anche da parte dei portatori di handicap l'installazione dell'impianto elettrico dovrà avvenire nel rispetto del seguente schema:



Raggruppamento Temporaneo di Professionisti



Sono da impiegarsi apparecchi da incassi modulari e componibili che fanno parte di una serie di tipo civile completa di apparecchi atti a realizzare impianti di comando, alimentazione, segnalazione, ecc. in tutti gli ambienti oggetto dell'appalto. La serie scelta deve consentire l'installazione a scatto su telai isolanti fissati a vite su scatole isolanti da incasso o di tipo a vista con grado di protezione richiesto (IP 40 e/o IP 55 e/o IP66 a seconda dei casi specifici) di almeno 3 apparecchi da un modulo nella scatola rettangolare normalizzata salvo caso specifici previsti nel progetto.

3.2 Componenti serie civile

Comandi (interruttori, deviatori, pulsanti e simili)

Interruttori, pulsanti o qualsiasi tipologia di comando funzionale dovranno essere adatte a una tensione nominale pari a 250 V e corrente nominale pari a 16A.

Prese a spina

L'impianto sarà dotato di punti presa per consentire l'inserzione di apparecchi utilizzatori mobili e/o fissi in uso alle attività di servizio della struttura o ad uso personale degli utenti. Tutte le prese avranno tensione nominale 230Vac o 400Vac e pertanto dovranno essere dotate di polo di terra.

Lo standard scelto per le prese di tipo civile è quello universale P30 che consente di accogliere la spina italiana (In=10A e In=16A) e contestualmente quella tedesca (schuko In=16A). A seconda delle condizioni ambientali le prese saranno alloggiate all'interno di custodie in materiale plastico da esterno munite di coperchio idoneo a garantire il grado di protezione richiesto:

- scatole portafrutti prive di membrana dove è sufficiente assicurare un grado di protezione non inferiore a IPXXB (o IP 2X - filo di prova) sulle superfici verticali e non inferiore a IPXXD (o IP4X – dito di prova) su quelle orizzontali superiori poste a portata di mano ($h \leq 2,5$ mt dal p.d.c.);
- scatole dotate di membrana in grado di assicurare il livello IP55 a spina disinserita e IP40 a spina inserita dove sulla planimetria viene richiesto il grado IP55;
- scatole saranno dotate di coperchio in grado di assicurare il livello IP66 a spina inserita dove sulla planimetria viene richiesto il grado IP>55.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

Nei locali in cui è previsto l'impiego di attrezzatura da lavoro o comunque di potenza superiore a 2,5kW è stata prevista l'installazione di prese ad uso industriale standard IEC309 dotate di fusibili di protezione e interruttore d'interblocco che impedisce l'inserimento e/o il disinserimento del carico sotto-tensione. Le prese dovranno essere costituite interamente in policarbonato e presentare un grado di protezione non inferiore a IP55 indipendentemente dallo stato della spina (inserita o non inserita).

Scatole e cassette di derivazione

Le scatole di derivazione a parete, dovranno essere utilizzate per eventuali giunte o come rompi-tratto.

Dovranno essere di materiale PVC autoestinguente con coperchio removibile solo con l'aiuto di un attrezzo. E' preferibile l'uso di cassette di derivazione ogni qual volta si è in presenza di bruschi deviazioni di percorso da parte di tubazioni o canalizzazioni; è invece indispensabile l'installazione ogni 15 m nei tratti rettilinei e/o all'ingresso di ogni locale alimentato.

Le tubazioni dovranno essere accoppiate con le scatole di derivazione con l'utilizzo di appositi raccordi onde evitare spigoli e sporgenze che potrebbero danneggiare i conduttori in fase di infilaggio e sfilaggio e per garantire il grado di protezione richiesto.

Morsetti e connessioni

Le giunzioni dovranno essere realizzate esclusivamente all'interno delle suddette cassette di derivazione impiegando morsetti trasparenti del tipo a vite unica conformi alle Norme CEI con grado di protezione non inferiore a IP 20.

Le linee previste senza derivazioni intermedie dovranno essere dirette.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



4. QUADRI ELETTRICI

Tutti gli impianti che alimentano utenze dislocate nei locali comuni devono essere derivati da un quadro di zona o di reparto sul quale devono essere installate le apparecchiature di sezionamento, comando e protezione. La scelta finale di quest'ultimi deve essere condotta nel pieno rispetto delle specifiche tecniche contenute sugli schemi di progetto e relativa relazione di calcolo. Il costruttore e la tipologia di prodotti selezionati non deve in alcun modo alterare le condizioni di selettività e filiazione (back-up) stabilite sulle documentazione di progetto al fine di assicurare tutti gli aspetti prestazionali e di affidabilità valutati in sede progettuale.

I quadri di distribuzione dovranno essere conformi alla norma CEI EN 61439. I quadri dovranno essere costruiti unicamente attraverso l'impiego di carpenteria, accessori ed apparecchi prodotti in serie dalle varie Ditte Costruttrici. L'impresa che cablerà e assemblerà i vari componenti e apparecchiature previste nei quadri dovrà obbligatoriamente rispettare il grado di protezione richiesto e attenersi scrupolosamente alle istruzioni di montaggio fornite dal fabbricante delle stesse. Dovrà impiegare, pertanto, esclusivamente gli accessori forniti dal costruttore, rispettare le distanze e gli ingombri, le modalità di fissaggio e di verifica indicate sui relativi cataloghi tecnici. I cablaggi interni, per il collegamento degli interruttori alle barrature e alle morsettiere, dovranno essere realizzati con conduttori di tipo non propagante l'incendio conformi alle rispettive norme di prodotto (CEI 20-22-II, ecc.). Per la determinazione delle portate di questi ultimi e delle barrature si dovrà fare riferimento alle specifiche indicazioni presenti nelle relative norme di riferimento senza trascurare quelle eventualmente trasmesse dai produttori dei vari componenti, come ad esempio nel caso dei sistemi prefabbricati di cablaggio. Resta inteso che tutte le condutture dovranno essere protette dal cortocircuito, ossia si dovrà verificare che l'energia specifica passante lasciata fluire dai dispositivi prima della completa apertura del circuito in condizioni di guasto sia totalmente inferiore a quella sopportabile dal cavo. In pratica per qualsiasi valore di I_{cmax} dovrà essere rispettata la condizione: $I^2 t \leq K^2 S^2$.

Ogni quadro dovrà essere munito di apposita serratura chiusa a chiave.

Ciascun quadro dovrà essere munito di propria targhetta d'identificazione recante in maniera indelebile i seguenti dati, richiesti dalla norma:

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

- *Costruttore del quadro* (chi è responsabile e risponde legalmente del quadro);
- *Matricola o altro codice univoco* (stringa alfanumerica a discrezione del Costruttore);
- *Data di costruzione*;
- *Norma di riferimento*.

Sui quadri si dovrà apporre anche un cartello monitore che vieti l'apertura degli involucri e gli interventi di manutenzione al personale non autorizzato.

Qualora un quadro sia dotato di doppia alimentazione si dovrà apporre sullo stesso un cartello di avviso che renda immediatamente nota tale situazione al fine di permettere all'operatore della manutenzione di agire in condizioni di maggiore padronanza e conoscenza dell'impianto.

Ogni quadro dovrà essere dotato di apposito accessorio porta oggetti contenente la versione finale ed aggiornata degli schemi unifilari e funzionali, incluso eventuali manuali di uso, manutenzione e programmazione di specifici apparati presenti sul quadro, come orologi, strumenti di misura, centraline, ecc.

4.1 Apparecchiature modulari con modulo normalizzato

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi devono essere del tipo modulare e componibili con fissaggio a scatto su profilato preferibilmente normalizzato EN 50022 (norme CEI 17-18). In particolare:

- a) gli interruttori automatici magnetotermici da 1 a 63A devono essere modulari e componibili con potere di interruzione minimo 4,5kA per i dispositivi monofase e 6kA per quelli trifase, salvo casi particolari;
- b) tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad esempio, trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CE ecc.) devono essere modulari e accoppiabili nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto a);
- c) gli interruttori con relè differenziali fino a 63A devono essere modulari e appartenere alla stessa serie di cui ai punti a) e b), nonché essere del tipo ad azione diretta, salvo casi particolari;
- d) il potere di interruzione degli interruttori automatici deve essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



Tutti i dispositivi devono essere conformi alle norme CEI 23-18 e interamente assemblati a cura del costruttore.

4.2 Interruttori scatolati

Onde agevolare le installazioni sui quadri e l'intercambiabilità, è preferibile che gli apparecchi da 32 a 250A abbiano le stesse dimensioni d'ingombro. Nella scelta degli interruttori posti in serie va considerato il problema della selettività nei casi in cui sia di particolare importanza la continuità del servizio.

Il potere di interruzione deve essere dato nella categoria di prestazione P2 (norme CEI 17-5) onde garantire un buon funzionamento anche dopo 3 corto circuiti con corrente pari al potere di interruzione.

Gli interruttori differenziali devono essere disponibili nella versione normale e in quella con intervento ritardato per consentire la selettività con altri interruttori differenziali installati a valle.

4.3 Quadri di comando e distribuzione in lamiera

I quadri di comando devono essere muniti di profilati per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche. Detti profilati devono essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio.

Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e deve essere prevista la possibilità di individuare le funzioni svolte dalle apparecchiature.

I quadri devono essere costruiti in modo tale da poter essere installati da parete o da incasso, senza sportello, con sportello trasparente o in lamiera cieca, con serratura a chiave, a seconda della decisione della Direzione Lavori. Sia la struttura che le porte devono essere realizzate in modo da permettere il montaggio delle porte stesse con l'apertura destra o sinistra.

Il grado di protezione minimo deve essere IP 30 e comunque nel rispetto di quanto indicato sulle tavole di progetto.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



4.4 Quadri di comando e di distribuzione in materiale isolante

I quadri con carpenteria in materiale isolante devono avere attitudine a non innescare l'incendio al verificarsi di un riscaldamento eccessivo, e comunque, qualora si tratti di quadri non incassati, devono avere una resistenza alla prova del filo incandescente (glow-fire) non inferiore a 850 °C.

I quadri devono essere composti da cassette isolanti, con piastra portapparecchi estraibile per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina, essere disponibili con grado di protezione minimo non inferiore a IP30 e comunque nel rispetto di quanto indicato sulle tavole di progetto. La portella di chiusura, se presente, deve assicurare un'apertura a 180°. Tutti i quadri in materiale isolante devono consentire un'installazione del tipo a doppio isolamento.

5. ILLUMINAZIONE E RELATIVI APPARECCHI

5.1 Assegnazione dei valori di illuminazione

Per il dimensionamento dell'impianto d'**illuminazione ordinaria** sono stati assunti i seguenti valori medi di illuminazione (calcolo effettuato con programma DIALUX assumendo un piano di riferimento orizzontale posto a 0,80 mt dal p.d.c.):

locale	Illum. medio Em	Temperatura di colore
spazi manovra, carico/scarico	>100 lux	4.000°K
locali tecnici	150÷200 lux	4.000°K
corridoi, scale e spazi comuni	100 lux	4.000°K
bagni e servizi	100 lux	4.000°K

Il coefficiente di disuniformità (inteso come rapporto tra i valori massimo e minimo di illuminazione) scelto è non superiore a 2. In linea generale, ambienti adiacenti, fra i quali si hanno frequenti passaggi di persone dall'uno all'altro, non solo dovranno di norma avere differenze nei valori medi di illuminazione inferiori al 50%, ma la qualità dell'illuminazione dovrà essere la stessa o simile.

All'aperto, il coefficiente di disuniformità può raggiungere più elevati valori, fino a un massimo di 8, salvo particolari prescrizioni al riguardo.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti



Per il dimensionamento dell'impianto d'**illuminazione di emergenza** sono stati assunti i valori medi di illuminazione prescritti nelle Norme di sicurezza antincendio afferenti le attività svolte all'interno della struttura. Il calcolo è stato effettuato attraverso l'utilizzo del programma DIALUX con piano di riferimento orizzontale posto a 1 mt dal p.d.c. e prevede il raggiungimento di un livello medio d'illuminamento non inferiore a 5lux lungo le vie di esodo e non inferiore a 2lux in tutti gli altri ambienti.

5.2 Tipologia apparecchi d'illuminazione ordinaria e loro gestione

Il sistema ordinario sarà composto esclusivamente da apparecchi con sorgente di emissione a LED (fattore di potenza > 0,95) al fine di ridurre i consumi ed ottimizzare i costi di manutenzione.

Nelle corsie di circolazione e manovra, negli spazi di sosta, nelle aree di carico-scarico e in tutti i locali tecnici è prevista l'installazione di plafoniere con corpo e schermo in policarbonato con alto grado di protezione (IP65) al fine di preservare l'apparecchio dalle condizioni ambientali in cui si troverà ad operare che presenteranno una forte presenza di polvere.

Nei locali di servizio (bagni) e nel vano corsa montacarichi sono stati previsti apparecchi con tecnologia LED aventi corpo e schermo in policarbonato di forma circolare con grado di protezione IP65.

Nei locali tecnici gli apparecchi saranno comandati direttamente in loco mediante interruttori terminali facenti parte della categoria ad uso civile e similare, installati a scatto su telai isolanti fissati a vite su scatole di tipo da parete munite di calotta idonea per garantire il grado di protezione desiderato.

Nei locali di servizio è previsto un comando automatico tramite sensori di presenza di tipo crepuscolare temporizzato con funzioni programmabili (sensibilità luminosa, tempi di ritardo, ecc.) dall'operatore direttamente in sito.

Nelle aree di circolazione, sosta, carico e scarico il comando degli apparecchi verrà gestito tramite sistema domotico su cui saranno collegati rivelatori di luminosità e sensori di presenza/movimento. Il sistema consentirà di modulare il flusso emesso dalle lampade in base

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



alla quantità di luce proveniente dall'esterno e di gestire le accensioni in base alla presenza delle persone durante le ore notturne.

5.3 Tipologia apparecchi d'illuminazione di emergenza e loro gestione

L'impianto d'illuminazione d'emergenza sarà composto da:

- apparecchi di tipo ordinario collegati a gruppo soccorritore di emergenza centralizzato conforme alle Norme CEI EN 50171 di tipo ON-Line doppia conversione in grado di assicurare un intervento immediato ($T < 0,5 \text{sec}$) e un'autonomia minima a pieno regime non inferiore a 1h;
- apparecchi di tipo ordinario dotati al loro interno di modulo inverter con batteria in grado di assicurare un'autonomia minima di 1h;
- apparecchi di tipo SA (sempre accesa), muniti di pictogramma normalizzato conforme UNI EN 1838 distribuiti lungo le vie di esodo. Le dimensioni dovranno essere tali da assicurare una distanza di visibilità non inferiore a 35mt.

Le lampade di emergenza saranno inserite sui circuiti di distribuzione in modo da assicurare l'intervento sia in caso di black-out generale (mancanza rete) sia in caso di guasto sulle linee o apparecchi d'illuminazione ordinaria. In merito ai circuiti derivati dal soccorritore di emergenza (UPS) è stata prevista l'installazione di specifici interruttori di protezione allo scopo di assicurare la totale selettività sui circuiti di sicurezza in caso di guasto di una linea di emergenza o di uno degli apparecchi alimentati. Gli apparati specifici menzionati devono essere in grado di evitare il blocco o il distacco delle linee di sicurezza non coinvolte nel guasto assicurando il regolare funzionamento dell'UPS. Al fine di garantire sempre la presenza di almeno una sorgente di sicurezza funzionante è stata attuata nel progetto una suddivisione dei circuiti tale che ogni ambiente sia dotato di lampade poste su due differenti circuiti di sicurezza.

Il soccorritore deve essere dotato, inoltre, di tutti i sistemi di supervisione dei vari parametri di funzionamento (presenza tensione, livello batterie, ecc.) ed essere in grado di trasferire su postazione remota gli stati e le anomalie rilevate. Si ribadisce che il soccorritore può essere utilizzato solo per i circuiti d'illuminazione di sicurezza. L'UPS sarà installato a posa fissa in locale ventilato, accessibile solo a persone addestrate. Vista la presenza di accumulatori, la condizione di carica degli stessi deve essere garantita da una carica automatica e dal mantenimento della carica stessa. Il dispositivo di carica deve essere dimensionato in modo da

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



effettuare entro 12 ore la ricarica completa. Il tempo di funzionamento garantito deve essere di almeno 1h a pieno carico.

I conduttori relativi ai circuiti di alimentazione delle lampade sotto UPS saranno di tipo resistente al fuoco FTG10(O)M1 al fine di garantire il funzionamento anche nel caso in cui l'incendio coinvolga le linee elettriche di sicurezza.

Va evitato comunque, per quanto possibile, che i circuiti dell'alimentazione di sicurezza attraversino luoghi con pericolo di incendio.

Nel caso specifico l'alimentazione di sicurezza avrà la stessa tensione dell'impianto; in ogni caso i circuiti relativi devono essere indipendenti dagli altri circuiti, cioè tali che un guasto elettrico, un intervento, una modifica su un circuito non comprometta il corretto funzionamento dei circuiti di alimentazione dei servizi di sicurezza. A tale scopo è previsto l'impiego di cavi multipolari distinti.

I dispositivi di protezione, comando e segnalazione dei circuiti di sicurezza (lampade autoalimentate e linee in uscita dal soccorritore) devono essere chiaramente identificati e installati in un luogo o locale accessibile solo a persone addestrate.

6. ALTRI IMPIANTI

Per l'alimentazione delle apparecchiature elettriche degli altri impianti relativi a servizi tecnologici come:

- impianto montacarichi*;
- impianto acqua calda sanitaria*;
- impianto cella frigo*;
- altri eventuali;

(* esclusi dal presente progetto in quanto impianti bordo macchina)

sono stati previsti specifici quadri di alimentazione, comando e gestione da cui si dipartiranno singole linee indipendenti, ognuna protetta in partenza mediante propri dispositivi magnetotermici e/o differenziali e/o salvamotore. In partenza dai quadri dovranno prevedersi i circuiti di alimentazione fino ai morsetti degli utilizzatori. Il serraggio delle suddette linee dovrà avvenire mediante l'impiego di appositi morsetti “pressacavo” fissati direttamente sulla

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti



morsettiera dell'utilizzatore così da rendere stabile la connessione ed assicurare i gradi di protezione richiesti.

6.1 Disposizioni riguardanti gli impianti di segnalazioni acustiche e luminose

Non oggetto dei lavori in appalto.

7. PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti è stato previsto un unico impianto di terra costituito dai dispersori esistenti che risultano collegati anche ad armature di fondazione, come ad esempio i plinti dei piloni che sorreggono la copertura dell'edificio.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

8. IMPIANTO DI MESSA A TERRA E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

8.1 Elementi di un impianto di terra

L'impianto di messa a terra (impianto di terra locale), deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme. Tale impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

- a) il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra;
- b) il conduttore di terra, non necessariamente in intimo contatto con il terreno, destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno devono essere considerati, a tutti gli effetti, dispersori per la parte interrata (o comunque non isolata dal terreno);
- c) il conduttore di protezione, che parte dal collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra), o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti



illuminazione, con parti metalliche comunque accessibili. È vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm². Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate a un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico), il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione;

- d) il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità (ed eventualmente di neutro, in caso di sistemi TN, in cui il conduttore di neutro ha anche la funzione di conduttore di protezione);
- e) il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

8.2 Prescrizioni particolari per locali da bagno - Divisione in zone e apparecchi ammessi

I locali da bagno vengono divisi in 4 zone per ognuna delle quali valgono le seguenti regole particolari:

- **zona 0** È il volume della vasca o del piatto doccia: non sono ammessi apparecchi elettrici, come scalda-acqua a immersione, illuminazioni sommerse o simili.
- **zona 1** È il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) o altri apparecchi utilizzatori fissi, purché alimentati a tensione non superiore a 25 V, cioè con la tensione ulteriormente ridotta rispetto al limite normale della bassissima tensione di sicurezza, che corrisponde a 50V.
- **zona 2** È il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25m dal pavimento: sono ammessi, oltre allo scaldabagno e agli altri apparecchi alimentati a non più di 25 V, anche gli apparecchi illuminanti dotati di doppio isolamento (Classe II). Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 devono essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado di protezione IP X4). Sia nella zona 1 che nella zona 2 non devono esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione; possono essere installati pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25m dal pavimento. Le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e devono essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



Comune di Pescia

Servizio 3 – Gestione del Territorio
A.O. OPERE PUBBLICHE E PROTEZIONE CIVILE

INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

(ad esempio con lo scaldabagno) devono essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante.

• **zona 3** È il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca o la doccia): sono ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce di acqua (grado di protezione IP X1) come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso, quando installato verticalmente. Si deve prevedere il livello IPX5 quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale.

L'alimentazione delle prese a spina, inoltre, deve soddisfare una delle seguenti condizioni:

- a) bassissima tensione di sicurezza con limite 50 V (SELV). Le parti attive del circuito in bassissima tensione devono comunque essere protette contro i contatti diretti;
- b) trasformatore di isolamento per ogni singola presa a spina;
- c) interruttore differenziale a alta sensibilità, con corrente differenziale ≤ 30 mA.

Le regole enunciate per le varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno servono a limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico del bagno stesso e sono da considerarsi integrative rispetto alle regole e prescrizioni comuni a tutto l'impianto elettrico (isolamento delle parti attive, collegamento delle masse al conduttore di protezione, ecc.).

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

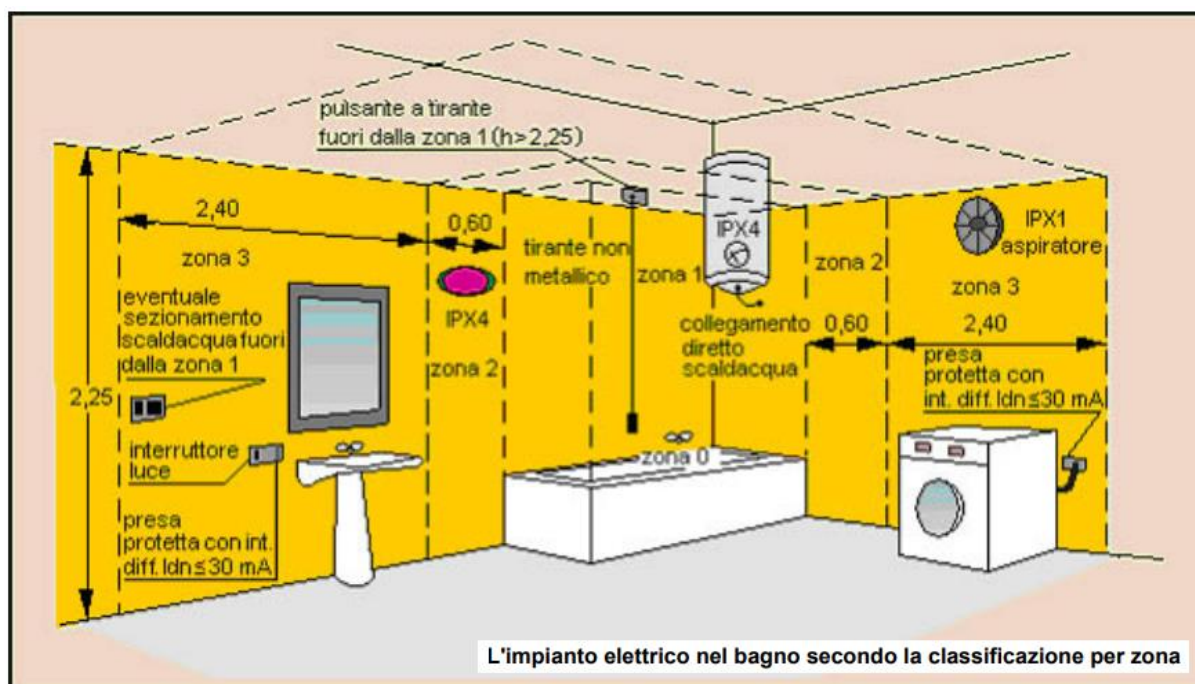
Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



8.3 Collegamento equipotenziale nei locali da bagno-spogliatoi

Per evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale da bagno (ad esempio da una tubazione che vada in contatto con un conduttore non protetto da interruttore differenziale), è richiesto un conduttore equipotenziale che colleghi fra di loro tutte le masse estranee delle zone 1-2-3 con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno.

Le giunzioni devono essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalle norme CEI 64-8; in particolare, devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni ed essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo. Il collegamento equipotenziale non va eseguito su tubazioni di scarico in PVC o in grès, ma deve raggiungere il più vicino conduttore di protezione, come, ad esempio, la scatola dove è installata la presa a spina protetta dell'interruttore differenziale ad alta sensibilità.

È vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione. Per i conduttori si devono rispettare le seguenti sezioni minime (conduttori in rame):

- 2,5 mm² per i collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;
- 4 mm² per i collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti



Per il collegamento tra conduttori equipotenziali e masse estranee si dovranno impiegare appositi morsetti/fascetta aventi una superficie minima di contatto non inferiore a 200mmq e in grado di non originare fenomeni di corrosione galvanica dovuti al contatto tra metalli incompatibili.

8.4 Collegamento equipotenziale nei locali ad uso medico

Tipologia di locale non presente all'interno di quelli interessati dai lavori in appalto.

8.5 Protezioni contro i contatti diretti in ambienti pericolosi

Negli ambienti in cui il pericolo di elettrocuzione è maggiore sia per condizioni ambientali (umidità-luogo MARCI, ecc.) sia per particolari utilizzatori elettrici usati, le prese a spina devono essere alimentate come prescritto per i locali a maggior rischio in caso d'incendio secondo la Norma CEI 64-8 sez.752:

- possono essere raggruppate più prese a spina sotto la stessa protezione, ma comunque in numero non superiore a 5;
- le prese a spina con portata superiore a 16A devono essere del tipo interbloccato;
- le prese a spina devono essere scelte ed installate in modo da prevenire i danneggiamenti che possono presumibilmente derivare dalle condizioni di ambiente e di uso;
- per le prese fisse per uso domestico e similare la direzione di inserzione delle relative spine deve risultare orizzontale (o prossima all'orizzontale). L'asse di inserzione dovrà essere distanziato dal piano di calpestio di almeno:
 - o 175 mm se a parete (con montaggio incassato o sporgente);
 - o 70 mm se da canalizzazioni (o zoccoli);
 - o 40 mm se da torrette o calotte (sporgenti dal pavimento).
- nel caso di torrette o calotte sporgenti dal pavimento si dovrà applicare un grado di protezione minimo non inferiore a IP52.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



8.6 *Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione*

L'impianto si configura come sistema di tipo TN-S pertanto la protezione dai contatti indiretti sul lato BT deve essere realizzata adottando protezioni che devono soddisfare la seguente relazione (CEI 64-8 art. 413.1.3.3):

$$Z_s \times I_a \leq U_o$$

dove:

Z_s =impedenza anello di guasto;

I_a =corrente d'intervento del dispositivo di protezione. Se si usano interruttori di tipo differenziale $I_a = I_{dn}$;

U_o =tensione nominale stellata (fase-neutro).

La corrente I_a può essere riferita ad un tempo d'intervento non superiore ai 5 secondi, se si tratta di circuiti di distribuzione (CEI 64-8 art. 413.1.3.3), e ad un tempo d'intervento non superiore a 0,4 secondi se si tratta di circuiti terminali (CEI 64-8 art. 413.1.3.3 tabella 41A).

Per la realizzazione del sistema di protezione dai contatti indiretti si dovrà operare come indicato:

- sui circuiti terminali si dovranno installare interruttori differenziali in classe A o AC di tipo istantaneo con I_{dn} compresa tra $0,03 \div 0,5A$ a seconda delle caratteristiche peculiari del carico alimentato. Qualora siano impiegati interruttori di tipo tarabile è fondamentale che la I_{dn} garantisca il coordinamento della protezione e che il tempo di ritardo impostato non ecceda gli 0,4 secondi richiesti dalla norma CEI 64-8;
- sulla linea interposta tra il trasformatore e il quadro generale bassa tensione è prevista l'inserzione di un relè differenziale a toroide separato in modo da proteggere anche la carpenteria metallica del quadro stesso dai contatti indiretti. Il dispositivo in oggetto, tarabile in tempo e corrente, provvederà in caso di guasto ad azionare la bobina di sgancio con cui sarà equipaggiato l'interruttore generale del quadro. In tale situazione l'intervento di riparazione dovrà essere effettuato esclusivamente dopo aver azionato il sezionatore sottocarico di manovra sul lato MT.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



Prima della messa in marcia dell'intero impianto si dovranno condurre delle misure a campione per la verifica dell'impedenza dell'anello di guasto Z_s al fine di verificare il coordinamento tra questa e i dispositivi impiegati per la protezione dai contatti indiretti, ossia il rispetto della condizione:

$$Z_s \times I_{dn} \leq 230V$$

8.7 Protezione mediante doppio isolamento

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione o installazione: apparecchi di Classe II.

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II può coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

9. POTENZA IMPEGNATA E DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

Negli impianti trifasi (per i quali non è prevista una limitazione della potenza contrattuale da parte del Distributore) il dimensionamento dell'impianto viene determinato di volta in volta secondo i criteri della buona tecnica, tenendo conto delle norme CEI. In particolare le condutture devono essere calcolate in funzione della potenza impegnata che si ricava nel seguente modo:

- a) potenza assorbita da ogni singolo utilizzatore (P_1 - P_2 - P_3 -ecc.) intesa come la potenza di ogni singolo utilizzatore (P_{ui}) moltiplicata per un coefficiente di utilizzazione (C_{ui}) :

$$P_i = P_{ui} \times C_{ui}$$

- b) potenza totale per la quale devono essere proporzionati gli impianti (P_t) intesa come la somma delle potenze assorbite da ogni singolo utilizzatore moltiplicata per il coefficiente di contemporaneità (K_c):

$$P_t = (P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n) \times K_c$$

Là dove non sia stato possibile rilevare dati specifici in merito alle condizioni d'uso dell'impianto da cui desumere i coefficienti K_c questi sono stati scelti sulla base della seguente tabella:

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

Numero utilizzatori e/o prese sulla stessa linea	Valore del coefficiente di contemporaneità
1	1
da 2 a 4	0,8
da 5 a 10	0,5
11 e oltre	0,3

Le condutture e le relative protezioni che alimentano i motori per ascensori e montacarichi sono state dimensionate tendo presenti la reale corrente di spunto e quella nominale del servizio continuativo.

La sezione dei conduttori sarà quindi scelta in relazione alla potenza da trasportare, tenuto conto del fattore di potenza, e alla distanza da coprire.

Si definisce corrente di impiego di un circuito (I_b) il valore della corrente da prendere in considerazione per la determinazione delle caratteristiche degli elementi di un circuito. Essa si calcola in base alla potenza totale ricavata dalle precedenti tabelle, alla tensione nominale e al fattore di potenza.

Si definisce portata a regime di un conduttore (I_z) il massimo valore della corrente che, in regime permanente e in condizioni specificate, il conduttore può trasmettere senza che la sua temperatura superi un valore specificato. Essa dipende dal tipo di cavo e dalle condizioni di posa ed è indicata nella tabella UNEL 35024.

9.1 Protezione delle condutture elettriche

La valutazione e il calcolo dei vari parametri elettrici (correnti di assorbimento, cortocircuito, coefficienti di contemporaneità, ecc.), sui quali si basa il dimensionamento dell'impianto in oggetto, sono state condotte attraverso apposito programma di calcolo. I dati e i relativi risultati sono stati riportati sugli schemi unifilari allegati alla relazione tecnica di calcolo.

Si precisa che il calcolo è stato svolto in modo da simulare la condizione di lavoro più gravosa. La lunghezza delle linee (vedi schemi unifilari), in base alla quale sono stati determinati i valori di caduta di tensione e di cortocircuito sulle condutture, è stata assegnata secondo il seguente criterio:

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

- per i circuiti presa rappresenta il reale valore afferente alla presa del circuito in esame posta alla maggiore distanza dal quadro da cui viene alimentata;
- per i circuiti di alimentazione dedicati rappresenta il reale valore della distanza che intercorre fra il quadro di alimentazione e il punto di allacciamento dell'utilizzatore stesso;
- per i circuiti che alimentano simultaneamente più componenti (ad esempio circuiti illuminazione) rappresenta quella reale da considerare ai fini della verifica delle cadute di tensione tenuto conto della "baricentricità dei carichi". In pratica la misura attribuita sortisce, con l'intero carico applicato, lo stesso effetto ai fini della determinazione della c.d.t. del circuito reale più sfavorito.

Le verifiche e quindi anche le scelte degli interruttori sono state eseguite assumendo come valore di Icc in testa all'impianto la risultante dall'interazione tra la corrente di cortocircuito nominale del trasformatore e la potenza di cortocircuito in rete comunicata dall'Ente distributore.

Il valore del potere di interruzione dei dispositivi di protezione si riferisce a quello nominale estremo in cortocircuito Icu secondo la norma CEI EN 60947-2, per gli interruttori di tipo scatolato e salvamotore, e a quello nominale in cortocircuito Icn secondo la norma CEI EN60898 (CEI 23-3), per i dispositivi di tipo modulare.

Le caratteristiche specifiche dei vari dispositivi (corrente nominale, numero di poli, potere d'interruzione, ecc.) risultano indicate sugli schemi unifilari allegati alla relazione tecnica di calcolo. Gli interruttori automatici devono essere comunque in possesso dei seguenti requisiti:

- 1P+N (un polo protetto) - 4,5kA per i dispositivi monofase (230Vac);
- 2P (due poli protetti) – 6kA per i circuiti bi-fase (400Vac)
- 3P o 3P+N (tripolari o quadripolari con 3 poli protetti) – 6kA in tutti gli altri casi.

Si precisa che le verifiche tecniche in merito alle curve d'intervento, alle curve energia specifica passante, ai coordinamenti, ecc., dei vari dispositivi previsti sono state riscontrate prendendo a riferimento apparecchiature appartenenti a primaria Casa Costruttrice. La Ditta installatrice prima di procedere all'invio della commessa dei quadri dovrà verificare che le caratteristiche tecniche delle apparecchiature scelte siano analoghe a quelle dei dispositivi descritti negli elaborati progettuali e richiedere contestualmente l'approvazione alla D.L.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



La determinazione della portata I_z dei cavi (dimensionamento delle sezioni da impiegare) è stata condotta secondo quanto previsto dalla norme CEI-UNEL 35024/1 e CEI UNEL 35026 (cavi interrati) dove compaiono rispettivamente le formule:

$$I_z = I_o \times K1 \times K2 \quad e \quad I_z = I_o \times K1 \times K2 \times K3 \times K4$$

Il valore I_o è stato determinato in base al tipo di cavo scelto (multipolare, unipolare, circuito trifase, circuito monofase, ecc.) e in relazione al tipo di posa in opera previsto. Qualora uno stesso cavo sia messo in opera in diverse pose ai fini del calcolo si è considerato il tipo di posa peggiorativo, cioè quello che da origine ad una portata inferiore. Non sono stati presi in considerazione i tipi di posa con sviluppo inferiore a 0,5 metri.

- Il coefficiente $K1$ tiene conto della temperatura ambiente assunta ai fini della determinazione delle portate dei cavi che nel caso in esame è di 20°C per le condutture interrate e di 30°C per tutti gli altri tipi di posa considerati.
- Ai fini della valutazione del coefficiente $K2$, che tiene conto del numero di circuiti raggruppati da considerare, si è supposta una determinata situazione distributiva in relazione anche alla reale situazione di carico e contemporaneità di alimentazione dei vari circuiti. Dal conteggio dei circuiti effettuato sono stati esclusi quelli caricati debolmente (art. 4.3 CEI-UNEL 35024/1) e quelli con carico avente caratteristiche d'intermittenza e/o variabilità (art. 4.4 CEI-UNEL 35024/1) tali da possedere una corrente equivalente in regime continuo di valore molto basso.
- Il coefficiente $K3$ è il fattore di correzione da applicare alle condutture interrate se posate a profondità diversa da 0,8mt rispetto al p.d.c.
- Il coefficiente $K4$ è il fattore di correzione da applicare ai terreni con resistività termica (r_t) diversa da 2Km/W.

9.2 Verifica delle cadute di tensione

L'impianto è stato dimensionato con l'obiettivo di mantenere il valore di caduta di tensione finale non superiore al 4% come prescritto all'art.525 della norma CEI 64-8. Il rispetto di tale limite è stato derogato unicamente nei casi in cui l'abbassamento di tensione oltre il 4% non arrechi alcun danno al funzionamento dell'apparecchiatura, ad esempio linee montacarichi.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



9.3 Verifica della protezione delle linee dalle sovracorrenti

Per la protezione da sovraccarico si sono rispettate le condizioni previste dall'art. 433.2 Norma CEI 64-8:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad I_f \leq 1,45 I_z$$

La selettività d'intervento dei dispositivi in caso di sovraccarico è stata realizzata seguendo le indicazioni del costruttore, ossia ponendo in cascata determinate tipologie di dispositivi.

Per la protezione da cortocircuito è stato verificato che:

a) il potere d'interruzione dei vari interruttori magnetotermici e fusibili sia maggiore della corrente massima di cortocircuito presente sulla relativa linea;

b) l'energia specifica passante lasciata fluire dai dispositivi prima della completa apertura del circuito in condizioni di guasto sia totalmente inferiore a quella sopportabile dal cavo, si è cioè constatato per qualsiasi valore di $I_{cc\ max}$ il rispetto della relazione: $I^2 t \leq K^2 S^2$.

Il valore minimo di corto-circuito nella parte terminale di una conduttura non è stato esaminato (ad eccezione del circuito dedicato alla pompa antincendio) per determinare la massima lunghezza protetta della conduttura visto che ciascuna risulta protetta anche dal sovraccarico. Come previsto dalle vigenti norme non risulta protetta da sovraccarico la linea dedicata alla pompa antincendio, infatti è stato verificato che il valore di corrente minima di corto che si ha in fondo alla linea sia tale da assicurare l'efficace intervento del dispositivo magnetico adottato. Si specifica che qualora un dispositivo non presenti un $PdI > I_{cc\ max}$ si è attuata una protezione di back-up ponendo a monte, secondo le tabelle fornite dal costruttore degli apparecchi di protezione, un dispositivo con caratteristiche tali da garantire un $PdI > I_{cc\ max}$.

Nel caso d'impiego di interruttori di manovra-sezionatore e di differenziali puri si è verificata la filiazione con il rispettivo interruttore di protezione posto a monte, il quale deve intervenire tempestivamente aprendo il circuito prima che il sezionatore o il differenziale possa subire gravi danneggiamenti.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



IMPIANTI MECCANICI

Sommario

1.	PROGETTI, MODALITÀ DI ESECUZIONE LAVORI	54
1.1	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	56
1.2	NORMATIVE, LEGGI E REGOLAMENTI DI RIFERIMENTO.....	56
1.3	QUANTITATIVI E QUALITÀ DEI MATERIALI FORNITI.....	57
1.4	ONERI E OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL' APPALTATORE.....	58
1.5	DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE.....	61
1.6	GARANZIE.....	63
1.7	PROVE E COLLAUDI (TESTING, ADJUSTING & BALANCING)	64
1.8	ESERCIZIO DELL'IMPIANTO	69
1.9	CONSEGNA	69
2.	CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE APPARECCHIATURE.....	70
2.1	GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE ANTINCENDIO	70
2.2	CASSETTA ANTINCENDIO	72
2.3	ESTINTORE	73
3.	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI DELLE RETI	73
3.1	TUBAZIONI IN ACCIAIO.....	73
3.2	PREPARAZIONE	75
3.3	UBICAZIONE.....	76
3.4	STAFFAGGI	76
3.5	DILATAZIONI DELLE TUBAZIONI.....	77
3.6	GIUNZIONI, SALDATURE.....	77

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

3.7	PEZZI SPECIALI.....	78
3.8	RACCORDI ANTIVIBRANTI.....	78
3.9	PENDENZE, SFIATI ARIA	79
3.10	VERNICIATURA.....	79
3.11	TARGHETTE DISTINTIVE.....	79
3.12	TUBAZIONI DI ALIMENTAZIONE ACQUA IN PRESSIONE IN PE.....	80
3.13	GIUNZIONI.....	80
4.	ORGANI DI INTERCETTAZIONE ED ACCESSORI	81
4.1	VALVOLE DI INTERCETTAZIONE, BY-PASS O SCARICO.....	81
4.2	VALVOLE DI RITEGNO.....	82
4.3	FILTRI.....	82
4.4	GIUNTI ANTIVIBRANTI.....	82
4.5	VALVOLE DI BILANCIAMENTO.....	83

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



10. TIPOLOGIA DI IMPIANTI

Gli impianti oggetto di questa parte dell'appalto sono suddivisibili in:

- Centrale idrica antincendio;
- Impianto idrico antincendio piano seminterrato;
- Impianto idrico antincendio piano terra , primo e secondo;

10.1.1 Centrale idrica antincendio

La centrale idrica antincendio è costituito da una riserva idrica e da un gruppo di elettropompe / motopompa e una pompa di pressurizzazione delle linee. In questo lotto non saranno integrate le cisterne mancanti, ma si rimanda questo intervento al secondo lotto.

10.1.2 Impianto idrico antincendio piano seminterrato

E' costituito dall'anello interno principale di distribuzione corrente nel cavedio del seminterrato, dalle linee di collegamento e dagli idranti UNI45 oltre agli attacchi motopompa.

10.1.3 Impianto idrico antincendio piano terra, primo e secondo

E' costituito dai collegamenti all'anello principale di distribuzione corrente nel cavedio del seminterrato, dalle linee di collegamento e dagli idranti UNI45 e dai Naspi.

11. PROGETTI, MODALITÀ DI ESECUZIONE LAVORI

L'esecuzione dei lavori deve avvenire a regola d'arte secondo quanto richiesto dal Capitolato e dai documenti allegati.

La forma e le dimensioni delle opere risultano dai disegni di progetto, dalle prescrizioni del presente documento, e dalle descrizioni dell'elenco forniture e prestazioni, salvo quanto può essere precisato dalla Direzione Lavori in corso d'opera, per l'esatta interpretazione del progetto e per i dettagli costruttivi.

Per tutte le opere è fatto obbligo all'Appaltatore di rilevare e controllare, a propria cura e spese, la corrispondenza in loco delle opere esposte in progetto o richieste dalla Direzione Lavori.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

L'Appaltatore riconosce che l'eventuale insufficienza di dati, di elementi descrittivi e di istruzioni nei documenti contrattuali, così come inesattezze, indeterminazioni o discordanze di elementi grafici imputabili alla Committente od al Progettista, non possono in alcun modo giustificare difetti, anomalie e arbitrarietà di esecuzione o richieste di maggiori compensi da parte dell'Appaltatore, essendo preciso dovere di quest' ultimo segnalare tempestivamente alla Direzione Lavori eventuali deficienze, divergenze, ostacoli o chiedere chiarimenti, restando l'Appaltatore in caso contrario l'unico responsabile della perfetta esecuzione delle opere.

Si precisa che sono a totale carico dell'Appaltatore gli oneri relativi a:

- o progetti costruttivi e di dettaglio in scala non inferiore a 1:50 completi delle caratteristiche dei componenti;
- o rilievi in loco.

Il progetto ed i disegni progettuali facenti parte del presente documento debbono essere considerati traccia informativa di quanto sarà da fornire in opera e non potranno essere utilizzati per la costruzione delle opere oggetto dell'appalto.

I progetti costruttivi redatti dall'Appaltatore devono essere sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori; senza tale approvazione nulla potrà essere messo in opera.

Si intende comunque che l'Appaltatore rimane l'unico responsabile delle opere, anche dopo le approvazioni di cui sopra.

Nessuna eccezione può essere sollevata dall'Appaltatore per propria errata interpretazione del progetto o per insufficiente presa di conoscenza delle condizioni locali.

Il prezzo offerto dall'Appaltatore comprende la fornitura di tutte le apparecchiature e materiali e l'esecuzione di tutte le opere necessarie a dare i lavori compiuti, eseguiti a regola d'arte e perfettamente funzionanti.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



11.1 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

11.2 NORMATIVE, LEGGI E REGOLAMENTI DI RIFERIMENTO

Gli impianti ed i vari componenti che li costituiscono dovranno essere realizzati a regola d'arte e dovranno essere conformi a tutte le normative, leggi e regolamenti in vigore alla data del contratto, con particolare riferimento, ma non limitate a:

LEGGE 5.3.1990 n. 46: Norme per la sicurezza degli impianti.

D.P.R. 6.12.1991 n. 447: Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990 n. 46, in materia di sicurezza degli impianti.

D.M. 20.02.1992: Approvazione del modello di dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola d'arte.

D.P.R. 27.4.1955 n. 547: Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro e successive integrazioni.

D.L. 19.9.1994 n. 626: Attuazione delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.

D.P.R. 28.6.1977 n. 1052: Regolamento di esecuzione della legge 30.4.1976 n. 373.

Il progetto dell'impianto è eseguito in conformità alle seguenti normative:

UNI EN 12845:2015 Installazioni fisse antincendio. Sistemi automatici a sprinkler. Progettazione, installazione e manutenzione.

UNI 10779:2014 Reti di idranti – Progettazione, installazione ed esercizio.

UNI EN 14384:2006 Idranti antincendio a colonna soprasuolo.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



UNI EN 14339:2006 Idranti antincendio sottosuolo.

UNI EN 671-2:2004 Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni -
Parte 2: Idranti a muro con tubazioni flessibili.

UNI EN 671-1:2003 Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni -
Naspi antincendio con tubazioni semirigide.

UNI EN 671-3:2009 Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni -
Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide ed idranti a muro con tubazioni
flessibili.

UNI EN 12201:2012 Tubi di PE - SDR 11

UNI 8863 Tubi di acciaio - s. media

Leggi regionali

Prescrizioni e raccomandazioni dei Vigili del Fuoco.

Prescrizioni e raccomandazioni di A.S.L., COMUNE, ETC....

11.3 QUANTITATIVI E QUALITA' DEI MATERIALI FORNITI

Tutti i materiali forniti devono essere conformi a quanto indicato negli elenchi materiali e nelle relative specifiche tecniche e comunque vanno sottoposti all'approvazione da parte della Direzione Lavori.

Devono essere presentati, qualora preventivamente richiesti, i certificati di conformità e di collaudo delle Ditte costruttrici o rilasciati da enti autorizzati comprovanti la qualità dei materiali impiegati.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

Nel caso che i campioni o i materiali stessi vengano rifiutati dalla Direzione Lavori, l'Appaltatore è tenuto all'allontanamento degli stessi e alla loro immediata sostituzione senza alcun diritto a maggiori riconoscimenti economici o a dilazioni dei termini di consegna.

L'utilizzo o l'impiego di materiali non approvati dalla Direzione Lavori o in difformità alle specifiche, alle norme del produttore o alla modalità di riconosciuta buona tecnica nell'esecuzione delle opere, comporta la riesecuzione delle opere stesse a totale onere dell'Appaltatore.

Tutti i materiali e le opere devono essere conformi a quanto previsto dalla normativa tecnica in vigore (UNI, CEI, ISPESL, VVF, Ministero della Sanità, etc.), ovvero debbono sottostare alle prescrizioni fatte dagli Enti stessi.

L'Appaltatore deve predisporre in tempo utile tutti i campioni di materiale che intende utilizzare e che devono essere approvati dalla Direzione Lavori, che si riserva un tempo di 10 giorni per darne approvazione per i materiali in cantiere e 15 giorni per eventuali collaudi presso i Fornitori.

Tali tempi devono essere tenuti in conto dall'Appaltatore che non potrà rivalersene a pretesto per eventuali ritardi nella consegna delle opere.

11.4 ONERI E OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre a tutti gli oneri e obblighi stabiliti dal Capitolato Generale relativi a personale, prevenzione infortuni, assicurazioni, guardiani, etc. sono a carico dell'Appaltatore gli oneri e obblighi seguenti.

L'Appaltatore dovrà comunicare in sede d'Ordine il nominativo del Progettista responsabile abilitato, anche ai sensi della legge 46/90, ed iscritto all'Albo degli Ingegneri che dovrà firmare tutta la documentazione apponendo il timbro con: Nome, n° di iscrizione all'Albo e la dicitura "Il Progettista". Si precisa che tutte le copie contrattuali in carta dovranno essere firmate, in originale, sulla prima pagina.

L'Appaltatore ha la totale responsabilità della correttezza della progettazione in conformità alle Leggi ed alle Norme vigenti. Sono a totale carico ed onere dell'Appaltatore tutte le verifiche e

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

le richieste di autorizzazione necessarie a far sì che l'Impianto risulti effettivamente in regola con le Leggi vigenti e le Norme in uso.

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire a regola d'arte secondo il programma di lavoro usando tutte le proprie conoscenze ed esperienze e destinando all'esecuzione dello stesso il proprio personale qualificato ed i mezzi tecnici necessari. Ogni scelta significativa dovrà essere preventivamente discussa e concordata, eventuali osservazioni della Direzione Lavori dovranno essere prese in carico dall'Appaltatore a meno che quest'ultimo non provveda a motivare dettagliatamente le ragioni tecniche di inaccettabilità.

Il progetto, dovrà essere sviluppato rispettando le scelte tecniche espresse nel progetto di riferimento proposto nell'appalto, in considerazione di:

- vincoli imposti dallo stato dei luoghi,
- interconnessione ed integrazione fisica e funzionale con le altre tecnologie presenti e/o da realizzarsi anche se a cura di altro Progettista;
- uniformità ed intercambiabilità con quanto già realizzato.

Si richiede pertanto all'Appaltatore di esaminare il progetto di riferimento allegato e, in sede di offerta, di dichiararne la piena accettazione od evidenziarne le riserve, proponendo eventuali soluzioni alternative, che a suo giudizio o secondo la sua esperienza, possano risultare migliorative in termini di costi, operabilità e funzionalità dell'impianto.

La mancanza di osservazioni non scaricherà l'Appaltatore da alcuna responsabilità, in quanto si ritiene suo preciso obbligo segnalare subito eventuali carenze nella documentazione di riferimento.

Resta comunque inteso che i documenti forniti hanno soltanto valore di riferimento verso l'Appaltatore e non debbono in alcun modo costituire parte integrante del progetto costruttivo, senza prima essere stati rielaborati e fatti propri.

È preciso onere e responsabilità dell'Appaltatore effettuare preventivamente sopralluoghi in cantiere e segnalare la necessità di informazioni e/o di interfacciamento con la struttura tecnica del Cliente, la Direzione Lavori ed i responsabili di tecnologie connesse, interagenti o interferenti, eventualmente anche esterne al progetto.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



Città di Pescia

Comune di Pescia
Servizio 3 – Gestione del Territorio
A.O. OPERE PUBBLICHE E PROTEZIONE CIVILE

INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

Per quanto possibile, verranno forniti i disegni necessari per l'identificazione delle opere civili, tuttavia l'Appaltatore provvederà alla realizzazione di disegni integrativi (sezioni, particolari delle opere civili) eventualmente necessari per una corretta impostazione del proprio progetto di installazione.

Con un congruo anticipo rispetto all'emissione degli ordini per i materiali, il Fornitore dovrà sottoporre all'approvazione dell'Acquirente l'elenco completo delle tipologie di materiali con l'indicazione, per ciascuna di esse, del Subfornitore prescelto o la rosa dei Subfornitori proposti, allegando le necessarie referenze e con i requisiti di qualità applicabili.

L'Appaltatore farà pervenire in tempi ristretti il proprio parere vincolante in merito alle scelte dei Subfornitori.

L'Appaltatore dovrà concordare con l'Acquirente un programma di incontri periodici di commessa per la definizione di aspetti contrattuali, tecnici e di aggiornamento; dovrà, altresì, supportare la Direzione Lavori (ove richiesto) partecipando a tutte le riunioni che si terranno, in qualsiasi sede, con il cliente e tutti gli Enti interessati.

Sarà inoltre obbligo:

- la fornitura gratuita degli strumenti occorrenti e del personale esperto per i rilievi, misurazioni, prove, tarature, messe a punto, verifiche e contabilità inerenti i lavori e per i collaudi necessari in qualunque momento venga richiesto dalla Direzione Lavori e/o dal Collaudatore;
- l'espletamento a cura e spese dell'Appaltatore di tutte le formalità relative a domande, denunce, etc. per ottenere i permessi di installazione del cantiere, l'uso delle pubbliche discariche, l'uso di apparecchiature o strumenti, nonché tutte le approvazioni e autorizzazioni necessarie presso gli Enti interessati per le pratiche di competenza (Comune, Provincia, Regione, VVF, ISPSEL, ASL, etc.) e per le richieste di allaccio agli enti erogatori di servizi;
- la fornitura dei materiali, della strumentazione e della mano d'opera occorrenti per le verifiche e i collaudi;
- le prove, la taratura, la messa in servizio e l'istruzione del personale addetto alla successiva gestione di tutti gli impianti.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



11.5 DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE

Il Fornitore dovrà emettere la documentazione sotto riportata e comunque tutta la documentazione necessaria per il corretto sviluppo della fornitura (A = Approvazione; I = Informazione).

DOCUMENTI	CODICE
Programma generale di fornitura	A
Elenco documenti	A
Piano di controllo qualità	A
Rel. tec. di calcolo e dimension. degli impianti	A
Schemi di flusso strumentati (PID)	A
Fogli dati completati e/o doc. dei principali comp.	A
Specifiche tecniche di acquisto comp. principali	I
Specifiche di prefabb, costruzione e montaggio	I
Specifica di verniciatura	A
Disegno di sistemazione impianti	A
Input per opere civili	A
Disegno dei principali componenti	I
Unifilari canali e tubazioni	A
Disegni costruttivi canali e tubazioni	I
Elenco carichi elettrici	I
Schemi elettrici e tabelle cavi e morsettiere	I
Schemi funzionali elettrici	I
Elenchi e fogli dati strumenti	I
Elenco parti di ricambio	I
Manuali operativi, di manutenzione e di istruzione	A
Dossier Certificativo	I
Dossier di fine fabbricazione	A

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

L'Appaltatore sarà responsabile dei documenti inviati che dovranno essere completi e almeno quelli indicati in tabella.

I documenti in generale dovranno essere consegnati in triplice copia e su supporto informatico (i disegni eseguiti mediante programma Autocad) la Direzione Lavori informerà l'Appaltatore delle procedure per l'invio dei documenti durante la costruzione, per le revisioni intermedie e per l'invio finale.

L'Appaltatore dovrà prendere in carico eventuali commenti in accordo con le procedure stabilite.

I manuali Operativi e di Manutenzione dovranno essere inviati per approvazione tre mesi prima dell'avviamento dell'impianto e sei mesi dopo il certificato di accettazione dell'impianto dovranno essere inviati i documenti “as built”.

Il manuale Operativo e di Manutenzione deve contenere almeno:

- descrizione del funzionamento delle macchine e dell'impianto;
- operazioni da compiere nel funzionamento normale e accidentale;
- operazioni per l'avviamento e la fermata;
- operazioni da compiere per variare le condizioni di progetto e in caso di incidente.

Il manuale deve contenere almeno i seguenti documenti:

- disegni di sistemazione, schemi meccanici e schemi elettrici;
- descrizione dei vari componenti;
- istruzioni di montaggio e smontaggio;
- disegni di costruzione di specifici elementi che devono essere sostituiti durante l'uso;
- riferimenti a cataloghi;
- descrizioni da catalogo;
- disegni di installazione e assemblaggio;
- schemi elettrici;
- liste componenti.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



Per quanto riguarda l'impianto idrico antincendio, il manuale Operativo e di Manutenzione deve contenere almeno:

- descrizione dell'impianto;
- operazioni da compiere nella messa in funzione ed utilizzo degli idranti sottosuolo e a parete;
- operazioni per la messa a riposo delle tubazioni flessibili dopo l'utilizzo.

Il manuale deve contenere almeno i seguenti documenti:

- disegni di ubicazione degli idranti, attacco per autopompa VV.F.;
- descrizione dei vari componenti della rete antincendio;
- istruzioni di montaggio e smontaggio degli idranti;
- riferimenti e descrizioni a cataloghi;
- disegni di installazione e assemblaggio;
- liste di componenti.

Questa lista non è limitativa.

11.6 GARANZIE

L'Appaltatore deve garantire che tutti i materiali, apparecchi, componenti, compresi quelli definiti nel presente documento, con i relativi allegati, od offerti dall'Appaltatore, anche in variante, impiegati per la realizzazione delle opere, siano di note e primarie case costruttrici e rappresentino quanto di meglio si possa costruire secondo le più aggiornate tecniche in campo impiantistico. Tutte le apparecchiature fornite devono essere esenti da qualsiasi difetto di progettazione, assiemaggio e messa a punto.

Esse, sia singolarmente che nel loro complesso, devono essere idonee a funzionare perfettamente in esercizio, nei luoghi in cui risultino installate e secondo gli scopi cui sono destinate, scopo che l'Appaltatore dichiara di conoscere perfettamente.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

L'Appaltatore garantisce inoltre che tutti i lavori eseguiti rispondono perfettamente alle regole dell'arte in ogni loro componente e in tutte quelle parti, siano esse visibili o non, che hanno concorso nelle relative fasi lavorative a formare quelle determinate opere.

Tutti i collaudi hanno luogo entro un anno dalla data di ultimazione lavori, con il conseguente svincolo della quota di garanzia se tutti i collaudi hanno esito favorevole.

L'Appaltatore è tenuto a rifondere e a riparare, oltre ai danni causati durante l'effettuazione dei lavori, anche quelli che, ad opere ultimate, si verificano successivamente in dipendenza di deficienze, difformità e vizi, imputabili all'Appaltatore, non rilevabili o non rilevate al collaudo definitivo.

L'Appaltatore, in particolare, deve inoltre garantire per la durata di legge le opere eseguite a decorrere dalla data di approvazione del collaudo finale.

Entro tale periodo, l'Appaltatore fornisce gratuitamente la sua assistenza e deve rifare, a propria cura e spese, tutte quelle parti che risultino difettose o non rispondenti allo scopo o comunque non funzionanti correttamente.

11.7 PROVE E COLLAUDI (TESTING, ADJUSTING & BALANCING)

Gli oneri dei collaudi e delle prove sui materiali e sui componenti saranno a carico dell'Appaltatore e si intendono inclusi nell'importo dell'ordine.

L'Appaltatore o i suoi Subfornitori dovranno realizzare tutte le prove ed i collaudi necessari a verificare la conformità dei componenti e degli accessori facendo riferimento alla Normativa vigente ed agli standard interni dei Fornitori.

La fornitura dovrà essere quindi completa di tutte le attività di Testing, Adjusting & Balancing (T.A.B.) necessarie a dare l'opera completa e funzionale, saranno inoltre necessarie le procedure per la messa in servizio degli impianti.

Collaudo

Il collaudo prevede tre gruppi distinti di operazioni in tempi differenti:

- verifica componenti;
- prove preliminari;

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



- collaudo definitivo.

Verifica componenti

Di seguito sono elencati i controlli e la certificazione minima richiesta:

- certificazione e fogli di catalogo dei materiali principali;
- certificazione, prove funzionali e caratteristiche delle macchine;
- controllo visivo e dimensionale dei materiali e delle macchine.

Prove preliminari

Alcune prove preliminari devono essere eseguite durante l'esecuzione dei lavori. Esse sono essenzialmente:

- prova idraulica a freddo delle tubazioni ad una pressione 1,5 volte superiore a quella di esercizio per 12 h (prima della chiusura delle tracce);
- prova di tenuta a caldo per controllare gli effetti della dilatazione effettuata alla massima temperatura di progetto e verificando che la rete non subisca deformazioni permanenti o fughe;
- prova di circolazione dei fluidi alle temperature di progetto per 24 h;
- misurazione a regime delle portate dei fluidi e delle velocità in particolare sulle bocchette e sulle griglie dell'aria in rapporto a quelle previste a progetto;
- verifica di efficienza dei macchinari e loro componenti. (es.: gruppi frigo, pompe, ventilatori, filtri, scambiatori, etc.);
- taratura e verifica intervento delle apparecchiature di regolazione e di protezione elettrica e fluidistica;
- verifica del regolare funzionamento delle alimentazioni e degli scarichi.

Per quanto riguarda l'impianto idrico antincendio prima della copertura ed il ripristino delle crene in cui vengono alloggiare le tubazioni, l'Appaltatore e la Direzione Lavori provvederanno a:

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

- verifica visiva della posa in opera “a regola d’arte” di tutte le parti dell’impianto realizzato;
- accertamento della rispondenza della installazione al progetto esecutivo presentato;
- verifica della conformità dei componenti utilizzati alle disposizioni normative richiamate nella UNI 10779/2014;
- all’esecuzione della prova idrostatica della rete, come di seguito indicato nella prova di collaudo definitivo.

Il buon risultato delle prove preliminari non esonera l’installatore delle garanzie che devono essere soddisfatte e che possono essere controllate anche in sede di collaudo definitivo.

Collaudo definitivo

Il collaudo definitivo ha lo scopo di accertare che:

- che tutte le opere siano, qualitativamente e quantitativamente, rispondenti a quanto richiesto in Capitolato e negli eventuali atti aggiuntivi, che gli impianti siano perfettamente funzionanti e le rese di prestazione delle apparecchiature e degli impianti forniti siano in grado di assicurare le condizioni richieste ;
- che il funzionamento di tutte le apparecchiature, comprese quelle di sicurezza e controllo, misura e regolazione automatica, risultino tecnicamente razionale e sufficienti allo scopo ed alle prescrizioni contrattuali;
- che i materiali impiegati nell’esecuzione degli impianti e dei quali siano stati presentati campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi;
- che siano eseguite tutte le opere accessorie a regola d’arte e secondo contratto, che la sistemazione degli impianti e dei locali corrispondano ai disegni esecutivi e che si sia provveduto agli adempimenti previsti dal progetto esecutivo, nel presente Capitolato e negli eventuali atti aggiuntivi.

Tutte le opere, forniture e regolazioni che risultino in seguito a detto collaudo deficienti e non a regola d’arte, devono essere immediatamente riparate o sostituite a cura dell’Appaltatore senza alcun compenso.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

Sono pure da addebitare all'Appaltatore tutte quelle opere da muratore e di finitura che si rendano necessarie per eseguire modifiche, aggiunte o riparazioni.

Il collaudo definitivo deve essere effettuato entro sei mesi dalla data di ultimazione dei lavori, mentre per gli impianti di climatizzazione durante al prima stagione successiva all'ultimazione. L'Appaltatore è impegnato a fornire in sede di collaudo, tutte le apparecchiature di prova e gli strumenti tarati e certificati richiesti dai collaudatori e gli elementi tecnici necessari.

Si ribadisce che tutti gli oneri di prove e collaudi sono a carico dell'Appaltatore.

Verranno adottate, per quanto applicabile le normative vigenti alla data del collaudo ed in particolare Norme UNI e CEI.

Prima del collaudo definitivo l'Appaltatore deve presentare i certificati di avvenuto collaudo con esito positivo, da parte degli Enti preposti, delle parti di impianto e delle apparecchiature soggette alla legge a omologazione e approvazione da parte dell'ISPSEL, ASL. VVF, etc.

E' da considerarsi come onero a carico dell'Appaltatore, anche tutta l'attrezzatura e strumentazione necessaria, per effettuare tutti i tipi di collaudo previsti.

Per quanto riguarda il collaudo definitivo dell'impianto idrico antincendio

Il collaudo deve essere preceduto da un accurato lavaggio, a cura dell'Appaltatore, di tutte le tubazioni dell'impianto, prolungato per il tempo necessario (minimo 10 min) e con velocità dell'acqua all'interno delle tubazioni non minori di 2 m/s.

Il collaudo dell'impianto idrico antincendio è a carico dell'Appaltatore e deve avvenire alla presenza della D.L. o di un rappresentante della Committente.

Con riferimento alle norme UNI 9182, 12845 e 10779, il collaudo deve prevedere le operazioni di seguito elencate:

- esame generale dell'intero impianto comprese le alimentazioni, avente come particolare oggetto la capacità e tipologia delle alimentazioni, le caratteristiche delle pompe nonché la verifica dei materiali, dei diametri e della corretta posa in opera delle tubazioni (sostegni), la spaziatura degli idranti;
- verifica del regolare flusso nelle tubazioni stesse, aprendo completamente un idrante terminale per ogni ramo principale della rete a servizio di due o più idranti;

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti



Città di Pescia

INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

- prova idrostatica di tutta la rete idrica antincendio, ad una pressione di almeno 1,5 volte quella massima prevista nell'impianto ed in ogni caso non minore di 14 bar, per una durata di 2 ore. Detta prova dovrà essere effettuata prima del montaggio dei terminali erogatori dell'impianto;
- la prova sarà ritenuta superata se, al termine delle due ore di prova, il manometro indicherà il valore iniziale di prova con una tolleranza di 0,3 bar;
- prova di funzionamento delle valvole, apparecchiature ausiliarie, strumentazione, dispositivi automatici di segnalazione (se previsti in progetto);
- prova delle alimentazioni e verifica che siano assicurate le prestazioni di progetto, ovvero andrà verificato:
- se la portata e la pressione negli idranti UNI 45 idraulicamente più sfavoriti si mantengono con valori superiori ai minimi richiesti (120 l/h con pressione min. 1,5 bar) per il tempo minimo specificato (60 minuti), valutando opportunamente la contemporaneità richiesta (i tre idranti citati in funzione),
- se la portata e la pressione negli idranti UNI 70 idraulicamente più sfavoriti si mantengono con valori superiori ai minimi richiesti (300 l/h con pressione min. 3,0 bar) per il tempo minimo specificato (90 minuti), valutando opportunamente la contemporaneità richiesta (1 idrante in funzione);
- la durata della prova, pur limitata, deve essere sufficiente a consentire la stabilizzazione del flusso ed alla lettura dei valori richiesti.

Per effettuare le prove verranno utilizzati strumenti certificati da laboratori riconosciuti dal Ministero dell'Interno:

- misuratore di pressione e portata, costituito da lancia con manometro, dotata di ugelli intercambiabili ed attacchi per idranti UNI 45 ed UNI 70;
- tubo di Pitot ;
- calotta per misurazione della pressione statica.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



11.8 ESERCIZIO DELL'IMPIANTO

Con riferimento alla normativa già citata, la responsabilità del mantenimento delle condizioni di efficienza dell'impianto restano affidate all'utente, pur in presenza di servizio di ispezione periodica affidato all'Installatore o ad altro organismo autorizzato.

L'utente deve, pertanto, provvedere:

- alla continua sorveglianza dell'impianto ed alla sua manutenzione secondo le indicazioni della norma UNI-EN 671-3 e/o attenendosi alle istruzioni fornite dall'Installatore;
- a far eseguire le verifiche periodiche – almeno due volte l'anno – da parte di ditta o personale specializzato, allo scopo di accertare la funzionalità dell'impianto e la sua conformità alla presente norma.

L'utente deve tenere un apposito registro, firmato dai responsabili, costantemente aggiornato su cui segnare:

- le prove eseguite;
- i guasti e, se possibile, le relative cause;
- l'esito delle verifiche periodiche dell'impianto;
- i lavori svolti sull'impianto o le modifiche apportate alle aree protette (ristrutturazioni, variazioni di attività, modifiche strutturali, ecc.) qualora questi possano influire sull'efficacia della protezione.

Detto registro deve essere tenuto a disposizione per eventuali controlli (vigili del fuoco, compagnie di assicurazione, ecc.).

11.9 CONSEGNA

Per tutto il periodo che precede la consegna definitiva, la gestione degli impianti competerà all'Appaltatore che dovrà provvedere alla regolazione e alla messa a punto, assicurandone la manutenzione, la pulizia e le sostituzioni necessarie.

A seguito dei collaudi di avviamento, si provvederà alla consegna provvisoria del sistema, che non solleva l'Appaltatore dalle responsabilità di cui al capoverso precedente.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

La consegna definitiva degli impianti avrà luogo a seguito del collaudo definitivo per consegna impianto favorevole.

Durante questo periodo l'Appaltatore dovrà riparare o sostituire a sue spese tutte le parti difettose per difetti di costruzione e/o usura normale, salvo cause di negligenza o utilizzazione errata.

12. CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE APPARECCHIATURE

12.1 GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE ANTINCENDIO

E' costituito e assemblato su 2 skid separati in profilati di ferro zincato a norma UNI EN 12845:15 composto da:

N. 1 Elettropompa centrifuga ad asse orizzontale , accoppiata , mediante giunto elastico con distanziatore a motore elettrico - protezione IP 55 – (dimensionato per garantire il corretto funzionamento della pompa su tutta la curva fino ad un valore di NPSH 16mt.) previsto per:

PORTATA : m³/h 120

PREVALENZA : m.c.a. 65

POTENZA : Kw. 37,5

TENSIONE : Volt. 400/50 HZ.

N 1 Pompa centrifuga ad asse orizzontale , accoppiata mediante giunto elastico con distanziatore a motore diesel VM, raffreddamento aria con radiatore, (dimensionato per garantire il corretto funzionamento della pompa su tutta la curva fino ad un valore di NPSH) previsto per:

PORTATA : m³/h 115

PREVALENZA : m.c.a. 70

VELOCITA' AL 1' : giri 3000

POTENZA INSTALLATA : Kw. 53

N. 1 Pompa ausiliaria , ad asse verticale, idonea al mantenimento della pressione nell'impianto

N. 1 Collettore premente in tubo di acciaio zincato, DNm 125, bi-flangiato, su cui sono assemblati:

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



Comune di Pescia

Servizio 3 – Gestione del Territorio
A.O. OPERE PUBBLICHE E PROTEZIONE CIVILE

INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

N. 2 Valvole di ritegno a clapet PN 16 in ghisa GG 25 di tipo flangiato, con apertura per ispezione

N. 2 Valvole di sezionamento a farfalla con corpo e lente in ghisa sferoidale , lucchettabili

N. 2 Pressostato di avviamento per ogni elettropompa di servizio con valvola di ritegno e diaframma montato sulla colonna premente con circuito di ricircolo e rubinetto prova

N. 1 Pressostato per l'avviamento e spegnimento automatico della pompa ausiliaria

N. 2 Manometro in bagno di glicerina per le pompe di servizio

N. 1 Pressurizzatore a membrana intercambiabile lt. 20/16 atm

N. 1 Derivazione per sprinkler locale macchina a protezione stazione di pompaggio

N. 2 Diaframma di ricircolo acqua per prevenire il surriscaldamento delle pompe di servizio

N. 2 Giunti antivibranti sulla colonna di mandata e aspirazione

N. 2 Cono di riduzione eccentrico DN 150x80 completo di manovuotometro

N. 1 Kit misuratore di portata a lettura diretta completo misuratore di portata DN 80, di tronchetto flangiato, valvola di sezionamento a farfalla

N. 3 Quadri elettrici di comando , composti da:

Quadro per ausiliaria in cassetta termoplastica IP 55:

- un contattore con rele' termico;
- ingresso a 24V per comando esterno da pressostato;
- fusibili per la protezione motori e circuiti ausiliari;
- sezionatore blocco-porta;
- selettore MAN-O-AUT per il comando automatico;

Quadro per elettropompa in cassa di lamiera di servizio IP 54 :

- sezionatore blocco porta;
- trasformatore per circuiti ausiliari;
- contattori per avviamento stella/triangolo
- fusibili per la protezione del motore;
- amperometro digitale con relativa T.A.;
- selettore MAN-AUT con chiave estraibile nella sola posizione "AUT" per l'avviamento della elettropompa;

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

- morsettiera generale di allacciamento;
- una centralina elettronica di controllo elettropompa, con funzione di monitoraggio e gestione per l'avviamento automatico e manuale

Quadro per motopompa in cassa di lamiera EN 12845

- sezionatore blocco porta
- selettore MAN/AUT con chiave estraibile
- n. 2 pulsanti avviamento manuale (uno per ogni batteria);
- n. 2 mantenitori di carica indipendenti da abbinare a due batterie;
- servorelè;
- rele' di avviamento
- una centralina elettronica di controllo motopompa, con funzione di monitoraggio e gestione per l'avviamento automatico e manuale

N. 1 -Circuito di avviamento motore diesel con due batterie indipendenti

N. 1 -Preriscaldatore sottocoppa per funzionamento invernale;

N. 1 -Serbatoio carburante per motore diesel completo di galleggiante

- Kit di arresto temporizzato, come previsto dalla norma 10779;
- Quadro allarmi Per riporto allarmi a distanza, autoalimentato con sirena e lampeggiante

N°2 - SERBATOIO ADESCAMENTO POMPE LT. 500 / OR / ZN Completo di valvole a sfera, galleggiante meccanico, interruttore a galleggiante elettrico, troppo pieno

12.2 CASSETTA ANTINCENDIO

Ogni cassetta antincendio, del tipo da incasso a parete, deve essere costituita da:

- idrante UNI 45 x 1”½ ISO 7, in ottone OT 58, conforme UNI-EN 671-2, pressione di esercizio PN 16;
- manichetta in tubo flessibile, a norma UNI-CNVVF 9487 e certificata M.I., composta da tessuto circolare di poliestere ad alta tenacità con sottostrato impermeabilizzante di gomma, con raccordi UNI 804, legature UNI 7472 e manicotti copri legatura, di lunghezza 20 m, 25m e 30mt a seconda delle richieste;

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

- lancia con getto a tre effetti, conforme a UNI-EN 671-2, con ugello \varnothing 12 mm intercambiabile, raccordo in lega leggera;
- cassetta per interni da incasso, posizione a parete, con lastra opalina "safe-crash", dotata di istruzioni per l'uso dell'idrante su pellicola adesiva, selletta porta manichetta, dimensioni atte a contenere manichetta di lunghezza 20 m.

12.3 ESTINTORE

Ogni estintore deve essere del tipo omologato M.I. ai sensi del D.M. 20/12/1982 e conforme alla norma UNI-EN 3, avere capacità estinguente minima 13A 89BC, per quelli del tipo a polvere da 6 kg, e 34 BC per quelli ad anidride carbonica da 5 kg.

13. CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI DELLE RETI

13.1 TUBAZIONI IN ACCIAIO

Utilizzo: Tubazioni in acciaio nero per centrali termofrigorifere, distribuzione principale e montanti fluidi caldi e freddi. Tubazioni in acciaio zincato per distribuzione acqua (uso idrico sanitario e antincendio) e gas metano posate in vista.

Possono essere dei seguenti tipi:

- in acciaio nero Mannesmann s.s. UNI 3824-4148
- in acciaio nero Mannesmann s.s. UNI 4149
- in acciaio nero Mannesmann s.s. UNI 7287
- in acciaio nero Mannesmann s.s. UNI EN 10216-1
- in acciaio nero e zincato Mannesmann s.s. UNI 8863 serie media

Non sono ammesse tubazioni del tipo saldato.

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

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

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



Comune di Pescia

Servizio 3 – Gestione del Territorio
A.O. OPERE PUBBLICHE E PROTEZIONE CIVILE

Città di Pescia

INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

Diametro nominale DN	Diametro esterno mm	Spessore parete mm	Massa convenzionale kg/m
10 (3/8")	17.5 min. 16.7 max.	2.3	0.839
15 (1/2")	21.8 min. 21.0 max.	2.6	1.21
20 (3/4")	27.3 min. 26.5 max.	2.6	1.56
25 (1")	34.2min. 33.3 max.	3.2	2.41
32 (1 1/4")	42.9 min. 42.0 max.	3.2	3.10
40 (1 1/2")	48.8 min. 47.9 max.	3.2	3.56
50 (2")	60.8 min. 59.7 max	3.6	5.03
--	70.0	2.9	4.80
65	76.1	2.9	5.24
80	88.9	3.2	6.76
--	101.6	3.6	8.70
--	108.0	3.6	9.27
100	114.3	3.6	9.83
--	133.0	4.0	12.72
125	139.7	4.0	15.00
--	159.0	4.5	17.15
150	168.3	4.5	18.18
--	193.7	5.4	25.08
200	219.1	6.3	33.06
--	244.5	6.3	37.01
250	273.0	6.3	41.44
300	323.9	8.4	65.36
350	355.6	8.4	68.58
400	406.4	8.8	86.29
450	457.0	10	110.24

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

500	508.0	11	134.82
600	610.0	12.5	184.19

I diametri e gli spessori delle tubazioni in acciaio zincato saranno i seguenti:

Diametro nominale DN	Diametro esterno mm	Spessore parete mm	Massa convenzionale kg/m
10 (3/8")	17.5 min. 16.7 max.	2.3	0.876
15 (1/2")	21.8 min. 21.0 max.	2.6	1.26
20 (3/4")	27.3 min. 26.5. max.	2.6	1.62
25 (1")	34.2 min. 33.3 max.	3.2	2.46
32 (1 1/4")	42.9 min. 42.0 max.	3.2	3.20
40 (1 1/2")	48.8 min. 47.9 max.	3.2	3.67
50 (2")	60.8 min. 59.7 max.	3.6	5.17
65 (2 1/2")	76.6 min. 75.3 max.	3.6	6.60
65 (2 1/2") 3.6 6.60	76.6 min. 75.38 max.	3.6	6.60
80 (3")	89.5 min. 88.0 max.	3.6	8.57
100 (4")	115.0 min. 113.1 max.	4.0	12.48
125 (5")	140.8 min. 138.5 max.	5.0	16.94
150 (6")	166.5 min. 163.9 max.	5.0	20.20

13.2 PREPARAZIONE

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

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



13.3 UBICAZIONE

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

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

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

13.4 STAFFAGGI

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

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

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

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

Diametro esterno tubo	Interassi appoggi
da mm 17.2 a mm 21.3	cm 180
da mm 26.9 a mm 33.7	cm 230
da mm 42.4 a mm 48.3	cm 270
da mm 60.3 a mm 88.9	cm 300
da mm 101.6 a mm 114.3	cm 350
da mm 139.7 a mm 168.3	cm 400
da mm 219.1 a mm 273	cm 450
oltre mm 323.9	cm 500

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



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

13.5 DILATAZIONI DELLE TUBAZIONI

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

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo.

13.6 GIUNZIONI, SALDATURE

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

Nella giunzione tra tubazioni (in acciaio nero) ed apparecchiature (pompe, macchinari in genere) si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni), mentre le giunzioni delle tubazioni tra di loro saranno ottenute mediante saldatura.

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

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

Sarà facoltà della Direzione Lavori richiedere che le giunzioni siano tutte flangiate.

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

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

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



13.7 PEZZI SPECIALI

Per i cambiamenti di direzione (tubazioni in acciaio nero) verranno utilizzate curve stampate a saldare.

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

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

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

Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi dalle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice. I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico con allineamento sulla generatrice superiore per evitare la formazione di sacche d'aria.

Per i cambiamenti di direzione (tubazioni in acciaio zincato) delle tubazioni, per le derivazioni, per le riduzioni e per le giunzioni in genere dovranno essere impiegati raccordi in ghisa malleabile per tubazioni unificati come da tabelle UNI.

13.8 RACCORDI ANTIVIBRANTI

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



13.9 PENDENZE, SFIATI ARIA

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

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

13.10 VERNICIATURA

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

Tutti gli staffaggi in ferro nero, dovranno essere puliti, dopo il montaggio con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.

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

13.11 TARGHETTE DISTINTIVE

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

Diverse tonalità dello stesso colore dovranno indicare diverse temperature di uno stesso fluido. Il senso di flusso del fluido trasportato sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.



13.12 TUBAZIONI DI ALIMENTAZIONE ACQUA IN PRESSIONE IN PE

Utilizzo: trasporto acqua (uso idrico sanitario e antincendio) e gas metano con posa interrata.

Le tubazioni in polietilene alta densità (PE), ricavate per estrusione devono corrispondere sia alle prescrizioni igienico sanitarie riportate nella circolare n°102/3990 del 02/12/1978 del Ministero della sanità sia alle seguenti norme:

- D.M. 24/11/1984. Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0.8;
- UNI 7611 + F.A.1 per condotte in pressione;
- UNI 7612 + F.A.1 per raccordi da applicare a condotte in pressione;
- UNI ISO 4437 per condotte interrate di convogliamento gas combustibili;
- UNI 8849 + F.A.1 per raccordi, saldabili per fusione mediante elementi riscaldanti, applicati a condotte interrate di convogliamento gas combustibili;
- UNI 8850 + F.A.1 per raccordi, saldabili per elettrofusione, applicati a condotte interrate di convogliamento gas combustibili;
- UNI 9736 per giunzioni di tubi e raccordi in combinazione tra loro e giunzioni miste metallo-PAE per gasdotti interrati.

Individuate nella serie idonea sono del tipo PN10 per trasporto di acqua potabile e gas metano e PN16 per acqua antincendio.

La fornitura comprende i prezzi speciali, gli ancoraggi, i supporti e tutti gli accessori.

13.13 GIUNZIONI

Le giunzioni dovranno essere ottenute mediante sistemi conformi alle norme vigenti.

a) Giunzione per saldatura elettrica

Giunzioni di tipo fisso, eseguibili su tubazioni già montate in opera. La giunzione per saldatura elettrica dovrà essere eseguita con appositi elementi (manicotti, collari di presa o altro), forniti dalla stessa casa di produzione del tubo in PE-AD, contenenti una resistenza elettrica in cui i terminali sono collegabili ad una apparecchiatura che, mediante un dispositivo cronoregolatore, darà tensione a detta resistenza. Le parti sulle quali dovrà essere applicato l'elemento elettrico saldante dovranno essere accuratamente sbavate, e dovrà essere asportata ogni possibile traccia

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti



di pellicole di ossidazione della superficie. Dovrà essere curato che l'elemento elettrico scaldante risulti centrato rispetto alle estremità da scaldare; dopo la saldatura i terminali dalla resistenza elettrica dovranno essere tagliati. Il raffreddamento delle parti saldate dovrà avvenire in modo naturale.

b) Giunzione a flangia

Ove la giunzione debba essere prevista smontabile o per il collegamento di apparecchiature o simili, sulle teste dei tubi da congiungere dovranno essere saldati, mediante giunzione testa a testa, gli appositi pezzi speciali costituenti le flange. La tenuta dovrà essere realizzata con l'interposizione di una guarnizione piatta.

c) Giunzione a manicotto scorrevole

Ove la giunzione dei tubi debba poter assorbire le dilatazioni termiche dei tubi, su una delle due estremità da congiungere (quella inferiore nel caso di tubi non orizzontali) dovrà essere saldato, mediante giunzione testa a testa, l'apposito bicchiere costituente il manicotto scorrevole. Detto bicchiere dovrà essere marcato esternamente con l'indicazione della posizione che dovrà avere l'estremità del tubo da congiungere a seconda della temperatura di posa. L'estremità del tubo da introdurre nel manicotto scorrevole, smussata, sbavata, pulita ed asciutta, dovrà essere spalmata uniformemente con l'apposito lubrificante di scorrimento fornito dalla ditta costruttrice i tubi di polietilene. L'estremità del tubo dovrà essere preventivamente segnata, in funzione della temperatura ambiente, per assicurarsi l'introduzione del manicotto della lunghezza necessaria come specificato dai manuali di installazione.

14. ORGANI DI INTERCETTAZIONE ED ACCESSORI

14.1 VALVOLE DI INTERCETTAZIONE, BY-PASS O SCARICO

Sono del tipo a sfera PN 16, con sede e tenuta in PTFE, adatte per gas, acqua calda e fredda, del tipo a passaggio totale, con diametro nominale maggiore od uguale al diametro interno della tubazione sulla quale devono essere montate, in ottone con attacco a vite fino al diametro di 2". Per intercettazione o by-pass di valvole di regolazione flangiate, di elettropompe, di apparecchiature, o comunque per diametri superiori a 2" sono previste saracinesche del tipo a

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



tenuta morbida, con cuneo gommato EPDM, PN 16, corpo in ghisa GG25 oppure valvole a flusso avviato corpo e coperchio di ghisa sferoidale GG25, asta di acciaio inox, sedi di tenuta e soffietto di acciaio inox e premistoppa di sicurezza, PN 16. Per ragioni di ingombro sono ammesse sopra i 2” valvole a farfalla con corpo in ghisa, steli resistenti alla corrosione e dischi in bronzo con sigillature preformate elastomeriche; adatte a temperature oltre 82°C e con pressioni di esercizio di 1000 kPa; movimento a leva e regolaggio con indicatore.

14.2 VALVOLE DI RITEGNO

Sono del tipo PN 10, a profilo “Venturi” anti colpo d'ariete, in bronzo con attacchi a vite fino al diametro di 2”.

Per diametri superiori a 2” sono del tipo "Wafer", a doppio battente, con otturatore in due pezzi, corpo in ghisa GG25, battenti in acciaio inox sino a DN200 e ghisa per diametri superiori, perni e molle in acciaio inox, anelli di tenuta in “BUNA”, “EPDM” o "NBR". In alternativa saranno ammesse valvole a flusso avviato con molla di ritenuta in acciaio inox e caratteristiche analoghe alle precedenti.

Tali valvole saranno usate sul premente di tutte le pompe e sui circuiti ove richieste e dovranno avere diametro maggiore od uguale al diametro interno della tubazione sulla quale dovranno essere montate.

14.3 FILTRI

Hanno corpo e coperchio in ghisa GG25, cestello filtrante in acciaio INOX 18/8, tappo di spurgo in ottone, del tipo PN 10/16.

Sono filettati sino al diametro di 2”, flangiati per diametri superiori.

14.4 GIUNTI ANTIVIBRANTI

Sono con corpo elastico di forma sferica, canotto in gomma EPDM rinforzato in Nylon, cartelle rinforzate con treccia in acciaio inox, di tipo flangiato, PN10/16.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti



14.5 VALVOLE DI BILANCIAMENTO

Sono del tipo con corpo in bronzo, asta ed attacchi piezometrici in ottone, attacco a vite fino al diametro di 2”, mentre hanno corpo in ghisa, asta in acciaio inox, attacchi flangiati PN 16 per diametri superiori.

In caso di montaggio in corrispondenza di valvole di regolazione hanno la medesime caratteristiche di connessione di queste ultime.

Le valvole di bilanciamento sono dotate di attacchi piezometrici e di un volantino numerato la cui lettura, rapportata in un nomogramma ad un valore di portata nominale, consente di ottenere il Kv e la perdita di carico relativa.

Dovranno essere complete di sistema di bloccaggio e limitatore della corsa.

Temperatura max 150°C.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

NORME GENERALI - IMPIEGO ED ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per la costruzione delle opere, proverranno da ditte fornitrici o da cave e località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di cui ai seguenti articoli.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori.

Resta sempre all'Impresa la piena responsabilità circa i materiali adoperati o forniti durante l'esecuzione dei lavori, essendo essa tenuta a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte e a quelle dei campioni esaminati, o fatti esaminare, dalla Direzione dei Lavori.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione.

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

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

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

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

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

La Direzione dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte nel presente Capitolato ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.

Per quanto non espresso nel presente Capitolato Speciale, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni dell'art. 101 comma 3 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e gli articoli 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

L'appalto non prevede categorie di prodotti ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'art. 2, comma 1 lettera d) del D.M. dell'ambiente n. 203/2003.

(oppure)

Inoltre in ottemperanza al D.M. 203/2003 si prescrive l'utilizzo di materiali riciclati (come da tabella allegata) nella misura complessiva del \$MANUAL\$ % del fabbisogno dell'opera da realizzare.

MATERIALI	quantità (%)
\$MANUAL\$	\$MANUAL\$
\$MANUAL\$	\$MANUAL\$

MATERIALI IN GENERE

Acqua – Oltre ad essere dolce e limpida, dovrà, anche avere, un pH neutro ed una durezza non superiore al 2%. In ogni caso non dovrà presentare tracce di sali (in particolare solfati di magnesio o di calcio, cloruri, nitrati in concentrazione superiore allo 0,5%), di sostanze chimiche attive o di inquinanti organici o inorganici.

Tutte le acque naturali limpide (con la sola esclusione dell'acqua di mare) potranno essere usate per le lavorazioni. Le acque, invece, che provengono dagli scarichi industriali o civili, in quanto contengono sostanze (zuccheri, oli grassi, acidi, basi) capaci d'influenzare negativamente la durabilità dei lavori, dovranno essere vietate per qualsiasi tipo di utilizzo.

Per quanto riguarda le acque torbide, le sostanze in sospensione non dovranno superare il limite di 2 gr/lt.

Acqua per lavori di pulitura – Oltre ad essere dolce e limpida ed avere, un pH neutro e la durezza non superiore al 2%, dovrà essere preventivamente trattata con appositi apparecchi deionizzatori dotati di filtri a base di resine scambiatrici di ioni aventi le specifiche richieste dalle Raccomandazioni Normal relativamente allo specifico utilizzo.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione delle norme tecniche vigenti; le calci idrauliche dovranno altresì corrispondere alle prescrizioni contenute nella legge 595/65 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), ai requisiti di accettazione contenuti nelle norme tecniche vigenti, nonché alle norme UNI EN 459-1 e 459-2.

Cementi e agglomerati cementizi - Devono impiegarsi esclusivamente i cementi previsti dalle disposizioni vigenti in materia, dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme UNI EN 197-1, UNI EN 197-2 e UNI EN 197-4.

A norma di quanto previsto dal Decreto 12 luglio 1999, n. 314 (Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di conformità per i cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 595/65 (cioè cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 595/65 e all'art. 59 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme tecniche vigenti.

Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti, approvvigionati in sacchi sigillati con stampigliato il nominativo del produttore e la qualità del materiale contenuto. Non dovranno essere comunque mai usati in ambienti umidi né impiegati a contatto di leghe di ferro o di altro metallo.

Sabbia – La sabbia naturale o artificiale da miscelare alle malte (minerali o sintetiche) sia essa silicea, quarzosa, granitica o calcarea, dovrà essere priva non solo delle sostanze inquinanti ma dovrà possedere anche una granulometria omogenea e provenire da rocce con resistenze meccaniche adeguate allo specifico uso. La sabbia, all'occorrenza, dovrà essere lavata al fine di eliminare qualsiasi sostanza inquinante e nociva.

Sabbia per murature ed intonaci - Dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso un setaccio con maglie circolari dal diametro di mm 2 per murature in genere e dal diametro di mm 1 per intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

Sabbie per conglomerati - I grani dovranno avere uno spessore compreso tra 0, 1 e 5 mm.

Per il confezionamento di calcestruzzi e di malte potranno essere usati sia materiali lapidei con massa volumica compresa fra i valori di 2.100 e 2.990 kg/mc sia aggregati leggeri aventi massa volumica inferiore a 1.700 kg/mc. Sarà assolutamente vietato l'uso di sabbie marine.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



Comune di Pescia

Servizio 3 – Gestione del Territorio
A.O. OPERE PUBBLICHE E PROTEZIONE CIVILE

INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

Sabbie, inerti e cariche per resine – Dovranno possedere i requisiti richiesti dai produttori di resine o dalla Direzione dei Lavori; la granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione e al tipo di lavorazione. Sarà assolutamente vietato l'utilizzo di sabbie marine o di cava che presentino apprezzabili tracce di sostanze chimiche attive. I rinforzanti da impiegare per la formazione di betoncini di resina dovranno avere un tasso di umidità in peso non superiore allo 0,09% ed un contenuto nullo d'impurità o di sostanze inquinanti; in particolare, salvo diverse istruzioni impartite dalla Direzione dei Lavori, le miscele secche di sabbie silicee o di quarzo dovranno essere costituite da granuli puri del diametro di circa 0,10-0,30 mm per un 25%, di 0,50-1,00 mm per un 30% e di 1,00-2,00 mm per il restante 45%.

Polveri – (silice ventilata, silice micronizzata) dovranno possedere grani del diametro di circa 50-80 micron e saranno aggiunte, ove prescritto alla miscela secca di sabbie, in un quantitativo di circa il 10- 15% in peso. In alcune applicazioni potranno essere usate fibre di vetro sia del tipo tessuto che non tessuto e fibre di nylon. In particolare la Direzione dei Lavori e gli organi preposti dovranno stabilire le caratteristiche tecniche dei rinforzanti, dei riempitivi, degli addensanti e di tutti gli altri agenti modificatori per resine in base all'impiego ed alla destinazione.

Ghiaia e pietrisco - Le prime dovranno essere costituite da elementi omogenei pulitissimi ed esenti da materie terrose, argillose e limacciose e dovranno provenire da rocce compatte, non gessose e marnose ad alta resistenza a compressione.

I pietrischi dovranno provenire dalla spezzettatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o a calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto e all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo; dovranno essere scevri da materie terrose, sabbia e materie eterogenee. Sono assolutamente escluse le rocce marnose.

Gli elementi di ghiaie e pietrischi dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio a fori circolari del diametro:

- di cm 5 se si tratta di lavori correnti di fondazione o di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpe e simili;

- di cm 4 se si tratta di volti di getto;

- di cm 1 a 3 se si tratta di cappe di volti o di lavori in cemento armato od a pareti sottili. Gli elementi più piccoli di ghiaie e pietrischi non devono passare in un vaglio a maglie rotonde di 1 cm di diametro, salvo quando vanno impiegati in cappe di volti od in lavori in cemento armato od a pareti sottili, nei quali casi sono ammessi anche elementi più piccoli.

Pomice - La pomice dovrà presentare struttura granulare a cavità chiuse, con superfici scabre, dovrà essere asciutta, scevra da sostanze organiche, da polvere o da altri elementi estranei.

Il peso specifico apparente medio della pomice non dovrà essere superiore a 660 kg/m³.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

Perlite espansa - Si presenta sotto forma di granulato, con grani di dimensioni variabile da 0 a 5 mm di diametro, completamente esente da polvere o da altre sostanze estranee e dovrà essere incombustibile ed imputrescibile. Il peso specifico apparente della perlite espansa è compreso tra i 60 ed i 120 kg/m³.

Vermiculite espansa - Si presenta sotto forma di granulato, con grani di dimensioni variabile da 0 a 12 mm di diametro, completamente esente da ogni tipo d'impurità e dovrà essere incombustibile ed imputrescibile.

Il peso specifico apparente della vermiculite espansa è compreso tra i 70 ed i 110 kg/m³ a seconda della granulometria.

Polistirene espanso - Si presenta sotto forma di granulato, con grani di dimensioni variabile da 2 a 6 mm di diametro, completamente esente da ogni sostanza estranea e dovrà essere inattaccabile da muffe, batteri, insetti e resistere all'invecchiamento. Il peso specifico apparente del polistirene espanso è compreso tra i 10 ed i 12 kg/m³ a seconda della granulometria.

Argilla espansa - Si presenta sotto forma di granulato, con grani a struttura interna cellulare chiusa e vetrificata, con una dura e resistente scorza esterna.

Per granuli di argilla espansa si richiede: superficie a struttura prevalentemente chiusa, con esclusione di frazioni granulometriche ottenute per frantumazione successiva alla cottura;

Per granuli di scisti espansi si richiede: struttura non sfaldabile con esclusione di elementi frantumati come sopra indicato.

Ogni granulo, di colore bruno, deve avere forma rotondeggiante ed essere privo di materiali attivi, organici o combustibili; deve essere inattaccabile da acidi ed alcali concentrati, e deve conservare le sue qualità in un largo intervallo di temperatura. I granuli devono galleggiare sull'acqua senza assorbirla.

Il peso specifico dell'argilla espansa è compreso tra i 350 ed i 530 kg/m³ a seconda della granulometria.

Per l'accettazione dei materiali valgono i criteri generali dell'articolo "*Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali*" e le condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti.

Per quanto non espressamente contemplato si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 459, UNI EN 197, UNI EN 13055-1, UNI 11013, UNI 8520-1, UNI 8520-2, UNI 8520-21, UNI 8520-22, UNI EN 932-1, UNI EN 932-3, UNI EN 933-1, UNI EN 933-3, UNI EN 933-8, UNI EN 1097-2, UNI EN 1097-3, UNI EN 1097-6, UNI EN 1367-1, UNI EN 1367-2, UNI EN 1744-1.

ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



Città di Pescia

INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 14 gennaio 2008, nelle relative circolari esplicative e norme vigenti.

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI EN 771.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 14 gennaio 2008 e delle relative norme vigenti.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

E' facoltà della Direzione dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE

Generalità

I materiali ed i prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere soggette al D.M. 14 gennaio 2008 devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- identificati univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- certificati mediante la documentazione di attestazione che preveda prove sperimentali per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche, effettuate da un ente terzo indipendente ovvero, ove previsto, autocertificate dal produttore secondo procedure stabilite dalle specifiche tecniche europee richiamate nel presente documento;
- accettati dalla Direzione dei Lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

Per i materiali e prodotti recanti la Marcatura CE sarà onere della Direzione dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere ad ogni fornitore, per ogni diverso prodotto, il Certificato ovvero Dichiarazione di Conformità alla parte armonizzata della specifica norma europea ovvero allo specifico Benestare Tecnico Europeo, per quanto applicabile.

Sarà inoltre onere della Direzione dei Lavori verificare che tali prodotti rientrino nelle tipologie, classi e/o famiglie previsti nella detta documentazione.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



Città di Pescia

Comune di Pescia
Servizio 3 – Gestione del Territorio
A.O. OPERE PUBBLICHE E PROTEZIONE CIVILE

INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

Per i prodotti non recanti la Marcatura CE, la Direzione dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità dell'Attestato di Qualificazione o del Certificato di Idoneità Tecnica all'impiego rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Le prove su materiali e prodotti, a seconda delle specifiche procedure applicabili, devono generalmente essere effettuate da:

- a) laboratori di prova notificati di cui all'allegato V del Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011;
- b) laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 e s.m.i.;
- c) altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, appositamente abilitati dal Servizio Tecnico Centrale.

Calcestruzzo per Usi Strutturali, Armato e non, Normale e Precompresso.

Controllo di Accettazione

La Direzione dei Lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto e sperimentalmente verificato in sede di valutazione preliminare.

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione come previsto dal D.M. 14 gennaio 2008.

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza della Direzione dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo e dispone l'identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione, effettuata dal laboratorio prove materiali, deve riportare riferimento a tale verbale.

La domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dalla Direzione dei Lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.

Le prove non richieste dalla Direzione dei Lavori non possono fare parte dell'insieme statistico che serve per la determinazione della resistenza caratteristica del materiale.

Le prove a compressione andranno eseguite conformemente alle norme UNI EN 12390-3.

I certificati di prova emessi dai laboratori devono contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

- l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo della Direzione dei Lavori che richiede la prova;
- la descrizione, l'identificazione e la data di prelievo dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni provati, dopo eventuale rettifica;
- le modalità di rottura dei campioni;
- la massa volumica del campione;
- i valori di resistenza misurati.

Per gli elementi prefabbricati di serie, realizzati con processo industrializzato, sono valide le specifiche indicazioni di cui al punto 11.8.3.1 del D.M. 14 gennaio 2008.

L'opera o la parte di opera non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non sia stata definitivamente rimossa dal costruttore, il quale deve procedere ad una verifica delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera mediante l'impiego di altri mezzi d'indagine, secondo quanto prescritto dalla Direzione dei Lavori e conformemente a quanto indicato nel punto 11.2.6. del D.M. 14 gennaio 2008. Qualora gli ulteriori controlli confermino i risultati ottenuti, si procederà ad un controllo teorico e/o sperimentale della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo non conforme, sulla base della resistenza ridotta del calcestruzzo.

Ove ciò non fosse possibile, ovvero i risultati di tale indagine non risultassero soddisfacenti si può dequalificare l'opera, eseguire lavori di consolidamento ovvero demolire l'opera stessa.

I "controlli di accettazione" sono obbligatori ed il collaudatore è tenuto a controllarne la validità, qualitativa e quantitativa; ove ciò non fosse, il collaudatore è tenuto a far eseguire delle prove che attestino le caratteristiche del calcestruzzo, seguendo la medesima procedura che si applica quando non risultino rispettati i limiti fissati dai "controlli di accettazione".

Per calcestruzzo confezionato con processo industrializzato, la Direzione dei Lavori, è tenuta a verificare quanto prescritto nel punto 11.2.8. del succitato decreto ed a rifiutare le eventuali forniture provenienti da impianti non conformi; dovranno, comunque, essere effettuate le prove di accettazione previste al punto 11.2.5 del D.M. e ricevere, prima dell'inizio della fornitura, copia della certificazione del controllo di processo produttivo.

Per produzioni di calcestruzzo inferiori a 1500 m³ di miscela omogenea, effettuate direttamente in cantiere, mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati, la stessa deve essere confezionata sotto la diretta responsabilità del costruttore. La Direzione dei Lavori deve avere, prima dell'inizio delle forniture, evidenza documentata dei criteri e delle prove che hanno portato alla determinazione della resistenza caratteristica di ciascuna miscela omogenea di conglomerato, così come indicato al punto 11.2.3 del D.M. 14 gennaio 2008.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



Prescrizioni Comuni a tutte le Tipologie di Acciaio

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 1086/71 (D.M. 14 gennaio 2008) e relative circolari esplicative.

E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Forniture e documentazione di accompagnamento

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso.

La Direzione dei Lavori prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

Le forme di controllo obbligatorie

Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (D.M. 14 gennaio 2008 paragrafo 11.3.1):

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione, da eseguirsi sulle forniture;
- di accettazione in cantiere, da eseguirsi sui lotti di spedizione.

A tale riguardo si definiscono:

- lotti di produzione: si riferiscono a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 t;

- forniture: sono lotti formati da massimo 90 t, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee;

- lotti di spedizione: sono lotti formati da massimo 30 t, spediti in un'unica volta, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati

Ciascun prodotto qualificato deve essere costantemente riconoscibile, per quanto concerne le caratteristiche qualitative, e rintracciabile, per quanto concerne lo stabilimento di produzione.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

Il marchio indelebile deve essere depositato presso il Servizio Tecnico Centrale e deve consentire, in maniera inequivocabile, di risalire:

- all'azienda produttrice;
- allo stabilimento;
- al tipo di acciaio e alla sua eventuale saldabilità.

Per stabilimento si intende una unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso produttore, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato.

Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere i sistemi di marchiatura adottati, anche in relazione all'uso, quali, per esempio, l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, la targhettatura, la sigillatura dei fasci e altri. Permane, comunque, l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda le barre e i rotoli.

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche ma fabbricati nello stesso stabilimento, e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

Per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marcare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marcatura deve essere tale che, prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.), il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio, nonché al lotto di produzione e alla data di produzione.

Tenendo presente che gli elementi determinanti della marcatura sono la sua inalterabilità nel tempo e l'impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marcatura denunciate nella documentazione presentata al Servizio Tecnico Centrale, e deve comunicare tempestivamente le eventuali modifiche apportate.

Il prodotto di acciaio non può essere impiegato in caso di:

- mancata marcatura;
- non corrispondenza a quanto depositato;
- illeggibilità, anche parziale, della marcatura.

Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal Servizio Tecnico Centrale.

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del Direttore dei Lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio ufficiale non possono assumere valenza ai sensi delle Norme Tecniche per le Costruzioni, e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



Il caso della unità marcata scorporata. Le ulteriori indicazioni della Direzione dei Lavori per le prove di laboratorio

Può accadere che durante il processo costruttivo, presso gli utilizzatori, presso i commercianti o presso i trasformatori intermedi, l'unità marcata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marcatura del prodotto. In questo caso, tanto gli utilizzatori quanto i commercianti e i trasformatori intermedi, oltre a dover predisporre idonee zone di stoccaggio, hanno la responsabilità di documentare la provenienza del prodotto mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il Servizio Tecnico Centrale.

In tal caso, i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dal Direttore dei Lavori.

Conservazione della documentazione d'accompagnamento

I produttori, i successivi intermediari e gli utilizzatori finali devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno dieci anni, e devono mantenere evidenti le marcature o le etichette di riconoscimento per la rintracciabilità del prodotto.

Indicazione del marchio identificativo nei certificati delle prove meccaniche

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove.

Ove i campioni fossero sprovvisti del marchio identificativo, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il servizio tecnico centrale, il laboratorio dovrà tempestivamente informare di ciò il servizio tecnico centrale e la Direzione dei Lavori.

Le certificazioni così emesse non possono assumere valenza ai fini della vigente normativa, il materiale non può essere utilizzato e la Direzione dei Lavori deve prevedere, a cura e spese dell'impresa, l'allontanamento dal cantiere del materiale non conforme.

Forniture e documentazione di accompagnamento: Attestato di Qualificazione

Le nuove Norme Tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale (D.M. 14 gennaio 2008 paragrafo 11.3.1.5).

L'Attestato di Qualificazione può essere utilizzato senza limitazione di tempo, inoltre deve riportare il riferimento al documento di trasporto.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio.

La Direzione dei Lavori, prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

Centri di trasformazione

Il Centro di trasformazione, impianto esterno alla fabbrica e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere, pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni, può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla documentazione prevista dalle norme vigenti.

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare la conformità a quanto indicato al punto 11.3.1.7 del D.M. 14 gennaio 2008 e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore, che riporterà, nel Certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

Rintracciabilità dei prodotti

Il centro di trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale.

Particolare attenzione deve essere posta nel caso in cui nel centro di trasformazione vengano utilizzati elementi base, comunque qualificati, ma provenienti da produttori differenti, attraverso specifiche procedure documentate che garantiscano la rintracciabilità dei prodotti.

Documentazione di accompagnamento e verifiche della Direzione dei Lavori

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore devono essere accompagnati da idonea documentazione che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso. In particolare, ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

- da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal servizio tecnico centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;

- dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal direttore tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora la Direzione dei Lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore statico, che deve riportare nel certificato di collaudo statico gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

Acciaio per usi strutturali

Prescrizioni per gli acciai per usi strutturali

L'acciaio, costituito da una lega ferro-carbonio, si distingue in funzione della percentuale di carbonio presente in peso; in particolare si suddividono in: acciai dolci (C=0,15%-0,25%), acciai semiduri, duri e durissimi (C>0,75%).

Gli acciai per usi strutturali, denominati anche *acciai da costruzione* o *acciai da carpenteria* hanno un tenore di carbonio indicativamente compreso tra 0,1% e 0,3%. Il carbonio infatti, pur elevando la resistenza, riduce sensibilmente la duttilità e la saldabilità del materiale; per tale motivo gli acciai da costruzione devono essere caratterizzati da un basso tenore di carbonio.

I componenti dell'acciaio, comprensivi del ferro e del carbonio, non dovranno comunque superare i valori limite percentuali specificati nella normativa europea UNI EN 10025-5 (per i laminati).

A tal proposito gli acciai vengono suddivisi in "legati" e "non legati", a seconda se l'acciaio considerato contiene tenori della composizione chimica che rientrano o meno nei limiti della UNI EN 10020 per i singoli elementi costituenti.

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno in tutti i casi utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), e già recanti la Marcatura CE secondo norma UNI EN 1090-1. Per le tipologie dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore dovrà essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834 (parte 2 e 4).

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377, UNI EN ISO 6892-1 e UNI EN ISO 148-1.

In sede di progettazione si possono assumere convenzionalmente i seguenti valori nominali delle proprietà del materiale:

- modulo elastico $E = 210.000 \text{ N/mm}^2$
- modulo di elasticità trasversale $G = E / [2 (1 + \nu)] \text{ N/mm}^2$
- coefficiente di Poisson $\nu = 0,3$
- coefficiente di espansione termica lineare $\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{ per } ^\circ\text{C}^{-1}$
(per temperature fino a $100 \text{ } ^\circ\text{C}$)
- densità $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

Sempre in sede di progettazione, per gli acciai di cui alle norme europee UNI EN 10025, UNI EN 10210 ed UNI EN 10219-1, si possono assumere nei calcoli i valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} riportati nelle tabelle seguenti.

Laminati a caldo con profili a sezione aperta

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		40 mm $< t \leq 80$ mm	
	f_{yk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]	f_{yk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]
UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
UNI EN 10025-3				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
UNI EN 10025-4				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
UNI EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

Laminati a caldo con profili a sezione cava

	Spessore nominale dell'elemento
--	---------------------------------

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

Norme e qualità degli acciai	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 80 mm	
	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [N/mm ²]	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [N/mm ²]
UNI EN 10210-1				
S 235 H	235	360	215	360
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	470
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
UNI EN 10219-1				
S 235 H	235	360		
S 275 H	275	430		
S 355 H	355	510		
S 275 NH/NLH	275	370		
S 355 NH/NLH	355	470		
S 275 MH/MLH	275	360		
S 355 MH/MLH	355	470		
S 420 MH/MLH	420	500		
S 460 MH/MLH	460	530		

LEGNO LAMELLARE INCOLLATO

Il legno lamellare disponibile sotto forma di travi, di pannelli in multistrati o di sezioni sagomate di varia natura proveniente dalle migliori zone di accrescimento (con raccordi fra le parti mediante piccoli raggi di curvatura il raggio non può essere inferiore a 160 volte lo spessore della lamella di specie resinosa e 200 volte per lamelle di specie dure) dovrà essere fornito in opera conformemente alle norme UNI (in particolare la UNI EN 14080) e/o CNR vigenti ed in loro mancanza quelle della letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere). Ogni pezzatura dovrà essere selezionata qualitativamente e dimensionalmente, stagionata, giuntata di testa e piallata sulle quattro facce, formando le lamelle nelle misure richieste dagli elaborati di progetto. Le lamelle, (di

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

norma spessore di 5 cm, larghezza di 25 cm, area massima 60 cm² per specie resinose, 40 cm² per specie dure) assemblate per incollaggio eseguito con collanti di tipo strutturale (a base di resorcina formaldeide o di urea), dovranno essere del tipo impregnato con sostanze atte a garantire l'assoluta inattaccabilità da parte di insetti, funghi, agenti atmosferici e chimici. Le strutture portanti dovranno, grazie all'elevata coibenza termica, impedire la creazione di ponti termici ed eliminare fenomeni di condensa.

Le caratteristiche tecniche richieste al legno lamellare sono:

- categorie di legnami utilizzati: resinoso o duro di I" e 110 categoria;
- giunzione longitudinale: fitta dentellatura "a pettine" o "a becco di flauto" sfalsata nell'altezza della sezione complessiva;
- colle utilizzate: colle alla resorcina-formolo (per strutture esposte agli agenti atmosferici) o all'urea-formolo;
- trattamenti antimuffa, fungicida, antiparassitario;
- resistenza al fuoco: classe 30/1 20;
- rapporto altezza/base: 10.

Le tensioni ammissibili dichiarate dal produttore dovranno essere quelle riportate nella tabella seguente.

Tipo di sollecitazione		Categoria I		Categoria II	
		Duro	Resinoso	Duro	Resinoso
Compressione assiale	<input type="checkbox"/> '	140	135	112	107
Compressione trasversale	<input type="checkbox"/> t'	46	26	41	20
Trazione assiale	<input type="checkbox"/>	168	157	101	90
Trazione trasversale	<input type="checkbox"/> t	12	8	10	6
Flessione	<input type="checkbox"/> f	152	146	129	112
Taglio	<input type="checkbox"/>	20	15	15	12
taglio longitudinale nel piano d'incollaggio	<input type="checkbox"/>	12		— Con colle alla resorcina-formolo	
	<input type="checkbox"/>	10		— Con colle all'urea-formolo o fenolo-formolo	
	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	6		— Con colle alla resorcina-formolo	
	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	5		— Con colle all'urea-formolo o fenolo-formolo	

Categoria I classe A: tutte le lamelle con tavole di scelta; categoria I classe B: 15% di lamelle, per parte (con un minimo di due lamelle per bordo esterno) di scelta e nucleo centrale di lamelle di II scelta.

Categoria II tutte le lamelle con tavole di II scelta

Per il controllo della qualità e della costanza della produzione si dovranno eseguire le seguenti prove:
di delaminazione;

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

- di resistenza a taglio delle superfici di incollaggio;
- di controllo degli elementi;
- laminati verticalmente;
- controllo delle sezioni giuntate.

La determinazione della resistenza a taglio e delle proprietà meccaniche perpendicolari alla fibratura e di altre proprietà fisiche e meccaniche saranno effettuate secondo le prescrizioni di cui alle norme UNI EN 408.

PRODOTTI PER COPERTURE DISCONTINUE (A FALDA)

1 - Si definiscono prodotti per le coperture quelli utilizzati per realizzare lo strato di tenuta all'acqua nei sistemi di copertura e quelli usati per altri strati complementari.

Per la realizzazione delle coperture discontinue nel loro insieme si rinvia all'articolo sull'esecuzione delle coperture discontinue.

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

Nel caso di contestazione si intende che le procedure di prelievo dei campioni, i metodi di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI citate di seguito.

2 - Le tegole e coppi di laterizio per coperture ed i loro pezzi speciali si intendono denominate secondo le dizioni commerciali usuali (marsigliese, romana, ecc.) e devono essere conformi alla norma UNI 9460.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a completamento alle seguenti prescrizioni:

- a) i difetti visibili sono ammessi nei seguenti limiti:
 - le fessure non devono essere visibili o rilevabili a percussione;
 - le protuberanze e scagliature non devono avere diametro medio (tra dimensione massima e minima) maggiore di 15 mm e non deve esserci più di 1 protuberanza; è ammessa 1 protuberanza di diametro medio tra 7 e 15 mm ogni 2 dm² di superficie proiettata;
 - sbavature tollerate purché permettano un corretto assemblaggio;
- b) sulle dimensioni nominali e forma geometrica sono ammesse le tolleranze seguenti: lunghezza $\pm 3\%$; larghezza $\pm 3\%$ per tegole e $\pm 8\%$ per coppi;
- c) sulla massa convenzionale è ammessa tolleranza del 15%;
- d) l'impermeabilità non deve permettere la caduta di goccia d'acqua dall'intradosso;
- e) resistenza a flessione: forza F singola maggiore di 1000 N;

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

- f) carico di rottura valore singolo della forza F maggiore di 1000 N e valore medio maggiore di 1500 N;
- g) i criteri di accettazione sono quelli indicati nel presente articolo. In caso di contestazione si farà riferimento alle UNI vigenti.

I prodotti devono essere forniti su appositi pallets, legati e protetti da azioni meccaniche, chimiche e sporco che possano degradarli nella fase di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Gli imballi, solitamente di materiale termoretraibile, devono contenere un foglio informativo riportante almeno il nome del fornitore e le indicazioni dei commi a) ad f) ed eventuali istruzioni complementari.

3 - Le tegole di calcestruzzo per coperture ed i loro pezzi speciali si intendono denominati secondo le dizioni commerciali usuali (portoghese, olandese, ecc.) e devono essere conformi alla norma UNI 9460.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni:

- a) i difetti visibili sono ammessi nei seguenti limiti:
 - le fessure non sono ammesse;
 - le incavature non devono avere profondità maggiore di 4 mm (escluse le tegole con superficie granulata);
 - le protuberanze sono ammesse in forma lieve per tegole colorate nell'impasto;
 - le scagliature sono ammesse in forma leggera;
 - e le sbavature e deviazioni sono ammesse purché non impediscano il corretto assemblaggio del prodotto;
- b) sulle dimensioni nominali e forma geometrica sono ammesse le seguenti tolleranze: lunghezza $\pm 1,5\%$; larghezza $\pm 1\%$; altre dimensioni dichiarate $\pm 1,6\%$; ortometria scostamento orizzontale non maggiore del 1,6% del lato maggiore;
- c) sulla massa convenzionale è ammessa la tolleranza del $\pm 10\%$;
- d) l'impermeabilità non deve permettere la caduta di gocce d'acqua, dall'intradosso, dopo 24 h;
- e) dopo i cicli di gelività la resistenza a flessione F deve essere maggiore od uguale a 1800 N su campioni maturati 28 d;
- f) la resistenza a rottura F del singolo elemento deve essere maggiore od uguale a 1000 N; la media deve essere maggiore od uguale a 1500 N;
- g) i criteri di accettazione sono quelli indicati nel presente articolo. In caso di contestazione si farà riferimento alle norme UNI vigenti.

I prodotti devono essere forniti su appositi pallets legati e protetti da azioni meccaniche, chimiche e sporco che possano degradarli nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

4 - Le lastre di fibrocemento.

- 1) Le lastre possono essere dei tipi seguenti:

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

- lastre piane (a base: fibrocemento e silico calcare; fibrocemento; cellulosa; fibrocemento/silico calcare rinforzati);
- lastre ondulate a base di fibrocemento aventi sezione trasversale formata da ondulazioni approssimativamente sinusoidali; possono essere con sezione traslate lungo un piano o lungo un arco di cerchio);
- lastre nervate a base di fibrocemento, aventi sezione trasversale grecata o caratterizzata da tratti piani e tratti sagomati.

I criteri di controllo sono quelli indicati in 2.

- 2) Le lastre piane devono rispondere alle caratteristiche indicate nel progetto ed in mancanza od integrazione alle seguenti:
- a) larghezza 1200 mm, lunghezza scelta tra 1200, 2500 o 5000 mm con tolleranza $\pm 0,4\%$ e massimo 5 mm;
 - b) spessori \$MANUAL\$ mm (scelto tra le sezioni normate) con tolleranza $\pm 0,5$ mm fino a 5 mm e $\pm 10\%$ fino a 25 mm;
 - c) rettilineità dei bordi scostamento massimo 2 mm per metro, ortogonalità 3 mm per metro;
 - d) caratteristiche meccaniche (resistenza a flessione);
 - tipo 1: 13 N/mm² minimo con sollecitazione lungo le fibre e 15 N/mm² minimo con sollecitazione perpendicolare alle fibre;
 - tipo 2: 20 N/mm² minimo con sollecitazione lungo le fibre e 16 N/mm² minimo con sollecitazione perpendicolare alle fibre;
 - e) massa volumica apparente;
 - tipo 1: 1,3 g/cm³ minimo;
 - tipo 2: 1,7 g/cm³ minimo;
 - f) tenuta d'acqua con formazione di macchie di umidità sulle facce inferiori dopo 24 h sotto battente d'acqua ma senza formazione di gocce d'acqua;
 - g) resistenza alle temperature di 120 °C per 2 h con decadimento della resistenza a flessione non maggiore del 10%.
- 3) Le lastre ondulate devono rispondere alle caratteristiche indicate nel progetto ed in mancanza o ad integrazione alle seguenti:
- a) facce destinate all'esposizione alle intemperie, lisce, bordi diritti e taglio netto e ben squadrato ed entro i limiti di tolleranza;
 - b) caratteristiche dimensionali e tolleranze di forma secondo quanto dichiarato dal fabbricante ed accettato dalla Direzione dei Lavori;
 - c) tenuta all'acqua, come indicato nel comma 2);
 - d) resistenza a flessione, secondo i valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori;

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti



Città di Pescia

Comune di Pescia
Servizio 3 – Gestione del Territorio
A.O. OPERE PUBBLICHE E PROTEZIONE CIVILE

INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

e) resistenza al gelo, dopo 25 cicli in acqua a temperatura di +20 °C seguito da permanenza in frigo a -20 °C, non devono presentare fessurazioni, cavillature o degradazione;

f) la massa volumica non deve essere minore di 1,4 kg/dm³.

Gli accessori devono rispondere alle prescrizioni sopradette per quanto attiene l'aspetto, le caratteristiche dimensionali e di forma, la tenuta all'acqua e la resistenza al gelo.

4) Le lastre nervate devono rispondere alle caratteristiche indicate nel progetto ed in mancanza o ad integrazione a quelle indicate nel punto 3.

5 - Le lastre di materia plastica rinforzata o non rinforzata si intendono definite e classificate secondo le norme UNI vigenti.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni:

- a) le lastre di polistirene devono essere conformi alla norma UNI EN ISO 14631;
- b) le lastre di polimetilmetacrilato devono essere conformi alla norma UNI EN ISO 7823 (varie parti);
- c) i criteri di accettazione sono quelli indicati nel presente articolo.

6 - Le lastre di metallo ed i loro pezzi speciali si intendono denominati secondo la usuale terminologia commerciale. Essi dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a completamento alle seguenti caratteristiche:

- a) i prodotti completamente supportati; tolleranze dimensioni e di spessore \$MANUAL\$, resistenza al punzonamento \$MANUAL\$, resistenza al piegamento a 360 °C; resistenza alla corrosione; resistenza a trazione \$MANUAL\$.

Le caratteristiche predette saranno quelle riferite al prodotto in lamina prima della lavorazione. Gli effetti estetici e difetti saranno valutati in relazione alla collocazione dell'edificio;

- b) i prodotti autoportanti (compresi i pannelli, le lastre grecate, ecc.) oltre a rispondere alle prescrizioni predette dovranno soddisfare la resistenza a flessione secondo i carichi di progetto e la distanza tra gli appoggi.

I criteri di accettazione sono quelli del presente articolo. In caso di contestazione si fa riferimento alle norme UNI.

La fornitura dovrà essere accompagnata da foglio informativo riportante il nome del fornitore e la rispondenza alle caratteristiche richieste.

7 - I prodotti di pietra dovranno rispondere alle caratteristiche di resistenza a flessione, resistenza all'urto, resistenza al gelo e disgelo, comportamento agli aggressivi inquinanti. I limiti saranno quelli prescritti dal progetto o quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

I criteri di accettazione sono quelli del presente articolo. La fornitura dovrà essere accompagnata da foglio informativo riportante il nome del fornitore e la corrispondenza alle caratteristiche richieste.

PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE E PER COPERTURE PIANE

1 - Si intendono prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane quelli che si presentano sotto forma di:

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
 - prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.
- a) Le membrane si designano in base:
- 1) al materiale componente (bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
 - 2) al materiale di armatura inserito nella membrana (armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
 - 3) al materiale di finitura della faccia superiore (poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
 - 4) al materiale di finitura della faccia inferiore (poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).
- b) I prodotti forniti in contenitori si designano come segue:
- mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
 - asfalti colati;
 - malte asfaltiche;
 - prodotti termoplastici;
 - soluzioni in solvente di bitume;
 - emulsioni acquose di bitume;
 - prodotti a base di polimeri organici.
- c) La Direzione dei Lavori ai fini dell'accettazione dei prodotti che avviene al momento della loro fornitura, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle norme vigenti e alle prescrizioni di seguito indicate.

2 - Membrane

Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



Comune di Pescia

Servizio 3 – Gestione del Territorio
A.O. OPERE PUBBLICHE E PROTEZIONE CIVILE

INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni. Gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nella norma UNI 8178.

- b) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare le caratteristiche e le modalità di prova previste dalle norme UNI 11470 e UNI EN 1931 oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alla norma per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.
- c) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare le caratteristiche e le modalità di prova previste dalle norme UNI EN 13707, UNI EN 12730 e UNI EN 12311, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle norme per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.
- d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria e all'acqua devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI EN 1928, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.
- e) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare le caratteristiche previste dalle citate norme UNI oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

3) I tipi di membrane considerate i cui criteri di accettazione indicati nel punto 1 comma c) sono:

- a) - membrane in materiale elastomerico senza armatura. Per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fondamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata);
 - membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;
 - membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura. Per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate);
 - membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
 - membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

- membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura;

- membrane polimeriche accoppiate. Membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta.

In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore.

b) Classi di utilizzo:

Classe A membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.).

Classe B membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.).

Classe C membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.).

Classe D membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.

Classe E membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).

Classe F membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi. In questi casi devono essere presi in considerazione tutti quei fattori che nell'esperienza progettuale e/o applicativa risultano di importanza preminente o che per legge devono essere considerati tali.

c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purché rispettino le caratteristiche previste dalle norme armonizzate UNI EN 13361, UNI EN 13362, UNI EN 13491, UNI EN 13492 e UNI EN 13493.

4 - I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) e secondo del materiale costituente, devono soddisfare le caratteristiche previste dalle norme UNI e devono essere conformi alle norme vigenti.

Il sistema di protezione descritto (UNI EN 1504-1) dovrà garantire almeno le seguenti caratteristiche tecniche:

Definizioni del sistema di protezione	UNI EN 1504-1
Resistenza allo shock termico	UNI EN 13687-2; UNI EN 13687-5

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

Resistenza alla penetrazione degli ioni cloruro	UNI EN 13396
Resistenza alla carbonatazione	UNI EN 13295
Resistenza alla trazione	UNI EN 1542
Compatibilità termica ai cicli di gelo/disgelo	UNI EN 13687-1

I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 1 comma c).

a) Caratteristiche identificative del prodotto in barattolo (prima dell'applicazione):

- viscosità in \$MANUAL\$ minimo \$MANUAL\$, misurata secondo \$MANUAL\$;
- massa volumica kg/dm³ minimo - massimo -, misurata secondo \$MANUAL\$;
- contenuto di non volatile % in massa minimo \$MANUAL\$, misurato secondo \$MANUAL\$;
- punto di infiammabilità minimo % \$MANUAL\$, misurato secondo \$MANUAL\$;
- contenuto di ceneri massimo g/kg \$MANUAL\$, misurato secondo \$MANUAL\$;
- \$MANUAL\$.

Per i valori non prescritti si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

b) Caratteristiche di comportamento da verificare in sito o su campioni significativi di quanto realizzato in sito:

- spessore dello strato finale in relazione al quantitativo applicato per ogni metro quadrato minimo \$MANUAL\$ mm, misurato secondo \$MANUAL\$;
- valore dell'allungamento a rottura minimo \$MANUAL\$ %, misurato secondo \$MANUAL\$;
- resistenza al punzonamento statico o dinamico: statico minimo \$MANUAL\$ N; dinamico minimo \$MANUAL\$ N, misurati secondo \$MANUAL\$;
- stabilità dimensionale a seguito di azione termica, variazione dimensionale massima in % \$MANUAL\$ misurati secondo \$MANUAL\$;
- impermeabilità all'acqua, minima pressione di \$MANUAL\$ KPa, misurati secondo \$MANUAL\$;
- comportamento all'acqua, variazione di massa massima in % \$MANUAL\$, misurato secondo \$MANUAL\$;
- invecchiamento termico in aria a 70 °C, variazione della flessibilità a freddo tra prima e dopo il trattamento massimo °C \$MANUAL\$, misurati secondo \$MANUAL\$;
- invecchiamento termico in acqua, variazione della flessibilità a freddo tra prima e dopo il trattamento massimo °C \$MANUAL\$, misurati secondo \$MANUAL\$;
- altre caratteristiche: \$MANUAL\$.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

Per i valori non prescritti si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori e per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla relativa normativa tecnica.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI)

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

1 - Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc. Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto o alla norma UNI ISO 11600 e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

2 - Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, terroso, legnoso, ecc.).

Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

3 - Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.

Si distinguono in:

- tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

(Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi).

Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: $\pm 1\%$;
- spessore: $\pm 3\%$;
- resistenza a trazione \$MANUAL\$ (non tessuti UNI 8279-4);
- resistenza a lacerazione \$MANUAL\$ (non tessuti UNI EN ISO 9073-4; tessuti UNI 7275);
- resistenza a perforazione con la sfera \$MANUAL\$ (non tessuti UNI EN 8279-11; tessuti UNI 5421);
- assorbimento dei liquidi \$MANUAL\$ (non tessuti UNI EN ISO 9073-6);
- assorbimento (non tessuti UNI EN ISO 9073-6);
- variazione dimensionale a caldo \$MANUAL\$ (non tessuti UNI EN 8279-12);
- permeabilità all'aria \$MANUAL\$ (non tessuti UNI EN 8279-3);
- altre caratteristiche: \$MANUAL\$.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

Per i non tessuti dovrà essere precisato:

- se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
- il peso unitario.

Malta cementizia anticorrosiva bicomponente per la protezione dei ferri d'armatura

Trattamento protettivo ricalcinizzante dei ferri di armatura, ripuliti da precedenti operazioni di demolizione del copriferro e dall'eventuale ruggine con sabbiatura o pulizia meccanica. La malta bicomponente sarà a base di polimeri in dispersione acquosa, leganti cementizi ed inibitori di corrosione rispondente ai principi definiti nella UNI EN 1504-7 e UNI EN 1504-9. Il prodotto deve risultare resistente all'acqua, ai gas aggressivi presenti nell'atmosfera, svolgendo una azione protettiva efficace secondo gli standard della UNI EN 15183 della superficie metallica all'ossidazione.

Applicazione da utilizzare:

- nei casi di lunghe attese per la ripresa del getto superiori a \$MANUAL\$ giorni, sui ferri di armatura di attesa di parti strutturali in conglomerato cementizio armato;
- negli interventi di recupero, consolidamento e ripristino di opere in conglomerato cementizio armato.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 13888, UNI EN 12004, UNI EN 12860.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

**PRODOTTI IMPREGNANTI PER LA PROTEZIONE, L'IMPERMEABILIZZAZIONE E
CONSOLIDAMENTO**

Generalità

L'impregnazione dei materiali costituenti gli edifici è un'operazione tesa a salvaguardare il manufatto aggredito da agenti patogeni siano essi di natura fisica, chimica e/o meccanica. Le sostanze da impiegarsi per l'impregnazione dei manufatti potranno essere utilizzate in varie fasi del progetto di conservazione quali preconsolidanti, consolidanti e protettivi. Dovranno in ogni caso essere sempre utilizzate con estrema cautela, mai generalizzandone l'applicazione, finalizzandone l'uso oltre che alla conservazione del manufatto oggetto di intervento, anche alla prevenzione del degrado che comunque potrebbe continuare a sussistere anche ad intervento conservativo ultimato.

Degrado essenzialmente dovuto:

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

- ad un'azione fisica indotta dagli agenti atmosferici quali azioni meccaniche erosive dell'acqua piovana (dilavamento, crioclastismo), azioni meccaniche di cristallizzazione dei sali solubili (umidità da risalita), azioni eoliche (fortemente abrasive per il continuo trasporto del particolato atmosferico), fessurazioni, rotture, cedimenti di tipo strutturale: l'impregnante dovrà evitare una rapida disgregazione delle superfici, l'adescamento delle acque ed il loro ristagno all'interno dei materiali;

- ad un'azione chimica, che agisce mediante un contatto, saltuario o continuato, con sostanze attive quali piogge acide ed inquinanti atmosferici (condensazione del particolato atmosferico, croste nere, ecc.): in questo caso l'impregnante dovrà fornire alle superfici un'appropriata inerzia chimica.

La scelta della sostanza impregnante dipenderà dalla natura e dalla consistenza delle superfici che potranno presentarsi:

- prive di rivestimento con pietra a vista compatta e tenace;
- prive di rivestimento con pietra a vista tenera e porosa;
- prive di rivestimento in cotti a vista mezzanelli e forti;
- prive di rivestimento in cotti a vista albasì e porosi;
- prive di rivestimento in cls;
- rivestite con intonaci e coloriture realizzati durante i lavori;
- rivestite con intonaco e coloriture preesistenti.

In presenza di una complessità materico patologico così varia ed eterogenea si dovrà intervenire con grande attenzione e puntualità effettuando preventivamente tutte quelle analisi e diagnosi in grado di fornire indicazioni sulla natura della materia oggetto di intervento e sulle fenomenologie di degrado.

I prodotti da usare dovranno possedere caratteristiche specifiche eventualmente confortate da prove ed analisi da effettuarsi in laboratorio o direttamente in cantiere.

Tali prodotti andranno applicati solo in caso di effettivo bisogno, su murature e manufatti eccessivamente porosi esposti agli agenti atmosferici, all'aggressione di umidità da condensa, di microrganismi animali e vegetali. Le operazioni andranno svolte su superfici perfettamente asciutte con una temperatura intorno ai 20 °C.

Le sostanze da utilizzarsi dovranno pertanto svolgere le seguenti funzioni:

- svolgere un'azione consolidante al fine di accrescere o fornire quelle caratteristiche meccaniche di resistenza al degrado (fisico, chimico, materico, strutturale) che si sono indebolite col trascorrere del tempo, o che non hanno mai posseduto;

- svolgere un'azione protettiva, mediante l'idrofobizzazione dei supporti in modo da renderli adatti a limitare l'assorbimento delle acque meteoriche, l'adescamento dell'umidità per risalita o da condensa, la proliferazione da macro e microflora.

In ogni caso la scelta delle sostanze impregnanti sarà effettuata in funzione dei risultati emersi a seguito delle analisi di cui sopra, di prove e campionature condotte secondo quanto prescritto dalle raccomandazioni NORMAL e da quanto indicato dalla Direzione dei Lavori. Ogni prodotto dovrà comunque essere sempre preventivamente

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

accompagnato da una scheda tecnica esplicativa fornita dalla casa produttrice, quale utile riferimento per le analisi che si andranno ad effettuare.

In particolare, le caratteristiche richieste ai prodotti da utilizzare in base al loro impiego, saranno:

basso peso molecolare ed un elevato potere di penetrazione; buona resistenza all'attacco fisico-chimico degli agenti atmosferici; buona resistenza chimica in ambiente alcalino; assenza di effetti collaterali e la formazione di sottoprodotti di reazione dannosi (produzione di sali); perfetta trasparenza ed inalterabilità dei colori; traspirazione tale da non ridurre, nel materiale trattato, la preesistente permeabilità ai vapori oltre il valore limite del 10%; atossicità; assenza di impatto ambientale; sicurezza ecologica; facilità di applicazione; solubilizzazione dei leganti.

Sarà sempre opportuno ad applicazione avvenuta provvedere ad un controllo (cadenzato nel tempo) sulla riuscita dell'intervento onde verificarne l'effettiva efficacia.

Composti organici

Possiedono una dilatazione termica diversa da quella dei materiali oggetto di intervento. Sono tutti dei polimeri sintetici ed esplicano la loro azione grazie ad un'elevata adesività. Possono essere termoplastici o termoindurenti:

- i prodotti termoplastici assorbono bene urti e vibrazioni e soprattutto, non polimerizzando una volta penetrati nel materiale, mantengono una certa solubilità che ne consente la reversibilità;

- i prodotti termoindurenti hanno invece solubilità pressoché nulla, sono irreversibili, piuttosto fragili e sensibili all'azione dei raggi ultravioletti.

Hanno un vasto spettro di impiego: i termoplastici sono impiegati per materiali lapidei, per le malte, per la muratura e per i legnami (nonché per la protezione degli stessi materiali e dei metalli), mentre i termoindurenti vengono impiegati soprattutto come adesivi strutturali.

Alcune resine organiche, diluite con solventi, possiedono la capacità di diffondersi in profondità all'interno dei materiali. L'utilizzo delle resine organiche sarà sempre condizionato dalle indicazioni fornite dal progetto di conservazione e alla specifica autorizzazione della Direzione dei Lavori e degli organi preposti alla tutela del bene oggetto di intervento.

Resine epossidiche - Prodotti termoindurenti, con buona resistenza chimica, ottime proprietà meccaniche, eccellente adesività, ma con difficoltà di penetrazione e tendenza ad ingiallire e a sfarinare alla luce solare. Sono impiegate soprattutto per la protezione di edifici industriali, di superfici in calcestruzzo e di manufatti sottoposti ad una forte aggressione chimica, per incollaggi e per consolidamenti strutturali di materiali lapidei, legname, murature.

Sono prodotti bicomponenti (un complesso propriamente epossidico ed una frazione amminica o acida), da preparare a piè d'opera e da applicare a pennello, a tampone, con iniettori o comunque sotto scrupoloso controllo dal momento che hanno un limitato tempo di applicazione.

Il loro impiego dovrà essere attentamente vagliato dall'Appaltatore, dietro espressa richiesta della Direzione dei Lavori.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

Resine acriliche - Sono composti termoplastici ottenuti polimerizzando gli acidi acrilico, metacrilico e loro derivati. Le caratteristiche dei singoli prodotti variano entro limiti piuttosto ampi in funzione dei tipi di monomero e del peso molecolare del polimero. Per la maggior parte le resine acriliche sono solubili in opportuni solventi organici e hanno una buona resistenza all'invecchiamento, alla luce, agli agenti chimici. Hanno scarsa capacità di penetrazione e non possono essere impiegate come adesivi strutturali. Possiedono in genere buona idrorepellenza che tende a decadere se il contatto con l'acqua si protrae per tempi superiori alle 100 ore. Inoltre, sempre in presenza di acqua tendono a dilatarsi. Il prodotto si applica a spruzzo, a pennello o per impregnazione.

Le resine acriliche oltre che come consolidanti si possono impiegare come protettivi e impermeabilizzanti.

Resine acril-siliconiche - Uniscono la resistenza e la capacità protettiva delle resine acriliche con l'adesività, l'elasticità, la capacità di penetrazione e la idrorepellenza delle resine siliconiche. Disciolte in particolari solventi, risultano indicate per interventi di consolidamento di materiali lapidei specie quando si verifica un processo di degrado provocato dall'azione combinata di aggressivi chimici ed agenti atmosferici.

Sono particolarmente adatte per opere in pietra calcarea o arenaria. Le resine acriliche e acril-siliconiche si dovranno impiegare con solvente aromatico, in modo da garantire una viscosità della soluzione non superiore a 10 cPs, il residuo secco garantito deve essere di almeno il 10%. L'essiccamento del solvente dovrà avvenire in maniera estremamente graduale in modo da consentire la diffusione del prodotto per capillarità anche dopo le 24 ore dalla sua applicazione. Non dovranno presentare in fase di applicazione (durante la polimerizzazione e/o essiccamento del solvente), capacità reattiva con acqua, che può portare alla formazione di prodotti secondari dannosi; devono disporre di una elevata idrofilia in fase di impregnazione; essere in grado di aumentare la resistenza agli sbalzi termici eliminando i fenomeni di decoesione; non devono inoltre presentare ingiallimento nel tempo, ed essere in grado di resistere agli agenti atmosferici e ai raggi UV. Deve sempre essere possibile intervenire con adatto solvente per eliminare gli eccessi di resina.

Resine poliuretaniche - Prodotti termoplastici o termoindurenti a seconda dei monomeri che si impiegano in partenza, hanno buone proprietà meccaniche, buona adesività, ma bassa penetrabilità.

Mescolate con isocianati alifatici hanno migliore capacità di penetrazione nei materiali porosi (hanno bassa viscosità), sono resistenti ai raggi ultravioletti e agli inquinanti atmosferici e garantiscono un'ottima permeabilità al vapore. Oltre che come consolidanti possono essere impiegate come protettivi e impermeabilizzanti. Infatti utilizzando l'acqua come reagente risultano particolarmente adatte per sbarramenti verticali extramurari contro infiltrazioni dando luogo alla formazione di schiume rigide. Si possono impiegare unitamente a resine acriliche per il completamento della tenuta contro infiltrazioni d'acqua. Il prodotto dovrà possedere accentuata idrofilia per permettere la penetrazione per capillarità anche operando su murature umide.

Metacrilati da iniezione - Sono monomeri liquidi a base di esteri metacrilici che opportunamente catalizzati ed iniettati con pompe per iniezione di bicomponenti si trasformano in gel polimerici elastici in grado di bloccare venute d'acqua dolce o, salmastra. Sono infatti in grado di conferire la tenuta all'acqua di murature interrato o a contatto con terreni di varia natura. Si presentano come soluzioni acquose di monomeri la cui gelificazione viene

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

ottenuta con l'aggiunta di un sistema catalitico in grado di modulare il tempo di polimerizzazione. I gel che si formano a processo avvenuto rigonfiano a contatto con l'acqua garantendo tenuta permanente. Il prodotto impiegato deve possedere bassissima viscosità (simile a quella dell'acqua) non superiore a 10 mPa, essere assolutamente atossico, traspirante al vapore acqueo, non biodegradabile. Il pH della soluzione, da iniettare e del polimero finale ottenuto deve essere maggiore o uguale a 7 onde evitare l'innesto di corrosione alle armature metalliche eventualmente presenti.

A complemento dell'operazione impermeabilizzante possono essere utilizzati poliuretani acquareattivi.

Perfluoropolietteri ed elastomeri fluororati - Anch'essi prodotti a doppia funzionalità, adatti per la protezione i primi, per il consolidamento e alla protezione di materiali lapidei e porosi i secondi. Sono prodotti che non polimerizzano dopo la loro messa in opera in quanto già prepolimerizzati, non subiscono alterazioni nel corso dell'invecchiamento e di conseguenza non variano le loro proprietà. Non contengono catalizzatori o stabilizzanti, sono stabili ai raggi UV, hanno buone doti aggreganti, ma anche protettive, risultano permeabili al vapore d'acqua, sono completamente reversibili (anche quelli dotati di gruppi funzionali deboli di tipo ammidico) possiedono però scarsa penetrazione all'interno della struttura porosa, se non opportunamente funzionalizzati con gruppi polari (ammidi ed esteri) risultano eccessivamente mobili all'interno del manufatto. Vengono normalmente disciolti in solventi organici (acetone) al 2-3% in peso ed applicati a pennello o a spray in quantità variabili a seconda del tipo di materiale da trattare e della sua porosità.

Polimeri acrilici e vinilici - Sono prodotti solidi ottenuti per polimerizzazione di un monomero liquido. Il monomero liquido può essere applicato ad una superficie per creare (a polimerizzazione completata) un film solido più o meno impermeabile ed aderente al supporto. I polimeri con scarso grado di polimerizzazione dispersi in acqua o in solventi organici danno luogo a lattici o emulsioni. Polimeri con basso peso molecolare sempre disciolti in acqua o in solvente organico formano soluzioni trasparenti. Entrambi questi prodotti se applicati come rivestimento in strato sottile permangono come film superficiali dopo l'evaporazione del solvente dal lattice o dalla soluzione. Lattici e soluzioni polimeriche sono spesso combinati con altri componenti quali cariche, pigmenti, opacizzanti, addensanti, plastificanti.

I principali polimeri impiegati per questo tipo di applicazione sono i *poliacrilati* e le *resine viniliche*.

- I *poliacrilati* possono essere utilizzati come impregnanti di materiali porosi riducendone consistentemente la permeabilità; sono pertanto impiegabili per situazioni limite quando si richiede l'impermeabilizzazione del materiale da forti infiltrazioni. Sotto forma di lattici vengono utilizzati per creare barriere protettive contro l'umidità oppure applicati come mani di fondo (primer) per migliorare l'adesione di pitture e intonaci.

- Le *resine viniliche* sono solitamente copolimeri di cloruro di acetato di vinile sciolti in solventi. Presentano ottima adesione al supporto, stabilità sino a 60 °C, flessibilità, atossicità, buona resistenza agli agenti atmosferici. Sono però da impiegarsi con estrema cautela e solo in casi particolari in quanto riducono fortemente la permeabilità al vapor d'acqua, posseggono un bassissimo potere di penetrazione, risultano eccessivamente brillanti una volta applicati. In ogni caso, avendo caratteristiche particolari ricche di

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

controindicazioni (scarsa capacità di penetrazione, all'interno del manufatto, probabile alterazione cromatica dello stesso ad applicazione avvenuta, effetto traslucido), l'utilizzo dei polimeri organici sarà da limitarsi a casi particolari. La loro applicazione si potrà effettuare dietro esplicita richiesta della Direzione dei Lavori e/o degli organi preposti alla tutela del bene oggetto di intervento.

Polietilenglicoli o poliessietilene - Sono prodotti termoplastici, molto solubili, usati soprattutto per piccole superfici e su legnami, in ambiente chiuso.

Oli e cere naturali e sintetiche - Quali prodotti naturali sono stati usati molto spesso anche anticamente a volte in maniera impropria, ma in determinate condizioni e su specifici materiali ancora danno ottimi risultati per la loro protezione e conservazione con il grosso limite di una scarsa resistenza all'invecchiamento.

Inoltre l'iniziale idrorepellenza acquisita dall'oggetto trattato, sparisce col tempo.

- *L'olio di lino* è un prodotto essiccativo formato da gliceridi di acidi grassi insaturi. Viene principalmente usato per l'impregnazione del legno, così pure di pavimenti e materiali in cotto. Gli olii essiccativi si usano normalmente dopo essere stati sottoposti a una particolare cottura, per esaltarne il potere essiccativo. L'olio di lino dopo la cottura (250-300 °C) si presenta molto denso e vischioso, con colore giallo o tendente al bruno.

- *Le cere naturali*, microcristalline o paraffiniche, vengono usate quali validi protettivi per legno e manufatti in cotto (molto usate sui cotti le cere steariche bollite in ragia vegetale in soluzione al 20%; sui legni la cera d'api in soluzione al 40% in toluene).

Questi tipi di prodotti prevedono comunque sempre l'applicazione in assenza di umidità, che andrà pertanto preventivamente eliminata. Per le strutture lignee si potrà ricorrere al glicol polietilenico (PEG) in grado di sostituirsi alle molecole d'acqua che vengono allontanate.

- *Le cere sintetiche*, costituite da idrocarburi polimerizzati ed esteri idrocarburi ossidati, hanno composizione chimica, apparenza e caratteristiche fisiche ben diverse da quelle delle cere naturali. Le cere polietilene e polietilenglicoliche sono solubili in acqua e solventi organici, ma non si mischiano bene alle cere naturali ed alla paraffina. Sono comunque più stabili al calore, hanno maggior resistenza all'idrolisi ed alle reazioni chimiche. Le cere possono essere usate in forma di soluzione o dispersione, ad esempio in trementina, toluolo, cicloesano o etere idrocarburo, oppure sotto forma di miscele a base di cera d'api, paraffina colofonia.

Tutte le cere trovano comunque impiego ristretto nel trattamento dei materiali lapidei e porosi in generale a causa dell'ingiallimento e dell'opacizzazione delle superfici trattate, danno inoltre luogo alla formazione di saponi che scoloriscono l'oggetto trattato se in presenza di umidità e carbonato di calcio, hanno scarsa capacità di penetrazione. Esse non vanno usate su manufatti in esterno, esposti alle intemperie ed all'atmosfera, possibili terreni di coltura per batteri ed altri parassiti. Oli e cere vengono normalmente applicati a pennello.

Composti a base di silicio

Idrorepellenti protettivi siliconici - Costituiscono una numerosa ed importante famiglia di idrorepellenti derivati dalla chimica del silicio generalmente conosciuti come siliconi.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

I protettivi siliconici sono caratterizzati da comportamenti e performance tipici delle sostanze organiche come l'idrorepellenza, e nel contempo la resistenza chimico-fisica delle sostanze inorganiche apportate dal gruppo siliconico presente.

I composti organici del silicio (impropriamente chiamati siliconi) agiscono annullando le polarità latenti sulle superfici macrocristalline dei pori senza occluderli, permettendo quindi il passaggio dei vapori, ma evitando migrazioni idriche; la loro azione consiste quindi nel variare la disponibilità delle superfici minerali ad attrarre l'acqua in un comportamento spiccatamente idrorepellente, ciò avviene depositando sulle pareti dei pori composti organici non polari.

Idrorepellenti - La pluralità del potere idrorepellente è direttamente proporzionale alla profondità di penetrazione all'interno dei materiali. Penetrazione e diffusione del fluido dipendono quindi dalla porosità del materiale, dalle dimensioni e dalla struttura molecolare della sostanza impregnante in relazione al corpo poroso (pesanti macromolecole ricche di legami incrociati non attraversano corpi molto compatti e si depositano in superficie), la velocità e catalisi della reazione di condensazione (prodotti fortemente catalizzati possono reagire in superficie senza penetrare nel supporto), dell'alcalinità del corpo poroso, delle modalità di applicazione.

In questo grande gruppo di protettivi esistono prodotti più o meno indicati per l'impiego nel settore edile. Le cattive informazioni e l'inopportuna applicazione dei protettivi ha causato notevoli danni al patrimonio monumentale ed è pertanto fondamentale la conoscenza delle caratteristiche dei prodotti da utilizzare. Essi dovranno comunque sempre garantire elevato potere penetrante, resistenza ai raggi ultravioletti ed infrarossi, resistenza agli agenti chimici alcalini assenza di effetti fumanti che causino una riduzione della permeabilità al vapore d'acqua superiore al 10% determinata secondo la norma UNI EN ISO 12572, assenza di variazioni cromatiche superficiali, assenza di effetto perlante (fenomeno prettamente superficiale ottenuto velocizzando la polimerizzazione del prodotto, che non rappresenta indizio di qualità e funzionalità dell'impregnazione).

Il loro utilizzo sarà sempre subordinato a specifica autorizzazione della Direzione dei Lavori, degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto, e comunque ad appropriata campagna diagnostica preventiva effettuata sul materiale da trattare.

Siliconati alcalini - Di potassio o di sodio, meglio conosciuti come metil-siliconati di potassio o di sodio ottenuti dalla neutralizzazione con soda potassica caustica dell'acido silicico. Sono solitamente commercializzati in soluzioni acquose al 20-30% di attivo siliconico. Sono prodotti sconsigliati per l'idrofobizzazione ed il restauro di materiali lapidei a causa della formazione di sottoprodotti di reazione quali carbonati di sodio e di potassio: sali solubili.

La scarsa resistenza chimica agli alcali della resina metil-siliconica formatasi durante la reazione di polimerizzazione non offre sufficienti garanzie di durata nel tempo e rende i metil-siliconati non adatti alla protezione di materiali alcalini.

I siliconati di potassio possono trovare applicazione nella idrofobizzazione del gesso.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



Città di Pescia

INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

Resine siliconiche - Generalmente vengono utilizzati silossani o polisilossani, resine metilsiliconiche diluite con solventi organici quali idrocarburi, xiiolo, ragie minerali. La concentrazione da utilizzare non deve essere inferiore al 5% in peso. Si possono impiegare prodotti già parzialmente polimerizzati che subiscono ulteriore polimerizzazione tramite idrolisi una volta penetrati come i metiletossi-polisilossani. Oppure impiegare sostanze già polimerizzate non più suscettibili di formare ulteriori legami chimici quali i metil-fenil-polisilossani. I polimeri siliconici hanno una buona stabilità agli agenti chimici, bassa tensione superficiale (in grado quindi di bagnare la maggior parte delle superfici con le quali vengono a contatto), stabilità alla temperatura e resistenza agli stress termici, buona elasticità ed alta idrorepellenza.

Si prestano molto bene per l'impregnazione di manufatti ad alta porosità, mentre si incontrano difficoltà su substrati compatti e poco assorbenti a causa dell'elevato peso molecolare, comunque abbassabile. Inoltre le resine metil-siliconiche a causa della bassa resistenza agli alcali sono da consigliarsi su materiali scarsamente alcalini.

In altri casi è possibile utilizzare le resine siliconiche come leganti per malte da ripristino per giunti.

Silani - Più esattamente alchil-alcossi-silani, pur avendo struttura chimica simile alle resine siliconiche differenziano da queste ultime per le ridotte dimensioni delle molecole del monomero (5-10 Å. uguali a quelle dell'acqua), la possibilità di solubilizzazione in solventi polari quali alcoli o acqua (con la possibilità quindi di trattare superfici umide), la capacità di reagire con i gruppi idrossilici presenti nei materiali contenenti silicati (calce) che porta alla formazione di un film ancorato chimicamente al supporto in grado di rendere il materiale altamente idrofobo.

Sono pertanto monomeri reattivi polimerizzati in situ ad elevatissima penetrazione (dovuta al basso peso molecolare), capaci quindi di idrofobizzare i capillari più piccoli e di combattere la penetrazione dei cloruri e dei sali solubili. Sempre grazie al basso peso molecolare gli alchil-alcossi-silani sono utilizzati concentrati normalmente dal 20 al 40% in peso, in casi particolari si possono utilizzare anche al 10%; ciò permette di ottenere ottime impregnazioni su supporti particolarmente compatti e scarsamente assorbenti. Gli alchil-silani devono comunque essere impiegati su supporti alcalini e silicei, risultano pertanto adatti per laterizi in cotto, materiali lapidei e in tufo, intonaci con malta bastarda. Da non impiegarsi invece su marmi carbonatici e intonaci di calce. Danno inoltre ottimi risultati: alchil-silani modificati sul travertino Romano e Trachite; alchil-silani idrosolubili nelle barriere chimiche contro la risalita capillare.

Non sono mai da impiegarsi su manufatti interessati da pressioni idrostatiche.

Oligo silossani - Polimeri reattivi a basso peso molecolare ottenuti dalla parziale condensazione di più molecole di silani. Sono generalmente alchil-silossani costituiti da 4 a 10 atomi di monomeri silanici condensati, prepolimeri reattivi che reagendo all'interno del materiale con l'umidità presente polimerizzano in situ, formando resine siliconiche. Ne risulta un silano parzialmente condensato, solubile in solventi polari che si differenzia dal silano esclusivamente per le dimensioni molecolari da 2 a 6 volte superiori. Migliora così il potere di penetrazione rispetto alle resine siliconiche, restando comunque inferiore nei confronti dei silani. I silossani oligomeri pertanto sono d'impiego generalmente universale e, a differenza delle resine siliconiche, manifestando più alta penetrazione

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

garantiscono una migliore protezione nel tempo di supporti compatti e scarsamente assorbenti. Gli alchil-silossani oligomeri grazie al gruppo alchilico, generalmente con medio o alto peso molecolare, offrono sufficienti garanzie contro l'aggressione delle soluzioni alcaline.

Organo-siliconi - Gli idrorepellenti organosiliconici appartengono ad una categoria di protettivi idrorepellenti per l'edilizia costituiti da molecole di alchil-silani condensate con gruppi organici idrofili.

Questo permette di ottenere sostanze idrorepellenti solubili in acqua, con soluzioni stabili per 3-6 mesi, facilmente applicabili e trasportabili. Vista la completa assenza di solventi organici non comportano alcun rischio tossicologico per gli applicatori e per l'ambiente. Inoltre l'utilizzo di protettivi diluibili in acqua permette di trattare supporti leggermente umidi.

Estere etilico dell'acido silicico (silicati di etile) - Monocomponente fluido, incolore, si applica in solvente, in percentuali (in peso) comprese fra 60 e 80%. Precipita per idrolisi, dando alcool etilico come sottoprodotto. E' una sostanza basso-molecolare a base inorganica in solvente organico.

Viene impiegato soprattutto per arenarie e per pietre silicatiche, ma fornisce ottimi risultati anche su mattoni ed intonaci.

Ha una bassissima viscosità, per cui penetra profondamente anche in materiali poco porosi, va applicato preferibilmente con il sistema a compresse o per immersione; è tuttavia applicabile anche a pennello, a spruzzo con irroratori a bassa pressione, a percolazione. Il materiale da trattare va completamente saturato sino a rifiuto; si potrà ripetere il trattamento dopo 2 o 3 settimane. Il supporto dovrà essere perfettamente asciutto, pulito e con una temperatura tra i 15 e i 20 °C. Il consolidante completa la sua reazione a seconda del supporto dopo circa 4 settimane con temperatura ambiente di circa 20 °C e UR del 40-50%.

In caso di sovradosaggio sarà possibile asportare l'eccesso di materiale, prima dell'indurimento, con tamponi imbevuti di solventi organici minerali (benzine).

Alcuni esteri silicici, miscelati con silossani, conferiscono una buona idrorepellenza al materiale trattato; costituiscono anche un prodotto di base per realizzare sbarramenti chimici contro l'umidità di risalita.

È molto resistente agli agenti atmosferici e alle sostanze inquinanti, non viene alterato dai raggi ultravioletti.

Dovrà possedere i seguenti requisiti:

- prodotto monocomponente non tossico;
- penetrazione ottimale;
- essiccamento completo senza formazione di sostanze appiccicose;
- formazione di sottoprodotti di reazione non dannosi per il materiale trattato;
- formazione di un legante stabile ai raggi UV, non attaccabile dagli agenti atmosferici corrosivi;
- impregnazione completa con assenza di effetti filmogeni e con una buona permeabilità al vapor d'acqua;
- assenza di variazioni cromatiche del materiale trattato.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

Composti inorganici - Sono certamente duraturi, compatibili con il materiale al quale si applicano, ma irreversibili e poco elastici. Possono inoltre generare prodotti di reazione quali sali solubili. Per questi motivi il loro utilizzo andrà sempre attentamente vagliato e finalizzato, fatte salve tutte le prove diagnostiche e di laboratorio da effettuarsi preventivamente.

Calce - Applicata alle malte aeree e alle pietre calcaree come latte di calce precipita entro i pori e ne riduce il volume. Non ha però le proprietà cementanti del CaCO_3 che si forma nel lento processo di carbonatazione della calce, per cui l'analogia tra il processo naturale ed il trattamento di consolidamento con calce o bicarbonato di calcio è limitata ad una analogia chimica, poiché tutte le condizioni di carbonatazione (temperatura, pressione, forza ionica, potenziale elettrico) sono molto diverse. Ne consegue che il carbonato di calcio che precipita nei pori di un intonaco o di una pietra durante un trattamento di consolidamento non necessariamente eserciterà la stessa azione cementante di quello formatosi durante un lento processo di carbonatazione. Il trattamento con prodotti a base di calce può lasciare depositi biancastri di carbonato di calce sulla superficie dei manufatti trattati, che vanno rimossi, a meno che non si preveda un successivo trattamento protettivo con prodotti a base di calce (grassello, scialbature).

Idrossido di bario, Ba(OH)_2 - Si impiega su pietre calcaree e per gli interventi su porzioni di intonaco affrescato di dimensioni ridotte laddove vi sia la necessità di neutralizzare prodotti gessosi di alterazione. L'idrossido di bario è molto affine al CaCO_3 , essendo, in partenza, carbonato di bario BaCO_3 reagisce con il gesso per dare BaSO_4 (solfato di bario), che è insolubile. Può dar luogo a patine biancastre superficiali, ha un potere consolidante piuttosto basso e richiede l'eliminazione preventiva degli eventuali sali presenti in soluzione nel materiale. Non porta alla formazione di barriera al vapore, in quanto non satura completamente i pori del materiale; per lo stesso motivo non esplica un'efficace azione nei confronti della penetrazione di acqua dall'esterno.

Come nel caso del trattamento a base di calce, la composizione chimica del materiale trattato cambia solo minimamente; il prodotto consolidante (carbonato di bario, BaCO_3) ha un coefficiente di dilatazione tecnica simile a quello della calcite, è molto stabile ed è praticamente insolubile; se esposto ad ambiente inquinato da anidride solforosa, può dare solfato di bario (BaSO_4), che è comunque un prodotto insolubile. Viceversa non deve essere applicato su materiali ricchi, oltre al gesso, di altri sali solubili, con i quali può combinarsi, dando prodotti patogeni.

Alluminato di potassio, KAIO_2 - Può dare sottoprodotti dannosi. Fra questi si può infatti ottenere idrossido di potassio, che, se non viene eliminato in fase di trattamento, può trasformarsi in carbonato e solfato di potassio, sali solubili e quindi potenzialmente dannosi.

6.9.1 Metodi applicativi

La fase applicativa dei prodotti protettivi, richiederà una certa cautela ed attenzione, sia nei confronti del materiale sia per l'operatore che dovrà essere munito di apposita attrezzatura di protezione nel rispetto delle norme antinfortunistiche e di prevenzione.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

In generale i prodotti dovranno essere applicati su supporti puliti, asciutti e privi di umidità a temperature non eccessive (possibilmente su paramenti non esposti ai raggi solari) onde evitare un'evaporazione repentina dei solventi utilizzati.

I metodi di applicazione dei prodotti consolidanti fluidi prevedono l'impiego di strumentazione elementare (pennelli, rulli, apparecchi a spruzzo airless) o, qualora sia necessaria una penetrazione più profonda e capillare, richiedono un impianto di cantiere più complesso; nei casi più semplici bisognerà delimitare e proteggere le zone non interessate dall'intervento in modo da raccogliere e riciclare la soluzione consolidante che non viene assorbita e provvedere a cicli continui di imbibizione.

I tempi di applicazione cambiano in rapporto al prodotto, al sistema scelto, alla porosità del materiale e possono variare da poche ore a diversi giorni.

I metodi di applicazione del consolidante sono:

Applicazione a pennello - Dopo aver accuratamente pulito e neutralizzato la superficie da trattare, si applica la soluzione di resina a pennello morbido fino a rifiuto. Il trattamento deve essere iniziato con resina in soluzione particolarmente diluita, aumentando gradualmente nelle ultime passate, la concentrazione oltre lo standard.

Applicazione a spruzzo - Dopo aver accuratamente pulito e neutralizzato la superficie, si applica la soluzione a spruzzo fino a rifiuto.

Applicazione a tasca - Tale applicazione è da utilizzarsi per impregnazioni particolari di: decori, oggetti, formelle finemente lavorate e fortemente decoesinate. Essa consiste nella applicazione di una tasca nella parte inferiore della zona da impregnare, si colloca, infatti, intorno alla parte da consolidare una specie di grondaia impermeabilizzata con lo scopo di recuperare il prodotto consolidante in eccesso. La zona da consolidare viene invece ricoperta con uno strato di cotone idrofilo e chiusa da polietilene. Nella parte alta un tubo con tanti piccoli fori funge da distributore di resina, l'eccesso di resina si raccoglierà nella grondaia verrà recuperato e rimesso in circolo.

La soluzione di resina da utilizzare dev'essere nella sua concentrazione standard.

Applicazione per percolazione - Un distributore di resina viene collocato nella parte superiore della superficie da trattare, questa scende lungo la superficie e penetra nel materiale per assorbimento capillare.

Il distributore è costituito da un tubo forato, ovvero da un canaletto forato dotato nella parte inferiore di un pettine o spazzola posti in adiacenza alla muratura, aventi funzione di distributori superficiali di resina.

Applicazione sottovuoto - Tale trattamento può essere applicato anche in situ: consiste nel realizzare un rivestimento impermeabile all'aria intorno alla parete da trattare, lasciando un'intercapedine tra tale rivestimento e l'oggetto, ed aspirandone l'aria. Il materiale impiegato per il rivestimento impermeabile è un film pesante di polietilene. La differenza di pressione che si stabilisce per effetto dell'aspirazione dell'aria tra le due superfici del polietilene è tale da schiacciare il film sulla parte da trattare, e da risucchiare la soluzione impregnante.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

In caso di pioggia o pulizia con acqua sarà necessario attendere prima di procedere alla completa asciugatura del supporto e comunque bisognerà proteggere il manufatto dalla pioggia per almeno 15 giorni dopo l'intervento. Il prodotto dovrà essere applicato almeno in due mani facendo attenzione che la seconda venga posta ad essiccamento avvenuto della prima. Il trattamento non dovrà essere effettuato con temperature superiori ai 25°C ed inferiori a 5°C, e si eviterà comunque l'intervento su superfici soleggiate.

PROVE SUI MATERIALI

CALCESTRUZZI

Per una corretta progettazione ed esecuzione delle strutture in cemento armato, il calcestruzzo deve essere specificato in funzione dei seguenti parametri caratteristici:

Classe di resistenza del calcestruzzo

Ai fini della valutazione del comportamento e della resistenza delle strutture in calcestruzzo, questo è titolato ed identificato, conformemente al D.M. 14 gennaio 2008 (§ 4.1), mediante la classe di resistenza contraddistinta dai valori caratteristici delle resistenze cilindrica (f_{ck}) e cubica (R_{ck}) a compressione uniassiale, misurate rispettivamente su provini cilindrici (o prismatici) e cubici.

Classi di resistenza a compressione per calcestruzzo normale

Classe di resistenza a compressione	Resistenza caratteristica cilindrica	Resistenza caratteristica cubica
	f_{ck} [N/mm ²]	R_{ck} [N/mm ²]
<i>Classe di resistenza minima per strutture non armate o a bassa percentuale di armatura</i>		
C8/10	8	10
C12/15	12	15
<i>Calcestruzzo ordinario (NSC): C16/20 - C45/55 [Classe di resistenza minima per strutture semplicemente armate]</i>		
C16/20	16	20
C20/25	20	25
C25/30	25	30
<i>Classe di resistenza minima per strutture precomprese</i>		
C28/35	28	35
C32/40	32	40
C35/45	35	45
C40/50	40	50
C45/55	45	55
<i>Calcestruzzo ad alte prestazioni (HPC): C50/60 - C60/75 [Classe di resistenza massima per strutture tradizionali]</i>		

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

C50/60	50	60
C55/67	55	67
C60/75	60	75
<i>Calcestruzzo ad alta resistenza (HSC): C70/85 - C90/105</i>		
C70/85	70	85
C80/95	80	95
C90/105	90	105

Il direttore dei lavori eseguirà controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche di calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto.

Tipologie di controlli

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione, nel controllo di tipo A o di tipo B.

Controllo di tipo A

Il controllo di tipo A è riferito ad una quantità di miscela omogenea non maggiore di 300 m³.

Ogni controllo di accettazione di tipo A è rappresentato da tre prelievi, ciascuno dei quali è eseguito su un massimo di 100 m³ di getto di miscela omogenea. Per ogni giorno di getto va effettuato almeno un prelievo.

Nelle costruzioni con meno di 100 m³ di getto di miscela omogenea, fermo restando l'obbligo di almeno 3 prelievi e del rispetto delle limitazioni di cui sopra, è consentito derogare dall'obbligo di prelievo giornaliero.

Controllo di tipo B

Nella realizzazione di opere strutturali che richiedano l'impiego di più di 1500 m³ di miscela omogenea è obbligatorio il controllo di accettazione di tipo statistico (tipo B).

Il controllo è riferito ad una definita miscela omogenea e va eseguito con frequenza non minore di un controllo ogni 1500 m³ di calcestruzzo.

Per ogni giorno di getto di miscela omogenea va effettuato almeno un prelievo, e complessivamente almeno 15 prelievi sui 1500 m³.

Si ricorda che un prelievo consiste nel prelevare dagli impasti, al momento della posa in opera, il calcestruzzo necessario al confezionamento di 2 cubetti (provini). La media delle resistenze a compressione dei due provini rappresenta la resistenza di prelievo.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

Esito del controllo di accettazione

Il controllo di accettazione è positivo ed il quantitativo di calcestruzzo accettato se risultano verificate le seguenti disuguaglianze:

Controllo di tipo A	Controllo di tipo B
$R1 \geq Rck - 3,5$	
$Rm \geq Rck + 3,5$ (numero prelievi : 3)	$Rm \geq Rck + 1,4 s$ (numero prelievi ≥ 15)
Dove: Rm = resistenza media dei prelievi (N/mm ²) R1 = minore valore di resistenza dei prelievi (N/mm ²) s = scarto quadratico medio	

Prelievo dei provini

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione sarà eseguito alla presenza del Direttore dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvederà alla redazione di apposito verbale di prelievo e disporrà l'identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali dovrà riportare riferimento a tale verbale.

La domanda di prove al laboratorio dovrà essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e dovrà contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.

Resistenza meccanica - Rottura a compressione

Definizione

La prova ha lo scopo di determinare il valore di rottura a compressione su provini di conglomerato cementizio indurito di forma cubica e/o cilindrica.

In merito alla preparazione, al riempimento delle casseforme, la compattazione del calcestruzzo, il livellamento della superficie, la conservazione ed il trasporto dei provini, si veda la UNI EN 12390-2. Per il prelievo di carote dal calcestruzzo indurito, il loro esame, la loro preparazione per le prove di resistenza a compressione, si veda invece la UNI EN 12504-1.

La norma di riferimento da seguire per la prova di compressione é la UNI EN 12390-3

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



Modalità esecutive

Si dovrà verificare innanzitutto la planarità delle facce del provino. Nel caso non si riscontri tale requisito, si provvederà alla rettifica meccanica del provino.

Con l'ausilio di un calibro, si provvederà alla misurazione delle dimensioni (vedi UNI EN 12390-1), a pesare ed a siglare (con relativa posizione in opera) ciascun provino, riportandone su apposita scheda tutti i dati, nonché la data di prova.

L'apparecchiatura da utilizzare per la prova di compressione dovrà rispondere ai requisiti dettati dalla norma UNI EN 12390-4.

Si presterà attenzione al corretto utilizzo della macchina, in particolare avendo cura di posizionare il provino tra i piatti della pressa centrandolo nel cerchio disegnato nel piatto inferiore.

Riportato il provino in posizione di contrasto col piatto superiore, si provvederà a tarare la macchina con una velocità di prova pari a 50 N/cm²sec.

Gli esiti e i relativi valori di rottura saranno anch'essi annotati, ed in merito si provvederà a trascrivere anche il tipo di rottura (Bipiramidale; Sfaldamento piramidale; Sfaldamento obliquo; Sgretolamento).

I residui della prova saranno depositati in apposita area di stoccaggio del materiale e resteranno a disposizione per almeno 20 giorni prima di essere smaltiti.

14.5.1.1 7.1.2) Resistenza meccanica - Rottura a flessione

Definizione

La prova ha lo scopo di determinare la resistenza a trazione per flessione su provini prismatici di conglomerato cementizio indurito con carico concentrato al centro del provino.

La norma di riferimento da seguire per la prova di flessione é la UNI EN 12390-5.

Modalità esecutive

Si dovrà verificare innanzitutto la planarità delle facce del provino. Nel caso non si riscontri tale requisito, si provvederà alla rettifica meccanica del provino.

Con l'ausilio di un calibro, si provvederà alla misurazione delle dimensioni (vedi UNI EN 12390-1), a pesare ed a siglare (con relativa posizione in opera) ciascun provino, riportandone su apposita scheda tutti i dati, nonché la data di prova.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

Si presterà attenzione al corretto utilizzo della macchina, in particolare avendo cura di posizionare il provino su due appoggi o rulli laterali e centrandolo.

Portato il provino in posizione di contrasto col rullo superiore, si provvederà a tarare la macchina con una velocità di prova pari a 50 N/cm²sec.

Gli esiti e i relativi valori di rottura saranno anch'essi annotati ed i residui della prova saranno depositati in apposita area di stoccaggio del materiale e resteranno a disposizione per almeno 20 giorni prima di essere smaltiti.

14.5.1.2 7.1.3) Resistenza meccanica - Rottura a trazione indiretta (prova brasiliana)

14.5.1.3 Definizione

14.5.1.4 La prova ha lo scopo di determinare il valore della resistenza a trazione su provini di conglomerato cementizio indurito cubici e/o provini cilindrici.

14.5.1.5 La norma di riferimento da seguire per la prova di trazione indiretta é la UNI EN 12390-6.

14.5.1.6

14.5.1.7 Modalità esecutive

14.5.1.8 Si dovrà verificare innanzitutto la planarità delle facce del provino. Nel caso non si riscontri tale requisito, si provvederà alla rettifica meccanica del provino.

14.5.1.9 Con l'ausilio di un calibro, si provvederà alla misurazione delle dimensioni (vedi UNI EN 12390-1), a pesare ed a siglare (con relativa posizione in opera) ciascun provino, riportandone su apposita scheda tutti i dati, nonché la data di prova.

14.5.1.10 Si presterà attenzione al corretto utilizzo della macchina, in particolare avendo cura di posizionare il provino tra i piatti della pressa centrandolo nel cerchio disegnato nel piatto inferiore.

14.5.1.11

14.5.1.12 La forza di compressione sarà applicata lungo un segmento: per provini cubici il segmento viene compresso secondo le mezzerie di due facce parallele tramite due rulli di diametro pari allo spigolo del provino; per provini cilindrici la condizione viene realizzata collocandoli con l'asse orizzontale parallelo ai piatti della pressa e quindi comprimendoli secondo due opposte generatrici ad una velocità di prova che deve essere comunque pari a 50 N/cm²sec.

14.5.1.13

14.5.1.14 Gli esiti e i relativi valori di rottura saranno anch'essi annotati ed i residui della prova saranno depositati in apposita area di stoccaggio del materiale e resteranno a disposizione per almeno 20 giorni prima di essere smaltiti.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



14.5.1.15 7.1.4 Misura fisica - Prova di abbassamento al cono (slump test)

14.5.1.16 Definizione

La prova ha lo scopo di determinare la consistenza del calcestruzzo fresco mediante la misurazione dell'abbassamento al cono. Il calcestruzzo fresco è compattato in uno stampo a forma di tronco di cono. Lo stampo è sfilato verso l'alto e l'abbassamento del campione fornisce una misura della consistenza del calcestruzzo.

La norma di riferimento da seguire per la prova di abbassamento al cono é la UNI EN 12350-2.

Modalità esecutive

La prova sarà eseguita con l'ausilio di tutta l'attrezzatura conforme alla procedura prevista dalla norma; in particolare si dovrà utilizzare:

- uno stampo per formare il campione che dovrà essere di metallo non facilmente aggredibile dalla pasta cementizia e con spessore di almeno 1,5 mm. Il suo interno deve essere liscio ed esente da sporgenze quali chiodature ed ammaccature. Lo stampo deve avere forma di tronco di cono cavo con le seguenti dimensioni interne con tolleranza di ± 2 mm:
 - diametro della base inferiore pari a 200 mm;
 - diametro della base superiore pari a 100 mm;
 - altezza pari a 300 mm.

Le basi inferiore e superiore dello stampo devono essere aperte, parallele fra di loro e ad angolo retto con l'asse del cono. Per poter tenere fermo lo stampo, questo deve essere munito di due maniglie nella parte superiore e di ganci di fissaggio alla piastra di base oppure di staffe sulle quali appoggiare i piedi. Lo sblocco degli eventuali ganci di fissaggio deve avvenire senza che si determini alcun movimento dello stampo stesso o alcuna interferenza con il calcestruzzo che si sta abbassando;

- una barra di costipazione, a sezione circolare, diritta, in acciaio, avente diametro di (16 ± 1) mm, lunghezza di (600 ± 5) mm ed estremità arrotondate;
- un imbuto (opzionale), di materiale non assorbente non facilmente aggredibile dalla pasta cementizia e corredato da un collare per consentire di collocare l'imbuto sullo stampo;
- un'asta, graduata da 0 mm a 300 mm, a intervalli non maggiori di 5 mm, con il punto zero ad una delle estremità;
- una piastra/superficie di base, piastra o altra superficie su cui collocare lo stampo, non assorbente, rigida e piana;
- una sessola.

Si presterà particolare attenzione alla procedura di riempimento del cono, avendo cura di farlo con stratificazioni successive e ben assestate con la barra di costipazione, in modo uniforme e coerentemente alle indicazioni di tempistica dettate dalla norma di riferimento.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

La prova si intenderà valida solo se si ottiene un abbassamento vero, ottenendo cioè un calcestruzzo che rimane sostanzialmente intatto e simmetrico nei limiti dell'abbassamento consentito, non cedendo o scorrendo per taglio. In quest'ultimo caso deve essere utilizzato un altro campione e ripetere la prova.

14.5.1.17 *Gli esiti e i relativi valori di abbassamento andranno annotati e registrati per ciascun provino.*

14.5.1.18 7.1.5) Misura fisica - Massa volumica del CLS fresco

14.5.1.19 *Definizione*

La prova ha lo scopo di determinare sia in laboratorio che in cantiere la massa volumica del calcestruzzo fresco compattato.

La norma di riferimento da seguire per la prova di massa volumica é la UNI EN 12350-6.

Modalità esecutive

La prova sarà eseguita con l'ausilio di tutta l'attrezzatura conforme alla procedura prevista dalla norma; in particolare si dovrà utilizzare un contenitore a tenuta stagna con sufficiente resistenza a flessione (ad esempio apparecchio per misura dei pori d'aria) con una superficie interna liscia e un bordo liscio. Il bordo e il fondo devono essere paralleli.

La dimensione minore del contenitore deve essere pari come minimo a quattro volte la dimensione nominale massima dell'inerte grossolano del calcestruzzo, ma non deve essere comunque inferiore a 150 mm. Il volume deve essere come minimo pari a 5 litri.

Si determinerà il peso del contenitore (m_1) con una bilancia (precisione 0,10 %). Si verserà quindi il campione di calcestruzzo nel contenitore per poi costiparlo secondo le prescrizioni, si raserà il calcestruzzo traboccante con una riga, con un movimento a sega e si peserà il contenitore pieno (m_2) con la stessa bilancia di precisione.

Riferimenti per il calcolo

Il calcolo della massa volumica è effettuato in base alla seguente formula:

$$D = \frac{m_2 - m_1}{V}$$

dove:

D = massa volumica del calcestruzzo fresco, in kgm^3 ;

m_1 = massa del contenitore, in kgm^3 ;

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

m₂= massa del contenitore più la massa del campione di calcestruzzo nel contenitore, in kg;

V= volume del contenitore, in m³.

ACCIAI

Gli acciai per cemento armato sono classificati in due diverse tipologie:

- Acciaio per cemento armato di tipo B450C;
- Acciaio per cemento armato di tipo B450A.

Acciaio per cemento armato di tipo B450C

L'acciaio per cemento armato B450C è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli:

- $f_{y\ nom} = 450\ N/mm^2$;
- $f_{t\ nom} = 540\ N/mm^2$.

e dal rispetto dei seguenti requisiti:

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE [%]
Tensione caratteristica di snervamento (f_{yk})	$\geq f_{y\ nom}$	5.0
Tensione caratteristica a rottura (f_{tk})	$\geq f_{t\ nom}$	5.0
Rapporto tra tensione a rottura e snervamento (f_t / f_y) _k	$\geq 1,15$ $< 1,35$	10.0
Rapporto tra tensione a snervamento caratteristica e nominale ($f_y / f_{y\ nom}$) _k	$\leq 1,25$	10.0
Allungamento (A_{gt}) _k	$\geq 7,5\ %$	10.0

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche:		
per $\square < 12$ mm	4 <input type="checkbox"/>	
per $12 \leq \square < 16$ mm	5 <input type="checkbox"/>	
per $16 < \square \leq 25$ mm	8 <input type="checkbox"/>	
per $25 < \square \leq 40$ mm	10 <input type="checkbox"/>	

Acciaio per cemento armato di tipo B450A

L'acciaio per cemento armato B450A è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli:

- $f_{y\text{ nom}} = 450$ N/mm²;
- $f_{t\text{ nom}} = 540$ N/mm².

e dal rispetto dei seguenti requisiti:

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATILE [%]
Tensione caratteristica di snervamento (f_{yk})	$\geq f_{y\text{ nom}}$	5.0
Tensione caratteristica a rottura (f_{tk})	$\geq f_{t\text{ nom}}$	5.0
Rapporto tra tensione a rottura e snervamento (f_t / f_{yk})	$\geq 1,05$	10.0

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

Rapporto tra tensione a snervamento caratteristica e nominale ($f_y / f_{y \text{ nom}}$) _k	$\leq 1,25$	10.0
Allungamento (A_{gt}) _k	$\geq 2,5 \%$	10.0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche per $\square < 10 \text{ mm}$	4 \square	

7.2.1) Prove di trazione - su spezzoni da cemento armato

Definizione

La prova ha lo scopo di determinare i valori di snervamento e di rottura, nonché dell'allungamento percentuale a rottura su barre di acciaio per conglomerati cementizi armati.

La norma di riferimento da seguire per la prova di trazione é la UNI EN ISO 6892-1.

Modalità esecutive

Rilevato e annotato il marchio presente sulla barra indicante il produttore, (vedi elenco messo a disposizione dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - www.cslp.it), la barra della lunghezza di almeno 1.05 metri, verrà pesata e sezionata in lunghezze idonee alle prove.

La barra sarà misurata con la precisione del millimetro; con l'impiego della tranciatrice verrà tagliata una provetta di circa 60 cm. La parte restante sarà utilizzata per la prova di piega.

La barretta verrà tachettata per tutta la sua lunghezza ogni cm.

Si presterà attenzione al corretto utilizzo della macchina, in particolare avendo cura di posizionare la provetta tra le ganasce adatte.

Durante la fase elastica, che si esaurisce con il raggiungimento del carico di snervamento, si rileverà il valore immediatamente prima della ripresa di incremento, individuando quindi lo Snervamento totale.

Durante la fase plastica, si aumenterà il carico di forza fino alla rottura della barretta. Il valore massimo letto alla macchina, corrisponderà al valore di rottura totale.

L'allungamento invece verrà determinato misurando la lunghezza a fine prova di un numero di segmenti, includenti al centro la sezione di rottura, pari a 5 volte il diametro della barra che verrà messo in relazione con la

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

lunghezza iniziale. La differenza, divisa per L_0 , e rapportata a 100 rappresenterà il valore di allungamento percentuale a rottura.

Verrà infine recuperato il grafico del diagramma carichi-cedimenti e su di esso si annoterà: il n° di pratica, il n° del provino, il diametro del provino, la scala utilizzata dalla macchina, la data di prova e la firma.

Gli spezzoni oggetto di prova saranno avvolti da nastro adesivo e, insieme a tutte le altre coppie della stessa pratica, legati, verranno posti nell'area di stoccaggio del materiale provato per almeno 20 giorni.

Prove meccaniche - resistenza al distacco del nodo per reti e tralicci elettrosaldati

Definizione

Scopo della prova è la determinazione della forza di taglio della saldatura su provette metalliche di reti e tralicci elettrosaldati, con fili lisci o nervati, di diametro compreso fra 5 e 10 mm per reti e tralicci con acciai B450A e diametro compreso fra 6 e 16 mm per reti e tralicci con acciai B450C.

La norma di riferimento da seguire per la prova è la UNI EN ISO 15630-2.

Modalità esecutive

Da una rete, di dimensioni di almeno 1.05 m x 1.05 m, si ricaveranno tre fili di rete di lunghezza 1.05 mt cadauno e da ognuno dei fili si ricavano n. 3 provette destinate a: prova di trazione, prova di piega e di distacco al nodo.

Prova di Distacco al nodo

Accertato che la provetta contenga almeno un nodo elettrosaldato e che allo stesso sia legato il filo nella direzione ortogonale e lungo 2 cm + 2 cm, si fisserà la parte libera del provino alle ganasce superiori della macchina ed il nodo alla parte inferiore tramite un apposito giunto di bloccaggio.

Si eseguirà quindi la prova in fase elastica, che si esaurirà con il raggiungimento del valore massimo quando si registrerà il distacco dal nodo.

Riferimenti per il calcolo

Il diametro della barra equipesante è $D = \sqrt{\frac{P}{L}} \times 0.162$ [espresso in mm]

la sezione reagente $S = D^2 \times 0.79539$ [mm²]

$\frac{P}{L}$ è il peso a metro lineare “P/ml”, dove:

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

P = peso della barra espresso in grammi; L = la lunghezza della barra espressa in metri.

La forza di distacco al nodo va confrontata con il Valore di riferimento = $0.12 \times S [KN]$

Prove meccaniche - piegamento e raddrizzamento

Definizione

La prova ha lo scopo di determinare il comportamento dei materiali metallici, attraverso la piega di una provetta rettilinea a sezione piena, circolare o poligonale, ad una deformazione plastica. Nel caso di barre in acciaio per cemento armato di diametro non superiore 12 mm si effettua solo la prova di piega fino a raggiungere una forma ad U.

Nel caso di barre in acciaio per cemento armato di diametro non inferiore a 14 mm si effettua prima la prova di piega fino 90° e poi il raddrizzamento fino a 20°.

Le norme di riferimento da seguire per la prova di piegamento e raddrizzamento sono la UNI EN ISO 7438 e la UNI EN ISO 15630-2.

Modalità esecutive

Accertata la conformità della provetta a quanto previsto dalla norma UNI EN ISO 6892-1, si misurerà con il calibro in più punti lo spessore della barretta registrandone i valori.

I rulli della macchina per la prova di piega verranno fissati alla distanza conforme al diametro della barra da provare e si sottoporrà la provetta ad una piega con angolo noto (90° nel caso di barre per cemento armato); dopodiché si arresterà la macchina e si esaminerà la provetta alla ricerca di cricche.

Nel caso di barre in acciaio per cemento armato, di diametro non inferiore a 14 mm, si procederà al condizionamento per almeno 30' a 100°C e al successivo raffreddamento in aria e si procederà al parziale raddrizzamento della barretta ad un minimo di 20°, quindi si esaminerà la barretta alla ricerca di cricche.

La presenza o meno di cricche, verrà trascritta, riportando la dicitura "favorevole" se la prova è superata senza la presenza di cricche, "non favorevole" in caso contrario.

Gli spezzoni oggetto di prova saranno avvolti da nastro adesivo e, insieme a tutte le altre coppie della stessa pratica, legati, verranno posti nell'area di stoccaggio del materiale provato per almeno 20 giorni.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



Prove e misure speciali - Resilienza di Charpy a temperatura ambiente ed a freddo

Definizione

La prova ha lo scopo di determinare la fragilità di un acciaio a determinate temperature. Si sottopongono a prova di resilienza provette ricavate da profilati, scatolari, lamiere.

Le norme di riferimento da seguire per la prova di resilienza di Charpy (a temperatura ambiente ed a freddo) sono le UNI EN ISO 148-1, (parte 1 - 2 - 3) e la UNI EN ISO 14556 (per macchine di prova con pendolo strumentato).

Modalità esecutive

Accertata la conformità delle provette se ne misureranno con il calibro le dimensioni e se ne registreranno i valori. Qualora la prova debba essere effettuata a freddo, si conserveranno nella cella frigo le provette da provare a una temperatura di -20°C ; dopo circa mezz'ora si controllerà la temperatura della cella per verificare che essa sia uguale al valore imposto; in caso affermativo si farà trascorrere un'altra mezz'ora dopodiché si preleveranno le provette dalla cella e con sollecitudine si eseguirà la prova descritta di seguito.

Si presterà attenzione al corretto utilizzo della macchina, in particolare avendo cura di posizionare la provetta nell'apposita sede prevista curando che la parte su cui impatterà il maglio sia quella intera e si azzeri la lancetta di misurazione.

Controllato che la prova possa essere svolta nella massima sicurezza, il lavoro svolto dal maglio verrà arrestato elettricamente, si rileverà il valore, espresso in Joule, su cui la lancetta si sarà fermata e si trascriverà.

Gli spezzoni oggetto di prova saranno avvolti da nastro adesivo e, insieme a tutte le altre della stessa pratica, legati, verranno posti nell'area di stoccaggio del materiale provato per almeno 20 giorni.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

A) Criteri generali

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia in rottura che parziali o complete, devono essere eseguite con ogni cautela al fine di tutelare i manufatti di notevole valore storico 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 vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere; pertanto sia le murature che i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni o rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare

i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore della Stazione Appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte.

Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti o 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 scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della Stazione Appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'articolo 36 del D.M. 145/2000 Capitolato Generale d'Appalto con i prezzi indicati nell'elenco allegato.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre essere trasportati dall'Appaltatore fuori dal cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

E' obbligo dell'Appaltatore accertare con ogni mezzo e con la massima cura, nel suo complesso e nei particolari, la struttura di ogni elemento da demolire, disfare o rimuovere, onde conoscerne, con ogni completezza, la natura,

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



Comune di Pescia

Servizio 3 – Gestione del Territorio
A.O. OPERE PUBBLICHE E PROTEZIONE CIVILE

INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

lo stato di conservazione, le diverse tecniche costruttive, ecc., ed essere così in grado di affrontare, in ogni stadio dei lavori, tutte quelle evenienze che possano presentarsi nelle demolizioni, disfacimenti e rimozioni, anche se queste evenienze dipendano, ad esempio, da particolarità di costruzione, da modifiche apportate successivamente alla costruzione originaria, dallo stato di conservazione delle murature, conglomerati e malte, dallo stato di conservazione delle armature metalliche e loro collegamenti, dallo stato di conservazione dei legnami, da fatiscenza, da difetti costruttivi e statici, da contingenti condizioni di equilibrio, da possibilità di spinta dei terreni sulle strutture quando queste vengono scaricate, da cedimenti nei terreni di fondazione, da azioni reciproche tra le opere da demolire e quelle adiacenti, ecc., adottando di conseguenza e tempestivamente tutti i provvedimenti occorrenti per non alterare all'atto delle demolizioni, disfacimenti o rimozioni quelle particolari condizioni di equilibrio che le strutture presentassero sia nel loro complesso che nei loro vari elementi.

L'Appaltatore determinerà, a suo esclusivo giudizio, la tecnica più opportuna, i mezzi d'opera, l'impiego di personale e la successione dei lavori; pertanto l'Appaltatore esonera nel modo più ampio ed esplicito da ogni responsabilità civile e penale, conseguente e dipendente dalla esecuzione dei lavori di demolizione, disfacimento e rimozione, sia l'Appaltante che i propri Organi di direzione, assistenza e sorveglianza.

La zona interessata dai lavori dovrà essere delimitata con particolare cura, sia per quanto riguarda il pubblico transito che per quello degli addetti ai lavori.

In corrispondenza dei passaggi dovranno essere collocate opportune ed idonee opere per proteggere i passaggi stessi da eventuale caduta di materiali dall'alto; le predette protezioni dovranno essere adeguate alle necessità e conformi alle prescrizioni dei regolamenti comunali locali.

Analoghe protezioni dovranno essere poste a difesa delle proprietà confinanti ove queste possano essere comunque interessate dalla caduta di materiali di risulta.

Qualora il materiale venga convogliato in basso per mezzo di canali, dovrà essere vietato l'accesso alla zona di sbocco quando sia in corso lo scarico: tale divieto dovrà risultare da appositi evidenti cartelli.

Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte le erogazioni agli impianti di elettricità, gas, acqua, ecc. esistenti nella zona dei lavori; a tal fine l'Appaltatore dovrà prendere direttamente accordi con le rispettive Società od Enti erogatori. I serbatoi e le tubazioni dovranno essere vuotati; dovrà essere effettuata la chiusura dell'attacco delle fognature.

Dovranno essere interrotte le erogazioni agli impianti suddetti anche nelle demolizioni parziali o di limitata estensione; ciò data la possibile presenza di conduttori e canalizzazioni incassati od interrati.

Le reti elettriche disposte per la esecuzione dei lavori dovranno essere bene individuabili ed idoneamente protette.

Tutti i vani di balconi, finestre, scale, ascensori, ecc., dovranno essere sbarrati al momento stesso in cui vengono tolti i parapetti o gli infissi.

Sulle zone di solai parzialmente demoliti dovranno essere disposte delle passerelle di tavole.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

Tra i materiali di risulta dovranno sempre essere lasciati passaggi sufficientemente ampi, avendo cura che non vi sporgano parti pericolose di legno, ferro, ecc.; i chiodi lungo questi passaggi dovranno essere eliminati.

I predetti passaggi dovranno essere tali che in ogni posizione di lavoro la via di fuga sia sempre facile ed evidente.

B) Criteri particolari per la demolizione di strutture orizzontali

Coperture - Operata, con ogni cautela, la dismissione del manto di copertura, delle canne fumarie e dei comignoli, l'Appaltatore potrà rimuovere la piccola, la media e la grossa orditura o comunque la struttura sia essa di legno, di ferro o di cemento armato.

In presenza di cornicioni o di gronda a sbalzo, dovrà assicurarsi che questi siano ancorati all'ultimo solaio o, viceversa, trattenuti dal peso della copertura; in quest'ultimo caso, prima di rimuovere la grossa orditura, dovrà puntellare i cornicioni.

La demolizione della copertura, dovrà essere effettuata intervenendo dall'interno; in caso contrario gli addetti dovranno lavorare solo sulla struttura principale e mai su quella secondaria, impiegando tavole di ripartizione. Quando la quota del piano di lavoro rispetto al piano sottostante supererà i 2 m., l'Appaltatore avrà l'obbligo di predisporre un'impalcatura; se la presenza di un piano sottostante non portante o inagibile non dovesse consentirne la costruzione, dovrà fornire agli addetti ai lavori delle regolamentari cinture di sicurezza complete di bretelle e funi per la trattenuta.

Solai piani - Demoliti e rimossi i pavimenti ed i sottofondi, i tavellonati e le voltine, l'Appaltatore, nel caso che non si dovessero dismettere i travetti, provvederà a fare predisporre degli idonei tavolati di sostegno per gli operai.

I travetti dovranno essere sfilati dalle sedi originarie evitando di fare leva sulle murature mediante il puntellamento, la sospensione e il taglio dei travetti.

Le solette monolitiche in cemento armato prive di una visibile orditura principale, dovranno essere puntellate allo scopo di accertare la disposizione dei ferri di armatura.

L'Appaltatore dovrà, altresì, evitare la caduta sui piani sottostanti dei materiali rimossi e l'eccessivo accumulo degli stessi sui solai.

Solai a volta - I sistemi per la demolizione delle volte si diversificheranno in relazione alle tecniche impiegate per la loro costruzione, alla natura del dissesto ed alle condizioni del contorno.

L'Appaltatore dovrà sempre realizzare i puntellamenti e le sbadacchiature che la Direzione dei Lavori riterrà più adatti ad assicurare la stabilità dei manufatti adiacenti, anche, per controbilanciare l'assenza della spinta esercitata dalla volta da demolire.

La demolizione delle volte di mattoni in foglio a crociera o a vela dovrà essere iniziata dal centro (chiave) e seguire un andamento a spirale.

La demolizione delle volte a botte o ad arco ribassato verrà eseguita per sezioni frontali procedendo dalla chiave verso le imposte.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



MURATURE E STRUTTURE VERTICALI - LAVORI DI COSTRUZIONE

Generalità

Le costruzioni in muratura devono essere realizzate nel rispetto di quanto contenuto nel D.M. 14 gennaio 2008 e relativa normativa tecnica vigente.

Malte per Murature

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli articoli "*Norme Generali - Accettazione Qualità ed impiego dei Materiali*" e "*Materiali in Genere*".

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 non devono essere difformi a quanto riportato nel D.M. 14 gennaio 2008 e alla Circolare 2 febbraio 2009, n. 617.

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. 14 gennaio 2008.

La malta per muratura portante deve garantire prestazioni adeguate al suo impiego in termini di durabilità e di prestazioni meccaniche e deve essere conforme alla norma armonizzata UNI EN 998- 2 e, secondo quanto specificato alla lettera A del punto 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008, recare la Marcatura CE, secondo il sistema di attestazione della conformità indicato nella Tabella 11.10.II del medesimo D.M.

Murature in Genere: Criteri Generali per l'Esecuzione

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

- ricevere le chiavi ed i capichiavi delle volte: gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); 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 di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

- il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
 - le imposte delle volte e degli archi;
 - 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.

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

Essi dovranno mettersi in opera con 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 riempia tutte le connessure.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di otto 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.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

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.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia con il costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La Direzione dei Lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani, di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) con 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.

Regole di dettaglio

Costruzioni in muratura ordinaria: ad ogni piano deve essere realizzato un cordolo continuo all'intersezione tra solai e pareti.

I cordoli debbono avere altezza minima pari all'altezza del solaio e larghezza almeno pari a quella del muro; è consentito un arretramento massimo di 6 cm dal filo esterno. L'armatura corrente non deve essere inferiore a 8 cm², le staffe debbono avere diametro non inferiore a 6 mm ed interasse non superiore a 25 cm. Travi metalliche o prefabbricate costituenti i solai debbono essere prolungate nel cordolo per almeno la metà della sua larghezza e comunque per non meno di 12 cm ed adeguatamente ancorate ad esso.

In corrispondenza di incroci d'angolo tra due pareti perimetrali sono prescritte, su entrambe le pareti, zone di parete muraria di lunghezza non inferiore a 1 m, compreso lo spessore del muro trasversale.

Al di sopra di ogni apertura deve essere realizzato un architrave resistente a flessione efficacemente ammortato alla muratura.

Costruzioni in muratura armata: gli architravi soprastanti le aperture possono essere realizzati in muratura armata.

Le barre di armatura debbono essere esclusivamente del tipo ad aderenza migliorata e debbono essere ancorate in modo adeguato alle estremità mediante piegature attorno alle barre verticali. In alternativa possono essere utilizzate, per le armature orizzontali, armature a traliccio o conformate in modo da garantire adeguata aderenza ed ancoraggio.

La percentuale di armatura orizzontale, calcolata rispetto all'area lorda della muratura, non può essere inferiore allo 0,04 %, né superiore allo 0,5%.

Parapetti ed elementi di collegamento tra pareti diverse debbono essere ben collegati alle pareti adiacenti, garantendo la continuità dell'armatura orizzontale e, ove possibile, di quella verticale.

Agli incroci delle pareti perimetrali è possibile derogare dal requisito di avere su entrambe le pareti zone di parete muraria di lunghezza non inferiore a 1 m.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

Per quanto non espressamente contemplato nel presente articolo, le modalità esecutive devono essere conformi alle indicazioni della normativa consolidata.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Muratura Portante: Tipologie e Caratteristiche Tecniche

Murature

Le murature costituite dall'assemblaggio organizzato ed efficace di elementi e malta possono essere a singolo paramento, se la parete è senza cavità o giunti verticali continui nel suo piano, o a paramento doppio. In questo ultimo caso, se non è possibile considerare un comportamento monolitico si farà riferimento a normative di riconosciuta validità od a specifiche approvazioni del Servizio Tecnico Centrale su parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Nel caso di elementi naturali, le pietre di geometria pressoché parallelepipedica, poste in opera in strati regolari, formano le murature di pietra squadrata. L'impiego di materiale di cava grossolanamente lavorato è consentito per le nuove costruzioni, purché posto in opera in strati pressoché regolari: in tal caso si parla di muratura di pietra non squadrata; se la muratura in pietra non squadrata è intercalata, ad interasse non superiore a 1,6 m e per tutta la lunghezza e lo spessore del muro, da fasce di calcestruzzo semplice o armato oppure da ricorsi orizzontali costituiti da almeno due filari di laterizio pieno, si parla di muratura listata.

Materiali

Gli elementi da utilizzare per costruzioni in muratura portante debbono essere tali da evitare rotture eccessivamente fragili. A tal fine gli elementi debbono possedere i requisiti indicati nel D.M. 14 gennaio 2008 con le seguenti ulteriori indicazioni:

- percentuale volumetrica degli eventuali vuoti non superiore al 45% del volume totale del blocco;
- eventuali setti disposti parallelamente al piano del muro continui e rettilinei; le uniche interruzioni ammesse sono quelle in corrispondenza dei fori di presa o per l'alloggiamento delle armature;
- resistenza caratteristica a rottura nella direzione portante (f_{bk}), calcolata sull'area al lordo delle forature, non inferiore a 5 MPa;
- resistenza caratteristica a rottura nella direzione perpendicolare a quella portante ossia nel piano di sviluppo della parete (f_{bk}), calcolata nello stesso modo, non inferiore a 1,5 MPa.

La malta di allettamento per la muratura ordinaria deve avere resistenza media non inferiore a 5 MPa e i giunti verticali debbono essere riempiti con malta. L'utilizzo di materiali o tipologie murarie aventi caratteristiche diverse rispetto a quanto sopra specificato deve essere autorizzato preventivamente dal Servizio Tecnico Centrale, su parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Sono ammesse murature realizzate con elementi artificiali o elementi in pietra squadrata.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

È consentito utilizzare la muratura di pietra non squadrata o la muratura listata solo nei siti ricadenti in zona 4.

Prove di accettazione

Oltre a quanto previsto alla lettera A del punto 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008, la Direzione dei Lavori è tenuta a far eseguire ulteriori prove di accettazione sugli elementi per muratura portante pervenuti in cantiere e sui collegamenti, secondo le metodologie di prova indicate nelle norme armonizzate della serie UNI EN 771.

Le prove di accettazione su materiali di cui al presente paragrafo sono obbligatorie e devono essere eseguite e certificate presso un laboratorio di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001.

Criteri di progetto e requisiti geometrici

Le piante delle costruzioni debbono essere quanto più possibile compatte e simmetriche rispetto ai due assi ortogonali. Le pareti strutturali, al lordo delle aperture, debbono avere continuità in elevazione fino alla fondazione, evitando pareti in falso. Le strutture costituenti orizzontamenti e coperture non devono essere spingenti. Eventuali spinte orizzontali, valutate tenendo in conto l'azione sismica, devono essere assorbite per mezzo di idonei elementi strutturali.

I solai devono assolvere funzione di ripartizione delle azioni orizzontali tra le pareti strutturali, pertanto devono essere ben collegati ai muri e garantire un adeguato funzionamento a diaframma.

La distanza massima tra due solai successivi non deve essere superiore a 5 m.

La geometria delle pareti resistenti al sisma, deve rispettare i requisiti indicati nel D.M. 14 gennaio 2008.

Malte a prestazione garantita

La malta per muratura portante deve garantire prestazioni adeguate al suo impiego in termini di durabilità e di prestazioni meccaniche e deve essere conforme alla norma armonizzata UNI EN 998- 2 e, secondo quanto specificato alla lettera A del punto 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008, recare la Marcatura CE, secondo il sistema di attestazione della conformità indicato nella seguente Tabella 11.10.II.

Tabella 11.10.II

Specifiche Tecniche Europee di riferimento	Uso Previsto	Sistema di Attestazione della Conformità
Malta per murature UNI EN 998-2	Usi strutturali	2 +

Per garantire durabilità è necessario che i componenti la miscela non contengano sostanze organiche o grassi o terrose o argillose. Le calce aeree e le pozzolane devono possedere le caratteristiche tecniche ed i requisiti previsti dalle vigenti norme

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

Le prestazioni meccaniche di una malta sono definite mediante la sua resistenza media a compressione f_m . La categoria di una malta è definita da una sigla costituita dalla lettera M seguita da un numero che indica la resistenza f_m espressa in N/mm^2 secondo la Tabella 11.10.III. Per l'impiego in muratura portante non è ammesso l'impiego di malte con resistenza $f_m < 2,5 N/mm^2$.

Tabella 11.10.III - Classi di malte a prestazione garantita

Classe	M 2,5	M 5	M 10	M 15	M 20	M d
Resistenza a compressione N/mm^2	2,5	5	10	15	20	d
d è una resistenza a compressione maggiore di 25 N/mm^2 dichiarata dal produttore						

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nella norma UNI EN 1015-11.

Malte a composizione prescritta.

Le classi di malte a composizione prescritta sono definite in rapporto alla composizione in volume secondo la tabella seguente

Tabella 11.10.IV - Classi di malte a composizione prescritta

Classe	Tipo di malta	Composizione				
		Cemento	Calce aerea	Calce idraulica	Sabbia	Pozzolana
M 2,5	Idraulica	--	--	1	3	--
M 2,5	Pozzolonica	--	1	--	--	3
M 2,5	Bastarda	1	--	2	9	--
M 5	Bastarda	1	--	1	5	--
M 8	Cementizia	2	--	1	8	--
M 12	Cementizia	1	--	--	3	--

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

Malte di diverse proporzioni nella composizione, preventivamente sperimentate con le modalità riportate nella norma UNI EN 1015-11, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione non risulti inferiore a quanto previsto in tabella 11.10.III.

Muratura Portante: Elementi Resistenti in Muratura

Elementi artificiali

Per gli elementi resistenti artificiali da impiegare con funzione resistente si applicano le prescrizioni riportate al 11.10.1 del D.M. 14 gennaio 2008.

Gli elementi resistenti artificiali possono essere dotati di fori in direzione normale al piano di posa (foratura verticale) oppure in direzione parallela (foratura orizzontale) con caratteristiche di cui al punto 11.10. del D.M. 14 gennaio 2008. Gli elementi possono essere rettificati sulla superficie di posa.

Per l'impiego nelle opere trattate dalla presente norma, gli elementi sono classificati in base alla percentuale di foratura $\square\square$ ed all'area media della sezione normale di ogni singolo foro f .

I fori sono di regola distribuiti pressoché uniformemente sulla faccia dell'elemento.

La percentuale di foratura è espressa dalla relazione $\square\square = 100 F/A$ dove:

- F è l'area complessiva dei fori passanti e profondi non passanti;
- A è l'area lorda della faccia dell'elemento di muratura delimitata dal suo perimetro.

Nel caso dei blocchi in laterizio estrusi la percentuale di foratura $\square\square$ coincide con la percentuale in volume dei vuoti come definita dalla norma UNI EN 772-9.

Le Tab. 4.5.Ia-b riportano la classificazione per gli elementi in laterizio e calcestruzzo rispettivamente.

Tabella 4.5.Ia - Classificazione elementi in laterizio

Elementi	Percentuale di foratura $\square\square$	Area f della sezione normale del foro
Pieni	$\square\square \leq 15\%$	$f \leq 9\text{ cm}^2$
Sempipieni	$15\% < \square\square \leq 45\%$	$f \leq 12\text{ cm}^2$
Forati	$45\% < \square\square \leq 55\%$	$f \leq 15\text{ cm}^2$

Gli elementi possono avere incavi di limitata profondità destinati ad essere riempiti dal letto di malta.

Elementi di laterizio di area lorda A maggiore di 300 cm^2 possono essere dotati di un foro di presa di area massima pari a 35 cm^2 , da computare nella percentuale complessiva della foratura, avente lo scopo di agevolare la presa manuale; per A superiore a 580 cm^2 sono ammessi due fori, ciascuno di area massima pari a 35 cm^2 , oppure un foro di presa o per l'eventuale alloggiamento della armatura la cui area non superi 70 cm^2 .

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

Tabella 4.5.Ib - *Classificazione elementi in calcestruzzo*

Elementi	Percentuale di foratura $\square\square$	Area f della sezione normale del foro	
		A \leq 900 cm ²	A > 900 cm ²
Pieni	$\square\square \leq 15\%$	f \leq 0,10 A	f \leq 0,15 A
Sempipieni	15 % < $\square\square \leq$ 45 %	f \leq 0,10 A	f \leq 0,15 A
Forati	45 % < $\square\square \leq$ 55 %	f \leq 0,10 A	f \leq 0,15 A

Non sono soggetti a limitazione i fori degli elementi in laterizio e calcestruzzo destinati ad essere riempiti di calcestruzzo o malta.

Per i valori di adesività malta/elemento resistente si può fare riferimento a indicazioni di normative di riconosciuta validità.

L'utilizzo di materiali o tipologie murarie diverse rispetto a quanto specificato deve essere autorizzato preventivamente dal Servizio Tecnico Centrale su parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici sulla base di adeguata sperimentazione, modellazione teorica e modalità di controllo nella fase produttiva.

Elementi naturali

Gli elementi naturali sono ricavati da materiale lapideo non friabile o sfaldabile, e resistente al gelo; essi non devono contenere in misura sensibile sostanze solubili, o residui organici e devono essere integri, senza zone alterate o rimovibili.

Gli elementi devono possedere i requisiti di resistenza meccanica ed adesività alle malte determinati secondo le modalità descritte nel punto 11.10.3. del D.M. 14 gennaio 2008.

Muratura Portante: Organizzazione Strutturale

L'edificio a muratura portante deve essere concepito come una struttura tridimensionale.

I sistemi resistenti di pareti di muratura, gli orizzontamenti e le fondazioni devono essere collegati tra di loro in modo da resistere alle azioni verticali ed orizzontali.

I pannelli murari sono considerati resistenti anche alle azioni orizzontali quando hanno una lunghezza non inferiore a 0,3 volte l'altezza di interpiano; essi svolgono funzione portante, quando sono sollecitati prevalentemente da azioni verticali, e svolgono funzione di controvento, quando sollecitati prevalentemente da azioni orizzontali.

Ai fini di un adeguato comportamento statico e dinamico dell'edificio, tutte le pareti devono assolvere, per quanto possibile, sia la funzione portante sia la funzione di controventamento.

Gli orizzontamenti sono generalmente solai piani, o con falde inclinate in copertura, che devono assicurare, per resistenza e rigidezza, la ripartizione delle azioni orizzontali fra i muri di controventamento.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

L'organizzazione dell'intera struttura e l'interazione ed il collegamento tra le sue parti devono essere tali da assicurare appropriata resistenza e stabilità, ed un comportamento d'insieme "scatolare".

Per garantire un comportamento scatolare, muri ed orizzontamenti devono essere opportunamente collegati fra loro.

Tutte le pareti devono essere collegate al livello dei solai mediante cordoli di piano di calcestruzzo armato e, tra di loro, mediante ammorsamenti lungo le intersezioni verticali.

I cordoli di piano devono avere adeguata sezione ed armatura.

Devono inoltre essere previsti opportuni incatenamenti al livello dei solai, aventi lo scopo di collegare tra loro i muri paralleli della scatola muraria. Tali incatenamenti devono essere realizzati per mezzo di armature metalliche o altro materiale resistente a trazione, le cui estremità devono essere efficacemente ancorate ai cordoli.

Per il collegamento nella direzione di tessitura del solaio possono essere omessi gli incatenamenti quando il collegamento è assicurato dal solaio stesso.

Per il collegamento in direzione normale alla tessitura del solaio, si possono adottare opportuni accorgimenti che sostituiscano efficacemente gli incatenamenti costituiti da tiranti estranei al solaio.

Il collegamento fra la fondazione e la struttura in elevazione è generalmente realizzato mediante cordolo in calcestruzzo armato disposto alla base di tutte le murature verticali resistenti. È possibile realizzare la prima elevazione con pareti di calcestruzzo armato; in tal caso la disposizione delle fondazioni e delle murature sovrastanti deve essere tale da garantire un adeguato centraggio dei carichi trasmessi alle pareti della prima elevazione ed alla fondazione.

Lo spessore dei muri portanti non può essere inferiore ai seguenti valori:

- muratura in elementi resistenti artificiali pieni 150 mm;
- muratura in elementi resistenti artificiali semipieni 200 mm;
- muratura in elementi resistenti artificiali forati 240 mm;
- muratura di pietra squadrata 240 mm;
- muratura di pietra listata 400 mm;
- muratura di pietra non squadrata 500 mm.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Murature in Pietrame a Secco

Dovranno essere eseguite con pietre lavorate in modo da avere forma il più possibile regolare, restando assolutamente escluse quelle di forma rotonda, le pietre saranno collocate in opera in modo che si colleghino perfettamente fra loro, scegliendo per i paramenti quelle di maggiori dimensioni, non inferiori a 20 cm di lato, e

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

le più adatte per il miglior combaciamento, onde supplire così con l'accuratezza della costruzione, alla mancanza di malta. Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessioni verticali.

Nell'interno della muratura si farà uso delle scaglie soltanto per appianare i corsi e riempire gli interstizi tra pietra e pietra.

La muratura in pietrame a secco per muri di sostegno in controriva o comunque isolati sarà sempre coronata da uno strato di muratura in malta di altezza non minore di 30 cm; a richiesta della Direzione dei Lavori vi si dovranno eseguire anche regolari fori di drenaggio, regolarmente disposti, anche su più ordini, per lo scolo delle acque.

Riempimenti in Pietrame a Secco (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili)

Dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per drenaggi e fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli; oppure infine negli strati inferiori il pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

Murature di pietrame con malta

La muratura risulterà composta di scheggioni di pietra e malta grossa, quest'ultima in proporzione non minore di mc 0,45 per metro cubo di muratura.

La muratura sarà eseguita facendo gettate alternative entro i cavi di fondazione di malta fluida e scheggioni di pietra, preventivamente puliti e bagnati, assestando e spianando regolarmente gli strati ogni 40 cm. di altezza, riempiendo accuratamente i vuoti con materiale minuto e distribuendo la malta in modo da ottenere strati regolari di muratura in cui le pietre dovranno risultare completamente rivestite di malta. La gettata dovrà essere abbondantemente rifornita d'acqua in modo che la malta penetri in tutti gli interstizi; tale operazione sarà aiutata con beveroni di malta molto grassa. La muratura dovrà risultare ben costipata ed aderente alle pareti dei cavi, qualunque sia la forma degli stessi.

Qualora in corrispondenza delle pareti degli scavi di fondazione si incontrassero vani di gallerie o cunicoli, l'Appaltatore dovrà provvedere alla perfetta chiusura di detti vani con murature o chiusure tali da evitare la dispersione della malta attraverso tali vie, ed in ogni caso adottare tutti i mezzi necessari perché le murature di fondazione riescano perfettamente compatte e riempite di malta. La muratura sarà eseguita con scapoli di pietrame, delle maggiori dimensioni consentite dalla grossezza della massa muraria, spianati grossolanamente nei piani di posa ed allettati di malta. Le pietre, prima di essere collocate in opera, saranno ripulite dalle sostanze terrose ed

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

ove occorra, a giudizio della Direzione dei Lavori, accuratamente lavate. Saranno poi bagnate, essendo proibito di eseguire la bagnatura dopo di averle disposte sul letto di malta. Tanto le pietre quanto la malta saranno disposte a mano, seguendo le migliori regole d'arte, in modo da costituire una massa perfettamente compatta nel cui interno le pietre stesse ben battute col martello risultino concatenate fra loro e rivestite da ogni parte di malta, senza alcun interstizio.

La costruzione della muratura dovrà progredire a strati orizzontali di conveniente altezza, concatenati nel senso della grossezza del muro, disponendo successivamente ed alternativamente una pietra trasversale (di punta) dopo ogni due pietre in senso longitudinale, allo scopo di ben legare la muratura anche nel senso della grossezza. Dovrà sempre evitarsi la corrispondenza nelle connessioni fra due corsi consecutivi. Gli spazi vuoti che verranno a formarsi per l'irregolarità delle pietre saranno riempiti con piccole pietre che non si tocchino mai a secco e non lascino mai spazi vuoti, colmando con malta tutti gli interstizi. Nelle murature senza speciale paramento si impiegheranno per le facciavista le pietre di maggiore dimensione, con faccia esterne rese piane e regolari in modo da costruire un paramento rustico a facciavista e si disporranno negli angoli le pietre più grosse e regolari. Detto paramento rustico dovrà essere più accurato e maggiormente regolare nelle murature di elevazione di tutti i muri dei fabbricati. Qualora la muratura avesse un rivestimento esterno il nucleo della muratura dovrà risultare, con opportuni accorgimenti, perfettamente concatenato con il rivestimento nonostante la diversità del materiale, di struttura e di forma dell'uno e dell'altro. Le facce-viste delle murature in pietrame, che non debbono essere intonacate o comunque rivestite, saranno sempre rabboccate diligentemente con malta idraulica mezzana.

Murature di mattoni

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata e mai per aspersione. Essi dovranno mettersi in opera con le connessioni alterate 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 defluisca e riempia tutte le connessioni. La larghezza delle connessioni non dovrà essere maggiore di 8 né minore di 5 mm (tali spessori potranno variare in relazione della natura delle malte impiegate). I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura con il ferro. Le malte da impiegarsi per la esecuzione di questa muratura dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato. Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente ammorsate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento visto (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessioni orizzontali alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento le connessioni di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di 5 mm e previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica e di cemento, diligentemente compresse e lisce con apposito ferro, senza sbavature.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e le connessioni dei giunti non dovranno mai eccedere la larghezza di mm 5 all'intradosso e mm 10 all'estradosso.

Pareti di una testa ed un foglio con mattoni pieni e forati

Le pareti di una testa ed in foglio verranno eseguite con mattoni scelti, esclusi i rottami, i laterizi incompleti e quelli mancanti di qualche spigolo. Tutte le dette pareti saranno eseguite con le migliori regole dell'arte, a corsi orizzontali ed a perfetto filo, per evitare la necessità di forte impiego di malta per l'intonaco. Nelle pareti in foglio, quando la Direzione dei Lavori lo ordinasse, saranno introdotte nella costruzione intelaiature in legno attorno ai vani delle porte, allo scopo di poter fissare i serramenti del telaio, anziché alla parete, oppure ai lati od alla sommità delle pareti stesse, per il loro consolidamento, quando esse non arrivano fino ad un'altra parete od al soffitto. Quando una parete deve eseguirsi fin sotto al soffitto, la chiusura dell'ultimo corso sarà ben serrata, se occorre, dopo congruo tempo con scaglie e cemento.

Murature miste

La muratura mista di pietrame e mattoni dovrà progredire a strati orizzontali intercalando il numero richiesto di filari di mattoni ogni metro di altezza di muratura di pietrame. I filari dovranno essere estesi a tutta la grossezza del muro e disposti secondo piani orizzontali. Nelle murature miste per i fabbricati, oltre ai filari suddetti si debbono costruire in mattoni tutti gli angoli dei muri, i pilastri, i risalti e le incassature, le spallette e squarci delle aperture di porte e finestre, i parapetti delle finestre, gli archi di scarico, le volte, i voltini e le piattabande, l'ossatura delle cornici, le canne da fumo, le latrine, i condotti in genere, e qualunque altra parte di muro alla esecuzione della quale non si prestasse il pietrame, in conformità alle prescrizioni che potrà dare la Direzione dei Lavori all'atto esecutivo. Il collegamento delle due differenti strutture deve essere fatto nel migliore modo possibile ed in senso tanto orizzontale che verticale.

Murature di Getto o Calcestruzzo

Il calcestruzzo da impiegarsi per qualsiasi lavoro sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali di altezza da 0 a 30 cm, su tutta l'estensione della parte di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato, per modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo e nella sua massa. Quando il calcestruzzo sia da collocare in opera entro cavi molto stretti od a pozzo esso dovrà essere calato nello scavo mediante secchi a ribaltamento. Solo nel caso di scavi molto larghi, la Direzione dei Lavori potrà consentire che il calcestruzzo venga gettato liberamente, nel qual caso prima del conguagliamento e della battitura deve, per ogni strato di cm 30 dall'altezza, essere ripreso dal fondo del cavo e rimpastato per rendere uniforme la miscela dei componenti. Quando il calcestruzzo sia da calare sott'acqua, si dovranno impiegare tramogge, casse apribili e quegli altri mezzi d'immersione che la direzione dei lavori prescriverà, ed usare la diligenza necessaria ad impedire

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi con pregiudizio della sua consistenza. Finito che sia il getto, e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che la Direzione dei Lavori stimerà necessario.

Paramenti per le Murature di Pietrame

Per le facce a vista delle murature di pietrame, secondo gli ordini della Direzione dei Lavori, potrà essere prescritta la esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni:

- a) con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta);
- b) a mosaico grezzo;
- c) con pietra squadrata a corsi pressoché regolari;
- d) con pietra squadrata a corsi regolari.

a) Nel paramento con "pietra rasa e teste scoperte" (ad opera incerta) il pietrame dovrà essere scelto diligentemente fra il migliore e la sua faccia vista dovrà essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana; le pareti esterne dei muri dovranno risultare bene allineate e non presentare rientranze o sporgenze maggiori di 25 mm.

b) Nel paramento a "mosaico grezzo" la faccia vista dei singoli pezzi dovrà essere ridotta col martello e la grossa punta a superficie perfettamente piana ed a figura poligonale, ed i singoli pezzi dovranno combaciare fra loro regolarmente, restando vietato l'uso delle scaglie.

In tutto il resto si seguiranno le norme indicate per il paramento a pietra rasa.

c) Nel paramento a "corsi pressoché regolari" il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e squadrati, sia col martello che con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali di altezza che può variare da corso a corso, e potrà non essere costante per l'intero filare. Nelle superfici esterne dei muri saranno tollerate rientranze o sporgenze non maggiori di 15 mm.

d) Nel paramento a "corsi regolari" i conci dovranno essere perfettamente piani e squadrati, con la faccia vista rettangolare, lavorati a grana ordinaria, essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso, e qualora i vari corsi non avessero eguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori, con differenza però fra due corsi successivi non maggiore di 5 cm. La Direzione dei Lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi, ed ove nella stessa superficie di paramento venissero impiegati conci di pietra da taglio, per rivestimento di alcune parti, i filari di paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

Tanto nel paramento a corsi pressoché regolari, quanto in quello a corsi regolari, non sarà tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna; il combaciamento dei corsi dovrà avvenire per almeno un terzo della loro rientranza nelle facce di posa, e non potrà essere mai minore di 10 cm nei giunti verticali.

La rientranza dei singoli pezzi non sarà mai minore della loro altezza, né inferiore a 25 cm; l'altezza minima dei corsi non dovrà essere mai minore di 20 cm.

In entrambi i paramenti a corsi, lo sfalsamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di 10 cm e le connessure avranno larghezza non maggiore di un centimetro.

Per tutti i tipi di paramento le pietre dovranno mettersi in opera alternativamente di punta in modo da assicurare il collegamento con il nucleo interno della muratura.

Per le murature con malta, quando questa avrà fatto convenientemente presa, le connessure delle facce di paramento, dovranno essere accuratamente stuccate.

In quanto alle connessure, saranno mantenuti i limiti di larghezza fissati negli articoli precedenti secondo le diverse categorie di muratura.

Per le volte in pietrame si impiegheranno pietre di forma, per quanto possibile, regolari, aventi i letti di posa o naturalmente piani o resi grossolanamente tali con la mazza o col martello.

In tutte le specie di paramenti la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessure fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere, e da qualunque altra materia estranea, lavandole con acqua abbondante e riempiendo quindi le connessure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e lisciandola con apposito ferro, in modo che il contorno dei conci sui fronti del paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.

Tagli della muratura

Tagli della muratura con sega

L'Appaltatore utilizzerà questo sistema preferibilmente per il taglio di murature composte da filari orizzontali e giunti di malta di spessore uguale o superiore al centimetro. A queste condizioni il taglio, che avrà quindi approssimativamente lo spessore della sega (circa 8 mm), potrà avvenire piuttosto agevolmente nell'ambito dello spessore del giunto di malta, eseguito a tratti orizzontali della lunghezza di circa un metro. La macchina, in funzione dei lavori da eseguire, può essere una piccola sega manuale oppure, per opere più impegnative, può essere costituita da un'apposita impalcatura fissa o un carrello su quattro ruote da fare scorrere rispettivamente in senso verticale o orizzontale su palanche parallele fissate all'impalcatura o poggiate al suolo ed opportunamente livellate. La sega a motore regolabile sarà, ove non prescritto diversamente, del tipo a catena fra due puleghe dentate.

Nell'eseguire i lavori l'Appaltatore utilizzerà tutte le cautele per la salvaguardia dell'opera previste nell'articolo del seguente capitolato relativo alle demolizioni.

Tagli della muratura con filo

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

Il sistema utilizzato è analogo a quello normalmente usato nelle cave per il taglio delle pietre e dei marmi; viene utilizzato anche per pareti in calcestruzzo di cemento armato. Questo sistema verrà utilizzato esclusivamente su pareti di elevato spessore, dove è impossibile utilizzare le normali seghe a catena.

La macchina è costituita da una grossa puleggia motrice che fa ruotare il filo segante e, nel contempo, lo tiene in tensione con un sistema idraulico che agisce sull'asse della stessa puleggia motrice. Il grande vantaggio del sistema è costituito sia dalla massima riduzione vibrazioni legate a qualsiasi altro sistema di taglio meccanico che dalla completa assenza di rumorosità. Nella realizzazione di queste opere l'Appaltatore sarà tenuto ad utilizzare esclusivamente personale qualificato.

Tagli della muratura con carotatrici

In questo sistema il mezzo meccanico per il taglio è costituito da un carotiere ad asse orizzontale azionato da un motore elettrico. Il carotiere deve operare in completa assenza di vibrazioni tramite moto rotativo uniforme in grado di perforare murature di qualsiasi spessore e natura. Il sistema di taglio prevede la realizzazione di una serie di perforazioni consecutive ed adiacenti, aventi il diametro richiesto per lo specifico taglio. Le parti di muratura residua dovranno essere asportate con una seconda serie di perforazioni. Il numero delle perforazioni da eseguire è conseguente al loro diametro. Con diametro medio di mm 30-35 si faranno quindici perforazioni per un taglio di lunghezza di circa cm 40-45. Una volta eseguito il taglio meccanico della muratura andrà effettuata la pulizia del segmento con aria compressa.

STRUTTURE ORIZZONTALI O INCLINATE - SOLAI, VOLTE E COPERTURE CONSOLIDAMENTO

Sostituzioni e collegamenti

Generalità

Gli interventi di sostituzione riguarderanno l'intera struttura sia nel caso che non potesse essere consolidata in modo economicamente conveniente sia nel caso in cui dovesse risultare del tutto irrecuperabile.

Si dovrà fare ricorso ad opere di sostituzione parziale solo quando alcune parti o elementi della struttura si presenteranno deteriorati a tal punto da non garantire la stabilità dell'intera struttura.

Nel primo caso l'Appaltatore avrà cura di procedere alla demolizione secondo le modalità e gli accorgimenti contenuti nei relativi articoli.

Il collegamento di una nuova struttura ai muri perimetrali, se non stabilito diversamente dalle prescrizioni di progetto o delle direttive dalla Direzione dei Lavori, verrà effettuato con le modalità di seguito descritte.

Strutture piane ad elementi metallici

I collegamenti fra le travi ed i muri perimetrali, potranno essere realizzati:

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA
DELL'IMMOBILE DENOMINATO MERCATO DEI FIORI - 1° STRALCIO FUNZIONALE” CIG 7341012ABC.

a) murando direttamente ogni testa della trave, previa posa in opera di un'opportuna piastra di ripartizione: in questo caso, l'Appaltatore dovrà saldare all'ala, nella parte che risulterà annegata nel conglomerato, degli spezzoni di tondino ripiegati ad uncino capaci di contrastare lo sfilamento della putrella. L'alloggiamento della trave, da ricavare nella muratura, dovrà avere forma tronco-conica con la base maggiore rivolta verso l'esterno;

b) realizzando (se il muro non potrà garantire la resistenza a carichi concentrati) un cordolo in cemento armato ricavato nella muratura sul quale appoggiare le putrelle. In ogni caso, si dovrà prima liberare la struttura da tutti i carichi accidentali e procedere alla costruzione della puntellatura del solaio che dovrà essere forzata in modo da ridurre al minimo gli effetti del carico sulle travi esistenti.

Consolidamento delle coperture

Generalità

L'Appaltatore in accordo con la Direzione dei Lavori, dovrà esaminare lo stato delle strutture sottostanti, prima di effettuare qualsiasi intervento sulla copertura.

Qualora si riscontrassero, sulla piccola e grande orditura del tetto, situazioni di degrado tali da rendere indispensabili interventi di consolidamento o sostituzione degli elementi strutturali o del tavolato, si dovranno eseguire tali opere solo dopo la completa rimozione di tutti i coppi del manto di copertura.

Interventi su coperture in coppi

Dopo aver verificato il buono stato di conservazione delle strutture di supporto del manto di copertura, si procederà alla rimozione dei coppi secondo i ricorsi di montaggio ed avendo cura di non depositare il materiale sulla stessa copertura ma su aree predisposte alla base del fabbricato. La predisposizione di eventuali ponteggi sarà condizionata dall'esame sopraccitato (presenza di parti di struttura non sufficientemente stabili) e dalla valutazione delle condizioni di lavoro della mano d'opera.

Successivamente si procederà alla pulizia dei singoli coppi accatastati nel cantiere ed all'eliminazione di quelli danneggiati o con evidenti crepature.

La sostituzione dei coppi scartati sarà eseguita con materiale di recupero selezionato ed approvato dalla Direzione dei Lavori oppure con elementi nuovi di produzione industriale che dovranno essere posizionati nelle file inferiori per ottenere una maggiore omogeneità delle superfici esposte.

Tutte le parti terminali quali le ultime file sulle gronde, il colmo del tetto, angoli o tagli speciali dovranno essere oggetto di particolare attenzione nella predisposizione di sistemi di ancoraggio che dovranno garantire la perfetta solidità dei singoli elementi e dell'intero manto di copertura.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI



Consolidamento e conservazione di strutture e manufatti in metallo

Generalità

Prima di iniziare qualsiasi intervento di consolidamento di strutture in ferro, l'Appaltatore dovrà effettuare tutte quelle operazioni necessarie alla realizzazione dell'opera in regime di massima sicurezza, tra le quali il puntellamento dell'intera struttura interessata o, ad esclusiva discrezione della Direzione dei Lavori, solo delle zone in cui si andrà a realizzare il consolidamento. Andranno quindi effettuate la demolizione e la rimozione manuale delle zone limitrofe ai lavori al fine di scoprire le ali e le anime delle putrelle. Si eseguirà poi la pulitura delle putrelle con mola a smeriglio o con i sistemi indicati dalla Direzione dei Lavori per eliminare qualsiasi residuo di malta e/o di ruggine e la successiva sgrassatura.

A questo punto si potrà effettuare la sostituzione parziale e totale degli elementi di alleggerimento ed il miglioramento del sistema di ancoraggio delle putrelle ai muri, nel modo richiesto e specificato dagli elaborati di progetto.

Consolidamento intradossale di struttura piana con nuovo sistema di travi in ferro

L'Appaltatore, in caso di consolidamento di strutture ad orditura semplice, dovrà collocare in opera travi rompitratta posizionandole ortogonalmente a quelle esistenti. Nel caso di consolidamento di strutture a doppia orditura si dovrà accoppiare al sistema primario uno secondario, lungo la direzione delle travi esistenti. In entrambi i sistemi, il collegamento fra gli elementi metallici sarà realizzato interponendo un'ideale piastra di ripartizione e saldando le travi fra di loro.

I profili, le sezioni, gli interassi ed i sistemi di collegamento delle teste delle travi alla muratura saranno quelli stabiliti dagli elaborati di progetto.

OPERE IN FERRO

Tutte le opere in ferro dovranno essere eseguite secondo i grafici di progetto e le prescrizioni impartite dalla Direzione dei Lavori.

Particolare attenzione va posta nelle saldature e bolliture, i fori saranno tutti eseguiti col trapano, le chiodature, ribaditure, ecc. dovranno essere perfette senza sbavature; i tagli essere rifiniti a lima.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentano imperfezione od inizio di imperfezione.

Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore dovrà presentare il relativo modello per la preventiva approvazione. L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo egli responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

DP INGEGNERIA S.R.L.

Arch. Sergio MARTINELLI

P.I. Gabriele BONOFILIO

Ing. Alessandro DEL TOZZOTTO

Ing. Francesco BARTOLI

Ing. Giacomo LENCIONI