

**APPALTO PER L'ESECUZIONE DELLE PROVE
STATICHE/DINAMICHE E INDAGINI MATERICHE DEI
PADIGLIONI A-B-C-D DEL MERCATO
ORTOFRUTTICOLO**

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO



PARTE I - DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DELL'APPALTO

Art. 1 – OGGETTO DELL'APPALTO

La Società Sogemi ha affidato ad apposito studio di ingegneria l'incarico per la redazione dei Certificati di Idoneità Statica e dei certificati di vulnerabilità sismica, riguardante gli edifici con più di cinquanta anni presenti all'interno del Comprensorio Agroalimentare Milano.

All'interno del predetto mercato vi sono quattro padiglioni in cui al proprio interno vi sono i punti vendita del mercato ortofrutticolo.

Al fine di valutare lo stato di reazione delle strutture dei padiglioni, propedeutiche per la redazione del certificato di vulnerabilità sismica, occorre procedere con l'esecuzione di specifiche prove dinamiche e di indagini materico/strutturali, così da avere una conoscenza appropriata dello stato dell'arte delle strutture.

Pur non avendo manifestato nel corso degli anni dissesti o problematiche di natura statica, si sono tuttavia riscontrati fenomeni localizzati di carbonatazione del calcestruzzo e di sfondellamento dei solai in laterocemento.

L'appalto di cui trattasi prevede oltre all'esecuzione delle prove anche il completo ripristino degli elementi strutturali.

Il piano complessivo delle indagini tiene conto della ripetitività dello schema strutturale, che risulta essere identico per i quattro Padiglioni A-B-C-D.

L'appalto di cui trattasi è parte servizi e parte lavori. I costi della manodopera (ai sensi dell'art. 23, comma 16 del D.lgs. n. 50/2016 e ss.mm.ii.) sono pari al 40 %.

Art. 2 – AMMONTARE DELL'APPALTO

Il valore stimato del presente appalto è pari a **Euro 174.000,00 (Euro centosettantaquattromila/00)** oltre IVA, di cui:

- Euro 113.100,00 (Euro centotredicimilacentomila/00): incidenza servizi pari al 65%;
- Euro 60.900,00 (Euro sessantamilanovecentomila/00): incidenza lavori pari al 35%;

Detto importo è comprensivo dei costi della sicurezza, non soggetti a ribasso, i quali si quantificano in Euro 27.000,00 (Euro ventisettecentomila/00).

Art. 3 – NATURA DELL'APPALTO

La natura del presente Appalto è di tipo misto di servizi e lavori, con prevalenza funzionale di servizi:

- afferiscono alla categoria di servizi l'esecuzione e l'elaborazione delle risultanze delle prove statiche/dinamiche e le indagini materico/strutturali;
- afferiscono alla categoria lavori l'esecuzione e il ripristino dei saggi delle strutture e l'installazione di tutte le opere provvisorie occorrenti per la corretta esecuzione delle prove.



Qualità
ed eccellenza
italiana.

Il presente Appalto, redatto in ottemperanza alla Normativa vigente di cui al D.lgs. n. 50/2016 e ss.mm.ii., è soggetto alle disposizioni previste dal presente Capitolato Speciale d'Appalto, dalle norme del Codice Civile e alle disposizioni di legge vigenti in materia di contratti inerenti l'oggetto dell'Appalto, anche se emanate in data successiva alla indizione della presente gara di Appalto.

L'appalto è affidato interamente "a misura" ai sensi dell'art. 3, co. 1, lett. eeeee del D.lgs. 50/16 e ss.mm.ii.

Fermi restando i limiti di cui all'articolo 106 del D.lgs. 50/16 e ss.mm.ii., le condizioni previste dal presente Capitolato speciale, l'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità di lavorazioni effettivamente eseguite, giusta l'applicazione dei prezzi unitari definiti in sede contrattuale con le modalità di cui ai successivi punti del presente articolo.

Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si intende offerto e applicato a tutti i prezzi unitari in elenco i quali, così ribassati, costituiscono i prezzi contrattuali da applicare alle singole quantità eseguite.

I prezzi contrattuali sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 106 del D.lgs. n. 50/16 e ss.mm.ii.

Art. 4 – DURATA DELL'APPALTO

La durata complessiva dell'appalto è stabilita in complessivi mesi 12 naturali e consecutivi decorrenti dalla data di sottoscrizione del contratto d'appalto.

Il cronoprogramma delle singole "campagne di indagini" sarà stabilito di volta in volta dal Direttore dell'Esecuzione del Contratto coadiuvato dalla Società che sta redigendo le verifiche di vulnerabilità sismica.

Considerata la conformazione delle strutture in questione e le attività presenti all'interno delle medesime, l'avvio delle campagne non avverrà in contemporanea per tutti i padiglioni, ma singolarmente. Le campagne di indagini prevedono un massimo di 253 prove (indagini materiche e prove dinamiche) a padiglione.

Nell'eventualità in cui si possano verificare possibili interferenze con l'utenza, le prove dovranno essere eseguite durante il periodo di chiusura dei punti vendita (dalle ore 11,00 in poi).

Ad ogni singola campagna indagini (per padiglione) l'aggiudicatario avrà un tempo massimo pari a 40 giorni per l'esecuzione, l'eventuale ripristino (nel caso di prove invasive) e la presentazione delle risultanze delle singole prove.

Art. 5 – OBBLIGHI DELL'APPALTATORE

L'Appaltatore assume a proprio carico i seguenti adempimenti e obblighi:

- l'espletamento di tutti i servizi e lavori nelle quantità, nel rispetto delle specifiche e nel rispetto dei tempi indicati nella presente documentazione;



FOODY
FRESCHI, DA OLTRE 50 ANNI.

SogelMi
Mercato Agroalimentare Milano



Qualità
ed eccellenza
italiana.

- l'osservanza delle vigenti leggi e decreti in materia di prevenzione degli infortuni sul lavoro, igiene del lavoro, assicurazioni infortunistiche, previdenza, delle malattie professionali, nonché di ogni altra disposizione in vigore o che interverrà nel corso dell'esecuzione del lavoro mirante alla tutela delle prestazioni. Il Committente si riserva di effettuare, a suo insindacabile giudizio tutti i necessari controlli in proposito;
- l'attuazione nei confronti dei lavoratori dipendenti e, nel caso di cooperative, anche nei confronti dei soci, delle condizioni normative e retributive contenute nei contratti collettivi di lavoro vigenti, per le varie categorie, nella località in cui si svolgono i servizi;
- la messa in atto di tutte le protezioni e misure di sicurezza relative ai propri servizi, prescritte dalle norme vigenti, al fine di evitare danni al proprio ed altrui personale e mezzi d'opera;
- la custodia delle aree sulle quali è in corso l'espletamento delle analisi;
- l'installazione di eventuali opere di protezione provvisorie;
- la fornitura a propria cura e spese di tutti i mezzi e i materiali di consumo necessari per lo svolgimento dei ripristini;
- il rispetto dei programmi dell'esecuzione delle prestazioni;
- l'assenso a tutte le modifiche del programma delle prestazioni che si dovessero rendere necessarie in relazione alle esigenze dei mercati all'ingrosso;
- le seguenti prestazioni accessorie, speciali e specialistiche:
 - prelievo di campioni e relativo ripristino strutturale e non strutturale;
 - scorticamento degli intonaci e ripristino delle finiture;
 - esecuzione delle prove di laboratorio;
 - ripristino delle porzioni di strutture oggetto di prelievo/analisi;
 - la fornitura e posa delle opere provvisionali;
- il compito di individuare i Laboratori Autorizzati cui affidare l'incarico di verifica e prova dei materiali esistenti. L'Affidatario è responsabile nei confronti di Sogemi della scelta dei Professionisti, delle attività amministrative, tecniche e finanziarie del processo di verifica e degli interventi.
- si impegna a produrre tutta la documentazione riguardante gli esiti delle indagini svolte, secondo le prescrizioni descritte nei successivi articoli.

Qualora la Società aggiudicatrice non adempia a tutti i summenzionati obblighi, il Committente sarà in diritto - previo avviso dato per iscritto, e restando questo senza effetto, entro il termine fissato nella notifica - di provvedere direttamente alla spesa necessaria, disponendo il dovuto pagamento a carico dell'Impresa.

Art. 6 – OBBLIGHI DEL COMMITTENTE

Il Committente si obbliga a garantire l'accesso al mercato al personale e ai mezzi della Società Appaltatrice.



Art. 7 – NUOVI PREZZI

Quando per sopravvenute circostanze speciali sia necessario affidare all'Appaltatore l'esecuzione di nuove attività non previste nell'elenco dei prezzi allegato al contratto, i nuovi prezzi da applicare a tali servizi sono determinati ed approvati secondo le seguenti disposizioni:

- desumendoli, quando esplicitamente descritti e corrispondenti al servizio richiesto, dall'elenco prezzi unitari. Per tutte le voci non presenti nel predetto elenco verrà utilizzato il Prezzario Regionale Lombardia – anno 2021;
- quando i prezzi, evidenziati dal prezzario sopra citato, non sono esplicitamente descritti e corrispondenti al servizio richiesto, ragguagliandoli a quelli di prestazioni consimili compresi nel contratto;
- quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi utilizzando i prezzi semplici dell'Elenco prezzi;
- le nuove analisi vanno effettuate con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di pubblicazione del bando relativo al presente appalto.

I nuovi prezzi sono determinati in contraddittorio tra Direttore dell'Esecuzione Contratto e l'Appaltatore ed approvati dal Committente.

Tutti i nuovi prezzi sono soggetti al ribasso d'asta offerto in fase di gara. Se l'Appaltatore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, il Committente potrà ingiungere allo stesso l'esecuzione delle attività sulla base di detti prezzi.

Art. 8 - VARIAZIONI

L'appaltatore non può, per nessun motivo, introdurre variazioni di sorta nell'esecuzione delle indagini senza aver prima ricevuto indicazioni scritte da parte del Direttore dell'Esecuzione del Contratto.

In caso contrario l'Appaltatore non potrà pretendere alcun aumento di prezzo o indennità per le variazioni effettuate. Lo stesso, in questo caso, sarà tenuto ad eseguire senza alcun compenso le eventuali modifiche che il Direttore dell'Esecuzione del Contratto credesse opportuno ordinare, nonché a risarcire il Committente degli eventuali danni ad essa derivanti per le suddette variazioni.

Fanno eccezione i casi di assoluta urgenza, nei quali l'Appaltatore dovrà sollecitamente prestarsi alle richieste anche verbali del Direttore dell'Esecuzione Contratto.

Art. 9 - CONDIZIONI D'APPALTO

Nell'accettare le prestazioni sopra designate, l'Appaltatore dichiara:

- di avere preso conoscenza delle modalità di esecuzione del servizio e dei lavori di cui trattasi, di avere visitato il sito e di avere accettato le condizioni di viabilità e di accesso, nonché gli impianti che la riguardano;



Qualità
ed eccellenza
italiana.

- di aver tenuto conto, nella preparazione dell'offerta, degli obblighi relativi alle disposizioni in materia di sicurezza, di condizioni di lavoro e di previdenza ed assistenza in vigore nel luogo dove devono essere eseguiti i servizi;

L'Appaltatore non potrà quindi eccepire durante l'esecuzione dei servizi la mancata conoscenza di condizioni e la sopravvenienza di elementi non valutati o non considerati, tranne che tali nuovi elementi si configurino come cause di forza maggiore contemplate dal Codice Civile (e non escluse da altre norme del presente Capitolato).

Con l'accettazione dei servizi l'Appaltatore dichiara implicitamente di avere la possibilità e i mezzi necessari per procedere all'esecuzione degli stessi secondo i migliori precetti dell'arte e con i più aggiornati sistemi costruttivi.

Art. 10 – CONSEGNA E INIZIO DEL SERVIZIO

Successivamente alla sottoscrizione del contratto, il Direttore dell'Esecuzione del Contratto, autorizzerà l'avvio di ciascuna campagna indagini per Padiglione tramite la redazione di apposito verbale di avvio esecuzione. All'interno del predetto verbale saranno stabiliti:

- data di inizio di esecuzione delle prove (comunque non superiore a 10 giorni decorrenti dalla data di ciascun verbale di avvio campagna indagini);
- numero e tipo delle prove da eseguirsi;
- localizzazione in cui eseguire le prove;
- modalità d'intervento;
- termine per l'esecuzione delle prove e conseguente ripristino;
- termine per la presentazione delle risultanze delle indagini.

Al fine di non inficiare sulle regolari attività del Mercato Agroalimentare le attività dovranno essere coordinate con la Direzione Mercato.

Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna del servizio di cui trattasi, il Direttore dell'Esecuzione del Contratto fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15. I termini per l'esecuzione e la consegna degli esiti delle prove decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine di anzidetto è facoltà del Committente risolvere il contratto d'appalto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta.

Art. 11 – TERMINI PER ULTIMAZIONE DELLE PRESTAZIONI, SOSPENSIONI E PROROGHE DELLE PRESTAZIONI

Il termine massimo previsto per l'esecuzione delle prove, il ripristino e la consegna dei risultati delle singole campagne di indagini (materiche e strutturali) è pari a 40 giorni per campagna di indagini.

Qualora insorgessero circostanze non imputabili all'Affidatario, tali da comportare ritardi, anche parziali, rispetto ai termini suddetti, l'Affidatario dovrà notificarle tempestivamente al



Qualità
ed eccellenza
italiana.

Responsabile dell'Esecuzione del Contratto e chiedere la proroga e/o novazione e sospensione dei termini stessi. Resta la facoltà per la Stazione Appaltante di procedere ad una sospensione dei tempi al termine di ciascuna fase qualora, a suo insindacabile giudizio, gli esiti riportati negli elaborati conclusivi delle fasi dovessero rendere necessario un approfondimento ed una revisione dei procedimenti di esecuzione delle indagini e delle verifiche.

In conseguenza di eventuale novazione del termine contrattuale di ultimazione del servizio e stante la consensualità di tale prolungamento, l'Affidatario non può avanzare pretese per particolari indennizzi, né la Stazione Appaltante può applicare le penali per il ritardo.

Art. 12 – PENALI IN CASO DI RITARDO

Per ciascun giorno di ritardo imputabile all'Appaltatore (oltre i 40 giorni naturali e consecutivi sia per la consegna dei risultati delle indagini e sia per i relativi ripristini) verrà applicata una penale par all'un per mille dell'importo contrattuale.

Il Direttore dell'Esecuzione del Contratto provvederà a contestare il ritardato adempimento all'Affidatario e ad applicare la penale ove ritenga che le motivazioni addotte, da inviare alla Stazione Appaltante entro 7 (sette) giorni successivi alla contestazione, non siano sufficienti ad escludere l'imputabilità del ritardo all'Affidatario. Le penali non saranno applicate quando il ritardo sia dovuto a cause di forza maggiore non imputabili all'Affidatario.

Le penali saranno cumulabili fino ad un massimo del 10% dell'importo netto contrattuale, raggiunto il quale l'Amministrazione potrà risolvere il contratto senza che l'Affidatario possa avanzare riserva alcuna, riservandosi l'Amministrazione di avanzare richiesta per eventuali danni cagionati dai ritardi.

L'eventuale ritardo superiore a 30 (trenta) giorni naturali e consecutivi rispetto al termine stabilito per la consegna delle risultanze, produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione Appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione. Sono dovuti dall'Affidatario i danni subiti dalla Stazione Appaltante in seguito alla risoluzione del contratto.

Qualora l'Affidatario rifiutasse o ritardasse l'esecuzione degli ordini di servizio del Direttore per l'Esecuzione del Contratto, l'Amministrazione potrà procedere ad affidare il medesimo ordine di servizio a terzi in danno dell'Affidatario inadempiente. A quest'ultimo sono addebitate anche le eventuali maggiori spese sostenute dalla Stazione Appaltante rispetto a quelle previste dal contratto, che saranno prelevate dal deposito cauzionale e, ove questo non sia sufficiente, da eventuali crediti dell'Affidatario. Nel caso di minore spesa, nulla compete all'Affidatario inadempiente. L'esecuzione in danno non esime l'Affidatario dalle responsabilità civili e penali in cui il medesimo possa incorrere.



FOODY

FRESCHI, DA OLTRE 50 ANNI.

SogelMi

Mercato Agroalimentare Milano



Qualità
ed eccellenza
italiana.

Art. 13 - PAGAMENTI

L'Appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto in corso d'opera, ogni qualvolta vengano ultimate le singole campagne di indagini, al netto del ribasso d'asta e della ritenuta di cui all'art. 30, comma 5 del D.lgs. n. 50/2016 e ss.mm.ii.

Il certificato per il pagamento della rata di saldo, qualunque sia l'ammontare, verrà rilasciato dopo l'ultimazione del servizio in oggetto.

PARTE II - INDIVIDUAZIONE E MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE SINGOLE PROVE

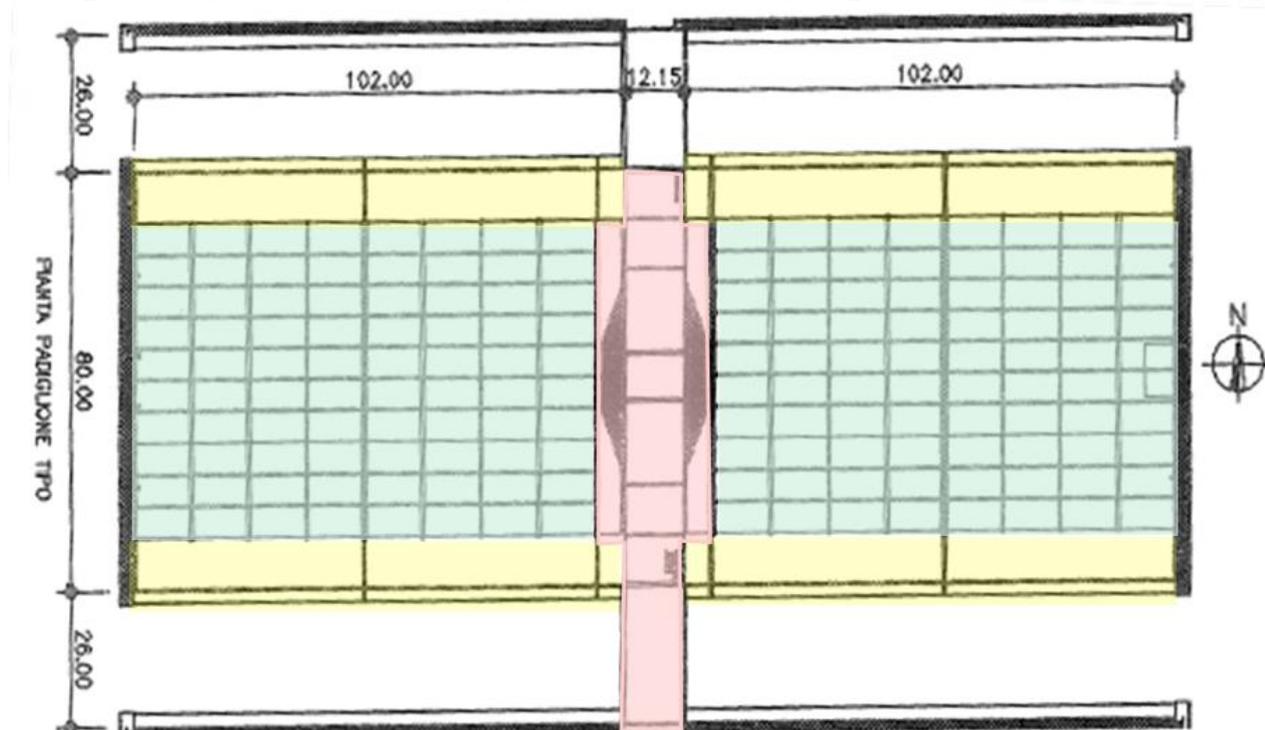
Art. 14 – INDIVIDUAZIONE DELLE ATTIVITA' DA SVOLGERSI NEI PADIGLIONI A-B-C-D

14.1 – Prove dinamiche/statiche

In riferimento al monitoraggio del livello di sicurezza strutturale della copertura dei Padiglioni A-B-C-D del Mercato Ortofrutticolo di Milano, è stata predisposta una campagna sperimentale di prove statiche e dinamiche. Tali prove sono finalizzate a verificare lo stato di precompressione delle travi, direttamente collegato alla sicurezza strutturale.

Il piano di monitoraggio è stato predisposto tenendo conto della ripetitività dello schema strutturale, che risulta essere identico per i quattro Padiglioni A-B-C-D.

Di seguito si riporta uno schema rappresentativo di un padiglione.



Il colore verde identifica il corpo centrale, il giallo i corpi laterali e in rosa il corridoio centrale sopraelevato che mette in comunicazione tutti i padiglioni. Le travi oggetto delle prove sono quelle che sostengono la copertura del corpo centrale (verde)

Il piano di monitoraggio prevede l'esecuzione, **per ciascun padiglione**, le seguenti prove:

- prova dinamica da effettuare su 3 travi (per ciascun padiglione);
- prova statica da effettuare su 2 travi (per ciascun padiglione).

In seguito all'esecuzione delle prove, è necessario il completo ripristino degli elementi strutturali nei punti in cui, eventualmente, siano stati effettuati eventuali interventi di

fissaggio delle attrezzature per applicare le sollecitazioni e/o effettuare le misure di deformazione.

Nello specifico le prove consistono:

1. PROVE DI VIBRAZIONE DI TRAVI IN C.A.P. PER LA VALUTAZIONE DELLO STATO DI SICUREZZA (PRECOMPRESSIONE)

Lo scopo della prova è valutare il danneggiamento delle travi in c.a.p. come conseguenza dei fenomeni di degrado del calcestruzzo e/o della corrosione dei cavi di precompressione e se tali fenomeni producano una alterazione osservabile delle caratteristiche di rigidità delle travi.

Si richiede, mediante l'utilizzo di una vibrodina, l'eccitazione delle strutture a frequenze imposte al fine di identificare il **COMPORTAMENTO DINAMICO DELLE TRAVI IN FUNZIONE DELLA FORZANTE IMPOSTA MECCANICAMENTE.**

L'attività comprende:

- installazione n. 1 vibrodina sulla copertura del Padiglione in esame;
- installazione di almeno n. 2 sensori su ciascuna delle 3 travi del Padiglione (con diverso stato di degrado), per un totale di minimo n.6 sensori;
- acquisizione delle misure con forzante nota;
- elaborazione della frequenza propria di ciascuna delle 3 travi e registrazione delle misure in banca dati;
- restituzione dei risultati in formato digitale corredati da una breve relazione di sintesi;
- spese di cantieramento, mezzi necessari al raggiungimento dei punti in cui applicare gli strumenti ed ogni altro onere per eseguire la prova e fornire i risultati.

GRANDEZZA DA MISURARE

Gli effetti dinamici saranno rilevati attraverso misure di accelerazione.

Per la caratterizzazione dinamica sperimentale saranno installati, in corrispondenza di ciascuna trave, almeno n. 2 sensori accelerometrici (n.1 sensore in direzione verticale e n.1 sensore in direzione orizzontale in corrispondenza della mezzera della trave). In ciascuna batteria di misurazione si impiegheranno complessivamente almeno n.2 sensori x n.3 travi = n. 6 sensori totali.

MODALITA' DI APPLICAZIONE DELLA FORZANTE

Le strutture saranno sollecitate mediante la vibrodina (massa dell'ordine di 80 -100 kg), che consenta l'applicazione di forze variabili nel tempo con legge sinusoidale nel range di frequenze 0÷25 Hz.

La forzante è correlata alla frequenza e allo sfasamento iniziale di due masse eccentriche controrotanti, controllabili mediante una centralina a cui la vibrodina è collegata.

La vibrodina deve essere fissata saldamente alla struttura mediante tasselli (ad esempio in copertura).

AFFIDABILITA' E INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI

Le accelerazioni acquisite nei punti in cui saranno posizionati gli accelerometri saranno trasmesse mediante una centralina ad un computer che ne registrerà i dati.



FOODY
FRESCHI, DA OLTRE 50 ANNI.

SogelMi
Mercato Agroalimentare Milano



Qualità
ed eccellenza
italiana.

Dalla risposta della struttura all'eccitazione forzata, attraverso specifici algoritmi di calcolo si procederà quindi all'identificazione delle frequenze di vibrazione delle strutture.

Il Certificato di prova dovrà contenere:

- relazione tecnica di prova;
- documentazione fotografica;
- caratteristiche tecniche della strumentazione impiegata;
- caratteristiche della forzante applicata alla struttura corrispondenti alle diverse modalità di prova;
- le time history nel dominio del tempo relative a ciascuna registrazione;
- le time history nel dominio di frequenza (FFT) relative a ciascuna registrazione.

2. PROVE DI CARICO DI TRAVI IN C.A.P. PER LA VALUTAZIONE DELLO STATO DI SICUREZZA (PRECOMPRESSIONE)

Lo scopo della prova è valutare il danneggiamento delle travi in c.a.p. come conseguenza dei fenomeni di degrado del calcestruzzo e/o della corrosione dei cavi di precompressione e se tali fenomeni producano una alterazione osservabile delle caratteristiche di rigidità delle travi.

Si richiede, mediante l'utilizzo di un layout da definire in situ, la sollecitazione in campo elastico delle strutture al fine di identificare il **COMPORTAMENTO STATICO DELLE TRAVI IN FUNZIONE DELLA SOLLECITAZIONE IMPOSTA.**

L'attività comprende:

- predeterminazione dei valori di carico e di deformazione di n. 2 travi del Padiglione in esame mediante calcolazioni analitiche fornite dal tecnico incaricato delle analisi strutturali;
- definizione del layout necessario ad effettuare la prova di n. 2 travi (strumenti e contrasti per l'applicazione del carico, strumentazione per la rilevazione delle deformazioni) da concordare con il tecnico incaricato delle analisi strutturali;
- effettuazione della prova di carico e registrazione delle frecce durante le fasi statiche di carico e scarico, mediante sensori elettronici, collegati in linea con un sistema di acquisizione computerizzato;
- restituzione dei risultati in formato digitale corredati da una breve relazione di sintesi comprensiva di diagrammi e tabelle numeriche riportanti le misure di spostamento (verticali, rotazioni, deformazioni locali);
- spese di cantieramento, mezzi necessari al raggiungimento dei punti in cui applicare strumenti di prova ed ogni altro onere per eseguire la prova e fornire i risultati.

AFFIDABILITÀ E INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI

Le misure acquisite nei punti in cui saranno posizionati i rilevatori saranno trasmesse mediante una centralina ad un computer che ne registrerà i dati.

Il Certificato di prova conterrà i seguenti documenti:

- relazione tecnica di prova;
- documentazione fotografica;



FOODY
FRESCHI, DA OLTRE 50 ANNI.

SogelMi
Mercato Agroalimentare Milano



Qualità
ed eccellenza
italiana.

- tabelle riepilogative delle misure rilevate in situ.

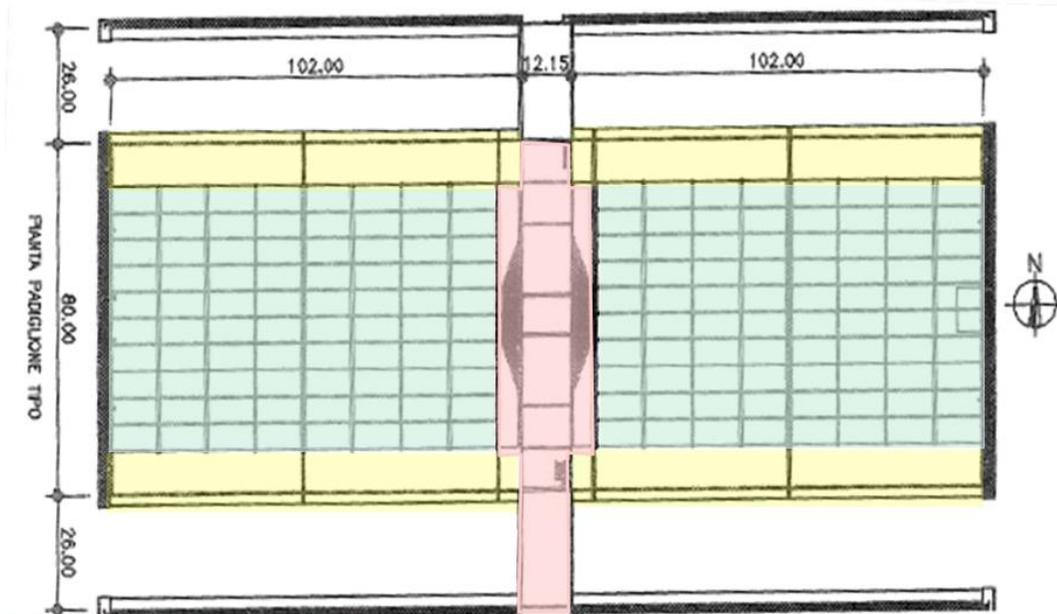
14.2 - Prove materiche:

In riferimento alla valutazione di sicurezza dei Padiglioni A-B-C-D del Mercato Ortofrutticolo di Milano, è stato predisposto un piano delle indagini volto al raggiungimento del necessario Livello di Conoscenza dei fabbricati.

In seguito all'esecuzione delle prove, è necessario il completo ripristino degli elementi strutturali nei punti in cui sono state eseguite prove distruttive e semi-distruttive.

Il piano complessivo delle indagini tiene conto della ripetitività dello schema strutturale, che risulta essere identico per i quattro Padiglioni A-B-C-D.

Di seguito si riporta uno schema rappresentativo di un padiglione.



Il colore verde identifica il corpo centrale, il giallo i corpi laterali e in rosa il corridoio centrale sopraelevato che mette in comunicazione tutti i padiglioni. Anche nelle tabelle riportate nel seguito, che riepilogano le prove da eseguire, i colori si riferiscono alle diverse parti del fabbricato.



FOODY
FRESCHI, DA OLTRE 50 ANNI.

SogelMi
Mercato Agroalimentare Milano



Qualità
ed eccellenza
italiana.

| TOTALE PROVE PADIGLIONI A - B - C - D | | | | |
|---|--|--|--|--|
| | PROVE DISTRUTTIVE CLS ⁽¹⁾ | PROVE NON DISTRUTTIVE CLS ⁽²⁾ | PROVE DISTRUTTIVE ACCIAIO ⁽³⁾ | PROVE NON DISTRUTTIVE ACCIAIO ⁽⁴⁾ |
| CORPO CENTRALE | | | | |
| PILASTRI C.A. | 40 | 60 | 4 | 20 |
| TRAVI PRINCIPALI C.A.P. | 20 | 60 | 2 | 6 |
| TRAVI SECONDARIE C.A. INFERIORI | 20 | 60 | 2 | 28 |
| TRAVI SECONDARIE C.A. SUPERIORI | 20 | 60 | 2 | 28 |
| CORPI LATERALI C.A. | | | | |
| PARETI C.A. | 4 | 6 | 4 | 12 |
| PILASTRI C.A. | 32 | 36 | 8 | 60 |
| TRAVI C.A. | 32 | 36 | 8 | 96 |
| SCALA C.A. | 4 | 6 | 4 | 6 |
| CORRIDOIO CENTRALE DI COLLEGAMENTO (ipotesi - no documentazione di progetto) | | | | |
| PILASTRI C.A. | 16 | 18 | 4 | 4 |
| TRAVI PRINCIPALI C.A.P. | 8 | 18 | 2 | 2 |
| TRAVI C.A. | 16 | 18 | 4 | 6 |
| TOTALE | 212 | 378 | 44 | 268 |

(1) Prelievo carota cls, prova di rottura a compressione, prova di carbonatazione e successivo ripristino

(2) Indagini ad ultrasuoni

(3) Prelievo spezzone barra longitudinale o staffa e prova di trazione + ripristino barre

(4) Indagine con pacometro: rilievo armatura (n°, diametro e posizione) + spessore copriferro

prova durometrica su acciaio previa rimozione del copriferro al fine di rilevare l'armatura presente

| ULTERIORI INDAGINI - CORPI CENTRALI | |
|--|---|
| Collegamento trave-pilastro | 2 |
| Collegamento trave-pannello shed | 2 |
| Determinazione ampiezza giunto intermedio | 4 |
| Endoscopia su tamponamenti | 4 |
| Scarifica copriferro e rilievo armatura pilastro ad H centrale (doppia trave in c.a.p.) | 4 |
| Scarifica copriferro e rilievo armatura pilastro ad H centrale (trave singola in c.a.p.) | 8 |
| Scarifica copriferro e rilievo armatura pilastro rettangolare 60x130 di bordo | 4 |
| Scarifica copriferro e rilievo armatura trave prefabbricata superiore | 4 |
| Scarifica copriferro e rilievo barre armatura prefabbricata inferiore | 4 |

| ULTERIORI INDAGINI - CORPI LATERALI | |
|--|----|
| Prova di carico solaio interpiano | 4 |
| Prova di carico solaio copertura | 2 |
| Endoscopia su tamponamenti | 8 |
| Scarifica copriferro e rilievo armatura pilastro | 16 |
| Scarifica copriferro e rilievo armatura travi | 16 |
| Scarifica copriferro e rilievo armatura pareti | 8 |

| ULTERIORI INDAGINI - CORRIDOIO CENTRALE DI COLLEGAMENTO | |
|---|---|
| Prova di carico solaio interpiano | 4 |
| Scarifica copriferro e rilievo armatura pilastro | 8 |
| Scarifica copriferro e rilievo armatura travi | 8 |



Qualità
ed eccellenza
italiana.

Il numero delle prove per padiglione sarà stabilito ad ogni emanazione del verbale di inizio campagna indagini, a firma del Responsabile Esecuzione del Contratto.

Le attività previste all'interno del presente capitolo prevedono l'esecuzione di saggi, prelievi ed indagini inerenti le caratteristiche meccaniche e morfologiche delle strutture, con restituzione dei risultati di dettaglio corredati dei certificati di prova che l'Affidatario avrà cura di consegnare nelle modalità previste dalle vigenti normative in materia.

Le prove sui materiali per le verifiche tecniche dovranno essere effettuate da laboratori in possesso della concessione del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 e s.m.i.

L'esecuzione delle indagini dovrà essere compatibile con le normali attività del Comprensorio, di conseguenza le operazioni di indagine sui materiali dovranno essere precedute da un cronoprogramma recante l'approvazione della Direzione Tecnica e della Direzione Mercato.

La fase si concluderà con la consegna della Relazione sui Risultati delle Indagini (RRI).

Vengono di seguito riportate le specifiche per tipologia di attività richieste:

1. VALUTAZIONE DELLA RESISTENZA CARATTERISTICA A COMPRESSIONE DEL CALCESTRUZZO MEDIANTE PROVE A SCHIACCIAMENTO DI CAROTE

Prove a schiacciamento di carote normalizzate mediante del diametro mm 100 o di mm 200, prelevate direttamente in sito a mezzo opportuna carotatrice.

Sono compresi:

- Il prelievo della carota;
- Prove di schiacciamento;
- Elaborazione dei risultati di prova per la determinazione del Rck del materiale;
- Emissione del rapporto di prova mediante il Laboratorio Ufficiale accreditato dal ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture ai sensi della Legge 1086/71.
- Ripristino dei fori di prelievo delle carote con malta reoplastica colabile;

E' compreso quanto altro occorre per dare i risultati delle prove completi.

2. PROVE DI CARBONATAZIONE

Test colorimetrico, eseguito utilizzando una soluzione di fenolfetaleina al 1% di alcool etilico, per determinare la profondità di carbonatazione in campioni di calcestruzzo direttamente prelevati in sito, eseguito spruzzando con un nebulizzatore la soluzione di fenolfetaleina sul campione. La determinazione della colorazione risultante, e quindi della profondità di carbonatazione nel getto, sarà effettuata allontanandosi opportunamente da fessure o zone molto porose, ove si avrebbero valori non significativi della superficie saggata. È compreso quanto altro occorre per dare i risultati del test completi.

Il rapporto di prova deve contenere:

- Il nome dello sperimentatore;
- Data e ora della prova;



FOODY
FRESCHI, DA OLTRE 50 ANNI.

SogelMi
Mercato Agroalimentare Milano



Qualità
ed eccellenza
italiana.

- Caratteristiche geometriche dell'elemento strutturale da cui si è ricavata la carota, temperatura dell'ambiente e del materiale di prova;
- Risultati di prova indicanti lo spessore medio ed i valori massimi e minimi;
- Fotografie di ciascuna misurazione.

La prova verrà eseguita su una delle carote di cui al punto precedente.

3. INDAGINE CON ULTRASUONI SU ELEMENTI IN CALCESTRUZZO

Misura della velocità delle onde ultrasoniche su calcestruzzi e murature, attraverso il materiale costituente la struttura, al fine di determinare:

- Presenza di difetti (microfessure, bolle d'aria, discontinuità, etc);
- Danni provocati dal gelo o incendio;
- Inclusione di corpi estranei;
- Resistenza a compressione del cls;
- Modulo elastico, statico e dinamico;
- Omogeneità del materiale;

Il rapporto di prova deve contenere:

- Il nome dello sperimentatore;
- Data e ora della prova;
- Caratteristiche tecniche principali della strumentazione utilizzata;
- Caratteristiche geometriche dell'elemento in prova;
- Identificazione inequivocabile delle posizioni di prova;
- Condizione di umidità superficiale del calcestruzzo al momento della prova;
- Temperatura ambiente e del materiale in prova;
- Tabella dei risultati di prova relativamente ai tempi misurati e alla velocità calcolata;
- Valore di correlazione della resistenza R_c del calcestruzzo indicando la formula utilizzata;
- Data di taratura degli strumenti utilizzati.

E' compreso quanto altro occorre per dare i risultati delle prove completi.

4. INDAGINI MEDIANTE L'UTILIZZO DEL PACHOMETRO

Misurazione a mezzo di pachometro transistorizzato a riluttanza magnetica per la rilevazione, nelle strutture in c.a., dei ferri d'armatura, del loro diametro e dello spessore del copriferro, per ferri d'armatura aventi il diametro compreso tra mm 10 e mm 40 e per spessori del getto di ricoprimento delle armature non superiori a mm 100.

Il rapporto di prova deve contenere:

- Il nome dello sperimentatore;
- Data e ora della prova;
- Caratteristiche tecniche della strumentazione utilizzata;
- Caratteristiche geometriche dell'elemento in prova ed individuazione della zona indagata;
- Schema grafico delle armature rilevate;



FOODY
FRESCHI, DA OLTRE 50 ANNI.

SogelMi
Mercato Agroalimentare Milano



Qualità
ed eccellenza
italiana.

- Spessore del copriferro e del diametro con indicazione della precisione presunta. E' compreso quanto altro occorre per dare i risultati delle prove complete.

5. ESECUZIONE PROVA D'IMPRONTA SU ARMATURA CON MICRODUROMETRO

Prova di durezza dell'acciaio per valutare la resistenza del metallo alla penetrazione. Preparazione della superficie di prova mediante levigatura. Posizionamento del durometro portatile sulla superficie, applicazione del carico contro la superficie e lettura della durezza su scala Brinell (HB) o Vickers (HV), con registrazione di n. 12 valori. Determinazione del valore medio, escludendo il massimo e il minimo, e stima dello scarto quadratico medio e del coefficiente di variazione.

Il rapporto di prova deve contenere:

- Il nome dell'operatore;
- Data e ora della prova;
- Caratteristiche della strumentazione utilizzata;
- Individuazione della struttura struttura ispezionata e posizione delle aree di misura;
- Condizioni atmosferiche di misura;
- Valori di durezza rilevati;
- Fotografie delle zone ispezionate;

Riferimento: ASTM A1038 – DIN 50150 – EN ISO 18265.

Compresi: montaggio e smontaggio trabattello, demolizioni, rilievi, fori e smaltimento macerie.

Ripristino del copriferro di strutture in cemento armato con getto entro casseforme di malta colabile a ritiro controllato a base di cementi ad alta resistenza, inerti selezionati, speciali additivi e fibre con aggiunta di inerti a granulometria appropriata, provvista di marcatura CE e conforme ai requisiti prestazionali richiesti dalla norma EN 1504-3, per malte strutturali di classe R4 di tipo CC e PCC. Compresa l'umidificazione a rifiuto del supporto, il getto entro casseri anche a più riprese, la nebulizzazione con acqua nella fase di indurimento.

Tale ripristino sarà da eseguirsi nei punti in cui si esegue esclusivamente la prova d'impronta con microdurometro con limitata zona demolita di copriferro.

6. SCARIFICA COPRIFERRO E RILIEVO DELLE ARMATURE

Per travi e pilastri, rimozione copriferro su almeno due lati contigui per una fascia di larghezza minima di 15 cm. Per pareti, rimozione copriferro su una superficie di almeno 80 X 80 cmq.

Dopo aver riportato a nudo le armature, eseguire il rilievo delle posizioni e del diametro delle barre presenti e dello spessore del copriferro. Comprensivo di restituzione grafica delle risultanze del rilievo e fotografie dell'elemento ispezionato.

Compresi: montaggio e smontaggio trabattello, demolizioni, rilievi, fori e smaltimento macerie.



FOODY
FRESCHI, DA OLTRE 50 ANNI.

SogelMi
Mercato Agroalimentare Milano



Qualità
ed eccellenza
italiana.

Ripristino del copriferro di strutture in cemento armato con getto entro casseforme di malta colabile a ritiro controllato a base di cementi ad alta resistenza, inerti selezionati, speciali additivi e fibre con aggiunta di inerti a granulometria appropriata, provvista di marcatura CE e conforme ai requisiti prestazionali richiesti dalla norma EN 1504-3, per malte strutturali di classe R4 di tipo CC e PCC. Compresa l'umidificazione a rifiuto del supporto, il getto entro casseri anche a più riprese, la nebulizzazione con acqua nella fase di indurimento.

7. INDAGINI ENDOSCOPICHE

Esecuzione di indagini endoscopiche su murature di qualsivoglia natura e su strutture in calcestruzzo attraverso fori di diametro ridotto (al massimo 20 mm). Appositamente eseguiti o in lesione e/o in cavità esistenti. Qualora non esistono lesioni o cavità la prova deve essere espletata praticando dei piccoli fori da eseguire con trapani a rotazione a basso numero di giri (per non indurre vibrazioni eccessive al paramento in esame). Nelle suddette lesioni, e/o cavità o fori si introduce un endoscopio, costituito nelle sue parti essenziali di un'asta con fibra ottica e di un aguida luce per l'illuminazione della parte presa in esame, alla parte terminale può essere applicata sia una macchina fotografica reflex, sia una telecamera, per la documentazione dell'indagine.

Devono essere rilevate le seguenti informazioni:

- Individuazione di cavità e vuoti eventualmente presenti;
- Morfologia e tipologia del paramento murario all'interno;
- Stato visibile di conservazione dei materiali;
- Presenza di eventuali anomalie localizzate nella tessitura muraria o nel getto di calcestruzzo.

La prova deve essere documentata con idonea documentazione anche fotografica (ovvero con la stampa di alcuni fotogrammi se la ripresa è stata effettuata con una telecamera)

Il rapporto di prova deve contenere la documentazione fotografica e descrizione dei particolari osservati, compreso lo spessore e la tipologia di ciascun strato costituente l'elemento indagato.

È compreso quanto altro occorre per dare i risultati dell'indagine completi.

8. PROVE DI LABORATORIO ARMATURE ELEMENTI C.A.

Il prelievo viene eseguito previa demolizione del copriferro.

Sono compresi:

- Il taglio e la preparazione della barra;
- Prova di trazione;
- Prova di piegamento;
- Emissione del rapporto di prova da parte di un Laboratorio Ufficiale accreditato dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture ai sensi della Legge 1086/71.

È compreso quanto altro occorre per dare i risultati delle prove completi.



FOODY
FRESCHI, DA OLTRE 50 ANNI.

SogelMi
Mercato Agroalimentare Milano



Qualità
ed eccellenza
italiana.

Rispristino della barra d'armatura nelle zone di prelievo con saldatura alle armature esistenti.

Ricostruzione di spessori consistenti di strutture di cemento armato con getto entro casseforme di malta colabile a ritiro controllato a base di cementi ad alta resistenza, inerti selezionati, speciali additivi e fibre con aggiunta di inerti a granulometria appropriata, provvista di marcatura CE e conforme ai requisiti prestazionali richiesti dalla norma EN-1504-3, per malte strutturali di classe R4 di tipo CC e PCC. Compresa l'umidificazione a rifiuto del supporto, il getto entro i casseri anche a più riprese, la nebulizzazione con acqua nella fase di indurimento.

9. PROVA DI CARICO SU SOLAIO CON CARICO PARI A 3,00 kN/mq

Esecuzione di prova di carico statica finalizzata all'identificazione della corrispondenza tra il comportamento teorico e quello sperimentale della struttura.

L'applicazione del carico sarà realizzata gradualmente, seguendo le modalità stabilite dal tecnico responsabile, mediante predisposizione all'estradosso della struttura di n°1 serbatoio in PVC o altra tipologia di zavorra, fino al raggiungimento del carico massimo di prova al fine di ottenere un carico equivalente uniformemente distribuito sull'intero impalcato pari a 3.00 kN/mq.

La misura degli spostamenti indotti in rapporto ai successivi step di carico sarà effettuata con un numero adeguato di flessimetri di precisione centesimale installati all'intradosso della struttura. Le letture saranno eseguite a carico nullo (prima di procedere con il carico della struttura), per ciascuno step di carico da 50 Kg/mq e al raggiungimento del carico massimo. Il carico massimo sarà mantenuto costante per il tempo necessario al completo esaurimento degli spostamenti e comunque per un tempo non inferiore ad un'ora. Seguirà la fase di scarico, con letture effettuate come nella fase di carico e alla rimozione completa del carico. Saranno certificate tutte le letture effettuate, gli spostamenti a carico massimo di esercizio e gli spostamenti residui misurati al momento della completa rimozione del carico.

Il rapporto di prova deve contenere:

- I nomi degli sperimentatori e dei presenti;
- Data e ora della prova;
- Temperatura ambientale;
- Caratteristiche della strumentazione impiegata;
- Caratteristiche geometriche del tipo di carico impiegato e dell'elemento strutturale ispezionato;
- Individuazione della posizione di prova;
- Rappresentazione in forma di grafico e tabellare dell'andamento temporale dei lavori rilevati.

10. VERIFICA PRESENZA E RILIEVO COLLEGAMENTI TRA ELEMENTI STRUTTURALI

Rilievo della tipologia e geometria dei dispositivi di collegamento, se presenti, tra i seguenti elementi strutturali:



FOODY
FRESCHI, DA OLTRE 50 ANNI.

SogelMi
Mercato Agroalimentare Milano



Qualità
ed eccellenza
italiana.

- Collegamento tra i tegoli di copertura e le travi secondarie in c.a. e principali in c.a.p.;
- Collegamento tra trave e pilastro.

L'indagine potrà avvenire, se strettamente necessario, mediante limitata demolizione locale dell'elemento strutturale ed immediato ripristino eseguito dopo il rilievo.

Il rapporto di prova deve contenere:

- o Individuazione dell'elemento strutturale indagato con localizzazione del punto in cui è stato eseguito il saggio;
- o Descrizione degli elementi rilevati;
- o Schemi grafici.

14.3 – Assistenze edili

Il costo delle prove è comprensivo anche delle opere di ripristino, installazione opere provvisorie, assistenza edile. Nello specifico si intendono:

- a) integrazione barra di armatura asportata;
- b) ripristino copriferro;
- c) chiusura foro carotaggio su elementi cls.;
- d) verifica presenza collegamenti strutturali e rilievo giunto;
- e) pulizia grossolane e smaltimento materiale.

Utilizzo di malte cementizie tissotropiche, fibrorinforzate a presa rapida per il ripristino e la rasatura del calcestruzzo, da applicare a cazzuola o a spatola, in uno spessore compreso tra 3 e 40 mm - Prodotti indicati per la riparazione strutturale e non strutturale di superfici in calcestruzzo, orizzontali e verticali, interne ed esterne, idonei per strutture esposte sia all'aria che in contatto permanente con acqua.

Impiego di materiali certificati secondo la EN 1504-2 (protezione del calcestruzzo) e secondo la EN 1504-3 (ripristino del calcestruzzo).

Ripristino completo dell'efficienza della barra tagliata mediante saldatura laterale di due tronconi di armatura, opportunamente selezionati ed affiancati ai monconi esistenti, avendo cura di ripristinare la capacità resistente originaria dell'elemento strutturale, adottando l'opportuno tipo di elettrodo ed effettuando la saldatura tra il nuovo spezzone e l'elemento esistente con cordoni d'angolo di adeguata lunghezza, o alternativamente con saldatura a completa penetrazione, previa preparazione delle superfici di contatto.

Escluso il ripristino di eventuali finiture e tinteggiature.

Si precisa che per quanto concerne le prove materiche, se dopo le prime tre campagne le risultanze delle prove daranno esiti positivi, ai fini dello stato di conservazione delle strutture dei padiglioni, non vi sarà l'obbligo di eseguire l'intero numero di prove preventivate.