

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE



COMUNE DI BUSTO GAROLFO
CITTA' METROPOLITANA DI MILANO

ORIGINALE

APPROVAZIONE PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO RIUNITI PER IL MIGLIORAMENTO SISMICO DEL PLESSO SCOLASTICO DON MENTASTI DI VIA PASCOLI 30. CUP: C74I19000080001	<i>Nr. Progr.</i>	67
	<i>Data</i>	16/04/2019
	<i>Seduta NR.</i>	16

L'anno DUEMILADICIANNOVE questo giorno SEDICI del mese di APRILE alle ore 17:30 convocata con le prescritte modalità, NELLA SOLITA SALA DELLE ADUNANZE si è riunita la Giunta Comunale.

Fatto l'appello nominale risultano:

<i>Cognome e Nome</i>	<i>Carica</i>	<i>Presente</i>
BIONDI SUSANNA	PRESIDENTE	S
MILAN ANDREA	VICE SINDACO	S
RIGIROLI GIOVANNI	ASSESSORE	S
ZANZOTTERA MAURO	ASSESSORE	S
CARNEVALI STEFANO	ASSESSORE	N
CAMPETTI PATRIZIA	ASSESSORE	S
<i>TOTALE Presenti: 5</i>		<i>TOTALE Assenti: 1</i>

Partecipa il SEGRETARIO GENERALE del Comune, il Dott. GIACINTO SARNELLI.

In qualità di SINDACO, il Sig. BIONDI SUSANNA assume la presidenza e, constatata la legalità della adunanza, dichiara aperta la seduta invitando la Giunta a deliberare sull'oggetto sopra indicato.

OGGETTO:
APPROVAZIONE PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO RIUNITI PER IL MIGLIORAMENTO
SISMICO DEL PLESSO SCOLASTICO DON MENTASTI DI VIA PASCOLI 30. CUP:
C74I19000080001

LA GIUNTA COMUNALE

Sulla relazione dell'Assessore ai lavori pubblici Giovanni Rigioli;

Premesso che, nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, n.11 del 14.01.2019 è stato pubblicato il Decreto del Capo del Dipartimento per gli affari interni e territoriali del Ministero dell'interno, del 10 gennaio 2019, concernente " l'Assegnazione ai Comuni, aventi popolazione fino a 20.000 abitanti, dei contributi per la realizzazione di investimenti per la messa in sicurezza di scuole, strade, edifici pubblici e patrimonio comunale, per l'anno 2019, ai sensi dell'articolo 1, comma 107, della legge 30 dicembre 2018, n. 145, legge di bilancio 2019", per un importo complessivo pari a 394.490.000 Euro;

Dato atto che il contributo assegnato al Comune di Busto Garolfo, avendo una popolazione ricompresa tra 10.001 e 20.000 abitanti, sulla base della popolazione residente calcolata dall'ISTAT al 31 dicembre 2017 risulta pari ad Euro 100.000,00 già allocato nei rispettivi capitoli del bilancio di previsione per l'anno in corso;

Considerato che gli interventi interessati sono individuati nell'ambito del DUP approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 16 del 27.03.2019 riguardanti più specificatamente:

- manutenzione straordinaria immobili comunali per euro 30.000,00;
- manutenzione straordinaria scuole dell'obbligo per euro 30.000,00;
- manutenzione straordinaria strade e manti stradali per euro 40.000,00

Richiamato l'atto di determinazione del Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare n.244 del 11.04.2019 con il quale è stato affidato l'incarico per la progettazione definitiva ed esecutiva nonché per la D.L. delle opere finalizzate al miglioramento sismico e messa in sicurezza dell'edificio scolastico "Don Mentasti" di via Pascoli all'Ing. Alessandro Brogginì con studio in Legnano (MI);

Visto l'allegato progetto definitivo ed esecutivo riuniti, redatto ai sensi del D.P.R. 5 ottobre 2010 n.207 e s.m.i., dall'Ing. Alessandro Brogginì con studio in Legnano (MI), per le "opere per il miglioramento sismico e per la messa in sicurezza dell'edificio scolastico "Don Mentasti" di via Pascoli composto dai seguenti elaborati:

I° FASE

- Capitolato speciale d'appalto;
- Relazione generale

II° FASE

- Tav. 02
- Computo metrico;
- Computo metrico estimativo e categorie di opere I°, II° e III° fase;
- Elenco prezzi;
- Analisi prezzi;
- Quadro di incidenza della manodopera;
- Quadro economico;
- Cronoprogramma;

III° FASE

- Relazione di calcolo

IV° FASE

- Piano di Manutenzione
- Specifica tecnica per indagini strutturali
- Schema di contratto.

Visto in particolare il quadro economico dell'intervento, così composto:

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE N. 67 DEL 16/04/2019

1	OPERE I° FASE indagini preliminari strutturali aggiuntive alla relazione di vulnerabilità sismica	€	1.103,11
2	OPERE II° FASE intervento copertura palestra – a corpo	€	7.761,96
	ONERI DELLA SICUREZZA I° E II° FASE	€	1.329,76
3	OPERE III° FASE interventi strutturali sui giunti – a misura	€	10.436,75
	ONERI DELLA SICUREZZA III° FASE		212,99
4	TOTALE ONERI DELLA SICUREZZA NON SOGGETTI A RIBASSO SULLE OPERE	€	1.542,75
5	TOTALE OPERE		20.844,57
6	IVA 10% SULLE OPERE II° E III° FASE	€	2.084,46
7	SPESE TECNICHE PER PROGETTAZIONE E D.L. (DT 244/2019)	€	5.075,20
8	ALTRE SOMME A DISPOSIZIONE PER COORD. ALLA SICUREZZA NELLA FASE ESECUTIVA, IMPREVISTI, OPERE IN ECONOMIA	€	1.995,77
9	TOTALE GENERALE OPERE	€	30.000,00

Ritenuto altresì, di procedere all'approvazione del suddetto progetto definitivo ed esecutivo riuniti in quanto coerente con gli strumenti di programmazione di questa Amministrazione Comunale;

Dato atto che il suddetto progetto definitivo ed esecutivo riuniti ricomprende il progetto di fattibilità tecnica ed economica;

Visto il verbale di validazione del progetto redatto dal Rup Arch. Giuseppe Sanguedolce Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare del Comune di Busto Garolfo, in data 15.04.2019, in allegato.

Dato atto che gli interventi di cui sopra ricadono su aree di proprietà Comunale e che pertanto gli stessi non comportano l'avvio di procedure espropriative o occupazioni di urgenza;

Visto il Decreto Legislativo 50/2016 e s.m.i. nonché il D.P.R. 207/2010 per quanto applicabile;

Visto il Testo Unico delle leggi sull'ordinamento degli Enti Locali approvato con D.L. n. 267 del 18.08.2000;

Visto il parere favorevole dal punto di vista tecnico, espresso dal Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare;

Visto il parere favorevole, dal punto di vista contabile, espresso dalla Responsabile dell'Area Attività Finanziarie;

Vista la deliberazione del Consiglio Comunale n. 17 del 27/03/2019 con la quale è stato approvato il bilancio di previsione del triennio 2019/2021;

Vista la deliberazione di Giunta Comunale n. 53, del 02/04/2019, con la quale è stato approvato il Peg 2019 (parte finanziaria);

Con votazione unanime favorevole, espressa in forma palese,

DELIBERA

- 1) Di approvare, per i motivi esposti in premessa ed all'uopo richiamati quale parte integrante e sostanziale della presente deliberazione, l'allegato progetto definitivo ed esecutivo riuniti, delle "opere per il miglioramento sismico e per la messa in sicurezza dell'edificio scolastico "Don Mentasti", redatto all'Ing. Alessandro Brogginì con studio in Legnano (MI), ai sensi del D. Lgs. 50/2016, composto dai seguenti elaborati:

I° FASE

- Capitolato speciale d'appalto;
- Relazione generale

II° FASE

- Tav. 02
- Computo metrico;
- Computo metrico estimativo e categorie di opere I°, II° e III° fase;
- Elenco prezzi;
- Analisi prezzi;
- Quadro di incidenza della manodopera;
- Quadro economico;
- Cronoprogramma;

III° FASE

- Relazione di calcolo

IV° FASE

- Piano di Manutenzione
- Specifica tecnica per indagini strutturali
- Schema di contratto.

- 2) di approvare il quadro economico dell'opera così composto:

1	OPERE I° FASE indagini preliminari strutturali aggiuntive alla relazione di vulnerabilità sismica	€	1.103,11
2	OPERE II° FASE intervento copertura palestra – a corpo	€	7.761,96
	ONERI DELLA SICUREZZA I° E II° FASE	€	1.329,76
3	OPERE III° FASE interventi strutturali sui giunti – a misura	€	10.436,75
	ONERI DELLA SICUREZZA III° FASE		212,99
4	TOTALE ONERI DELLA SICUREZZA NON SOGGETTI A RIBASSO SULLE OPERE	€	1.542,75
5	TOTALE OPERE		20.844,57
6	IVA 10% SULLE OPERE II° E III° FASE	€	2.084,46
7	SPESE TECNICHE PER PROGETTAZIONE E D.L. (DT 244/2019)	€	5.075,20
8	ALTRE SOMME A DISPOSIZIONE PER COORD. ALLA SICUREZZA NELLA FASE ESECUTIVA, IMPREVISTI, OPERE IN ECONOMIA	€	1.995,77
9	TOTALE GENERALE OPERE	€	30.000,00

- 3) Di dare atto che l'importo complessivo di **euro 30.000,00** trova copertura al cap. 20300 Nuovo Ordinamento U.2.02.01.09.999 M.4 P.2 del Bilancio di previsione dell'esercizio 2019 e che lo stesso viene finanziato con contributo concesso da parte del Ministero dell'Interno di cui all'Art. 1 commi 107 della Legge di Bilancio 2019 in premessa richiamato;
- 4) Di dare atto che gli interventi di cui sopra ricadono su aree di proprietà Comunale e che pertanto gli stessi non comportano l'avvio di procedure espropriative o occupazioni di urgenza;

- 5) Di dare atto altresì che le funzioni di Rup nelle fasi di progettazione ed esecuzione sono svolte dall'Arch. Giuseppe Sanguedolce Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare;
- 6) Di demandare al Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare gli adempimenti conseguenti.

Successivamente,

LA GIUNTA COMUNALE

Attesa la necessità di dare immediata attuazione a quanto precedentemente deliberato;

Visto il 4[^] comma dell'art. 134 del Decreto Legislativo n. 267/2000;

Con votazione unanime favorevole, espressa in forma palese,

D E L I B E R A

Di dichiarare la presente deliberazione immediatamente eseguibile.

Allegati:

I° FASE

- Capitolato speciale d'appalto;
- Relazione generale

II° FASE

- Tav. 02
- Computo metrico;
- Computo metrico estimativo e categorie di opere I°, II° e III° fase;
- Elenco prezzi;
- Analisi prezzi;
- Quadro di incidenza della manodopera;
- Quadro economico;
- Cronoprogramma;

III° FASE

- Relazione di calcolo

IV° FASE

- Piano di Manutenzione
- Specifica tecnica per indagini strutturali
- Schema di contratto.

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE NR. 67 DEL 16/04/2019

Letto, approvato e sottoscritto.

IL SINDACO
SUSANNA BIONDI

IL SEGRETARIO GENERALE
DOTT. GIACINTO SARNELLI

Documento prodotto in originale informatico e firmato digitalmente ai sensi dell'art. 20 del "Codice dell'amministrazione digitale" (D.Leg.vo 82/2005).

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
CITTA' METROPOLITANA DI MILANO

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE

ORIGINALE

Numero Delibera **67** del **16/04/2019**

OGGETTO

APPROVAZIONE PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO RIUNITI PER IL MIGLIORAMENTO SISMICO DEL PLESSO SCOLASTICO DON MENTASTI DI VIA PASCOLI 30. CUP: C74I19000080001

PARERI DI CUI ALL' ART. 49 DEL TUEL - D. LGS. 267/2000

Per quanto concerne la **REGOLARITA' TECNICA** esprime parere:

FAVOREVOLE

Data 16/04/2019

IL RESPONSABILE DI AREA
Arch. GIUSEPPE SANGUEDOLCE

Parere di **REGOLARITA' CONTABILE** attestante la copertura finanziaria:

FAVOREVOLE

Data 16/04/2019

IL RESPONSABILE SERVIZI FINANZIARI
Dott.ssa ATTILIA CASTIGLIONI



Comune di Busto Garolfo

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

SCUOLA DON MARIO MENTASTI
VIA PASCOLI 30

MIGLIORAMENTO SISMICO
PROGETTO ESECUTIVO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

IL PROGETTISTA

IL DIRETTORE DEI LAVORI

L'IMPRESA



"BROGGINI E CARRERA
INGEGNERI ASSOCIATI"

Ing. Alessio Brogginì
Telefono Ufficio: 0331/541028
Piazza Morelli, 7 - 20025 LEGNANO (MI)

Elaborato:

A.00

Scala:

Revisione:

00

Data:

APR. 19

SOMMARIO

1 – Premessa.....	1
2 - Definizione tecnico-economica dell'oggetto dell'appalto	1
2.1 - Oggetto dell'appalto	1
2.2 - Obblighi dell'Appaltatore.....	1
2.3 - Categorie di lavoro.....	2
3 - Specificazione delle prescrizioni tecniche	3
3.1 - Modalità di esecuzione.....	3
3.2 - Norme di misurazione.....	3
3.2.1 - Valutazione dei lavori a corpo.....	3
3.2.2 - Valutazione dei lavori a misura	3
3.2.3 - Valutazione dei lavori in economia	3
3.2.4 - Noleggi	4
3.2.5 - Trasporti	4
3.3 - Requisiti di accettazione di materiali e componenti.....	5
3.3.3- <i>Intonaco</i>	14
3.3.4 -Tinteggiature e verniciature	14
3.4 - Ordine di svolgimento delle lavorazioni	14
4-Criteri Ambientali Minimi	14

1 – Premessa

Il presente capitolato Speciale di Appalto è stato redatto in ottemperanza a quanto indicato dall'art. 43 del D.P.R. 05.10.2010 n° 207.

Il capitolato speciale d'appalto e' diviso in due parti: la prima contenente la descrizione delle lavorazioni e la seconda la specificazione delle prescrizioni tecniche.

Esso illustra in dettaglio:

1. nella prima parte tutti gli elementi necessari per una compiuta definizione tecnica ed economica dell'oggetto dell'appalto, anche ad integrazione degli aspetti non pienamente deducibili dagli elaborati grafici del progetto esecutivo;
2. nella seconda parte le modalità di esecuzione e le norme di misurazione di ogni lavorazione, i requisiti di accettazione di materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità di prove, l'ordine da tenersi nello svolgimento di specifiche lavorazioni.

2 - Definizione tecnico-economica dell'oggetto dell'appalto

2.1 - Oggetto dell'appalto

Il presente appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere, somministrazioni, prestazioni, trasporti, noli e provviste occorrenti per eseguire e dare completamente ultimati i lavori per gli interventi di miglioramento sismico della copertura della palestra della scuola "Don Mario Mentasti" in via Pascoli a Busto Garolfo. Nello specifico si prevedono le seguenti opere:

- Fase 1: Indagini preliminari: indagini strutturali per l'individuazione della tipologia costruttiva di alcuni elementi della struttura esistente e prelievo di campioni di acciaio da c.a. e relativo ripristino degli elementi indagati;
- Fase 2: Realizzazione di collegamenti tra le strutture in c.a. e le lastre in c.a.p. che formano la copertura della palestra.
- Fase 3: Realizzazione di interventi sui giunti. Gli interventi verranno progettati in base ai risultati ottenuti alla conclusione della fase 1.

Il fabbricato in oggetto è formato da tre corpi di fabbrica di forma diversa, separati da giunti di costruzione di circa 2.0 centimetri, denominati rispettivamente: Lotto A, Lotto B e Lotto C. I primi due sono adibiti a zona uffici e aule, mentre il terzo risulta adibito al piano cantinato a mensa e al piano rialzato a palestra e spogliatoi.

Gli orizzontamenti della struttura sono formati da travi ed elementi di solaio in calcestruzzo armato gettato in opera, mentre le strutture verticali sono costituite da pilastri e setti in calcestruzzo armato su fondazioni sia a plinto che a trave rovescia, collegate trasversalmente con pareti in calcestruzzo armato.

Mentre i Lotti A e B hanno una copertura piana ottenuta con un solaio in latero-cemento gettato in opera, la copertura del Lotto C (corpo palestra) è formata da tegoli prefabbricati appoggiati a due travi perimetrali realizzate in opera. L'estradosso della copertura è circa +8.80 dal livello zero architettonico e circa a 6,70m dal pavimento della palestra.

Per approfondire la conoscenza delle strutture esistenti e quindi approfondire lo studio del comportamento della struttura in caso di sisma sono previste delle indagini strutturali.

Tali approfondimenti saranno oggetto della successiva Fase 3 dell'intervento di miglioramento sismico dell'edificio.

2.2 - Obblighi dell'Appaltatore

Il presente appalto comprende e compensa tutti i lavori e le forniture necessarie per dare le opere finite in ogni dettaglio, complete di manufatti, comprese le pulizie di primo ingresso e le protezioni

delle strutture esistenti, realizzando tutto ciò che è previsto nei disegni di progetto e nella descrizione dei lavori, sulla base delle direttive che verranno fornite dalla Stazione Appaltante, nel rispetto della norme sulla sicurezza nei cantieri, senza porre intralcio alla funzionalità degli impianti sulla cui area vengono eseguiti gli interventi.

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato e dalla documentazione contrattuale allegata, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

L'opera sarà realizzata secondo le condizioni, norme e prescrizioni tecniche del presente Capitolato Speciale d'Appalto e nel Piano della Sicurezza e Coordinamento elaborato ai sensi del D.Lgs. 81/08 e successive modificazioni.

L'Appaltatore deve presentare prima dell'inizio dei lavori, un programma esecutivo di dettaglio, indipendentemente dal cronoprogramma di progetto, nel quale sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.

L'esecuzione dei lavori dovrà sempre e comunque essere effettuata secondo le regole dell'arte e l'Appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

Inoltre va inteso che il presente appalto comprende e compensa l'Appaltatore anche tutte le attività di coordinamento dei lavori tra l'Appaltatore e le altre Imprese che dovessero eseguire le opere impiantistiche durante i lavori relativi alle opere civili.

Per quanto attiene la descrizione dettagliata delle opere si rinvia ai documenti di progetto, indicati di seguito.

ELENCO ELABORATI DI PROGETTO

Progetto esecutivo strutturale

- A.00 Capitolato Speciale di appalto (il presente documento);
- A.01 Relazione generale;
- A.02 Progetto di miglioramento sismico – Palestra: Intervento appoggi copertura;
- A.03 Computo metrico;
- A.04 Computo metrico estimativo e categorie di opere;
- A.05 Elenco prezzi;
- A.06 Analisi prezzi;
- A.07 Quadro di incidenza della manodopera;
- A.08 Quadro economico;
- A.09 Cronoprogramma;
- A.10 Relazione di calcolo;
- A.11 Piano di manutenzione;
- A.12 Specifica tecnica per indagini strutturali.

2.3 - Categorie di lavoro

Ai sensi dell'art. 170 del DPR 207/10, i lavori sono classificati nelle seguenti categorie:

OG1	Edifici civili e industriali	€	10.194,84	100,00%
-----	------------------------------	---	-----------	---------

3 - Specificazione delle prescrizioni tecniche

3.1 - Modalità di esecuzione

Il progetto esecutivo prevede la realizzazione del progetto in unica fase.

3.2 - Norme di misurazione

3.2.1 - Valutazione dei lavori a corpo

La valutazione dei lavori a corpo è effettuata secondo le specificazioni date all'interno del presente capitolato speciale, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale.

Il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.

Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.

Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa.

Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo la regola dell'arte.

3.2.2 - Valutazione dei lavori a misura

Eventuali lavori a misura, che si rendessero necessari durante l'esecuzione dell'appalto, verranno contabilizzati secondo i seguenti criteri.

La misurazione e la valutazione dei lavori a misura viene eseguita attraverso la misura delle dimensioni nette delle opere eseguite e rilevate in cantiere, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione delle opere ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.

Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.

La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari delle Elenco Prezzi Unitari.

In assenza della voce nell'Elenco Prezzi Unitari, la Direzione Lavori procederà ad inserire un nuovo prezzo utilizzando un'analisi del prezzo.

3.2.3 - Valutazione dei lavori in economia

Eventuali lavori in economia, che si rendessero necessari durante l'esecuzione dell'appalto, verranno contabilizzati secondo i seguenti criteri.

Per i lavori in economia verranno applicati i costi della mano d'opera desunti dal Prezziario della Camera di Commercio di Milano, vigente al momento dell'esecuzione dei lavori, aumentati del 15% per spese generali e di un ulteriore 10% per utili dell'impresa.

Tali prezzi comprendono i costi necessari per fornire gli operai delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuali di cui al D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, per il loro nolo e manutenzione, per l'assistenza e sorveglianza sul lavoro, per l'illuminazione del cantiere, per assicurazioni e

contributi sociali ed assistenziali, per ferie ed assegni familiari e per ogni altro onere stabilito per legge a carico del datore di lavoro.

I lavori in economia sono inseriti in contabilità al lordo del ribasso d'asta.

Dette prestazioni verranno inserite in contabilità nell'acconto immediatamente successivo la loro esecuzione e/o somministrazioni.

3.2.4 - Noleggi

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica ed a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

Con i prezzi di noleggio delle motopompe oltre la pompa sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno, e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica ed, ove occorra, anche il trasformatore.

I prezzi di noleggio di meccanismi in genere si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione della Stazione appaltante e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

3.2.5 - Trasporti

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la manodopera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione delle materie da trasportare è fatta a seconda dei casi, a volume od a peso con riferimento alla distanza.

3.3 - Requisiti di accettazione di materiali e componenti

I materiali tutti dovranno corrispondere perfettamente alle prescrizioni di Legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati.

Le caratteristiche dei materiali da impiegare dovranno corrispondere alle prescrizioni del presente Capitolato Speciale di Appalto e di tutti gli elaborati di progetto.

La Direzione Lavori avrà facoltà di rifiutare in qualunque tempo i materiali che fossero deperiti dopo l'introduzione nel cantiere, o che, per qualsiasi causa, non fossero conformi alle condizioni del contratto; l'Appaltatore dovrà rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel terreno prescritto dalla Direzione Lavori, la Stazione appaltante potrà provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore, a carico del quale resterà anche qualsiasi danno derivante dalla rimozione eseguita d'ufficio.

Qualora si accertasse che i materiali accettati e già posti in opera fossero di cattiva qualità si procederà come disposto dall'art. 167 del D.P.R. 05.10.2010 n° 207.

Nel caso di prodotti industriali, la rispondenza può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

Queste prescrizioni non potranno in ogni caso pregiudicare i diritti della Stazione appaltante nel collaudo finale.

L'Appaltatore assume, con la firma del contratto d'appalto, l'obbligo di provvedere tempestivamente tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione di lavori compresi nell'appalto, e comunque ordinati dalla Direzione Lavori, quali che possano essere le difficoltà di approvvigionamento.

L'Appaltatore dovrà dare notizia alla Direzione Lavori della provenienza dei materiali e delle eventuali successive modifiche della provenienza stessa volta per volta, se ciò richiesto dalla Direzione Lavori.

Qualora l'Appaltatore di sua iniziativa impiegasse materiali di dimensioni eccedenti le prescritte, o di caratteristiche migliori, o di più accurata lavorazione, ciò non gli darà diritto ad aumenti di prezzo.

L'Appaltatore resta obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati, o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio dei campioni presso i laboratori ufficiali, nonché per le corrispondenti prove ed esami.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione Lavori previa apposizione di sigilli e firme del Direttore Lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

I risultati così ottenuti saranno i soli riconosciuti validi dalle parti ed ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

Ogni materiale in fornitura per il quale è richiesta una caratteristica di resistenza e/o reazione al fuoco, va accompagnato dalla relativa Certificazione e/o Omologazione del Ministero dell'Interno in originale o copia conforme nonché dalla copia della bolla di fornitura.

3.3.1 - Strutture in acciaio

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalle NTC 2018 emesso ai sensi delle leggi 5 novembre 1971, n. 1086, e 2 febbraio 1974, n. 64, così come riunite nel Testo Unico per l'Edilizia di cui al DPR 6 giugno 2001, n. 380, e dell'art. 5 del DL 28 maggio 2004, n. 136, convertito in legge, con modificazioni, dall'art. 1 della legge 27 luglio 2004, n. 186 e ss. mm. ii. nonché dalle seguenti norme: UNI EN 1992-1-1:2015, (Eurocodice 2); UNI EN 1993-1-4:2015 (Eurocodice 3); UNI EN 1994-1-2:2013 (Eurocodice 4); ed UNI EN 1090-1:2012.

L'Impresa è tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei Lavori:

a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorico di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;

b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di

fondazione.

I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore

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

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

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

Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dalle NTC 2018 e dalle norme vigenti a seconda del tipo di metallo in esame.

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

Alla Direzione dei Lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte. Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'Impresa informerà la Direzione dei Lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasolicitate. Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento dovranno essere opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo. In particolare, per le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

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

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

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

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

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

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

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

– per le interferenze con servizi di soprassuolo e di sottosuolo.

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

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture

Acciaio per strutture metalliche

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte, si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025, UNI EN 10210 e UNI EN10219-1, recanti la marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+ e per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato sulla GUUE. Al termine del periodo di coesistenza, il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della marcatura CE, prevista dalla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione (CPD), recepita in Italia dal D.P.R. n.246/1993, così come modificato dal D.P.R. n. 499/1997. Per gli acciai di cui alle norme armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210 e UNI EN 10219-1, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità e in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} - da utilizzare nei calcoli - si assumono i valori nominali $f_y = ReH$ e $f_t = R_m$, riportati nelle relative norme di prodotto.

Per quanto attiene l'identificazione e la qualificazione, può configurarsi il caso di prodotti per i quali non sia applicabile la marcatura CE e non sia disponibile una norma armonizzata, ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, e per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle Norme tecniche per le costruzioni. È fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la marcatura CE. Si applicano anche le procedure di controllo per gli acciai da carpenteria. 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.

Per l'esecuzione di parti in getti si devono impiegare acciai conformi alla norma UNI EN 10293. Quando tali acciai debbano essere saldati, valgono le stesse limitazioni di composizione chimica previste per gli acciai laminati di resistenza similare.

Gli acciai per strutture saldate, oltre a soddisfare le condizioni generali, devono avere composizione chimica conforme a quanto riportato nelle norme europee armonizzate applicabili previste dalle Nuove norme tecniche.

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1. Le durezze eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura a innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori a innesco sulla punta), si applica la norma UNI EN ISO 14555. Valgono, perciò, i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 dell'appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un ente terzo. In assenza di prescrizioni in proposito, l'ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno, inoltre, essere rispettate le norme UNI EN 1011-1 e UNI EN 1011-2 per gli acciai ferritici, e UNI EN 1011-3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1.

Oltre alle prescrizioni applicabili per i centri di trasformazione, il costruttore deve corrispondere a particolari requisiti.

In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834 (parti 2 e 4). La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un ente terzo scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore secondo criteri di indipendenza e di competenza.

I bulloni sono organi di collegamento tra elementi metallici, introdotti in fori opportunamente predisposti, composti dalle seguenti parti:

- gambo, completamente o parzialmente filettato con testa esagonale (vite);
- dado di forma esagonale, avvitato nella parte filettata della vite;
- rondella (o rosetta) del tipo elastico o rigido.

In presenza di vibrazioni dovute a carichi dinamici, per evitare lo svitamento del dado, vengono applicate rondelle elastiche oppure dei controdadi.

I bulloni - conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme UNI EN ISO 4016 devono appartenere alle sottoindicate classi della norma UNI EN ISO 898-1, associate nel modo indicato nella seguente tabella:

Elemento	Normali			Ad alta resistenza	
Vite	4,6	5,6	6,8	8,8	10,9
Dado	4	5	6	8	10

I bulloni per giunzioni ad attrito devono devono essere associati come segue:

Elemento	Materiale	Riferimento
Viti	8,8-10,9 secondo UNI EN ISO 898-1	UNI EN 14399 (parti 3 e 4)
Dadi	8-10 secondo UNI EN 20898-2	
Rosette	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2: temperato e rinvenuto HRC 32÷40	UNI EN 14399 (parti 5 e 6)
Piastrine	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2 temperato e rinvenuto HRC 32÷40	

Gli elementi di collegamento strutturali ad alta resistenza adatti al precarico devono soddisfare i requisiti di cui alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1 e recare la relativa marcatura CE, con le specificazioni per i materiali e i prodotti per uso strutturale.

Nel caso si utilizzino connettori a piolo, l'acciaio deve essere idoneo al processo di formazione dello stesso e compatibile per saldatura con il materiale costituente l'elemento strutturale interessato dai pioli stessi. Esso deve avere le seguenti caratteristiche meccaniche:

- allungamento percentuale a rottura ≥ 12 ;
- rapporto $f_t / f_y \geq 1,2$.

Quando i connettori vengono uniti alle strutture con procedimenti di saldatura speciali, senza metallo d'apporto, essi devono essere fabbricati con acciai la cui composizione chimica soddisfi le limitazioni seguenti:

$C \leq 0,18\%$, $Mn \leq 0,9\%$, $S \leq 0,04\%$, $P \leq 0,05\%$.

Per l'impiego di acciai inossidabili, nell'ambito delle indicazioni generali per gli acciai di cui alle norme armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210 e UNI EN 10219-1, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità e in favore della sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} - da utilizzare nei calcoli - si assumono i valori nominali $f_y = ReH$ e $f_t = R_m$ riportati nelle relative norme di prodotto, ed è consentito l'impiego di acciaio inossidabile per la realizzazione di strutture metalliche. In particolare, per i prodotti laminati la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione per tutte le tipologie di acciaio e al controllo nei centri di trasformazione nell'ambito degli acciai per carpenteria metallica.

In zona sismica, l'acciaio costituente le membrature, le saldature e i bulloni deve essere

conforme ai requisiti riportati nelle norme sulle costruzioni in acciaio.

Per le zone dissipative si devono applicare le seguenti regole aggiuntive:

- per gli acciai da carpenteria il rapporto fra i valori caratteristici della tensione di rottura f_{tk} (nominale) e la tensione di snervamento f_{yk} (nominale) deve essere maggiore di 1,20 e l'allungamento a rottura A5, misurato su provino standard, deve essere non inferiore al 20%;
- la tensione di snervamento massima $f_{y,max}$ deve risultare $f_{y,max} \leq 1,2 f_{yk}$;
- i collegamenti bullonati devono essere realizzati con bulloni ad alta resistenza di classe 8,8 o 10,9.

Per quanto concerne i controlli negli stabilimenti di produzione, sono prodotti qualificabili sia quelli raggruppabili per colata che quelli per lotti di produzione. Ai fini delle prove di qualificazione e di controllo, i prodotti nell'ambito di ciascuna gamma merceologica per gli acciai laminati sono raggruppabili per gamme di spessori, così come definito nelle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1. Agli stessi fini, sono raggruppabili anche i diversi gradi di acciai (JR, J0, J2, K2), sempre che siano garantite per tutti le caratteristiche del grado superiore del raggruppamento. Un lotto di produzione è costituito da un quantitativo compreso fra 30 e 120 t, o frazione residua, per ogni profilo, qualità e gamma di spessore, senza alcun riferimento alle colate che sono state utilizzate per la loro produzione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione corrisponde all'unità di collaudo come definita dalle norme europee armonizzate UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 in base al numero dei pezzi.

Ai fini della qualificazione nello stabilimento di produzione, con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle Nuove norme tecniche, il produttore deve predisporre un'adeguata documentazione sulle caratteristiche chimiche, ove pertinenti, e meccaniche, riscontrate per quelle qualità e per quei prodotti che intende qualificare.

E' fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la Marcatura CE.

La predetta documentazione deve essere riferita a una produzione consecutiva relativa a un periodo di tempo di almeno sei mesi e a un quantitativo di prodotti tale da fornire un quadro statisticamente significativo della produzione stessa e comunque ≥ 2000 t oppure a un numero di colate o di lotti ≥ 25 . Tale documentazione di prova deve basarsi sui dati sperimentali rilevati dal produttore, integrati dai risultati delle prove di qualificazione effettuate a cura di un laboratorio ufficiale incaricato dal produttore stesso.

Le prove di qualificazione devono riferirsi a ciascun tipo di prodotto, inteso individuato da gamma merceologica, classe di spessore e qualità di acciaio ed essere relative al rilievo dei valori caratteristici; per ciascun tipo verranno eseguite almeno trenta prove su saggi appositamente prelevati.

La documentazione del complesso delle prove meccaniche deve essere elaborata in forma statistica calcolando, per lo snervamento e la resistenza a rottura, il valore medio, lo scarto quadratico medio e il relativo valore caratteristico delle corrispondenti distribuzioni di frequenza.

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle Nuove norme tecniche, il servizio di controllo interno della qualità dello stabilimento produttore deve predisporre un'accurata procedura atta a mantenere sotto controllo con continuità tutto il ciclo produttivo. Per ogni colata o per ogni lotto di produzione, contraddistinti dal proprio numero di riferimento, viene prelevato dal prodotto finito un saggio per colata e, comunque, un saggio ogni 80 t oppure un saggio per lotto e, comunque, un saggio ogni 40 t o frazione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione è definito dalle relative norme UNI di prodotto, in base al numero dei pezzi. Dai saggi di cui sopra, verranno ricavati i provini per la determinazione delle caratteristiche chimiche e meccaniche previste dalle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1, rilevando il quantitativo in tonnellate di prodotto finito cui la prova si riferisce. Per quanto concerne f_y e f_t , i dati singoli raccolti, suddivisi per qualità e prodotti (secondo le gamme dimensionali), vengono riportati su idonei

diagrammi per consentire di valutare statisticamente nel tempo i risultati della produzione rispetto alle prescrizioni delle presenti Norme tecniche.

I restanti dati relativi alle caratteristiche chimiche, di resilienza e di allungamento vengono raccolti in tabelle e conservati, dopo averne verificato la rispondenza alle norme UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 per quanto concerne le caratteristiche chimiche e, per quanto concerne resilienza e allungamento, alle prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie UNI EN 10025, ovvero alle tabelle di cui alle norme europee UNI EN 10210 e UNI EN 10219 per i profilati cavi.

È cura e responsabilità del produttore individuare, a livello di colata o di lotto di produzione, gli eventuali risultati anomali che portano fuori limite la produzione e di provvedere a ovviarne le cause. I diagrammi sopraindicati devono riportare gli eventuali dati anomali.

I prodotti non conformi devono essere deviati ad altri impieghi, previa punzonatura di annullamento, e tenendone esplicita nota nei registri.

La documentazione raccolta presso il controllo interno di qualità dello stabilimento produttore deve essere conservata a cura del produttore.

Negli stabilimenti di produzione è prevista una verifica periodica di qualità.

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza e per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle Nuove norme tecniche, il laboratorio incaricato deve effettuare periodicamente a sua discrezione e senza preavviso, almeno ogni sei mesi, una visita presso lo stabilimento produttore, nel corso della quale su tre tipi di prodotto, scelti di volta in volta tra qualità di acciaio, gamma merceologica e classe di spessore, effettuerà per ciascun tipo non meno di trenta prove a trazione su provette ricavate sia da saggi prelevati direttamente dai prodotti sia da saggi appositamente accantonati dal produttore in numero di almeno due per colata o lotto di produzione, relativa alla produzione intercorsa dalla visita precedente. Inoltre, il laboratorio incaricato deve effettuare le altre prove previste (resilienza e analisi chimiche) sperimentando su provini ricavati da tre campioni per ciascun tipo sopraddetto. Infine, si controlla che siano rispettati i valori minimi prescritti per la resilienza e quelli massimi per le analisi chimiche.

Nel caso in cui i risultati delle prove siano tali per cui viene accertato che i limiti prescritti non sono rispettati, vengono prelevati altri saggi (nello stesso numero) e ripetute le prove. Ove i risultati delle prove, dopo ripetizione, fossero ancora insoddisfacenti, il laboratorio incaricato sospende le verifiche della qualità dandone comunicazione al servizio tecnico centrale e ripete la qualificazione dopo che il produttore ha ovviato alle cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

Per quanto concerne le prove di verifica periodica della qualità per gli acciai, con caratteristiche comprese tra i tipi S235 e S355, si utilizza un coefficiente di variazione pari all' 8%.

Per gli acciai con snervamento o rottura superiore al tipo S355 si utilizza un coefficiente di variazione pari al 6%. Per tali acciai la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua nell'ultimo semestre e anche nei casi in cui i quantitativi minimi previsti non siano rispettati, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione.

Negli stabilimenti soggetti a controlli sistematici, i produttori possono richiedere di loro iniziativa di sottoporsi a controlli, eseguiti a cura di un laboratorio ufficiale, su singole colate di quei prodotti che, per ragioni produttive, non possono ancora rispettare le condizioni quantitative minime per qualificarsi. Le prove da effettuare sono quelle relative alle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 e i valori da rispettare sono quelli di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie UNI EN 10025, ovvero delle tabelle di cui alle norme europee UNI EN 10210 e UNI EN 10219 per i profilati cavi.

Si definiscono centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiere grecate tutti quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio nastri o lamiere in acciaio e realizzano profilati formati a freddo, lamiere grecate e pannelli composti profilati, ivi compresi quelli saldati, che però non siano sottoposti a successive modifiche o trattamenti termici. Per quanto riguarda i materiali soggetti a lavorazione, può farsi utile riferimento anche alle norme UNI EN 10149 (parti 1, 2 e 3).

Oltre alle prescrizioni applicabili per tutti gli acciai, i centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiere grecate devono rispettare le seguenti prescrizioni. Per le lamiere grecate da impiegare in

solette composte, il produttore deve effettuare una specifica sperimentazione al fine di determinare la resistenza a taglio longitudinale di progetto della lamiera grecata. La sperimentazione e l'elaborazione dei risultati sperimentali devono essere conformi alle prescrizioni dell'appendice B3 alla norma UNI EN 1994-1. Questa sperimentazione e l'elaborazione dei risultati sperimentali devono essere eseguite da laboratorio indipendente di riconosciuta competenza. Il rapporto di prova deve essere trasmesso in copia al servizio tecnico centrale e deve essere riprodotto integralmente nel catalogo dei prodotti.

Nel caso di prodotti coperti da marcatura CE, il centro di produzione deve dichiarare, nelle forme e con le limitazioni previste, le caratteristiche tecniche previste dalle norme armonizzate applicabili.

I centri di produzione possono, in questo caso, derogare agli adempimenti previsti per tutti i tipi d'acciaio, relativamente ai controlli sui loro prodotti (sia quelli interni sia quelli da parte del laboratorio incaricato), ma devono fare riferimento alla documentazione di accompagnamento dei materiali di base, soggetti a marcatura CE o qualificati come previsto nelle presenti norme. Tale documentazione sarà trasmessa insieme con la specifica fornitura e farà parte della documentazione finale relativa alle trasformazioni successive.

I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di trasformazione e, inoltre, ogni fornitura in cantiere deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata.

Gli utilizzatori dei prodotti e/o il direttore dei lavori sono tenuti a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

Le Nuove norme tecniche definiscono centri di prelaborazione o di servizio quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio elementi base (prodotti lunghi e/o piani) e realizzano elementi singoli prelaborati che vengono successivamente utilizzati dalle officine di produzione che realizzano strutture complesse nell'ambito delle costruzioni. I centri di prelaborazione devono rispettare le prescrizioni applicabili, di cui ai centri di trasformazione valevoli per tutti i tipi d'acciaio.

I controlli nelle officine per la produzione di carpenterie metalliche sono obbligatori e devono essere effettuati a cura del direttore tecnico dell'officina. Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale e per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle Nuove norme tecniche, i controlli devono essere eseguiti secondo le modalità di seguito indicate.

Devono essere effettuate per ogni fornitura minimo tre prove, di cui almeno una sullo spessore massimo e una sullo spessore minimo.

I dati sperimentali ottenuti devono soddisfare le prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee armonizzate della serie UNI EN 10025, nonché delle norme europee armonizzate della serie UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 per le caratteristiche chimiche.

Ogni singolo valore della tensione di snervamento e di rottura non deve risultare inferiore ai limiti tabellari.

Deve inoltre controllarsi che le tolleranze di fabbricazione rispettino i limiti indicati nelle norme europee applicabili sopra richiamate e che quelle di montaggio siano entro i limiti indicati dal progettista. In mancanza, deve essere verificata la sicurezza con riferimento alla nuova geometria.

Il prelievo dei campioni deve essere effettuato a cura del direttore tecnico dell'officina, che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

Per le caratteristiche dei certificati emessi dal laboratorio è fatta eccezione per il marchio di qualificazione, non sempre presente sugli acciai da carpenteria, per il quale si potrà fare riferimento a eventuali cartellini identificativi ovvero ai dati dichiarati dal produttore.

Il direttore tecnico dell'officina deve curare la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.

Tutte le forniture provenienti da un'officina devono essere accompagnate dalla seguente

documentazione:

- 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;

- 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 il direttore 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.

Il direttore dei lavori è tenuto 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 riporterà, nel certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

Per quanto riguarda le specifiche dei controlli, le procedure di qualificazione e i documenti di accompagnamento dei manufatti in acciaio prefabbricati in serie, si rimanda agli equivalenti paragrafi del § 11.8. delle Nuove norme tecniche, ove applicabili.

I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica devono dotarsi di un sistema di gestione della qualità del processo produttivo per assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle presenti norme e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera.

Il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001 e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021.

I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere di bulloni o chiodi da carpenteria devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità.

I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica sono tenuti a dichiarare al servizio tecnico centrale la loro attività, con specifico riferimento al processo produttivo e al controllo di produzione in fabbrica, fornendo copia della certificazione del sistema di gestione della qualità. La dichiarazione sopra citata deve essere confermata annualmente al servizio tecnico centrale, con allegata una dichiarazione attestante che nulla è variato, nel prodotto e nel processo produttivo, rispetto alla precedente dichiarazione, ovvero nella quale siano descritte le avvenute variazioni.

Il servizio tecnico centrale attesta l'avvenuta presentazione della dichiarazione.

Ogni fornitura di bulloni o chiodi in cantiere o nell'officina di formazione delle carpenterie metalliche deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata e della relativa attestazione da parte del servizio tecnico centrale.

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

I controlli in cantiere, demandati al direttore dei lavori, sono obbligatori e devono essere eseguiti secondo le medesime indicazioni valide per i centri di trasformazione, effettuando un prelievo di almeno tre saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t.

Qualora la fornitura, di elementi lavorati, provenga da un centro di trasformazione, il direttore dei lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti dalle Nuove norme tecniche, può recarsi presso il medesimo centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso, il prelievo dei campioni deve essere effettuato dal direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del direttore dei lavori. Quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

Per le modalità di prelievo dei campioni, di esecuzione delle prove e di compilazione dei certificati valgono le medesime disposizioni per i centri di trasformazione.

Le norme di riferimento sono:

a. *esecuzione*

UNI ENV 1090-1 - Esecuzione di strutture di acciaio e alluminio. Requisiti per la valutazione di

conformità dei componenti strutturali;

UNI ENV 1090-2 - Esecuzione di strutture di acciaio e alluminio. Requisiti tecnici per strutture in acciaio;

UNI EN ISO 377 - Acciaio e prodotti di acciaio. Prelievo e preparazione dei saggi e delle provette per prove meccaniche.

b. *elementi di collegamento*

UNI EN ISO 898-1 - Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio. Viti e viti prigioniere;

UNI EN 20898-7 - Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Prova di torsione e coppia minima di rottura per viti con diametro nominale da 1 mm a 10 mm;

UNI EN ISO 4016 - Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato. Categoria C.

c. *profilati cavi*

UNI EN 10210-1 - Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura;

UNI EN 10210-2 - Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali;

UNI EN 10219-1 - Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate. Condizioni tecniche di fornitura;

UNI EN 10219-2 - Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate - Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo;

d. *prodotti laminati a caldo*

UNI EN 10025-1 - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura;

UNI EN 10025-2 - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali;

UNI EN 10025-3 - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine allo stato normalizzato/normalizzato laminato;

UNI EN 10025-4 - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 4: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine ottenuti mediante laminazione termomeccanica;

UNI EN 10025-5 - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 5: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica;

UNI EN 10025-6 - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 6: Condizioni tecniche di fornitura per prodotti piani di acciaio per impieghi strutturali ad alto limite di snervamento, bonificati.

Nel rispetto del criterio ambientale minimo definito al punto 2.4.2.4 dell'Allegato 2 al D.M. Ambiente 11/01/2017, per gli usi strutturali deve essere utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale:

Acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70%.

Acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 10%.

La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una autodichiarazione ambientale di Tipo II conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità.

3.3.3- Intonaco

3.3.3.2 - Intonaco civile

L'intonaco sarà costituito da rinzafo dello spessore di cm 1,5, intonaco rustico con premiscelato a base di leganti aerei ed idraulici dello spessore di cm 0,5, ed arricciatura eseguita con rasante a base di cemento, calce, inerti selezionati, additivi.

3.3.4 -Tinteggiature e verniciature

Tutte le tinteggiature, coloriture o verniciature dovranno essere precedute da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime.

Successivamente dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature nuovamente stuccate e lisciate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che le 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. Essa 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.

3.4 - Ordine di svolgimento delle lavorazioni

Per l'ordine di svolgimento delle lavorazioni si fa riferimento al Cronoprogramma di progetto.

4-Criteri Ambientali Minimi

Il presente progetto dovrà rispettare nelle specifiche dei materiali, in opera e per gli elementi prefabbricati e quanto non espressamente indicato, i "Criteri Ambientali Minimi - per l'affidamento dei servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici e per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione" dettati dal D.M. 24712/2015.

I "criteri ambientali", individuati per le diverse fasi delle lavorazioni, consentono di migliorare il lavoro prestato, assicurando prestazioni ambientali al di sopra della media del settore. La presenza di requisiti ambientali dovrà essere segnalata fin dalla descrizione stessa dell'oggetto dell'appalto, indicando anche il decreto ministeriale di approvazione dei criteri ambientali utilizzati.

Inoltre, al fine di agevolare l'attività di verifica da parte delle stazioni appaltanti della conformità alle caratteristiche ambientali richieste, in calce ai criteri, è riportata una "verifica" che riporta le informazioni e la documentazione da allegare in sede di partecipazione alla gara, i mezzi di prova richiesti, e le modalità per effettuare le verifiche in sede di esecuzione contrattuale. L'Amministrazione provvederà all'esecuzione di adeguati controlli per verificare il rispetto delle prescrizioni del capitolato che riguardano l'esecuzione contrattuale e, in caso d'inadempimento, a sanzioni e/o se del caso, alla previsione di risoluzione del contratto.



Comune di Busto Garolfo

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

SCUOLA DON MARIO MENTASTI
VIA PASCOLI 30

MIGLIORAMENTO SISMICO
PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE GENERALE

IL PROGETTISTA

IL DIRETTORE DEI LAVORI

L'IMPRESA



"BROGGINI E CARRERA
INGEGNERI ASSOCIATI"

Ing. Alessio Broggin
Telefono Ufficio: 0331/541028
Piazza Morelli, 7 - 20025 LEGNANO (MI)

Elaborato:

A.01

Scala:

Revisione:

00

Data:

APR. 19

SOMMARIO

1 – Premessa.....	1
2 – Descrizione degli interventi	1
2.1- Indagini preliminari	1
- Prelievo campioni di acciaio e prove di laboratorio	1
- Indagini pachometriche	1
2.2- Intervento copertura palestra.....	2
2.3- Interventi sui giunti	2

1 – Premessa

L'opera in oggetto consiste in un intervento locale di miglioramento sismico della scuola Don Mentasti sita in Via G. Pascoli, 30, a Busto Garolfo in Provincia di Milano.

Il fabbricato in oggetto è formato da tre corpi di fabbrica di forma diversa, separati da giunti di costruzione di circa 2.0 centimetri, denominati rispettivamente: Lotto A, Lotto B e Lotto C. I primi due sono adibiti a zona uffici e aule, mentre il terzo risulta adibito al piano cantinato a mensa e al piano rialzato a palestra e spogliatoi.

Gli orizzontamenti della struttura sono formati da travi ed elementi di solaio in calcestruzzo armato gettato in opera, mentre le strutture verticali sono costituite da pilastri e setti in calcestruzzo armato su fondazioni sia a plinto che a trave rovescia, collegate trasversalmente con pareti in calcestruzzo armato.

Mentre i Lotti A e B hanno una copertura piana ottenuta con un solaio in latero-cemento gettato in opera, la copertura del Lotto C (corpo palestra) è formata da tegoli prefabbricati in CAP appoggiati a due travi perimetrali realizzate in opera.

L'edificazione della struttura principale risale all'anno 1974, con denuncia n.10643 effettuata in data 21 ottobre 1974 al Genio Civile di Milano.

Sulla base dell'analisi di vulnerabilità sismica depositata in data febbraio 2019, CIG: Z3E24GC13A, si evince che la principale vulnerabilità della struttura in caso di sisma è dovuta alla mancanza di un collegamento tra l'elemento prefabbricato di copertura del locale palestra con le corrispondenti travi perimetrali di appoggio, in grado di impedirne lo sfilamento in caso di sisma.

Scopo del presente progetto esecutivo di miglioramento sismico è pertanto la progettazione e la verifica di un collegamento in opera tra l'elemento prefabbricato di copertura del locale palestra con le travi perimetrali di appoggio allo scopo di evitarne lo sfilamento in caso di sisma, nonché l'esecuzione di indagini strutturali per approfondire la conoscenza delle strutture esistenti e quindi approfondire lo studio del comportamento della struttura.

Il quadro normativo di riferimento della presente relazione attinge alle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 2018 (NTC2018) e alla Circolare, contenente le istruzioni per l'applicazione delle norme NTC2018, del 21 gennaio 2019 (CIRC2019).

In riferimento al suddetto quadro normativo, tale intervento si può definire come locale, in quanto riguarda una singola parte del fabbricato, è volto ad impedire un meccanismo di collasso locale e, come mostrato nella relazione di calcolo, non cambia significativamente il comportamento globale della costruzione e non comporta una riduzione del livello di sicurezza preesistente.

Per questo motivo il progetto e la valutazione della sicurezza verterà solo sulla parte interessata, mostrando però al tempo stesso che non vengono prodotte sostanziali modifiche al comportamento delle altre parti e che l'intervento non comporti una riduzione del livello di sicurezza preesistente.

2 – Descrizione degli interventi

2.1- Indagini preliminari

Le indagini previste si rendono necessarie per la determinazione della tipologia costruttiva di alcune pareti e le caratteristiche meccaniche, lo stato di conservazione e l'omogeneità dell'acciaio da c.a. utilizzato per le strutture portanti dell'edificio.

Le attività di indagine da svolgere sono:

- Prelievo campioni di acciaio e prove di laboratorio
- Indagini pachometriche

2.2- Intervento copertura palestra

Il dispositivo progettato per il collegamento consiste nell'inserimento di due squadrette in acciaio S275 nervate di spessore 15mm, poste ai due lati dell'anima della trave prefabbricata e collegata ad essa con bulloni M20 passanti, di classe di resistenza 8.8. Le due squadrette in acciaio sono altresì collegate alla trave perimetrale in calcestruzzo armato gettato in opera tramite bulloni M20, di classe di resistenza 8.8.

Prima dell'inghisaggio dei bulloni M20 prevedere la pulizia superficiale del calcestruzzo, per spessori massimi limitati al copriferro, da eseguirsi, nelle zone di travi e solette degradate e/o spicconate, mediante spazzolatura, getto di aria compressa e successivo lavaggio con acqua, allo scopo di ottenere superfici pulite e prive di elementi estranei e di eliminare zone corticalmente poco resistenti e/o di limitato spessore ed ogni altro elemento che possa fungere da falso aggrappo ai successivi trattamenti. Successivamente le superfici così trattate sono rettificate tramite malta espansiva tipo Emaco S55.

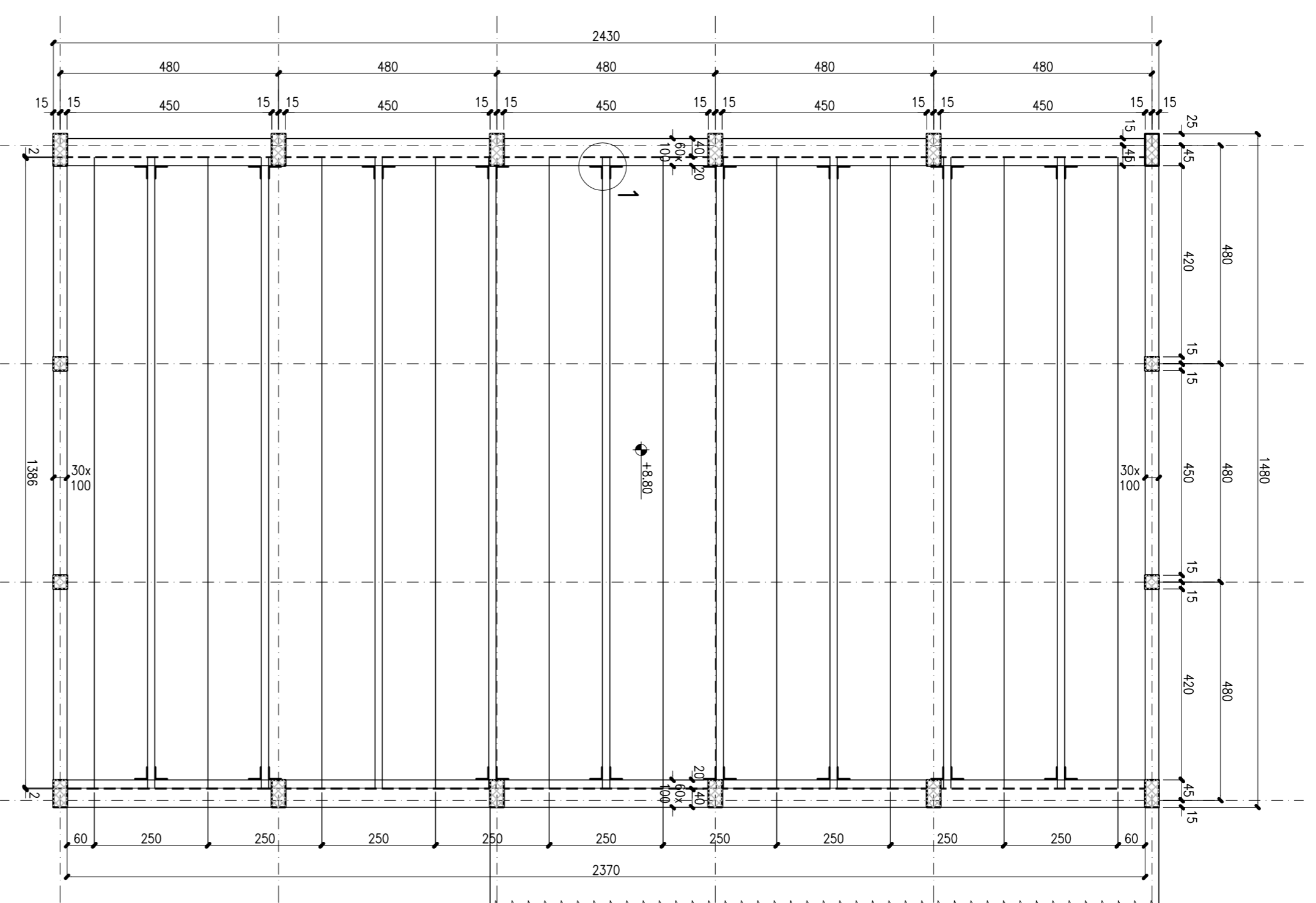
Gli ancoraggi alle strutture esistenti dei bulloni M20 filettati in acciaio zincato con estremità esagonale completa di dado e rosetta, avviene tramite la posa in opera di ancoranti chimici a base di resina epossidica tipo Hilti Re-500. L'ancoraggio avviene per reazione chimica della resina in epossiacrilato. Nella lavorazione si intendono compresi gli oneri per la perforazione completa, alla pulizia del foro e l'installazione.

2.3- Interventi sui giunti

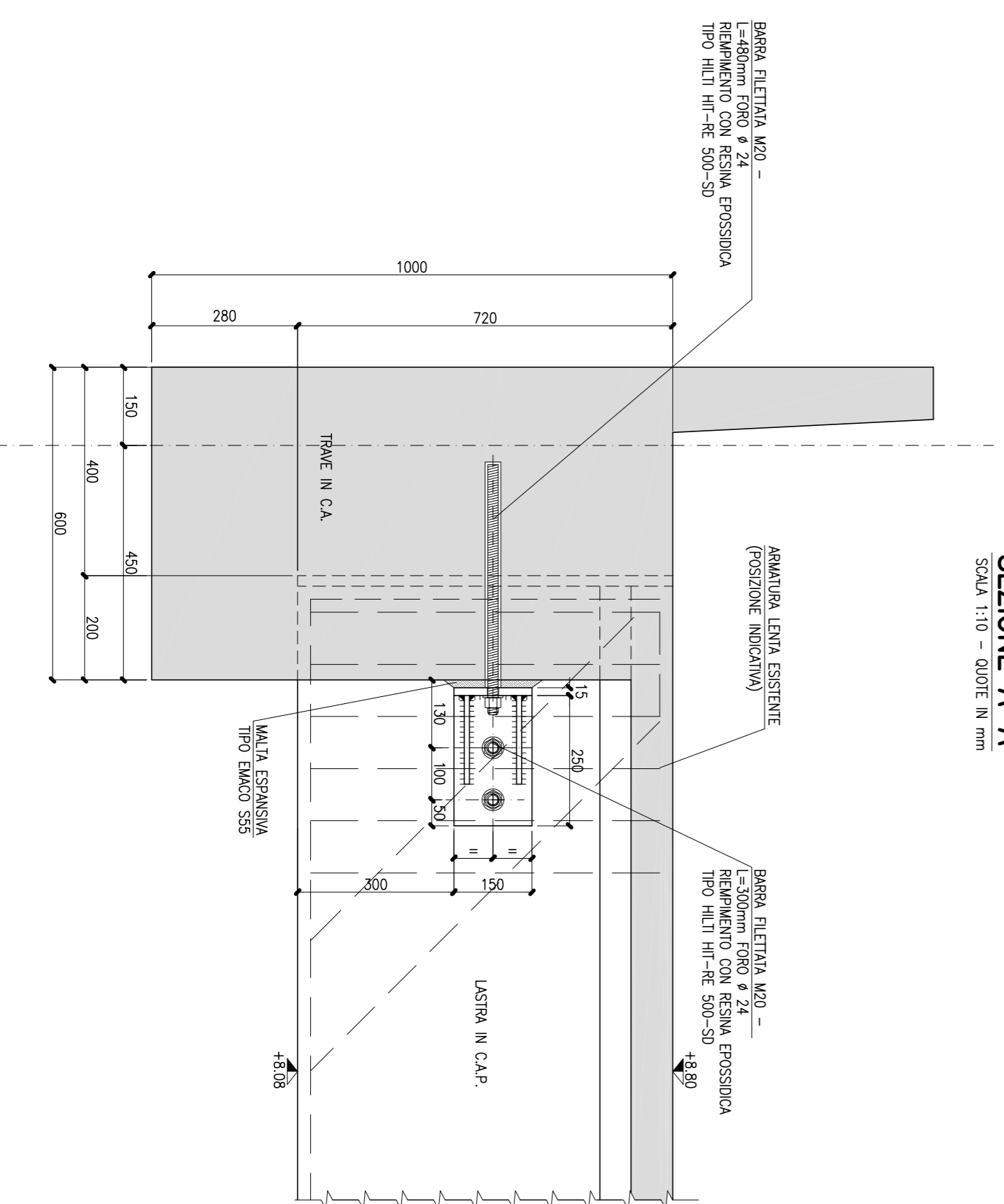
In base ai risultati della fase 1, verranno definiti degli ulteriori interventi aggiuntivi per eliminare le rimanenti vulnerabilità emerse dall'analisi di vulnerabilità.

In particolar modo verranno analizzati gli interventi da eseguirsi sui giunti oppure gli interventi di messa in sicurezza sugli elementi costruttivi non strutturali (es. pareti perimetrali).

PIANTA A QUOTA +8.80

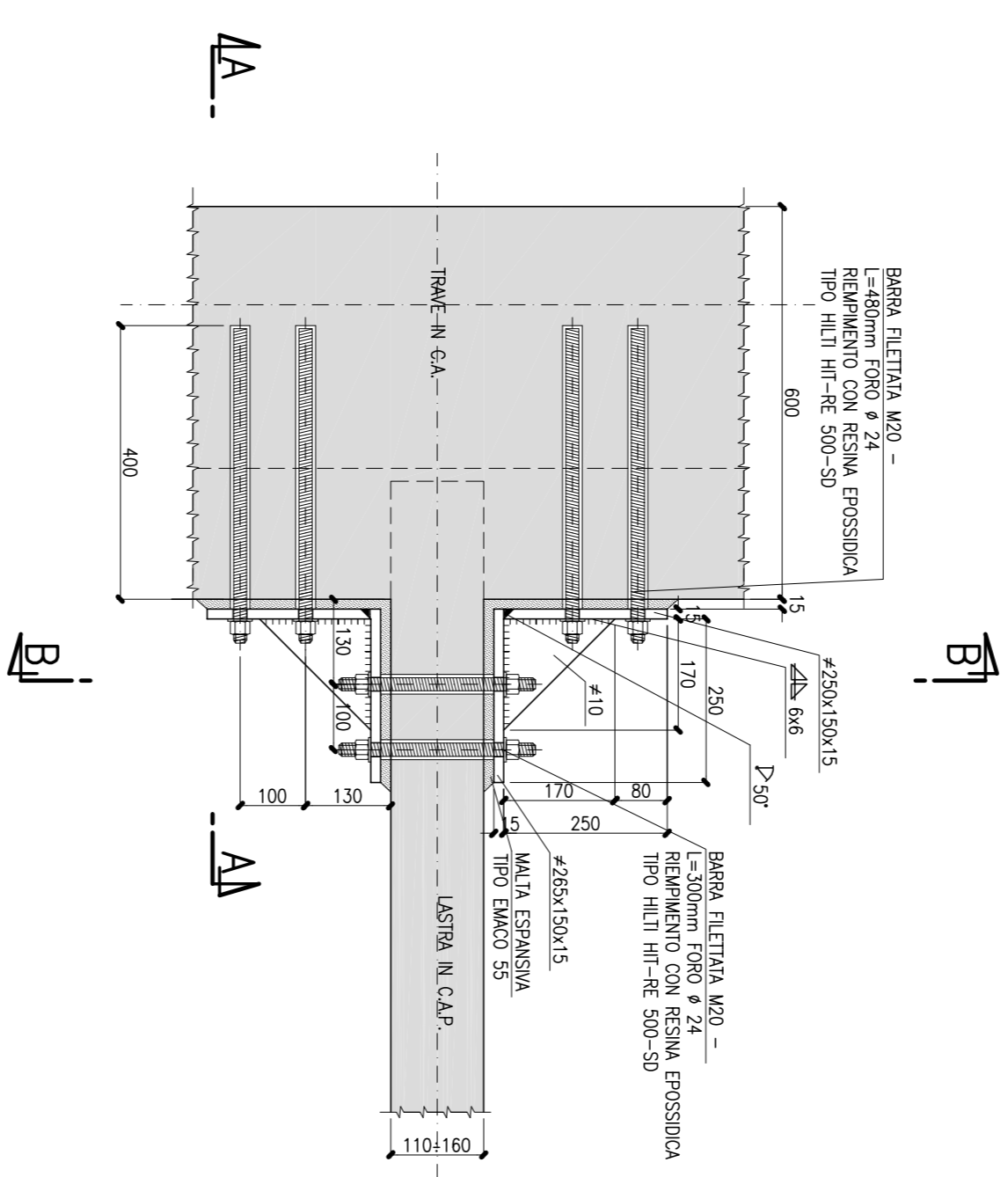


SEZIONE A-A
SCALA 1:10 - QUOTE IN mm

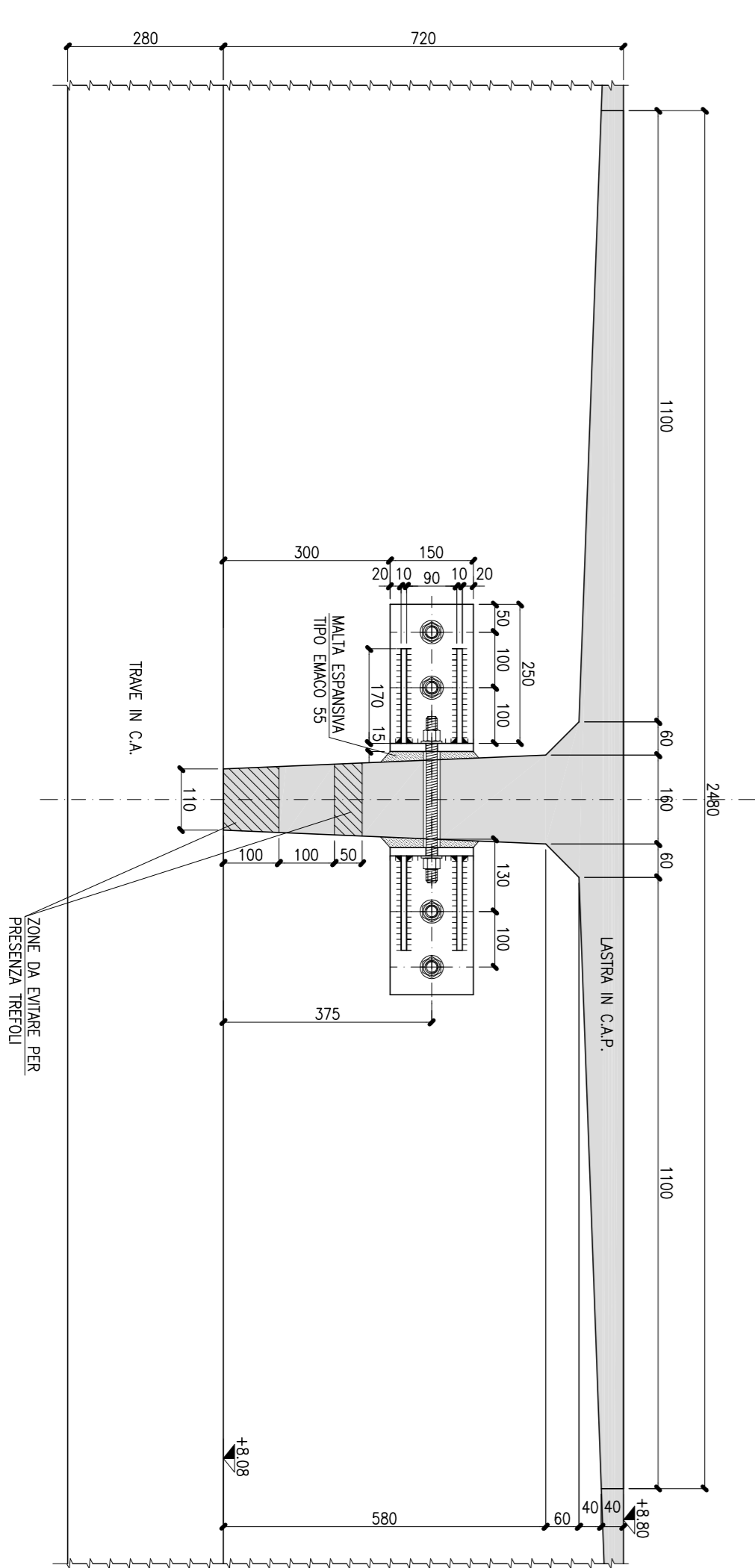


PRIMA DELL'ESECUZIONE DEI FORI PER IL FISSAGGIO DELLE PIASTRE, VERIFICARE, CON INDICAZIONE PACHOMETRICA, LA POSIZIONE DELLE ARMATURE ESISTENTI SIA SULLA TRAVE IN C.A. CHE SULLA LASTRA IN C.A.P.

DETTAGLIO 1
SCALA 1:10 - QUOTE IN mm



SEZIONE B-B
SCALA 1:10 - QUOTE IN mm



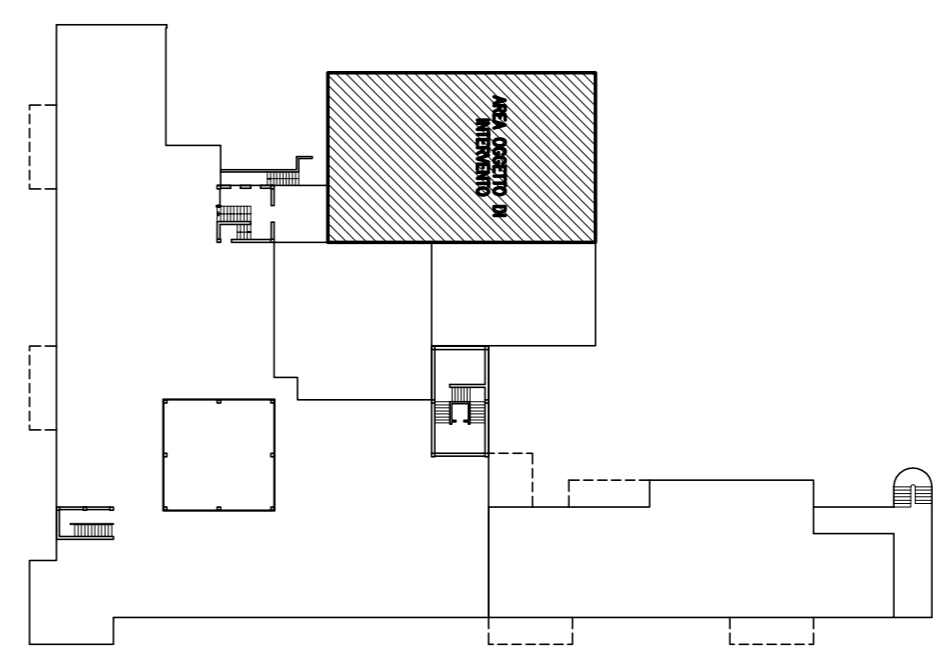
MATERIALI

- ACCIAIO PER PROFILI E PIASTRE S 275 JR
- ACCIAIO PER BARRI FILETTATI classe B18
- SQUADRE E 42

NOTE GENERALI

- IL SIMBOLIO Φ INDICA LA QUOTA ESTRASSOCCO DELLE STRUTTURE.
- LE QUOTE ALTIMETRICHE SONO RIFERITE ALLA QUOTA RELATIVA +0.00 COME INDICATO NEI DISegni ARCHITETTONICI.
- PARTICOLARI BERTINI NON QUOTATI SONO DA INTERPRETARE UGUALI A QUELLO TIPOCO QUOTATO DI RIFERIMENTO.
- TUTTE LE MISURE DEVONO ESSERE VERIFICATE SUL POSTO.
- EFFETTUARE SEMPRE IL CONTROLLO TRA DISEGNO STRUTTURALE E DISEGNO ARCHITETTONICO, NEL CASO VENISSANO DISCORDANZE SPRENDERE AVVERTIRE LA DIREZIONE LAVORI.
- PRIMA DELL'ESECUZIONE DEI GETTI AVVERTIRE LA DIREZIONE DEI LAVORI.

PIANTA CHIAVE



Comune di Busto Garolfo
Città Metropolitana di Milano
AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE
SCUOLA DON MARIO MENTASTI
VIA PASCOLI 30

MIGLIORAMENTO SISMICO
PROGETTO ESECUTIVO

INTERVENTO APPOGGI COPERTURA

IL PROGETTISTA	IL DIRETTORE DEI LAVORI	L'IMPRESA

Elaborato:	Scala:
A.02	1:100
Revisione:	Data:
00	APR.19

"BROGGINI E CARRIERA INGEGNERI ASSOCIATI"
Ing. Alessio Brogginì
Telefono Ufficio: 0331/541028
Piazza Novelli, 7 - 20025 LEGNANO (MI)



Comune di Busto Garolfo

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

SCUOLA DON MARIO MENTASTI
VIA PASCOLI 30

MIGLIORAMENTO SISMICO
PROGETTO ESECUTIVO

COMPUTO METRICO

IL PROGETTISTA

IL DIRETTORE DEI LAVORI

L'IMPRESA



"BROGGINI E CARRERA
INGEGNERI ASSOCIATI"

Ing. Alessio Broggin
Telefono Ufficio: 0331/541028
Piazza Morelli, 7 - 20025 LEGNANO (MI)

Elaborato:

A.03

Scala:

Revisione:

00

Data:

APR.19

PROGETTO ESECUTIVO MIGLIORAMENTO SISMICO

Num. Ord. TARIFFA	LAVORI E FORNITURE	Unità di Misura	Quantità
-------------------	--------------------	-----------------	----------

Computo Metrico Estimativo

Fase 1: Indagini preliminari

1	p. 11	Misura e ricerca della posizione delle armature mediante pachometro. Misurazione a mezzo 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 diametro compreso tra mm 10 e mm 40 e per spessori del getto di ricoprimento delle armature non superiore a mm 100. E' compreso quanto altro occorre per dare i risultati della misurazione completi. Il prezzo è riferito all'unità di superficie di getto ispezionata.	cad	14.00
2	p. 12	Prelievo di barre di armatura da c.a. per esecuzione di prove di laboratorio. Il prelievo viene eseguito previa demolizione del copriferro. Sono compresi: il taglio e la preparazione della barra; la prova di trazione; la prova di piegamento. E' compreso quanto altro occorre per dare i risultati delle prove completi. Sono esclusi: la sostituzione della porzione di barra prelevata; il ripristino del copriferro.	cad	3.00
3	p. 13	Ricostruzione del calcestruzzo copriferro per uno spessore medio di 1 cm con malta a ritiro controllato a base di cementi ad alta resistenza, inerti selezionati, additivi e fibre, applicata su supporto già irruvidito, provvista di marcatura CE e conforme ai requisiti prestazionali definiti dalla EN 1504-3, per malte strutturali di classe R3 di tipo CC e PCC. Compresa la bagnatura fino a saturazione del sottofondo, la nebulizzazione con acqua durante l'indurimento. Esclusi i ponteggi e l'eventuale armatura integrativa: su superfici di elementi strutturali (travi, pilastri, muri, solette),compresa la riprofilatura degli spigoli interessati.	m2	3.50
4	p. 14	Ricostruzione del calcestruzzo copriferro per uno spessore medio di 1 cm con malta a ritiro controllato a base di cementi ad alta resistenza, inerti selezionati, additivi e fibre, applicata su supporto già irruvidito, provvista di marcatura CE e conforme ai requisiti prestazionali definiti dalla EN 1504-3, per malte strutturali di classe R3 di tipo CC e PCC. Compresa la bagnatura fino a saturazione del sottofondo, la nebulizzazione con acqua durante l'indurimento. Esclusi i ponteggi e l'eventuale armatura integrativa: per ogni cm in più	m2	3.50
5	p. 16	Intonaco completo per interni ad esecuzione manuale, con finitura a civile fine, su superfici orizzontali e verticali, in ambienti di qualsiasi dimensione, costituito da rinzaffo, intonaco rustico con premiscelato a base di leganti aerei ed idraulici, ed arricciatura eseguita con rasante a base di cemento, calce, inerti selezionati, additivi, sotto staggia, compresi i piani di lavoro.	m2	3.50
6	p. 17	Tinteggiatura a due riprese, su superfici interne in intonaco civile o	m2	3.50
7	p. 19	Sostituzione della barra prelevata con n.2 barre del medesimo diametro, rettificata e saldate all'armatura esistente	cad	3.00

Totale Indagini preliminari

PROGETTO ESECUTIVO MIGLIORAMENTO SISMICO

Num. Ord. TARIFFA	LAVORI E FORNITURE	Unità di Misura	Quantità
----------------------	--------------------	-----------------------	----------

Fase 2: Intervento copertura palestra

1	p. 1	Nolo a freddo di piattaforma aerea semovente, elettrica, verticale compreso trasporto franco cantiere: altezza massima di lavoro 15m	gg	1.00
2	p. 2	Nolo a freddo di piattaforma aerea semovente, elettrica, verticale compreso trasporto franco cantiere: maggiorazione per ogni giorno in più oltre al primo (5%)	gg	6.00
3	p. 6	Perforazioni su conglomerati cementizi eseguite con idonea attrezzatura a sola rotazione a velocità ridotta, a qualsiasi altezza, profondità e giacitura, per spinottature, cuciture, legamenti murari, tirantature, iniezioni, canalizzazioni. Comprese assistenze murarie, opere provvisorie, piani di lavoro, apparecchi guida, pulizia del perforo, allontanamento macerie: con diametro da 21 a 35 mm <i>18x4x0,40 + 18x2x0,14</i>	m	33.84
4	p. 18	Fissaggio chimico realizzato con tiranti filettati in acciaio zincato con resina epossidica iniettata con pistola in fori già predisposti, compresi piani di lavoro interni, con tiranti tipo M20 x 480	cad	72.00
5	p. 8	Fissaggio chimico realizzato con tiranti filettati in acciaio zincato con resina epossidica iniettata con pistola in fori già predisposti, compresi piani di lavoro interni, con tiranti tipo: M20 x 300	cad	36.00
6	p. 9	Carpenteria metallica limitata a parti di edifici per travature per solai, coperture, ossature, rampe e ripiani scale, pensiline, balconi e simili, in opera imbullonata o saldata. Acciaio del tipo S235, S275 e S355. Compresi i profilati di qualsiasi tipo, sezione e dimensione, piastre, squadre, tiranti, bulloni, fori, fissaggi; mano di antiruggine; trasporti e sollevamenti; opere di sostegno e protezione, esclusi oneri per demolizioni e ripristini di opere murarie. Per strutture formate da: profilati laminati a caldo S275JR - UNI EN 10025, altezza da 80 a 220mm <i>18x30</i>	kg	540.00
7	p. 15	Fornitura e posa in opera di malta espansiva autolivellante e premiscelata per sutura e ripartizione fra gli elementi metallici compresa la formazione di "cassette" in legno a perdere o casseforme	cad.	18.00
8	p. 11	Misura e ricerca della posizione delle armature mediante pachometro. Misurazione a mezzo 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 diametro compreso tra mm 10 e mm 40 e per spessori del getto di ricoprimento delle armature non superiore a mm 100. E' compreso quanto altro occorre per dare i risultati della misurazione completi. Il prezzo è riferito all'unità di superficie di getto ispezionata. <i>18x3</i>	cad	54.00

Totale Intervento copertura palestra

Oneri della sicurezza Fase 1 e Fase 2

1	vedi computo oneri della sicurezza		
---	------------------------------------	--	--

Totale oneri della sicurezza

Fase 3: Interventi sui giunti

PROGETTO ESECUTIVO MIGLIORAMENTO SISMICO

Num. Ord. TARIFFA	LAVORI E FORNITURE		Unità di Misura	Quantità
1	p. 9	Carpenteria metallica limitata a parti di edifici per travature per solai, coperture, ossature, rampe e ripiani scale, pensiline, balconi e simili, in opera imbullonata o saldata. Acciaio del tipo S235, S275 e S355. Compresi i profilati di qualsiasi tipo, sezione e dimensione, piastre, squadre, tiranti, bulloni, fori, fissaggi; mano di antiruggine; trasporti e sollevamenti; opere di sostegno e protezione, esclusi oneri per demolizioni e ripristini di opere murarie. Per strutture formate da: profilati laminati a caldo S275JR - UNI EN 10025.	kg	1404.00
2	p. 20	Per operai specializzati si intendono quegli operai superiori ai qualificati, che sono capaci di eseguire lavori particolari che necessitano di speciale competenza pratica, conseguente da tirocinio o da preparazione tecnico-pratica.	h	50.00
3	p. 21	Per operai qualificati si intendono quegli operai che sono capaci di eseguire lavori che necessitano di specifica normale capacità per la loro esecuzione.	h	110.00

Totale Interventi sui giunti

Oneri della sicurezza Fase 3

1	vedi computo oneri della sicurezza		
---	------------------------------------	--	--

Totale oneri della sicurezza

Importo lavori



Comune di Busto Garolfo

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

SCUOLA DON MARIO MENTASTI
VIA PASCOLI 30

MIGLIORAMENTO SISMICO
PROGETTO ESECUTIVO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO E
CATEGORIE DI OPERE

IL PROGETTISTA

IL DIRETTORE DEI LAVORI

L'IMPRESA



"BROGGINI E CARRERA
INGEGNERI ASSOCIATI"

Ing. Alessio Broggin
Telefono Ufficio: 0331/541028
Piazza Morelli, 7 - 20025 LEGNANO (MI)

Elaborato:

A.04

Scala:

Revisione:

00

Data:

APR.19

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

Premessa

Il presente elaborato stima i costi delle lavorazioni per le opere relative al miglioramento sismico della scuola Don Mentasti Busto Garolfo, così come previste nel progetto esecutivo.

Il Computo Metrico Estimativo è calcolato, per quanto concerne le opere o i lavori, applicando alle quantità caratteristiche delle voci, delle opere e dei lavori, i corrispondenti costi determinati applicando parametri desunti da interventi similari realizzati, ovvero redigendo un computo metrico-estimativo con prezzi unitari dedotti dall'elenco prezzi e dall'analisi prezzi allegati al presente progetto.

Si intendono altresì compresi nei costi quei materiali che, per brevità, non siano stati descritti o specificati, ma che risultino necessari ed indispensabili per eseguire le opere e dare i manufatti compiuti, finiti e funzionanti.

Come indicato in Elenco Prezzi, il prezzo complessivo delle voci che seguono, è comprensivo della fornitura e posa in opera di tutti i materiali e/o componenti, delle assistenze murarie e di ogni magistero necessario e atto ad installare i componenti e/o gli apparecchi a perfetta regola d'arte in modo che risultino funzionanti.

Nel prezzo indicato sono quindi inclusi tutti gli oneri e le opere connesse murarie, complementari o accessorie, anche di tipo puntuale, che in base allo stato di fatto o alle esigenze di progetto sono necessari a dare i componenti e/o gli apparecchi e/o i manufatti installati a norma, in opera e funzionanti in esercizio.

PROGETTO ESECUTIVO MIGLIORAMENTO SISMICO

Num. Ord. TARIFFA	LAVORI E FORNITURE	Unità di Misura	Quantità	Prezzo Unitario (euro)	TOTALE	Sicurezza
----------------------	--------------------	-----------------------	----------	------------------------------	--------	-----------

Computo Metrico Estimativo

Fase 1: Indagini preliminari

1	p. 11	Misura e ricerca della posizione delle armature mediante pachometro. Misurazione a mezzo 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 diametro compreso tra mm 10 e mm 40 e per spessori del getto di ricoprimento delle armature non superiore a mm 100. E' compreso quanto altro occorre per dare i risultati della misurazione completi. Il prezzo è riferito all'unità di superficie di getto ispezionata.	cad	14.00	€ 8.04	€ 112.56	
2	p. 12	Prelievo di barre di armatura da c.a. per esecuzione di prove di laboratorio. Il prelievo viene eseguito previa demolizione del copriferro. Sono compresi: il taglio e la preparazione della barra; la prova di trazione; la prova di piegamento. E' compreso quanto altro occorre per dare i risultati delle prove completi. Sono esclusi: la sostituzione della porzione di barra prelevata; il ripristino del copriferro.	cad	3.00	€ 155.68	€ 467.04	
3	p. 13	Ricostruzione del calcestruzzo copriferro per uno spessore medio di 1 cm con malta a ritiro controllato a base di cementi ad alta resistenza, inerti selezionati, additivi e fibre, applicata su supporto già irruvidito, provvista di marcatura CE e conforme ai requisiti prestazionali definiti dalla EN 1504-3, per malte strutturali di classe R3 di tipo CC e PCC. Compresa la bagnatura fino a saturazione del sottofondo, la nebulizzazione con acqua durante l'indurimento. Esclusi i ponteggi e l'eventuale armatura integrativa: su superfici di elementi strutturali (travi, pilastri, muri, solette), compresa la riprofilatura degli spigoli interessati.	m2	3.50	€ 20.53	€ 71.86	
4	p. 14	Ricostruzione del calcestruzzo copriferro per uno spessore medio di 1 cm con malta a ritiro controllato a base di cementi ad alta resistenza, inerti selezionati, additivi e fibre, applicata su supporto già irruvidito, provvista di marcatura CE e conforme ai requisiti prestazionali definiti dalla EN 1504-3, per malte strutturali di classe R3 di tipo CC e PCC. Compresa la bagnatura fino a saturazione del sottofondo, la nebulizzazione con acqua durante l'indurimento. Esclusi i ponteggi e l'eventuale armatura integrativa: per ogni cm in più	m2	3.50	€ 18.41	€ 64.44	
5	p. 16	Intonaco completo per interni ad esecuzione manuale, con finitura a civile fine, su superfici orizzontali e verticali, in ambienti di qualsiasi dimensione, costituito da rinzafo, intonaco rustico con premiscelato a base di leganti aerei ed idraulici, ed arricciatura eseguita con rasante a base di cemento, calce, inerti selezionati, additivi, sotto staggia, compresi i piani di lavoro.	m2	3.50	€ 21.70	€ 75.95	
6	p. 17	Tinteggiatura a due riprese, su superfici interne in intonaco civile o	m2	3.50	€ 3.22	€ 11.27	
7	p. 19	Sostituzione della barra prelevata con n.2 barre del medesimo diametro, rettificata e saldata all'armatura esistente	cad	3.00	€ 100.00	€ 300.00	

Totale Indagini preliminari

€ 1,103.11

PROGETTO ESECUTIVO MIGLIORAMENTO SISMICO

Num. Ord. TARIFFA	LAVORI E FORNITURE	Unità di Misura	Quantità	Prezzo Unitario (euro)	TOTALE	Sicurezza
<i>Fase 2: Intervento copertura palestra</i>						
1	p. 1 Nolo a freddo di piattaforma aerea semovente, elettrica, verticale compreso trasporto franco cantiere: altezza massima di lavoro 15m	gg	1.00	€ 660.00	€ 660.00	
2	p. 2 Nolo a freddo di piattaforma aerea semovente, elettrica, verticale compreso trasporto franco cantiere: maggiorazione per ogni giorno in più oltre al primo (5%)	gg	6.00	€ 33.00	€ 198.00	
3	p. 6 Perforazioni su conglomerati cementizi eseguite con idonea attrezzatura a sola rotazione a velocità ridotta, a qualsiasi altezza, profondità e giacitura, per spinottature, cuciture, legamenti murari, tirantature, iniezioni, canalizzazioni. Comprese assistenze murarie, opere provvisorie, piani di lavoro, apparecchi guida, pulizia del perforo, allontanamento macerie: con diametro da 21 a 35 mm <i>18x4x0,40 + 18x2x0,14</i>	m	33.84	€ 44.42	€ 1,503.17	
4	p. 18 Fissaggio chimico realizzato con tiranti filettati in acciaio zincato con resina epossidica iniettata con pistola in fori già predisposti, compresi piani di lavoro interni, con tiranti tipo M20 x 480	cad	72.00	€ 16.85	€ 1,212.91	
5	p. 8 Fissaggio chimico realizzato con tiranti filettati in acciaio zincato con resina epossidica iniettata con pistola in fori già predisposti, compresi piani di lavoro interni, con tiranti tipo: M20 x 300	cad	36.00	€ 9.22	€ 331.92	
6	p. 9 Carpenteria metallica limitata a parti di edifici per travature per solai, coperture, ossature, rampe e ripiani scale, pensiline, balconi e simili, in opera imbullonata o saldata. Acciaio del tipo S235, S275 e S355. Compresi i profilati di qualsiasi tipo, sezione e dimensione, piastre, squadre, tiranti, bulloni, fori, fissaggi; mano di antiruggine; trasporti e sollevamenti; opere di sostegno e protezione, esclusi oneri per demolizioni e ripristini di opere murarie. Per strutture formate da: profilati laminati a caldo S275JR - UNI EN 10025, altezza da 80 a 220mm <i>18x30</i>	kg	540.00	€ 3.23	€ 1,744.20	
7	p. 15 Fornitura e posa in opera di malta espansiva autolivellante e premiscelata per sutura e ripartizione fra gli elementi metallici compresa la formazione di "cassette" in legno a perdere o casseforme	cad.	18.00	€ 93.20	€ 1,677.60	
8	p. 11 Misura e ricerca della posizione delle armature mediante pachometro. Misurazione a mezzo 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 diametro compreso tra mm 10 e mm 40 e per spessori del getto di ricoprimento delle armature non superiore a mm 100. E' compreso quanto altro occorre per dare i risultati della misurazione completi. Il prezzo è riferito all'unità di superficie di getto ispezionata. <i>18x3</i>	cad	54.00	€ 8.04	€ 434.16	
Totale Intervento copertura palestra					€ 7,761.96	

Oneri della sicurezza Fase 1 e Fase 2

1	vedi computo oneri della sicurezza				€ 1,329.76	
Totale oneri della sicurezza					€ 1,329.76	

PROGETTO ESECUTIVO MIGLIORAMENTO SISMICO

Num. Ord. TARIFFA	LAVORI E FORNITURE	Unità di Misura	Quantità	Prezzo Unitario (euro)	TOTALE	Sicurezza
----------------------	--------------------	-----------------------	----------	------------------------------	--------	-----------

Fase 3: Interventi sui giunti

1	p. 9	Carpenteria metallica limitata a parti di edifici per travature per solai, coperture, ossature, rampe e ripiani scale, pensiline, balconi e simili, in opera imbullonata o saldata. Acciaio del tipo S235, S275 e S355. Compresi i profilati di qualsiasi tipo, sezione e dimensione, piastre, squadre, tiranti, bulloni, fori, fissaggi; mano di antiruggine; trasporti e sollevamenti; opere di sostegno e protezione, esclusi oneri per demolizioni e ripristini di opere murarie. Per strutture formate da: profilati laminati a caldo S275JR - UNI EN 10025.	kg	1404.00	€ 3.23	€ 4,534.92	
2	p. 20	Per operai specializzati si intendono quegli operai superiori ai qualificati, che sono capaci di eseguire lavori particolari che necessitano di speciale competenza pratica, conseguente da tirocinio o da preparazione tecnico-pratica.	h	50.00	€ 38.70	€ 1,935.00	
3	p. 21	Per operai qualificati si intendono quegli operai che sono capaci di eseguire lavori che necessitano di specifica normale capacità per la loro esecuzione.	h	110.00	€ 36.10	€ 3,971.00	

Totale Interventi sui giunti	€ 10,440.92
-------------------------------------	--------------------

Oneri della sicurezza Fase 3

1	vedi computo oneri della sicurezza					€ 208.82	
---	------------------------------------	--	--	--	--	----------	--

Totale oneri della sicurezza	€ 208.82
-------------------------------------	-----------------

Importo lavori	€ 20,844.57
-----------------------	--------------------

Categoria di opere

	LAVORAZIONI	CAT. OG.1
<i>FASE 1</i>	<i>Indagini preliminari</i>	<i>€ 1,103.11</i>
<i>FASE 2</i>	<i>Fase 2: Intervento copertura palestra</i>	<i>€ 7,761.96</i>
	<i>Oneri della sicurezza</i>	<i>€ 1,329.76</i>
	<hr/> <i>IMPORTO LAVORI</i>	<hr/> <i>€ 10,194.84</i>
<i>FASE 3</i>	<i>Interventi sui giunti</i>	<i>€ 10,440.92</i>
	<i>Oneri della sicurezza</i>	<i>€ 208.82</i>
	<hr/> <i>IMPORTO LAVORI</i>	<hr/> <i>€ 20,844.57</i>



Comune di Busto Garolfo

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

SCUOLA DON MARIO MENTASTI
VIA PASCOLI 30

MIGLIORAMENTO SISMICO
PROGETTO ESECUTIVO

ELENCO PREZZI

IL PROGETTISTA

IL DIRETTORE DEI LAVORI

L'IMPRESA



"BROGGINI E CARRERA
INGEGNERI ASSOCIATI"

Ing. Alessio Broggin
Telefono Ufficio: 0331/541028
Piazza Morelli, 7 - 20025 LEGNANO (MI)

Elaborato:

A.05

Scala:

Revisione:

00

Data:

APR.19

ELENCO PREZZI

Premessa

Il presente elaborato stima i costi delle lavorazioni per le opere relative al miglioramento sismico della scuola Don Mentasti Busto Garolfo, così come previste nel progetto esecutivo.

I costi unitari delle lavorazioni, i costi per la sicurezza e le incidenze percentuali del costo della manodopera sono stati dedotti da:

- Listino prezzi per l'esecuzione di opere pubbliche e manutenzioni Comune di Milano – edizione 2018.
- Prezzi informativi opere civili Camera di Commercio di Milano – edizione 2016.

Valori e modalità di stima

Il valore per unità di misura riferito alle "LAVORAZIONI", definito in ottemperanza a quanto disposto dall' art. 32 del D.P.R n° 207/2010 (Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE»), indica l'importo unitario, supportato da analisi, in cui sono compresi: i costi e l'incidenza dei materiali, il costo e l'incidenza oraria della manodopera, il costo e l'incidenza oraria delle attrezzature/noli, sulla cui somma viene applicata le percentuali di spese generali ed utile d'impresa. Questo è il valore che, moltiplicato per le quantità di computo metrico, compone l'importo di progetto posto a base d'asta e soggetto a ribasso.

Il valore per unità di misura riferito alla "SICUREZZA" indica il costo unitario dell'onere per la sicurezza "interna" calcolato utilizzando il valore minimo, per tipologia di opere, desunto dall'allegato "F" delle Linee Guida emanate, nel dicembre 2001, dalla Regione Lombardia – Direzione Generale Opere Pubbliche, Politiche per la casa e Protezione Civile. Detto valore, ricavato nel rispetto dell'ex art.34 del DPR n.554/99 e non soggetto a ribasso d'asta, è aggiuntivo al valore unitario indicato nella colonna "LAVORAZIONI".

Nella colonna "% INC. M.O." è riportata l'incidenza percentuale del costo della manodopera quantificata e quindi già computata nel prezzo delle "LAVORAZIONI".

PROGETTO ESECUTIVO MIGLIORAMENTO SISMICO

Num. Ord. TARIFFA		LAVORI E FORNITURE	Unità di Misura	Prezzo Unitario (euro)	Sicurezza	% Inc. M.O.
p. 1	A.02.02.0 095.a	Nolo a freddo di piattaforma aerea semovente, elettrica, verticale compreso trasporto franco cantiere: altezza massima di lavoro 15m	gg	€ 660.00		63.24%
p. 2	A.02.02.0 095.d	Nolo a freddo di piattaforma aerea semovente, elettrica, verticale compreso trasporto franco cantiere: maggiorazione per ogni giorno in più oltre al primo (5%)	gg	€ 33.00		0.00%
p. 3	NC.10.40 0.0030.a	Nolo di trabattello metallico, altezza da 4 a 8 m, compreso montaggio e smontaggio: per il primo giorno	gg	€ 145.05		61.71%
p. 4	NC.10.40 0.0030.b	Nolo di trabattello metallico, altezza da 4 a 8 m, compreso montaggio e smontaggio: per ogni giorno successivo	gg	€ 12.65		0.00%
p. 5	NC.10.40 0.0030.d	Nolo di trabattello metallico, altezza da 4 a 8 m, compreso montaggio e smontaggio: valutazione media oraria per ogni smontaggio e rimontaggio giornaliero in aggiunta al nolo di riferimento	h	€ 9.87		80.04%
p. 6	1C.01.040 .0120.b	Perforazioni su conglomerati cementizi eseguite con idonea attrezzatura a sola rotazione a velocità ridotta, a qualsiasi altezza, profondità e giacitura, per spinottature, cuciture, legamenti murari, tirantature, iniezioni, canalizzazioni. Comprese assistenze murarie, opere provvisorie, piani di lavoro, apparecchi guida, pulizia del perforo, allontanamento macerie: con diametro da 21 a 35 mm	m	€ 44.42		78.66%
p. 7	1C.06.580 .0020.e	Fissaggio chimico realizzato con tiranti filettati in acciaio zincato e con fiala di resina predosata, in fori già predisposti, compresi piani di lavoro interni, con tiranti tipo: M20 x 300	cad	€ 11.10		20.90%
p. 8	1C.06.580 .0040.e	Fissaggio chimico realizzato con tiranti filettati in acciaio zincato con resina epossidica iniettata con pistola in fori già predisposti, compresi piani di lavoro interni, con tiranti tipo: M20 x 300	cad	€ 9.22		25.16%
p. 9	1C.22.020 .0010.a	Carpenteria metallica limitata a parti di edifici per travature per solai, coperture, ossature, rampe e ripiani scale, pensiline, balconi e simili, in opera imbullonata o saldata. Acciaio del tipo S235, S275 e S355. Compresi i profilati di qualsiasi tipo, sezione e dimensione, piastre, squadre, tiranti, bulloni, fori, fissaggi; mano di antiruggine; trasporti e sollevamenti; opere di sostegno e protezione, esclusi oneri per demolizioni e ripristini di opere murarie. Per strutture formate da: profilati laminati a caldo S275JR - UNI EN 10025, altezza da 80 a 220mm	kg	€ 3.23		54.80%
p. 10	1C.06.560 .0050.a	Parete realizzata con lastre in gesso rivestito a bordi assottigliati sulle due faccie ed interposta armatura in profilati di acciaio zincati da 6/10 mm per guide a pavimento e a soffitto e per montanti ad interasse di 60 cm, compresi i fissaggi, la rasatura dei giunti, i piani di lavoro interni e l'assistenza muraria: con una lastra da 13 mm per faccia	m2	€ 33.01		41.81%

Elenco Prezzi

PROGETTO ESECUTIVO MIGLIORAMENTO SISMICO

Num. Ord. TARIFFA	LAVORI E FORNITURE	Unità di Misura	Prezzo Unitario (euro)	Sicurezza	% Inc. M.O.
p. 11	1C.00.010 .0080 Misura e ricerca della posizione delle armature mediante pachometro. Misurazione a mezzo 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 diametro compreso tra mm 10 e mm 40 e per spessori del getto di ricoprimento delle armature non superiore a mm 100. E' compreso quanto altro occorre per dare i risultati della misurazione completi. Il prezzo è riferito all'unità di superficie di getto ispezionata.	cad	€ 8.04		80.10%
p. 12	1C.00.010 .0100 Prelievo di barre di armatura da c.a. per esecuzione di prove di laboratorio. Il prelievo viene eseguito previa demolizione del copriferro. Sono compresi: il taglio e la preparazione della barra; la prova di trazione; la prova di piegamento. E' compreso quanto altro occorre per dare i risultati delle prove completi. Sono esclusi: la sostituzione della porzione di barra prelevata; il ripristino del copriferro.	cad	€ 155.68		80.10%
p. 13	1C.04.700 .0100.a Ricostruzione del calcestruzzo copriferro per uno spessore medio di 1 cm con malta a ritiro controllato a base di cementi ad alta resistenza, inerti selezionati, additivi e fibre, applicata su supporto già irruvidito, provvista di marcatura CE e conforme ai requisiti prestazionali definiti dalla EN 1504-3, per malte strutturali di classe R3 di tipo CC e PCC. Compresa la bagnatura fino a saturazione del sottofondo, la nebulizzazione con acqua durante l'indurimento. Esclusi i ponteggi e l'eventuale armatura integrativa: su superfici di elementi strutturali (travi, pilastri, muri, solette),compresa la riprofilatura degli spigoli interessati.	m2	€ 20.53		41.11%
p. 14	1C.04.700 .0100.b Ricostruzione del calcestruzzo copriferro per uno spessore medio di 1 cm con malta a ritiro controllato a base di cementi ad alta resistenza, inerti selezionati, additivi e fibre, applicata su supporto già irruvidito, provvista di marcatura CE e conforme ai requisiti prestazionali definiti dalla EN 1504-3, per malte strutturali di classe R3 di tipo CC e PCC. Compresa la bagnatura fino a saturazione del sottofondo, la nebulizzazione con acqua durante l'indurimento. Esclusi i ponteggi e l'eventuale armatura integrativa: per ogni cm in più	m2	€ 18.41		36.66%
p. 15	NP1 Fornitura e posa in opera di malta espansiva autolivellante e premiscelata per sutura e ripartizione fra gli elementi metallici compresa la formazione di "cassette" in legno a perdere o casseforme	cad	€ 93.20		77.47%
p. 16	1C.07.220 .0010 Intonaco completo per interni ad esecuzione manuale, con finitura a civile fine, su superfici orizzontali e verticali, in ambienti di qualsiasi dimensione, costituito da rinzafo, intonaco rustico con premiscelato a base di leganti aerei ed idraulici, ed arricciatura eseguita con rasante a base di cemento, calce, inerti selezionati, additivi, sotto staggia, compresi i piani di lavoro.	m2	€ 21.70		59.49%
p. 17	1C.24.120 .0010.a Tinteggiatura a due riprese, su superfici interne in intonaco civile o lisciate a gesso, già preparate ed isolate; compresi piani di lavoro interni ed assistenze murarie: con tinta a tempera	m2	€ 3.22		61.80%

PROGETTO ESECUTIVO MIGLIORAMENTO SISMICO

Num. Ord. TARIFFA	LAVORI E FORNITURE		Unità di Misura	Prezzo Unitario (euro)	Sicurezza	% Inc. M.O.
p. 18	NP2	Fissaggio chimico realizzato con tiranti filettati in acciaio zincato con resina epossidica iniettata con pistola in fori già predisposti, compresi piani di lavoro interni, con tiranti tipo M20 x 480	cad	€ 16.85		35.20%
p. 19	NP3	Sostituzione della barra prelevata con n.2 barre del medesimo diametro, rettificata e saldata all'armatura esistente	cad	€ 100.00		58.62%
p. 20	A.01.01.0 015	Per operai specializzati si intendono quegli operai superiori ai qualificati, che sono capaci di eseguire lavori particolari che necessitano di speciale competenza pratica, conseguente da tirocinio o da preparazione tecnico-pratica.	h	€ 38.70		100.00%
p. 21	A.01.01.0 020	Per operai qualificati si intendono quegli operai che sono capaci di eseguire lavori che necessitano di specifica normale capacità per la loro esecuzione.	h	€ 36.10		100.00%
p. 22	A.01.05.0 520	Posa in opera di carpenteria metallica del n. B.11.04.0005	kg	€ 0.59		100.00%



Comune di Busto Garolfo

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

SCUOLA DON MARIO MENTASTI
VIA PASCOLI 30

MIGLIORAMENTO SISMICO
PROGETTO ESECUTIVO

ANALISI PREZZI

IL PROGETTISTA

IL DIRETTORE DEI LAVORI

L'IMPRESA



"BROGGINI E CARRERA
INGEGNERI ASSOCIATI"

Ing. Alessio Broggin
Telefono Ufficio: 0331/541028
Piazza Morelli, 7 - 20025 LEGNANO (MI)

Elaborato:

A.06

Scala:

Revisione:

00

Data:

APR.19

ANALISI PREZZI

Premessa

Il presente elaborato stima i costi delle lavorazioni per le opere relative al miglioramento sismico della scuola Don Mentasti Busto Garolfo, così come previste nel progetto esecutivo.

I costi unitari delle lavorazioni, i costi per la sicurezza e le incidenze percentuali del costo della manodopera sono stati dedotti da:

- Listino prezzi per l'esecuzione di opere pubbliche e manutenzioni Comune di Milano- edizione 2018.
- Prezzi informativi opere civili Camera di Commercio di Milano - edizione 2016.

Valori e modalità di stima

Il valore per unità di misura riferito alle "LAVORAZIONI", definito in ottemperanza a quanto disposto dall' art. 32 del D.P.R n° 207/2010 (Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE»), indica l'importo unitario, supportato da analisi, in cui sono compresi: i costi e l'incidenza dei materiali, il costo e l'incidenza oraria della manodopera, il costo e l'incidenza oraria delle attrezzature/noli, sulla cui somma viene applicata le percentuali di spese generali ed utile d'impresa. Questo è il valore che, moltiplicato per le quantità di computo metrico, compone l'importo di progetto posto a base d'asta e soggetto a ribasso.

Il valore per unità di misura riferito alla "SICUREZZA" indica il costo unitario dell'onere per la sicurezza "interna" calcolato utilizzando il valore minimo, per tipologia di opere, desunto dall'allegato "F" delle Linee Guida emanate, nel dicembre 2001, dalla Regione Lombardia - Direzione Generale Opere Pubbliche, Politiche per la casa e Protezione Civile. Detto valore, ricavato nel rispetto dell'ex art.34 del DPR n.554/99 e non soggetto a ribasso d'asta, è aggiuntivo al valore unitario indicato nella colonna "LAVORAZIONI".

Nella colonna "% INC. M.O." è riportata l'incidenza percentuale del costo della manodopera quantificata e quindi già computata nel prezzo delle "LAVORAZIONI".

Num. Ord. TARIFFA	LAVORI E FORNITURE	Unità di Misura	Quantità	Prezzo Unitario (euro)	TOTALE	Sicurezza	% Inc. M.O.
-------------------	--------------------	-----------------	----------	------------------------	--------	-----------	-------------

Analisi Prezzi

NP1	Fornitura e posa in opera di malta espansiva autolivellante e premiscelata per sutura e ripartizione fra gli elementi metallici compresa la formazione di "cassette" in legno a perdere o casseforme						
A	Casseforme a perdere per getti di muri e solette in calcestruzzo con impiego di tavole di legno di qualsiasi spessore, anche usate, comprese armature di sostegno	m2	1.00	€ 4.80	€ 4.80		
B	Malta espansiva	dm3	4.00	€ 2.68	€ 10.72		
C	manodopera	h	2.00	€ 36.10	€ 72.20		100.00%
D	spese generali (sulle voci A e B)		0.15	€ 7.48	€ 1.12		
E	utili impresa (sulle voci A, B e C)	h	0.10	€ 43.58	€ 4.36		
Totale					€ 93.20		77.47%

NP2	Fissaggio chimico realizzato con tiranti filettati in acciaio zincato con resina epossidica iniettata con pistola in fori già predisposti, compresi piani di lavoro interni, con tiranti tipo M20 x 480						
A	Fissaggio chimico realizzato con tiranti filettati in acciaio zincato con resina epossidica iniettata con pistola in fori già predisposti, compresi piani di lavoro interni, con tiranti tipo: M20 x 260	cad	1.00	€ 9.22	€ 9.22		25.16%
B	Costo aggiuntivo per malta espansiva	dm3	0.30	€ 2.68	€ 0.80		
C	Costo aggiuntivo per barra filettata M20 lunghezza superiore rispetto alla voce A	m	0.22	€ 14.60	€ 3.21		
D	Costo aggiuntivo manodopera rispetto alla voce A	h	0.10	€ 36.10	€ 3.61		100.00%
Totale					€ 16.85		35.20%

NP3	Sostituzione della barra prelevata con n.2 barre del medesimo diametro, rettificata e saldate all'armatrua esistente						
A	Prezzo medio di mercato.	cad	1.00	€ 80.00	€ 80.00		58.62%
B	spese generali (sulla voce A)	%	0.15	€ 80.00	€ 12.00		
C	Utili d'impresa. (% sulle voci A, B e C)	%	0.10	€ 80.00	€ 8.00		
Totale					€ 100.00		58.62%



Comune di Busto Garolfo

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

SCUOLA DON MARIO MENTASTI
VIA PASCOLI 30

MIGLIORAMENTO SISMICO
PROGETTO ESECUTIVO

QUADRO DI INCIDENZA DELLA
MANODOPERA

IL PROGETTISTA

IL DIRETTORE DEI LAVORI

L'IMPRESA



"BROGGINI E CARRERA
INGEGNERI ASSOCIATI"

Ing. Alessio Broggin
Telefono Ufficio: 0331/541028
Piazza Morelli, 7 - 20025 LEGNANO (MI)

Elaborato:

A.07

Scala:

Revisione:

00

Data:

APR.19

PROGETTO ESECUTIVO MIGLIORAMENTO SISMICO

Num. Ord.	LAVORI E FORNITURE	TOTALE importo voce	% Inc. M.O.	TOTALE % Inc. M.O.
-----------	--------------------	---------------------	-------------	--------------------

Quadro di incidenza della manodopera

Fase 1: Indagini preliminari

1	p. 11	Misura e ricerca della posizione delle armature mediante pachometro. Misurazione a mezzo 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 diametro compreso tra mm 10 e mm 40 e per spessori del getto di ricoprimento delle armature non	€ 112.56	80.10%	€ 90.16
2	p. 12	Prelievo di barre di armatura da c.a. per esecuzione di prove di laboratorio. Il prelievo viene eseguito previa demolizione del copriferro. Sono compresi: il taglio e la preparazione della barra; la prova di trazione; la prova di piegamento. E' compreso quanto altro occorre per dare i risultati delle prove completi. Sono esclusi: la sostituzione della porzione di barra prelevata; il ripristino del copriferro.	€ 467.04	80.10%	€ 374.10
3	p. 13	Ricostruzione del calcestruzzo copriferro per uno spessore medio di 1 cm con malta a ritiro controllato a base di cementi ad alta resistenza, inerti selezionati, additivi e fibre, applicata su supporto già irruvidito, provvista di marcatura CE e conforme ai requisiti prestazionali definiti dalla EN 1504-3, per malte strutturali di classe R3 di tipo CC e PCC. Compresa la bagnatura fino a saturazione del sottofondo, la nebulizzazione con acqua durante l'indurimento. Esclusi i ponteggi e l'eventuale armatura integrativa: su superfici di elementi strutturali (travi, pilastri, muri, solette),compresa la riprofilatura degli spigoli interessati.	€ 71.86	41.11%	€ 29.54
4	p. 14	Ricostruzione del calcestruzzo copriferro per uno spessore medio di 1 cm con malta a ritiro controllato a base di cementi ad alta resistenza, inerti selezionati, additivi e fibre, applicata su supporto già irruvidito, provvista di marcatura CE e conforme ai requisiti prestazionali definiti dalla EN 1504-3, per malte strutturali di classe R3 di tipo CC e PCC. Compresa la bagnatura fino a saturazione del sottofondo, la nebulizzazione con acqua durante l'indurimento. Esclusi i ponteggi e l'eventuale armatura integrativa: per ogni cm in più	€ 64.44	36.66%	€ 23.62
5	p. 16	Intonaco completo per interni ad esecuzione manuale, con finitura a civile fine, su superfici orizzontali e verticali, in ambienti di qualsiasi dimensione, costituito da rinzaffo, intonaco rustico con premiscelato a base di leganti aerei ed idraulici, ed arriccatura eseguita con rasante a base di cemento, calce, inerti selezionati, additivi, sotto staggia, compresi i piani di lavoro.	€ 75.95	59.49%	€ 45.18
6	p. 17	Tinteggiatura a due riprese, su superfici interne in intonaco civile o lisciate a gesso, già preparate ed isolate; compresi piani di lavoro interni ed assistenze murarie: con tinta a tempera	€ 11.27	61.80%	€ 6.96
7	p. 19	Sostituzione della barra prelevata con n.2 barre del medesimo diametro, rettificata e saldate all'armatura esistente	€ 300.00	58.62%	€ 175.86
Totale Indagini		€ 1,103.11			
Totale Manodopera Indagini preliminari				67.58%	€ 745.43

PROGETTO ESECUTIVO MIGLIORAMENTO SISMICO

Num. Ord.	LAVORI E FORNITURE	TOTALE importo voce	% Inc. M.O.	TOTALE % Inc. M.O.
<i>Fase 2: Intervento copertura palestra</i>				
1	p. 1 Nolo a freddo di piattaforma aerea semovente, elettrica, verticale compreso trasporto franco cantiere: altezza massima di lavoro 15m	€ 660.00	63.24%	€ 417.38
2	p. 2 Nolo a freddo di piattaforma aerea semovente, elettrica, verticale compreso trasporto franco cantiere: maggiorazione per ogni giorno in più oltre al primo (5%)	€ 198.00	0.00%	€ 0.00
3	p. 6 Perforazioni su conglomerati cementizi eseguite con idonea attrezzatura a sola rotazione a velocità ridotta, a qualsiasi altezza, profondità e giacitura, per spinottature, cuciture, legamenti murari, tirantature, iniezioni, canalizzazioni. Comprese assistenze murarie, opere provvisoriale, piani di lavoro, apparecchi guida, pulizia del perforo, allontanamento macerie: con diametro da 21 a 35 mm	€ 1,503.17	78.66%	€ 1,182.40
4	p. 18 Fissaggio chimico realizzato con tiranti filettati in acciaio zincato con resina epossidica iniettata con pistola in fori già predisposti, compresi piani di lavoro interni, con tiranti tipo M20 x 480	€ 1,212.91	35.20%	€ 426.94
5	p. 8 Fissaggio chimico realizzato con tiranti filettati in acciaio zincato con resina epossidica iniettata con pistola in fori già predisposti, compresi piani di lavoro interni, con tiranti tipo: M20 x 300	€ 331.92	25.16%	€ 83.51
6	p. 9 Carpenteria metallica limitata a parti di edifici per travature per solai, coperture, ossature, rampe e ripiani scale, pensiline, balconi e simili, in opera imbullonata o saldata. Acciaio del tipo S235, S275 e S355. Compresi i profilati di qualsiasi tipo, sezione e dimensione, piastre, squadre, tiranti, bulloni, fori, fissaggi; mano di antiruggine; trasporti e sollevamenti; opere di sostegno e protezione, esclusi oneri per demolizioni e ripristini di opere murarie. Per strutture formate da: profilati laminati a caldo S275JR - UNI EN 10025, altezza da 80 a 220mm	€ 1,744.20	54.80%	€ 955.82
7	p. 15 Fornitura e posa in opera di malta espansiva autolivellante e premiscelata per sutura e ripartizione fra gli elementi metallici compresa la formazione di "cassette" in legno a perdere o casseforme	€ 1,677.60	77.47%	€ 1,299.60
8	p. 11 Misura e ricerca della posizione delle armature mediante pachometro. Misurazione a mezzo 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 diametro compreso tra mm 10 e mm 40 e per spessori del getto di ricoprimento delle armature non superiore a mm 100. E' compreso quanto altro occorre per dare i risultati della misurazione completi. Il prezzo è riferito all'unità di superficie di getto ispezionata.	€ 434.16	80.10%	€ 347.76
Totale Interventi		€ 7,761.96		
Totale Manodopera Intervento copertura palestra			60.72%	€ 4,713.42

PROGETTO ESECUTIVO MIGLIORAMENTO SISMICO

Num. Ord.	LAVORI E FORNITURE	TOTALE importo voce	% Inc. M.O.	TOTALE % Inc. M.O.
<i>Fase 3: Interventi sui giunti</i>				
1	p. 9 Carpenteria metallica limitata a parti di edifici per travature per solai, coperture, ossature, rampe e ripiani scale, pensiline, balconi e simili, in opera imbullonata o saldata. Acciaio del tipo S235, S275 e S355. Compresi i profilati di qualsiasi tipo, sezione e dimensione, piastre, squadre, tiranti, bulloni, fori, fissaggi; mano di antiruggine; trasporti e sollevamenti; opere di sostegno e protezione, esclusi oneri per demolizioni e ripristini di opere murarie. Per strutture formate da: profilati laminati a caldo S275JR - UNI EN 10025, altezza da 80 a 220mm			
		€ 4,534.92	54.80%	€ 2,485.14
3	p. 20 Per operai specializzati si intendono quegli operai superiori ai qualificati, che sono capaci di eseguire lavori particolari che necessitano di speciale competenza pratica, conseguente da tirocinio o da preparazione tecnico-pratica.			
		€ 1,935.00	100.00%	€ 1,935.00
4	p. 21 Per operai qualificati si intendono quegli operai che sono capaci di eseguire lavori che necessitano di specifica normale capacità per la loro esecuzione.			
		€ 3,971.00	100.00%	€ 3,971.00
Totale Interventi sui giunti		€ 10,440.92		
Totale Manodopera Interventi sui giunti			80.37%	€ 8,391.14
Incidenza manodopera		71.74%		



Comune di Busto Garolfo

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

SCUOLA DON MARIO MENTASTI
VIA PASCOLI 30

MIGLIORAMENTO SISMICO
PROGETTO ESECUTIVO

QUADRO ECONOMICO

IL PROGETTISTA

IL DIRETTORE DEI LAVORI

L'IMPRESA



"BROGGINI E CARRERA
INGEGNERI ASSOCIATI"

Ing. Alessio Brogginì
Telefono Ufficio: 0331/541028
Piazza Morelli, 7 - 20025 LEGNANO (MI)

Elaborato:

A.08

Scala:

Revisione:

00

Data:

APR.19

Quadro tecnico economico

Fase 1 : Indagini preliminari aggiuntive alla relazione di vulnerabilità sismica	€.	1,103.11
Fase 2 : Intervento copertura palestra	€.	7,761.96
Oneri per la sicurezza (non soggetti a ribasso d'asta) Fase 1 Fase 2	€.	1,329.76
Fase3 : Interventi sui giunti	€.	10,440.92
Oneri per la sicurezza (non soggetti a ribasso d'asta) Fase 3	€.	208.82
Totale oneri della sicurezza	€.	1,538.58
Totale opere	€.	20,844.57
Iva 10% sulle opere a base d'asta	€.	2,084.46
Spese tecniche per la progettazione delle strutture e Direzione Lavori compreso Iva e contributi Inarcassa (DT 244/2019)	€.	5,075.22
Altre somme a disposizione per il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, imprevisti e opere in economia	€.	1,995.75
TOTALE	€.	30,000.00



Comune di Busto Garolfo

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

SCUOLA DON MARIO MENTASTI
VIA PASCOLI 30

MIGLIORAMENTO SISMICO
PROGETTO ESECUTIVO

CRONOPROGRAMMA

IL PROGETTISTA

IL DIRETTORE DEI LAVORI

L'IMPRESA



"BROGGINI E CARRERA
INGEGNERI ASSOCIATI"

Ing. Alessio Broggin
Telefono Ufficio: 0331/541028
Piazza Morelli, 7 - 20025 LEGNANO (MI)

Elaborato:

A.09

Scala:

Revisione:

00

Data:

APR.19

Comune di Busto Garolfo - Progetto esecutivo Miglioramento sismico Scuola Don Mentasti- Cronoprogramma

n.	LAVORAZIONI																												
		I settimana							II settimana							III settimana							IV settimana						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	Allestimento Cantiere	■																											
2	Indagini preliminari		■	■																									
3	Intervento palestra				■	■			■	■	■	■	■																
4	Interventi giunti															■	■	■	■	■				■	■	■	■	■	
5	Smobilitazione Cantiere																												

Durata presunta dei lavori: 26 gg



Comune di Busto Garolfo

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

SCUOLA DON MARIO MENTASTI
VIA PASCOLI 30

MIGLIORAMENTO SISMICO
PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE DI CALCOLO

IL PROGETTISTA

IL DIRETTORE DEI LAVORI

L'IMPRESA



"BROGGINI E CARRERA
INGEGNERI ASSOCIATI"

Ing. Alessio Broggin
Telefono Ufficio: 0331/541028
Piazza Morelli, 7 - 20025 LEGNANO (MI)

Elaborato:

A.10

Scala:

Revisione:

00

Data:

APR.19

Indice

1	Introduzione	1
2	Metodologia	2
3	Indagini conoscitive.....	4
3.1	Rilievo geometrico	7
3.2	Verifica carpenterie	11
3.3	Impianto strutturale del Lotto C	11
3.4	Verifica dettagli strutturali	12
3.5	Proprietà meccaniche dei materiali	12
3.6	Proprietà del terreno	15
3.7	Definizione dei livelli di conoscenza e del fattore di confidenza.....	16
4	Definizione della sollecitazione sismica	17
5	Modello di calcolo.....	19
5.1	Masse sismiche.....	20
5.2	Proprietà meccaniche di progetto dei materiali	22
5.3	Ipotesi di modello	22
5.4	Combinazioni di carico	23
5.5	Condizioni al contorno	24
5.6	Analisi modale.....	25
5.7	Fattore di struttura	27
6	Verifiche sismiche	29
6.1	Valori di progetto delle proprietà dei materiali	29
6.2	Azioni interne nelle strutture rispetto al sisma di progetto	29
6.3	Verifiche sezionali delle strutture del Lotto C rispetto al sisma di progetto	32
6.3.1	Verifica pilastri in calcestruzzo armato	32

6.3.2	Riepilogo delle verifiche	35
6.4	Verifica del terreno.....	36
6.5	Verifica collegamento trave-pilastro in copertura del Lotto C.....	37
6.5.1	Verifica bulloni a trazione nella trave perimetrale.....	38
6.5.2	Verifica bulloni a taglio nella lastra prefabbricata.....	38
6.5.3	Verifica saldature	39
6.5.4	Verifica squadretta in acciaio.....	39
7	Conclusioni	41
	Bibliografia	42

1 Introduzione

La presente relazione di calcolo si riferisce ad un intervento locale di miglioramento sismico della scuola Don Mentasti sita in Via G. Pascoli, 30, Busto Garolfo in Provincia di Milano.

Il fabbricato in oggetto è formato da tre corpi di fabbrica di forma diversa, separati da giunti di costruzione di circa 2.0 centimetri, denominati rispettivamente: Lotto A, Lotto B e Lotto C. I primi due sono adibiti a zona uffici e aule, mentre il terzo risulta adibito al piano cantinato a mensa e al piano rialzato a palestra e spogliatoi.

Gli orizzontamenti della struttura sono formati da travi ed elementi di solaio in calcestruzzo armato gettato in opera, mentre le strutture verticali sono costituite da pilastri e setti in calcestruzzo armato su fondazioni sia a plinto che a trave rovescia, collegate trasversalmente con pareti in calcestruzzo armato.

Mentre i Lotti A e B hanno una copertura piana ottenuta con un solaio in latero-cemento gettato in opera, la copertura del Lotto C (corpo palestra) è formata da tegoli prefabbricati appoggiati a due travi perimetrali realizzate in opera.

L'edificazione della struttura principale risale all'anno 1974, con denuncia n.10643 effettuata in data 21 ottobre 1974 al Genio Civile di Milano.

Sulla base dell'analisi di vulnerabilità sismica, CIG: Z3E24GC13A, si evince che la principale vulnerabilità che la struttura possiede in caso di sisma è dovuto alla mancanza di un collegamento tra l'elemento prefabbricato di copertura del locale palestra con la corrispondente trave perimetrale di appoggio, in grado di impedirne lo sfilamento in caso di sisma.

Scopo della presente relazione è pertanto la progettazione e la verifica di un collegamento in opera tra l'elemento prefabbricato di copertura del locale palestra con le travi perimetrali di appoggio allo scopo di evitarne lo sfilamento in caso di sisma.

2 Metodologia

Il quadro normativo di riferimento della presente relazione attinge alle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 2018 (NTC2018) e alla Circolare, contenente le istruzioni per l'applicazione delle norme NTC2018, del 21 gennaio 2019 (CIRC2019).

In riferimento al suddetto quadro normativo, tale intervento si può definire come locale, in quanto riguarda una singola parte del fabbricato, è volto ad impedire un meccanismo di collasso locale e, come verificato successivamente, non cambia significativamente il comportamento globale della costruzione e non comporta una riduzione del livello di sicurezza preesistente.

Verrà infatti a tal fine mostrato che tale intervento pur modificando il grado del vincolo esercitato sulle strutture verticali da parte del solaio di copertura, non modifica in modo significativo né la risposta dinamica della struttura né l'indice di sicurezza degli elementi strutturali del sistema sismoresistente rispetto ai meccanismi di collasso a presso-flessione e taglio.

Gli stati limite di riferimento rispetto ai quali eseguire le verifiche di sicurezza sono:

- SLV: Stato limite di salvaguardia della vita. Garantisce la salvaguardia degli occupanti e la conservazione del manufatto nell'eventualità di terremoti di particolare intensità per il sito in esame.
- SLD: Stato limite di danno. Garantisce l'assenza di perdita di funzionalità rispetto a terremoti di media intensità (quindi più frequenti di quelli che caratterizzano lo SLV). Deve essere garantito solo per strutture che abbiano una funzione strategica nell'eventuale post-sisma.

Trattandosi di un manufatto esistente, senza una funzione strategica in un eventuale post-sisma, ci si limita alla verifica rispetto al solo stato limite di salvaguardia della vita (SLV). In particolare trattandosi di un intervento locale, il progetto e la valutazione della sicurezza verterà solo sulla parte interessata, mostrando però al tempo stesso che non vengono prodotte sostanziali modifiche al comportamento delle altre parti e che l'intervento non comporta una riduzione del livello di sicurezza preesistente.

La conoscenza della struttura costituisce un presupposto fondamentale per ottenere una valutazione attendibile dello stato di sicurezza del manufatto nei confronti dell'azione sismica. I passi necessari all'acquisizione di un adeguato livello di conoscenza sono quelli relativi al reperimento di informazioni e all'esecuzione di indagini sui seguenti aspetti:

- a) l'identificazione della costruzione, la sua localizzazione in relazione a particolari aree a rischio, ed il rapporto della stessa con il contesto urbano circostante;
- b) rilievo geometrico;
- c) analisi storica degli eventi e delle trasformazioni edilizie;
- d) individuazione degli elementi costituenti l'organismo resistente;
- e) caratterizzazione meccanica dei materiali;

f) informazioni sul terreno e le fondazioni.

Tutte le attività svolte in riferimento all'acquisizione di un adeguato livello di conoscenza del manufatto e i risultati conseguiti sono descritti nella relazione di vulnerabilità sismica depositata in data febbraio 2019, CIG: Z3E246C13A.

Nel seguito vengono riportati per completezza i risultati utili ai fini della presente relazione.

Sulla base di quanto prescritto dalla normativa, i valori di progetto dell'azione sismica, attesa nel sito della costruzione, avente una certa probabilità di superamento in relazione ad una fissata vita nominale del bene e ad una sua classe d'uso, devono essere confrontati con quelli per i quali viene effettivamente raggiunto il generico stato limite considerato, al fine di quantificare il livello di sicurezza attuale o quello raggiungibile con eventuali interventi di miglioramento sismico.

In particolare è possibile definire un fattore di accelerazione, definito dal rapporto tra l'accelerazione al suolo che porta al raggiungimento dello Stato Limite considerato (SLV) e quella corrispondente al tempo di ritorno di riferimento, definito in base alla vita nominale dell'opera e alla sua classe d'uso, entrambe riferite alla categoria di sottosuolo A. Considerando lo stato limite di salvaguardia della vita, nel seguito indicato con SLV, si calcola:

$$\zeta_E = \frac{a_{SLV}}{a_{R,SLV}}$$

Tale fattore considera solo uno dei parametri che definiscono l'azione sismica, ma ha il pregio di fornire un'indicazione quantitativa del deficit in termini di resistenza (tenendo eventualmente conto anche della duttilità tramite il fattore di struttura). Un valore di ζ_E maggiore o uguale a uno significa che il manufatto è in condizioni di sicurezza rispetto ai valori assunti come riferimento per la vita nominale e per quel particolare uso; valori inferiori ad uno mettono in evidenza situazioni che meritano attenzione e per le quali è necessario valutare l'opportunità di un eventuale intervento di miglioramento o adeguamento della struttura.

3 Indagini conoscitive

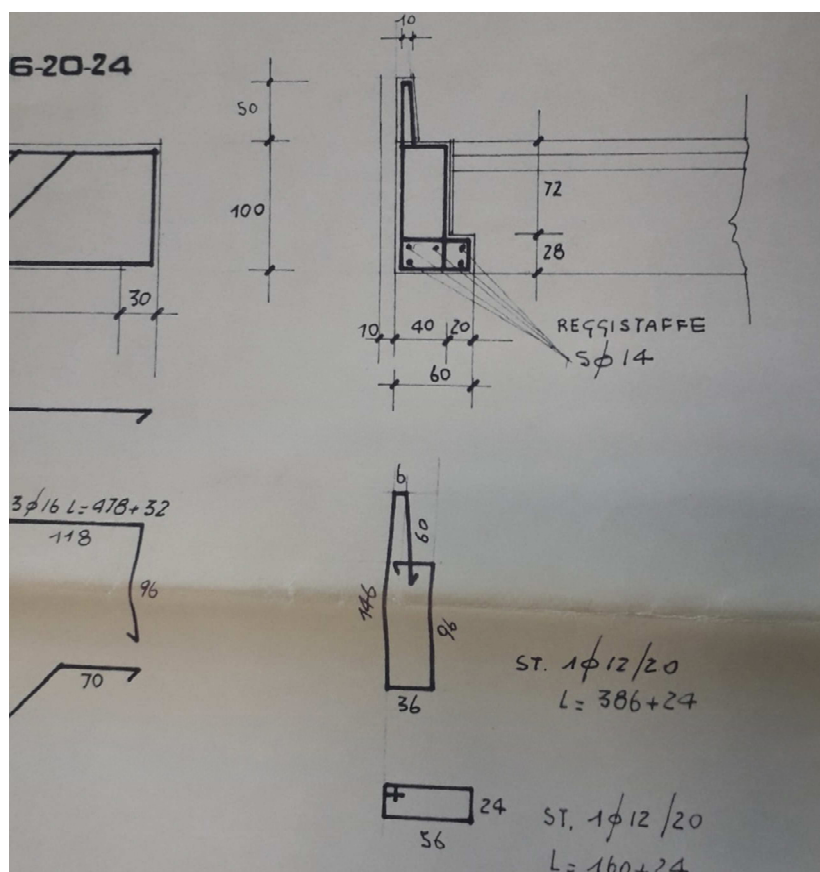
La programmazione e l'esecuzione delle indagini conoscitive è iniziata con la verifica della documentazione di progetto del fabbricato in oggetto fornita dal Comune di Busto Garolfo.

Tale documentazione consiste in:

- Disegni esecutivi delle strutture in cemento armato.
- Disegni esecutivi della progettazione architettonica.
- Relazione di calcolo.
- Relazione di fine lavori.
- Certificati originali di prova dei materiali.
- Certificato di collaudo.

Sulla base dell'analisi di tale documentazione e in merito all'intervento in oggetto è possibile tra l'altro osservare che:

- Le due travi perimetrali poste in copertura del Lotto C (locale palestra) presentano una sezione 100×40 cm con un ulteriore dente di calcestruzzo di dimensione 20×28 cm posto all'intradosso della sezione, vedi Figura 3.1, su cui è appoggiato il tegolo prefabbricato di copertura.



**INTERVENTO LOCALE DI MIGLIORAMENTO SISMICO DELLA
SCUOLA DON MENTASTI IN VIA PASCOLI 30 A BUSTO GAROLFO (MI)**

Figura. 3.1. Foto della sezione della trave perimetrale di copertura.

Da un sopralluogo effettuato è emerso però che la trave sembra essere gettata con sezione piena 60×100cm.

- Il tegolo prefabbricato di copertura ha una sezione a T e presenta sia armatura lenta che di precompressione a fili aderenti, vedi Figure 3.2 e 3.3.

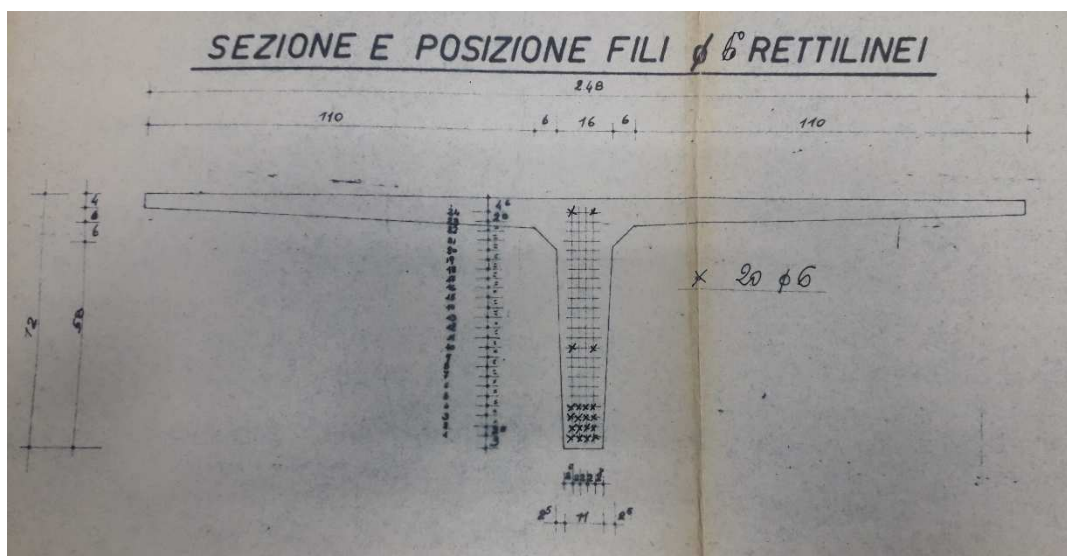


Figura. 3.2. Foto della sezione della trave prefabbricata di copertura con l'armatura di precompressione a fili aderenti.

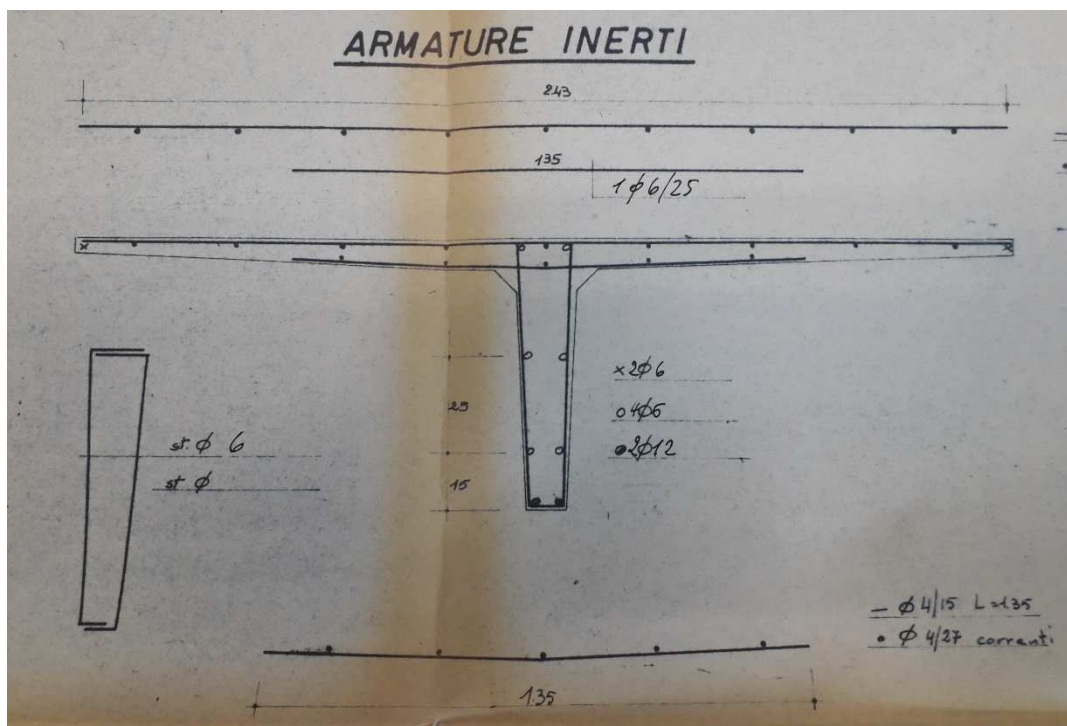


Figura. 3.3. Foto della sezione della trave prefabbricata di copertura con l'armatura lenta.

- Sono presenti i certificati di prova dei materiali e sono note le resistenze adottate in fase progettuale. Tuttavia si riscontra la discrepanza tra tipo di acciaio dichiarata dal progettista (FeB32 a barre lisce) e tipologia di acciaio riportata nei certificati di prova e in quello di collaudo (FeB44k ad aderenza migliorata). Tuttavia va osservato che la categoria di acciaio utilizzata risulta con caratteristiche meccaniche superiori a quelle dell'acciaio inizialmente previsto in fase di progetto.
- Non è presente una cappa di calcestruzzo all'estradosso della copertura per cui non è possibile adottare l'ipotesi di piano rigido.

Per quanto riguarda la valutazione delle proprietà meccaniche del calcestruzzo sono state estratte numero tre carote su cui sono state poi eseguite prove di compressione da un laboratorio autorizzato, vedi relazione "Indagini diagnostiche sulle strutture della scuola primaria "Don Mentasti" in Busto Garolfo (Mi)", redatta dalla ditta Teknos srl e deposita con protocollo n.0002643 del 4-2-2019.

Per quanto riguarda l'armatura non sono state estratte barre su cui eseguire prove di trazione diretta, per non danneggiare gli elementi strutturali sismo-resistenti (pilastri e pareti) già caratterizzati da una bassa percentuale di armatura. Per questo motivo ci si è accontentati dell'esistenza dei certificati originali di prova e di quanto riportato dalla letteratura scientifica in merito alla categoria di acciaio utilizzata.

3.1 Rilievo geometrico

Il rilievo geometrico, strumento fondamentale per procedere all'analisi di vulnerabilità sismica, è stato fornito dal Comune di Busto Garolfo. In esso sono contenute le piante dell'edificio al piano seminterrato, al piano terra, al primo piano e in copertura, nonché i prospetti nord-ovest e nord-est, vedi figure 3.4, 3.5, 3.6, 3.7 e 3.8.

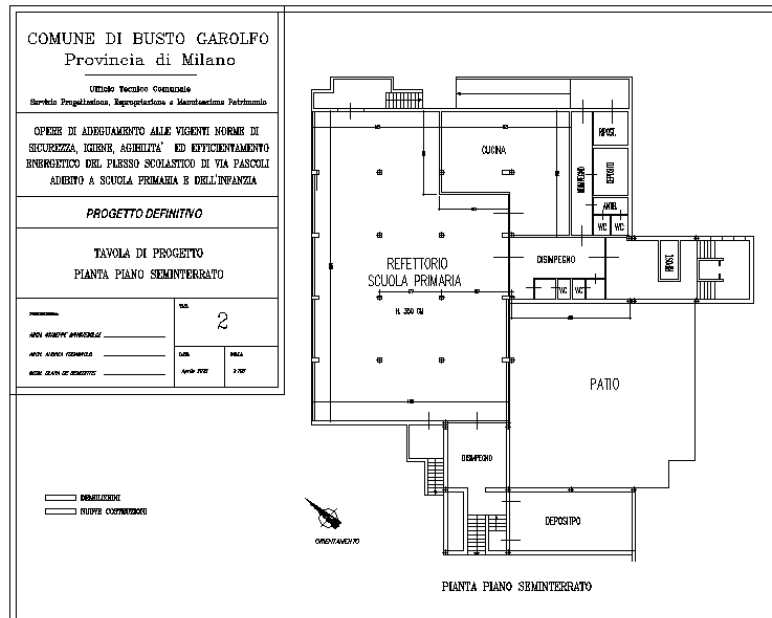


Figura 3.4. Rilievo geometrico fornito dal Comune di Busto Garolfo relativo al piano seminterrato.

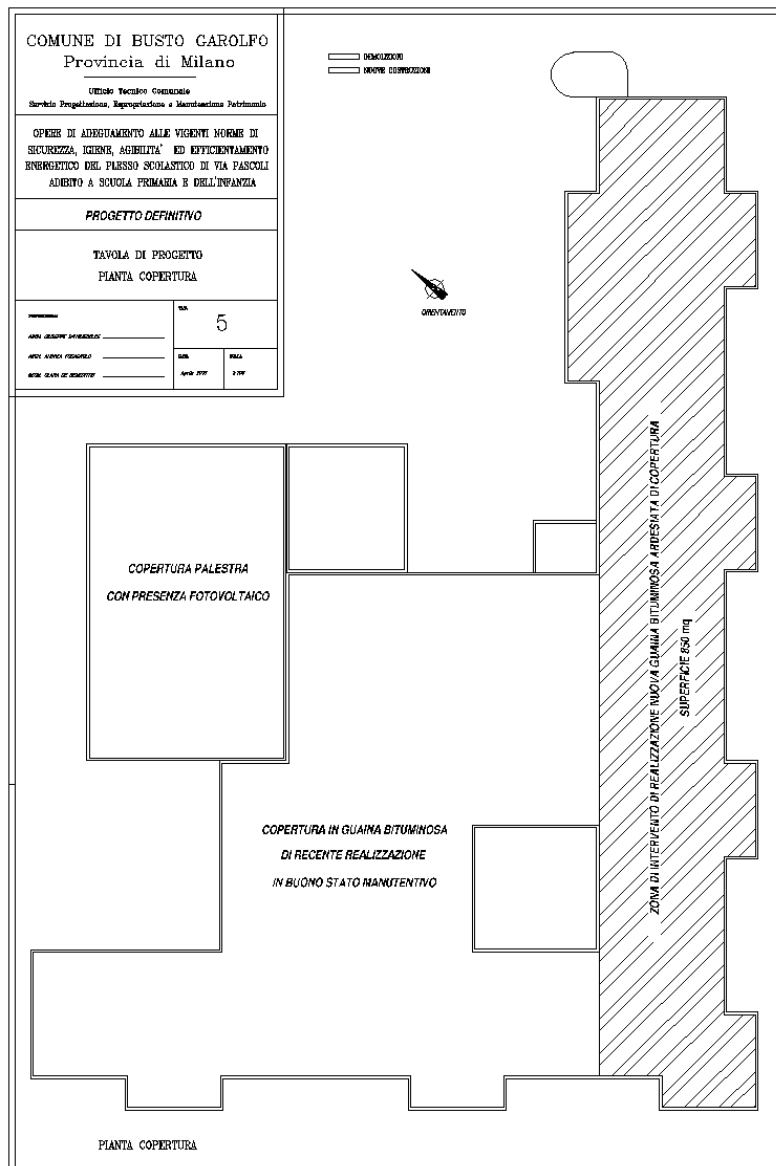


Figura 3.7. Rilievo geometrico fornito dal Comune di Busto Garolfo, relativo alla copertura.

**INTERVENTO LOCALE DI MIGLIORAMENTO SISMICO DELLA
 SCUOLA DON MENTASTI IN VIA PASCOLI 30 A BUSTO GAROLFO (MI)**

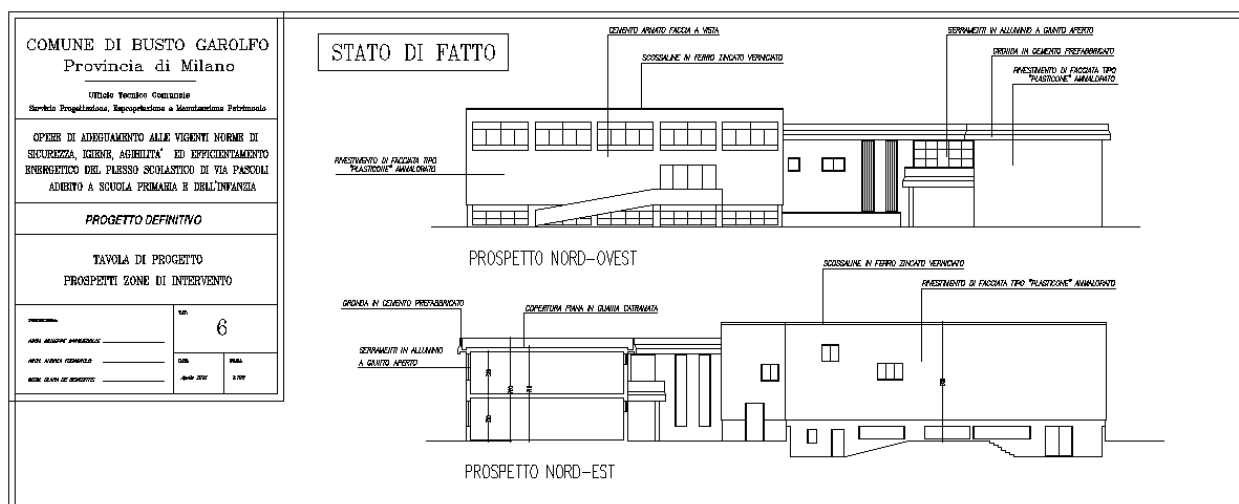


Figura 3.8. Rilievo geometrico fornito dal Comune di Busto Garolfo: prospetti nord-ovest e nord-est.

3.2 Verifica carpenterie

E' stata eseguita una verifica della carpenteria degli elementi interessati dal presente intervento di miglioramento sismico, rispetto alla quale non sono emerse discrepanze di rilievo rispetto ai disegni esecutivi dei cementi armati, se non quella relativa alla trave perimetrale di copertura descritta sopra..

3.3 Impianto strutturale del Lotto C

Eccetto che per il piano di copertura, costituito da elementi prefabbricati in calcestruzzo armato, gli altri orizzontamenti del Lotto C sono formati da travi e solai in latero-cemento gettati in opera. Le strutture verticali sono costituite da pilastri in calcestruzzo armato su fondazioni sia a plinto che a trave rovescia, tra loro collegate con pareti in calcestruzzo armato.

Dall'analisi della documentazione emerge che la struttura è stata progettata rispetto ai soli carichi verticali, per cui rispetto alla sollecitazione sismica mostra le seguenti criticità:

- Le fondazioni isolate a plinto sono collegate da una parete in cemento armato lungo una direzione, per cui in alcuni casi mancano collegamenti trasversali.
- Lo schema strutturale con *travi forti* e *pilastri deboli* impedisce il corretto funzionamento del meccanismo sismo-resistente a telaio secondo il principio della gerarchia delle resistenze.
- Mentre è garantita la continuità flessionale delle travi in corrispondenza degli appoggi sui pilastri, il nodo non risulta sufficientemente armato per garantire un comportamento globale a telaio della struttura in caso di sisma.
- Gli elementi di solaio prefabbricati, posti a copertura del corpo palestra (Lotto C) sono semplicemente appoggiate in corrispondenza delle travi perimetrali, senza che sia stato previsto un collegamento trasversale di ritegno rispetto ai carichi orizzontali indotti dal sisma.

3.4 Verifica dettagli strutturali

Sono state eseguite a campione e in maniera non invasiva, tramite indagine pacometrica, le verifiche delle armature presenti nelle strutture appartenenti al sistema sismo-resistente del fabbricato, al duplice scopo di verificare quelle dichiarate nel progetto originario e di valutarne l'entità per quegli elementi strutturali e per quelle tipologie di armatura non rappresentate nelle tavole di progetto dello stato di fatto.

Si osserva in generale una buona corrispondenza tra lo stato di fatto e quanto indicato nel progetto originario. In particolare si osserva che:

- Le indagini pacometriche hanno confermato la presenza nei pilastri 30×30cm al piano cantinato e al piano terra di una barra $\phi 14$ per spigolo e al primo piano di una barra $\phi 12$ per spigolo.
- Le indagini pacometriche hanno confermato la presenza di staffe $\phi 8$ all'interno dei pilastri.
- Le indagini pacometriche hanno messo in evidenza un passo delle suddette staffe non regolare e generalmente maggiore dei 15cm dichiarati nel progetto (variabile tra 16cm e 20cm); motivo per cui in fase di verifica verrà adottato cautelativamente un passo di 20cm.

3.5 Proprietà meccaniche dei materiali

Le geometrie delle 3 carote cilindriche estratte risultano nominalmente diversa in termini di rapporto altezza/diametro. Allo scopo di avere risultati tra loro confrontabili, tutte le misure sperimentali sono state quindi ricondotte ad un'equivalente resistenza cilindrica in opera tramite la formula proposta dall'American Concrete Institute (ACI) e ripresa nel documento del Reluis (REL01).

Nelle figure che seguono viene mostrata a titolo esemplificativo l'estrazione delle 3 carote previste, così come riportate nella relazione sulle indagini conoscitive.

Edificio: /
 Ubicazione: VD TAVOLA
 Livello: -1
 Struttura: PIL

Campione n°: **C1**



Carbonatazione (mm): 12 mm

C N°	Data prelievo	Data prova	D (mm)	H (mm)	Umidità	Carico (kN)	H/D	Resistenza (MPa)	Massa vol (kg/m3)	Toller.	Rottura
1	15/01/2019	28/01/2019	94	94	Asciutto	154.3	1	22.2	2206	RETT	1

Edificio: /
 Ubicazione: VD TAVOLA
 Livello: 0
 Struttura: MUR

Campione n°: **C2**



Carbonatazione (mm): 3 mm

C N°	Data prelievo	Data prova	D (mm)	H (mm)	Umidità	Carico (kN)	H/D	Resistenza (MPa)	Massa vol (kg/m3)	Toller.	Rottura
2	15/01/2019	28/01/2019	94	95	Asciutto	215.7	1	31.1	2309	RETT	1

**INTERVENTO LOCALE DI MIGLIORAMENTO SISMICO DELLA
 SCUOLA DON MENTASTI IN VIA PASCOLI 30 A BUSTO GAROLFO (MI)**

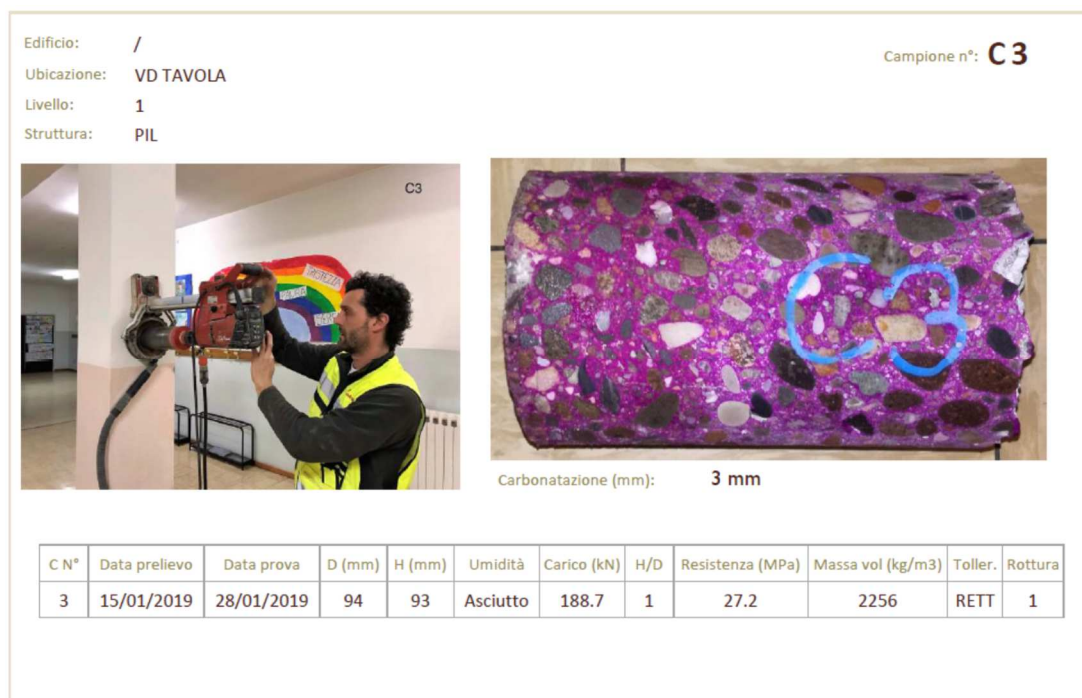


Figura 3.9. Carote di calcestruzzo estratte durante le indagini diagnostiche.

Le prove di laboratorio, vedi Certificati di prova, eseguite sui campioni di calcestruzzo prelevati dalla struttura in oggetto hanno dato i risultati contenuti nella Tabella seguente.

Campione	Diametro	Altezza	Resistenza misurata	Resistenza cilindrica equivalente
C1	94 mm	94 mm	22.2 MPa	20.0 MPa
C2	94 mm	94 mm	31.1 MPa	28.2 MPa
C3	94 mm	94 mm	27.2 MPa	24.6 MPa

Tabella 3.1. Risultati delle prove sperimentali sui campioni di calcestruzzo

Da tali risultati emerge:

- una resistenza media a compressione pari a **24.2 MPa**
- una deviazione standard della resistenza a compressione pari a 4.1 MPa

Tale valore risulta inferiore al valor medio delle resistenze a compressione riportate nei certificati di prova del calcestruzzo, relativi a 16 provini di dimensione 15×15×15cm, provati presso il Laboratorio Prove Materiali del Politecnico di Milano (certificato di prova n.4760/1377 del 1/10/1975).

Nelle analisi che seguono verrà a favore di sicurezza utilizzato il valor medio emerso dalle prove di schiacciamento eseguite sulle tre carote estratte.

Sulla base del valor medio della resistenza a compressione del calcestruzzo, si stima un modulo elastico del materiale pari a **28696 MPa**.

In accordo con i certificati di prova sui materiali e con il certificato di collaudo, l'acciaio utilizzato come armatura appartiene alla categoria FeB44k, tipologia di acciaio molto studiata in letteratura. In particolare lo studio (*Le caratteristiche meccaniche degli acciai impiegati nelle strutture in c.a. realizzate dal 1950 al 1980 – Verderame, Ricci, Esposito, Sansiviero – Atti convegno AICAP 2011*) mostra che per un acciaio di quella tipologia e per un intervallo temporale corrispondente agli anni di costruzione della scuola (1970-1980) si può assumere un valore medio della tensione di snervamento pari a 463MPa, valore giustamente superiore al valore caratteristico di 440MPa imposto dalla Normativa dell'epoca. Tale valore risulta inoltre inferiore al valor medio delle tensioni di snervamento indicate nei certificati di prova a trazione dei provini di acciaio eseguite presso il Laboratorio Prove Materiali del Politecnico di Milano (certificato di prova n.4760/1377 del 1/10/1975), e pari a 488.5MPa.

Nelle analisi che seguono verrà utilizzato cautelativamente il valor medio di **463MPa** riportato in letteratura.

3.6 Proprietà del terreno

Per la stima delle proprietà meccaniche del terreno è a disposizione la relazione geotecnica eseguita dallo studio Luoni Geologia – Consulenze e Servizi (Via Torino 12, Busto Arsizio (Va)).

Il terreno risulta caratterizzato, dopo un iniziale strato di materiale antropico vegetale, dalla presenza di materiale inizialmente sabbioso-ghiaioso debolmente limoso, seguito da uno strato prima sabbioso-ghiaioso-ciottoloso debolmente limoso e poi sabbioso-ghiaioso-ciottoloso addensato.

Da tali studi è emersa poi una categoria di sottosuolo B e una categoria topografica definita in base a (NTC2018) pari a T1 (pendio con inclinazione media $< 15^\circ$) cui corrisponde un valore del coefficiente di amplificazione topografica S_T pari a 1.0.

Per quanto riguarda la portanza del terreno sono stati stimati i seguenti valori in funzione della categoria fondazionale.

Tipologia fondazione	Dimensioni	Piano di posa (da p.c.)	Resistenza di progetto
Trave rovescia	140 cm	-3.0m	229.85kPa
Trave rovescia	150 cm	-3.0m	173.65kPa
Plinto	140×140 cm	-1.5m	202.25kPa
Plinto	180×210 cm	-1.5m	207.50kPa
Plinto	180×310 cm	-1.5m	204.81kPa
Plinto	190×190 cm	-1.5m	211.81kPa

Tabella 3.2. Portanza del terreno stimata in funzione della tipologia di fondazione.

3.7 Definizione dei livelli di conoscenza e del fattore di confidenza

In accordo con le NTC2018, è necessario definire un livello di conoscenza della struttura, da scegliersi tra le seguenti alternative: LC1 – livello di conoscenza limitato; LC2 – livello di conoscenza medio; LC3 – livello di conoscenza elevato. Sulla base del livello di conoscenza raggiunto è possibile poi definire il fattore di confidenza, necessario per valutare le proprietà di progetto dei materiali, la capacità sismica della struttura e la tipologia di analisi sismica che può essere adottata.

La documentazione di progetto originaria disponibile e le indagini svolte sul manufatto in esame permettono di configurare un livello di conoscenza LC2 a cui corrisponde un fattore di confidenza pari a $FC=1.20$.

Tuttavia per la valutazione della resistenza di progetto dell'acciaio, non essendo state eseguite prove di trazione diretta, si è deciso di adottare un fattore di confidenza pari a $FC=1.35$.

L'incertezza sulle dimensioni effettive dei solai verrà tenuta in debito conto nel modello di calcolo a elementi finiti, con ipotesi a favore di sicurezza sia in termini di stima delle masse sismiche che di rigidità degli impalcati.

4 Definizione della sollecitazione sismica

La domanda sismica è descritta dallo spettro di risposta elastico di riferimento definito a partire dalle coordinate geografiche della costruzione, dalle caratteristiche geologico-stratigrafiche e topografiche del sito e da una serie di parametri, funzione delle caratteristiche proprie del manufatto e del suo uso, rispetto ai quali riferire il livello di sicurezza sismica.

Nel dettaglio, dopo aver definito le coordinate geografiche del sito di costruzione, è necessario stabilire la vita nominale dell'opera (V_N) a cui viene riferita la valutazione della sicurezza e per la quale viene eventualmente progettato un intervento di miglioramento sismico; e la classe d'uso con il relativo coefficiente (C_U). Da tali dati si può calcolare il periodo di riferimento (V_R) (vedi Paragrafo 2.4 delle NTC2018) ed il relativo periodo di ritorno del sisma (T_R) in funzione dello stato limite rispetto al quale viene condotta la verifica, nel nostro caso Salvaguardia della Vita (SLV), che prevede una probabilità di superamento P_{VR} nel periodo di riferimento V_R pari al 10%.

Per la scuola in oggetto, si assume un valore di vita nominale della struttura pari a 50 anni come prescritto nelle (NTC2018) per le opere ordinarie. L'immobile è destinato ad attività che prevedono affollamenti significativi legati all'attività scolastica, per i quali la classe d'uso è la III.

Pertanto i parametri rispetto ai quali calcolare l'azione sismica di riferimento sono:

- Latitudine = 45.55213;
- Longitudine = 8.89102;
- $V_N = 50$ anni;
- $C_U = 1.5$;

da cui consegue:

- $V_R = V_N C_U = 75$ anni
- $T_{R,SLV} = -\frac{V_R}{\ln(1-P_{VR})} = 712$ anni

L'azione sismica su suolo di riferimento rigido viene descritta dall'accelerazione orizzontale massima al sito a_g , dal valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale F_0 e dal periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale T_C^* . Questi parametri sono forniti nella Tabella che segue per il sito in esame e per diversi valori del tempo di ritorno T_R :

T_R	a_g/g	F_0	T_C^*
30	0.015	2.552	0.159

**INTERVENTO LOCALE DI MIGLIORAMENTO SISMICO DELLA
SCUOLA DON MENTASTI IN VIA PASCOLI 30 A BUSTO GAROLFO (MI)**

50	0.019	2.531	0.167
72	0.022	2.498	0.197
101	0.025	2.588	0.207
140	0.028	2.598	0.221
201	0.031	2.615	0.235
475	0.039	2.651	0.283
975	0.047	2.686	0.306
2475	0.057	2.795	0.332

Tabella 4.1. Parametri sismici per il sito in esame e per diversi valori del tempo di ritorno T_R .

5 Modello di calcolo

In virtù del fatto che cambia il tipo di collegamento tra elementi di copertura e trave di appoggio, è necessario ripetere l'analisi sismica per quanto riguarda il solo Lotto C, il cui comportamento dinamico risulta infatti indipendente dal resto della struttura per la presenza dei giunti di costruzione. E' stato quindi implementato un modello di calcolo elastico lineare, con elementi frames per le travi e i pilastri ed elementi shell (con comportamento sia membranale che flessionale) per le pareti in calcestruzzo armato e muratura. L'analisi sismica è stata quindi eseguita come dinamica lineare tramite lo spettro di risposta.

Le immagini seguenti mostrano il modello adottato.

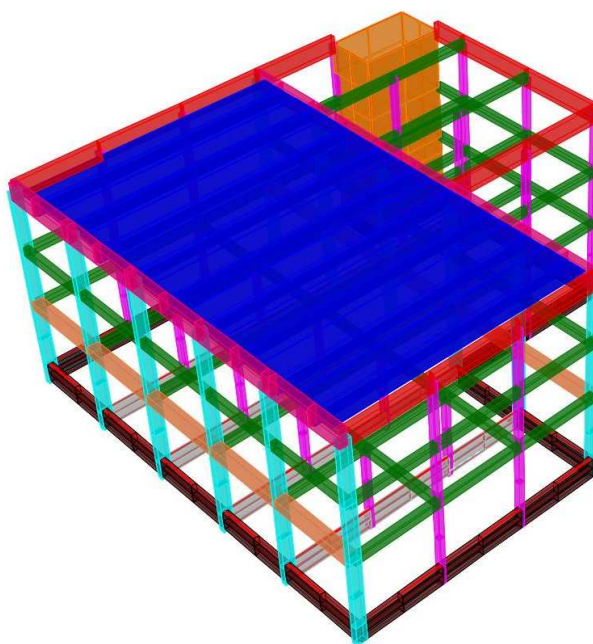


Figura 5.1. Modello a elementi finiti.

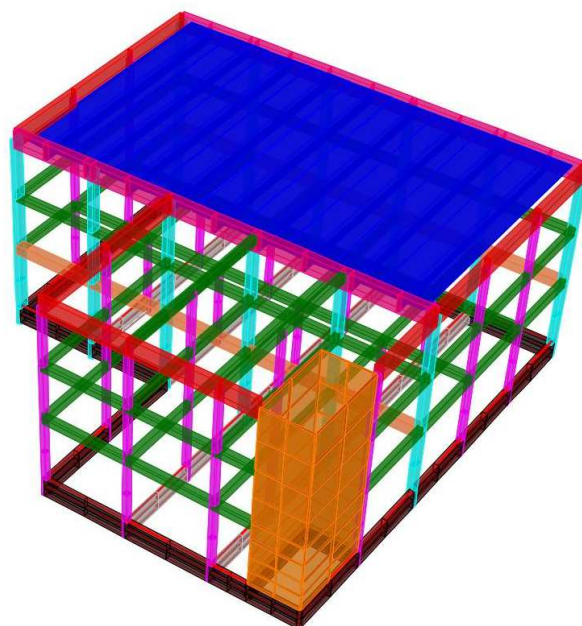


Figura 5.2. Modello a elementi finiti.

5.1 Masse sismiche

La massa sismica da considerare per la valutazione della risposta sismica allo stato limite ultimo SLV è quella associata ai carichi gravitazionali permanenti e variabili ed è data dalla seguente formula:

$$M = \frac{G_k + \psi_{2j} Q_k}{g}$$

Dove G_k è il valore caratteristico dei carichi permanenti, Q_k sono i carichi variabili accidentali e ψ_{2j} è un coefficiente di combinazione che tiene conto della probabilità che i carichi variabili siano presenti in occasione del sisma. Tale coefficiente è assunto come indicato in Tabella 5.1, per tener conto del possibile affollamento della struttura (Categoria C della Tabella 2.5.I delle NTC2018).

ψ_{2j}	Stato di fatto
Piano seminterrato	0.6
Piano terra	0.6
Primo piano	0.6
Copertura (neve)	0.0

Tabella 5.1. Coefficiente ψ_{2j} assunto nelle analisi.

I valori dei carichi permanenti e variabili degli orizzontamenti sono indicati nelle Tabelle 5.2 e 5.3 e sono stati assunti sulla base della documentazione originale di progetto e sulla base della destinazione d'uso dell'edificio in accordo con le (NTC2018).

G_k	Lotto C
Piano seminterrato	4.30 kN/m ²
Piano terra	3.50 kN/m ²
Piano primo	3.50 kN/m ²
Copertura	1.80 kN/m ²
Scala	8.70 kN/m ²

Tabella 5.2. Carico permanente G_k assunto nelle analisi.

Q_k	Lotto C
Piano seminterrato	3.00 kN/m ²
Piano terra	5.00 kN/m ²
Piano primo	5.00 kN/m ²
Copertura	1.20 kN/m ²
Scala/Balcone	4.00 kN/m ²

Tabella 5.3. Carico variabile Q_k assunto nelle analisi.

Ulteriori carichi assunti nel modello di calcolo sono i seguenti:

- Tamponamento esterno (con presenza di finestre) = 6.00 kN/m
- Tamponamento esterno (in assenza di finestre) = 8.00 kN/m

Oltre ai carichi sopra citati vengono chiaramente presi in considerazione i pesi propri degli elementi strutturali verticali e orizzontali direttamente inseriti nel modello a elementi finiti, calcolati in funzione della geometria dell'elemento e del peso specifico del materiale costituente.

5.2 Proprietà meccaniche di progetto dei materiali

I valori delle proprietà meccaniche dei materiali calcestruzzo e acciaio sono stati misurati tramite o opportuna sperimentazione su campioni estratti dalla struttura (vedi relazione sulle indagini diagnostiche/conoscitive) oppure tramite dati di letteratura. In particolare dalle indagini è emerso che:

- Il calcestruzzo possiede una resistenza media a compressione pari a 24.2MPa
- L'acciaio possiede una tensione di snervamento media pari a 463MPa.

Sulla base della resistenza a compressione del calcestruzzo è stato stimato un valore del modulo elastico del materiale pari a 28696MPa.

5.3 Ipotesi di modello

Nel presente paragrafo vengono descritte le ipotesi principali alla base del modello strutturale, definite sulla base di quanto dichiarato nei documenti di progetto e di quanto rilevato durante le indagini conoscitive. In particolare:

- I vari orizzontamenti sono stati considerati nel modello come pesi e masse per unità di lunghezza applicate alle travi di appoggio. Per i solai dichiarati con cappa di calcestruzzo di almeno 4.0cm è stata adottata l'ipotesi di piano rigido
- La copertura del Lotto C è stata realizzata con elementi prefabbricati, senza getto di completamento, semplicemente appoggiati alle travi di bordo. Per questo motivo in corrispondenza di tale solaio non è stata adottata l'ipotesi di piano rigido ma sono stati modellati gli elementi prefabbricati assumendo, a seguito del presente intervento di miglioramento sismico, un vincolo cerniera-cerniera alle estremità, come mostrato nella Figura seguente.

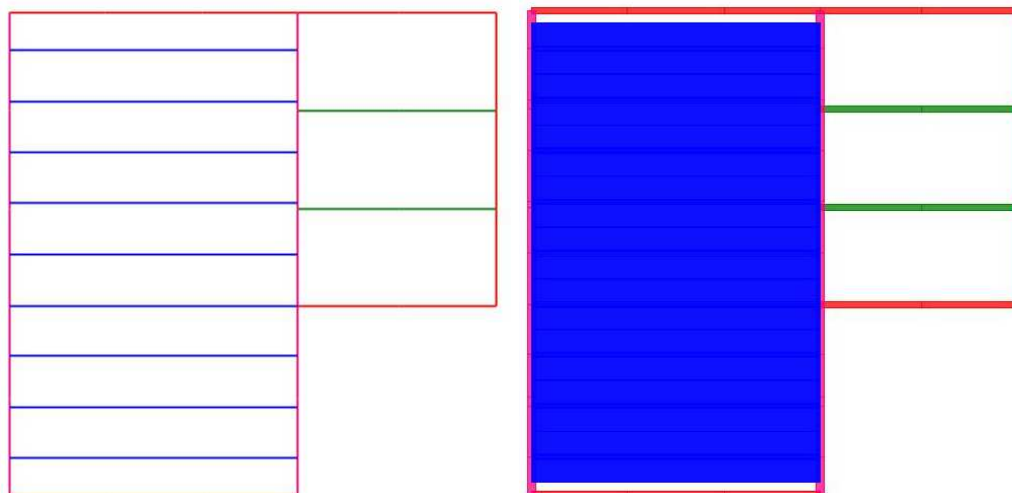


Figura 5.3. Orditura delle travi prefabbricate di copertura del Lotto C (a sinistra gli elementi linea frames e a destra la loro estrusione rispetto alla sezione).

Tale scelta comporta, come vedremo successivamente, una variazione non significativa della frequenza dei modi globali e locali rispetto a quelli emersi nell'analisi sismica dello stato di fatto (dove alle estremità dell'elemento prefabbricato era stato assunto un vincolo cerniera-carrello).

- Poiché si osserva la presenza di travi “forti” e pilastri “deboli” (situazioni tipica per la prassi costruttiva dell'epoca) e per la mancanza di idonea armatura all'interno dei nodi, non è possibile avere un meccanismo sismo-resistente a telaio. Si ipotizza perciò un vincolo a cerniera all'estremità delle travi, in modo tale che non vi sia trasmissione di momento tra travi e pilastri, e quindi si instauri un sistema strutturale sismo-resistente formato da pilastri con comportamento prevalente a mensola. Le travi sono state comunque considerate nel modello come elementi strutturali per tener conto del loro effetto in termini di contributo alla rigidità membranale dei vari impalcati.
- Nel modello i carichi permanenti non strutturali (cioè i pesi delle porzioni non direttamente modellate) sono stati applicati direttamente agli elementi strutturali travi e pilastri.

5.4 Combinazioni di carico

In accordo con la normativa vigente le combinazioni di carico, riportate in Tabella 5.4, sono state formulate per tener conto dell'azione sismica (E) agente lungo le due direzioni principali dell'edificio (X e Y) e di un eventuale eccentricità (C) del centro di massa, nella misura massima del 5% della dimensione massima lineare dell'edificio ortogonale alla direzione del sisma.

Combinazioni	E_X	C_X	E_Y	C_Y
1 – 4	+1.0	± 1.0	+0.3	± 0.3
5 – 8	-1.0	± 1.0	+0.3	± 0.3
9 – 12	+1.0	± 1.0	-0.3	± 0.3
13 – 16	-1.0	± 1.0	-0.3	± 0.3
17 – 20	+0.3	± 0.3	+1.0	± 1.0
21 – 24	+0.3	± 0.3	-1.0	± 1.0
25 – 28	-0.3	± 0.3	+1.0	± 1.0
29 – 32	-0.3	± 0.3	-1.0	± 1.0

Tabella 5.4. Combinazioni di carico sismiche.

È stata poi assunta una combinazione di carico di tipo statico per stimare le azioni interne di compressione agenti nei vari elementi strutturali in relazione ai carichi gravitazionali indotti dalle masse sismiche assunte.

Combinazione	Peso Proprio	Carico Permanente	Carico Accidentale
0	+1.0	+1.0	+0.6

Tabella 5.5. Combinazione di carico statica.

5.5 Condizioni al contorno

Il fabbricato in esame è caratterizzato da strutture verticali sismo-resistenti (pilastri e pareti) poste su due tipologie di fondazione:

- isolata con i plinti collegati tra loro da una fondazione continua larga a seconda dei casi 40cm o 50cm;
- a trave rovescia larga a seconda dei casi 140cm o 150cm.

Alla luce di questa situazione si è optato per le seguenti condizioni di vincolo nel modello ad elementi finiti:

- Ai nodi alla base degli elementi strutturali aventi una fondazione su plinto o su trave rovescia è stato considerato un vincolo ad incastro che blocchi tutte le traslazioni e tutte le rotazioni.
- Ai nodi alla base delle pareti in cemento armato non aventi una specifica fondazione ma poste su uno zoccolo largo 40-50cm è stato assegnato cautelativamente un vincolo a cerniera che blocchi le sole traslazioni.

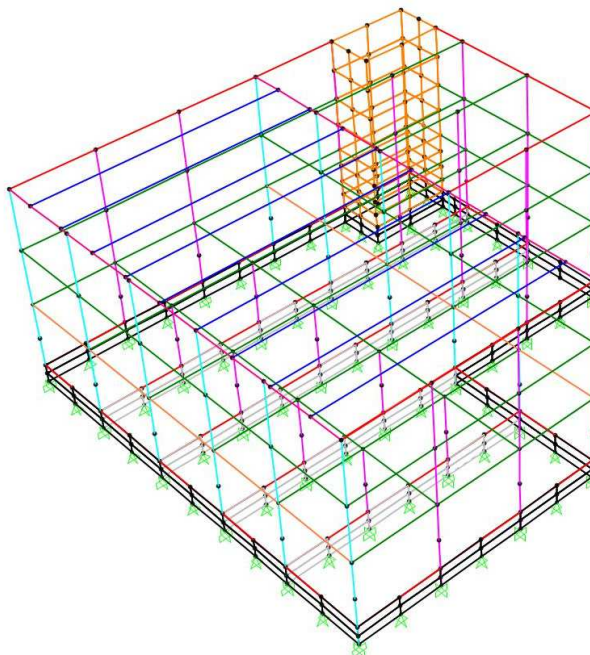


Figura 5.4. Modello a elementi finiti e condizioni al contorno.

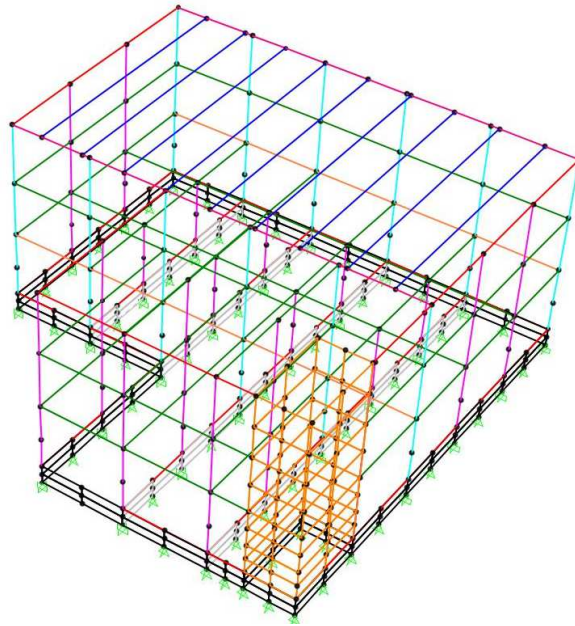


Figura 5.5. Modello a elementi finiti e condizioni al contorno.

5.6 Analisi modale

L'analisi modale è un presupposto fondamentale per la successiva analisi sismica.

La tabella seguente mostra i periodi propri dei primi 5 modi vibrazionali significativi sia per lo stato di fatto (vincolo carrello-cerniera all'estremità degli elementi di copertura) che per quello di progetto (vincolo cerniera-cerniera all'estremità degli elementi di copertura).

	Modo	Periodo - Stato di fatto	Periodo - Stato di progetto	Tipologia
Lotto C	1	1.98 s	1.97 s	Flessionale globale
	2	1.18 s	1.17 s	Flessionale globale
	3	0.84 s	0.83 s	Torsionale globale
	4	0.52 s	0.52 s	Locale
	5	0.47 s	0.46 s	Locale

Tabella 5.6. Primi 5 modi naturali di vibrazione dei tre lotti.

A causa della presenza di un solaio di copertura che, sia per il corpo aule che per quello palestra, non è possibile considerare rigido nel proprio piano, si osserva l'esistenza di alcuni modi locali, caratterizzati da periodi propri molto ravvicinati.

Come si può osservare dal confronto tra l'analisi modale dello stato di fatto e quella dello stato di progetto, il periodo proprio dei modi di vibrare della struttura è cambiato in modo non significativo,

a dimostrazione che l'intervento progettato non modifica il comportamento dinamico del fabbricato e che come tale può essere considerato come locale.

Le immagini seguenti mostrano i primi 3 modi naturali significativi di vibrazione del Lotto C.

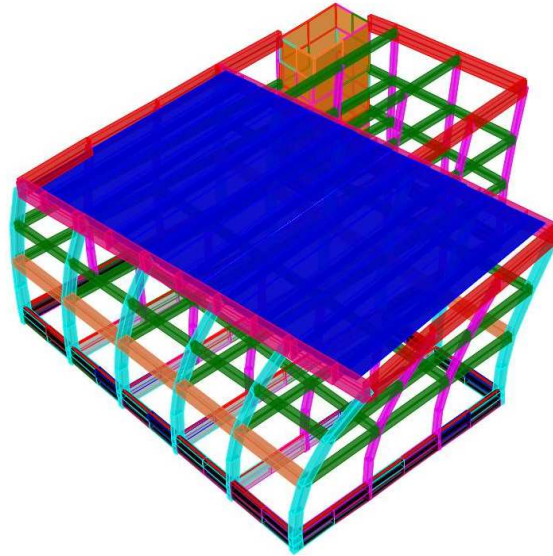


Figura 5.6. Primo modo – Lotto C.

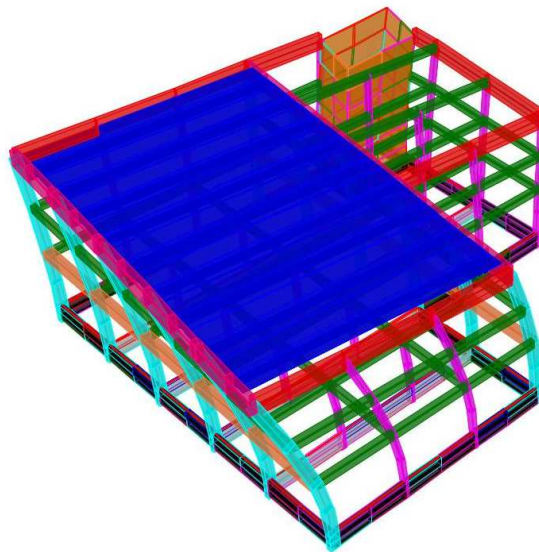


Figura 5.7. Secondo modo – Lotto C.

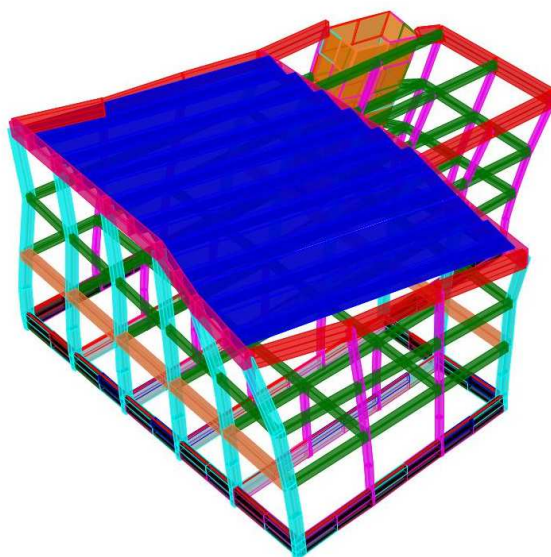


Figura 5.8. Terzo modo – Lotto C.

5.7 Fattore di struttura

In accordo con la Normativa vigente, il fattore di comportamento deve essere scelto nell'intervallo tra 1.5 e 3.0, sulla base della regolarità della struttura nonché dei tassi di lavoro dei materiali (quando soggetti alle azioni sismiche).

Si osserva che i pilastri 30×30cm e 30×60cm, rispetto ai massimi valori di azioni assiale cui sono soggetti (pari rispettivamente a 243kN e 594kN) possiedono una duttilità sezionale uguale rispettivamente a 4.5 e 4.6. In accordo con la formula [7.4.3] delle (NTC2018) tali valori sono, per un'ipotetica struttura nuova, coerenti con un valore base q_0 del fattore di struttura pari rispettivamente a 2.37 e 2.42.

Inoltre si osserva che la struttura del Lotto C nel suo insieme appare essere non regolare in altezza per il fatto che alcuni pilastri si fermano al piano di calpestio della zona palestra e non regolare in pianta, in quanto non tutti gli orizzontamenti possono essere considerati infinitamente rigidi nel loro piano.

Infine, essendo l'edificio in questione esistente, bisogna applicare le prescrizioni contenute al Paragrafo C8.7.2 della (CIRC2019). Ne consegue che *“La domanda sugli elementi strutturali si ottiene dall'analisi con spettro di risposta elastico ridotto, rispettivamente, per gli elementi/meccanismi “duttili” del fattore di comportamento attribuito alla struttura, per gli elementi/meccanismi “fragili” del fattore di comportamento $q = 1,5$.”*

In sintesi, alla luce di queste osservazioni, le scelte fatte in merito al valore del fattore di comportamento adottato nelle analisi sismiche con spettro di risposta, risultano essere le seguenti:

	Regolarità in altezza	Regolarità in pianta	Fattore di comportamento q per verifiche a presso- flessione	Fattore di comportamento q per verifiche a taglio e di sfilamento travi di copertura
Lotto C	NO	NO	1.60	1.50

Tabella 5.7. Scelta del fattore di comportamento per ciascun corpo di fabbrica.

6 Verifiche sismiche

6.1 Valori di progetto delle proprietà dei materiali

In accordo con la normativa vigente, per il calcolo della resistenza di elementi/meccanismi duttili o fragili, si impiegano le proprietà dei materiali esistenti direttamente ottenute da prove in sito e da eventuali informazioni aggiuntive, divise per i fattori di confidenza. Inoltre, per il calcolo della capacità di elementi fragili in calcestruzzo armato, le resistenze dei materiali sono ottenute come media delle prove eseguite in sito e da fonti aggiuntive di informazione, divise per il fattore di confidenza appropriato in relazione al Livello di Conoscenza raggiunto e per il coefficiente parziale del materiale.

Ne consegue che:

- Resistenza a compressione del calcestruzzo per la verifica a flessione =
 $f_{cd} = 24.2/1.2 = \mathbf{20.2MPa}$
- Resistenza a compressione del calcestruzzo per la verifica a taglio =
 $f_{cd} = 24.2/(1.5 \times 1.2) = \mathbf{13.4MPa}$
- Tensione di snervamento dell'acciaio per la verifica a flessione =
 $f_{yd} = 463/1.35 = \mathbf{343.0MPa}$
- Tensione di snervamento dell'acciaio per la verifica a taglio =
 $f_{yd} = 463/(1.15 \times 1.35) = \mathbf{298.2MPa}$

6.2 Azioni interne nelle strutture rispetto al sisma di progetto

Le figure seguenti mostrano l'andamento delle principali azioni flettenti e taglianti negli elementi strutturali sismo-resistenti rispetto all'involuppo delle varie combinazioni di carico sismiche allo stato limite di salvaguardia della vita (tempo di ritorno di 712 anni).

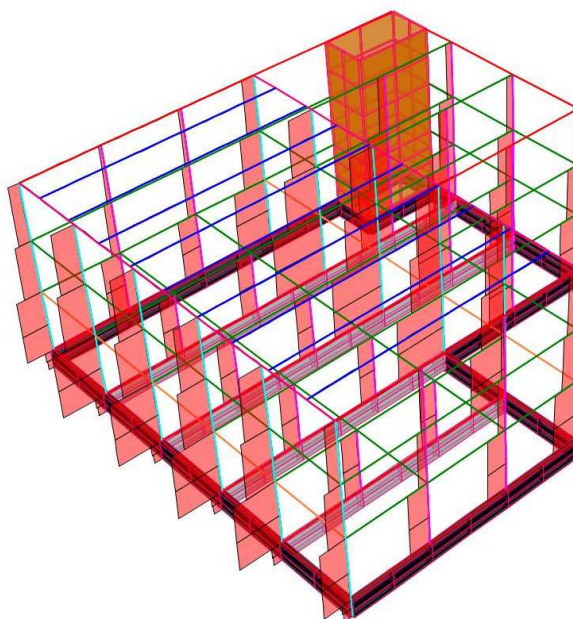


Figure 6.1. Andamento dell'azione assiale nel lotto C per la condizione di carico sismica 0.

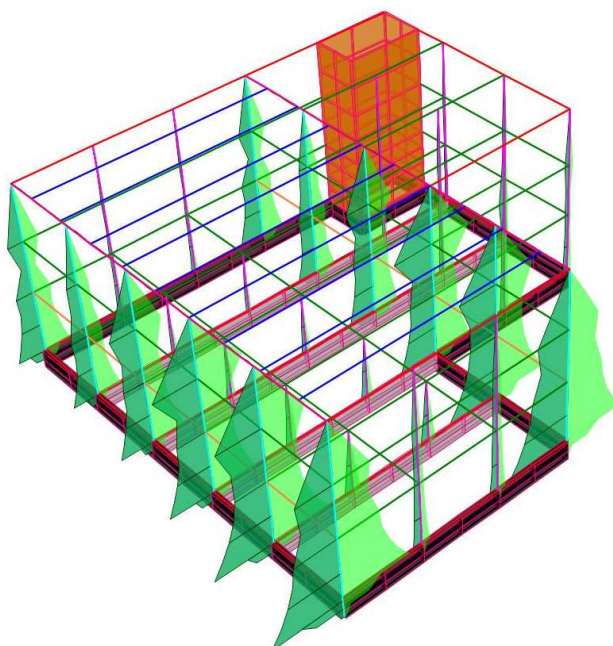


Figure 6.2. Andamento del momento flettente nel lotto C lungo l'asse X per il sisma in direzione X.

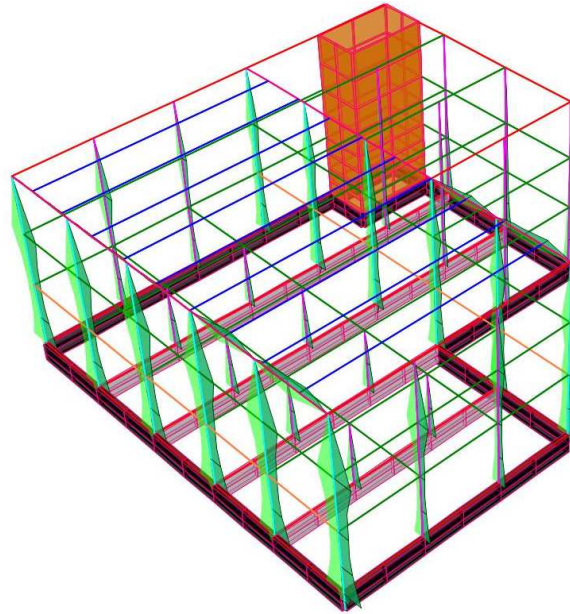


Figure 6.3. Andamento del momento flettente nel lotto C lungo l'asse Y per il sisma in direzione Y.

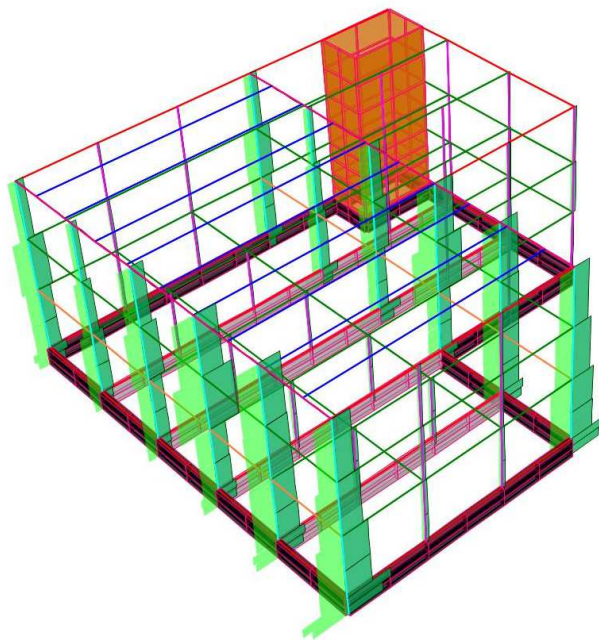


Figure 6.4. Andamento del taglio nel lotto C lungo l'asse X per il sisma in direzione X.

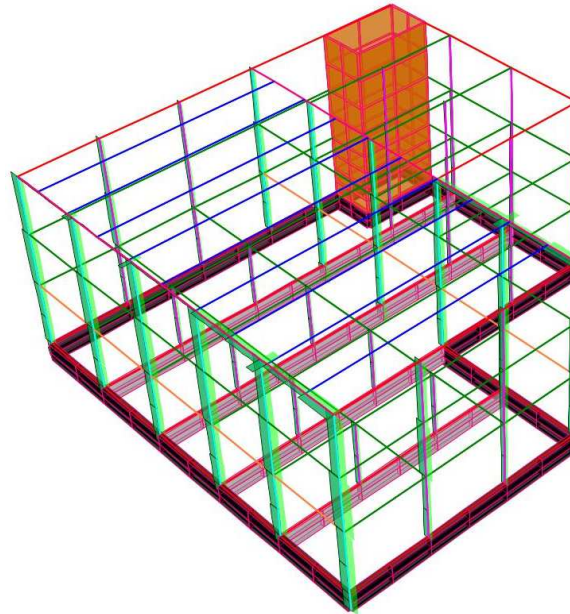


Figure 6.5. Andamento del taglio nel lotto C lungo l'asse Y per il sisma in direzione Y.

Si riportano nel seguito le verifiche, come confronto tra domanda e capacità, dei principali elementi strutturali sismo-resistenti (pilastri e pareti), nelle sezioni più critiche, rispetto ai possibili meccanismi di collasso: a presso flessione deviata (meccanismo considerato duttile) e a taglio (meccanismo considerato fragile).

Nelle verifiche seguenti sono segnate in rosse le verifiche non soddisfatte, relative a quelle sezioni dove il sisma di riferimento comporta il superamento della corrispondente resistenza.

6.3 Verifiche sezionali delle strutture del Lotto C rispetto al sisma di progetto

Vengono di seguito riportate le verifiche sezionali (rispetto alle sollecitazioni di presso-flessione deviata e taglio) nelle sezioni più critiche del fabbricato in esame. Le verifiche vengono eseguite rispetto al valore delle azioni interne relative allo stato di progetto. Si osserva a tal proposito la variazione non significativa rispetto ai valori calcolati in relazione allo stato di fatto a dimostrazione che l'intervento progettato possa essere considerato come locale.

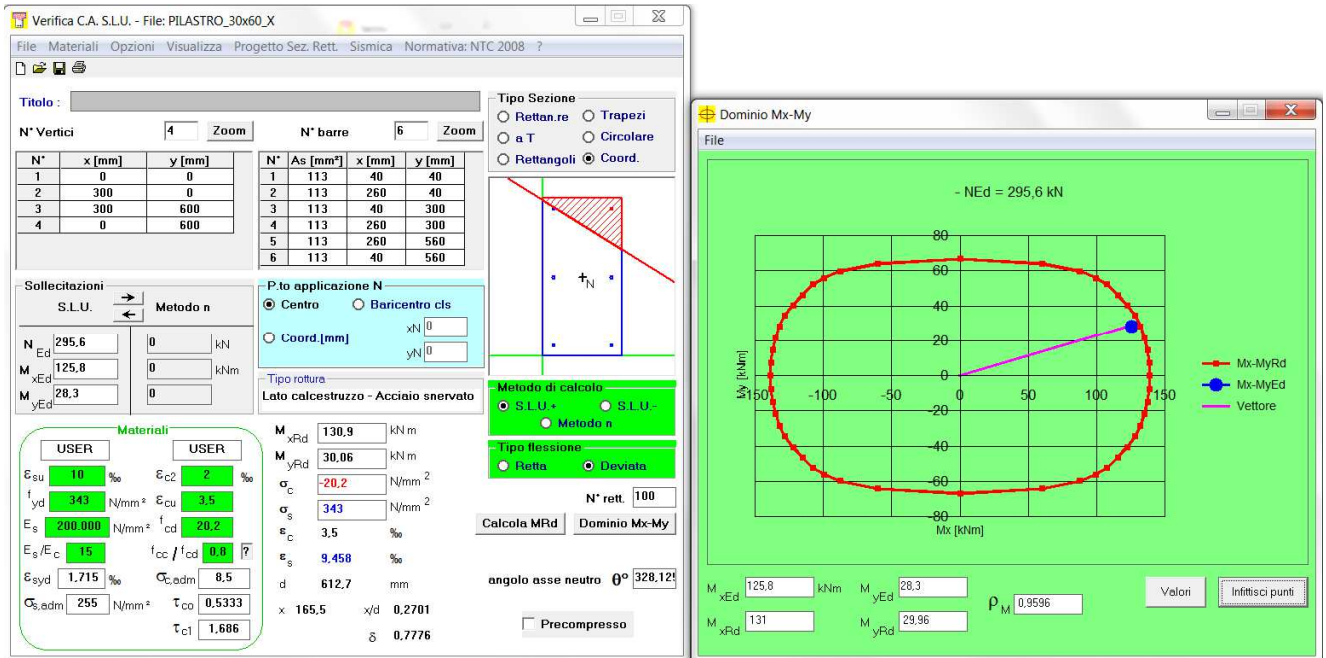
6.3.1 Verifica pilastri in calcestruzzo armato

Le massime azioni interne a presso-flessione deviata nel pilastro 30×60cm, armato con 2+2+2φ12, rispetto al sisma in direzione X, valgono:

X	Stato di progetto
N_{Ed}	-295.6 kN
$M_{Ed,X}$	125.8 kNm

$M_{Ed,Y}$	28.3 kNm
------------	----------

La figura seguente mostra il dominio di resistenza in corrispondenza dell'azione assiale in condizioni di presso-flessione deviata:



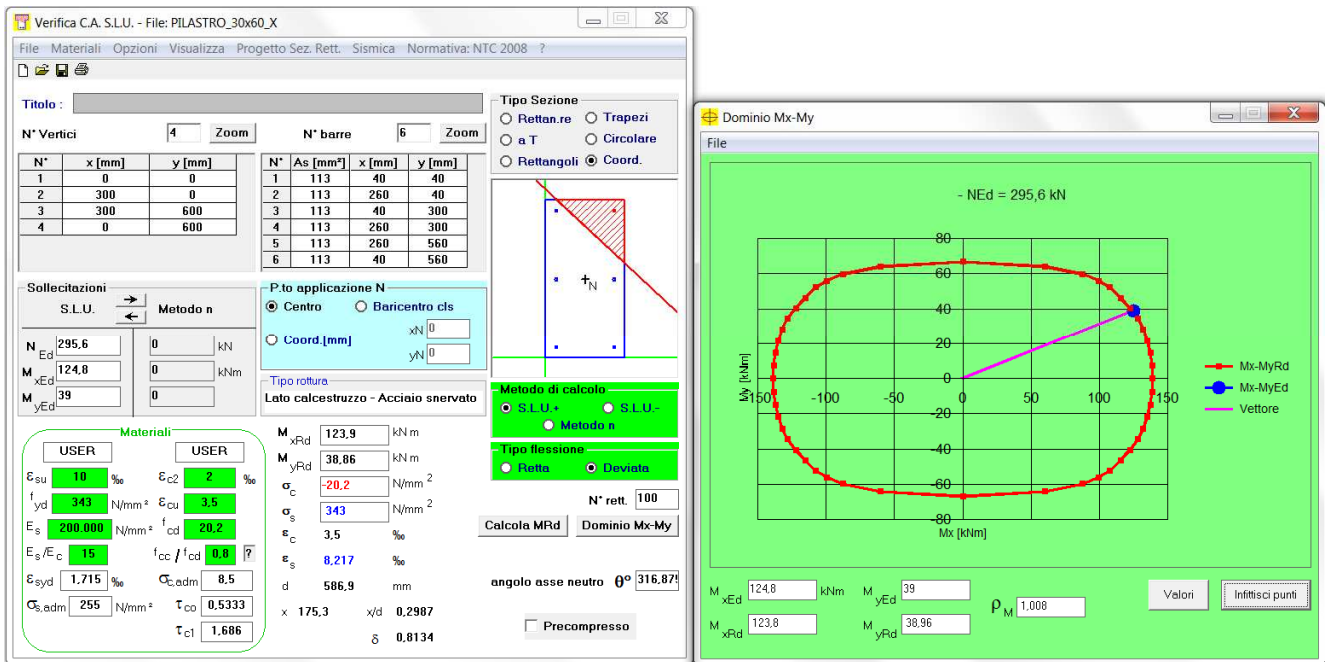
La sezione risulta verificata rispetto alla sollecitazione di presso-flessione deviata. Il coefficiente di sicurezza rispetto al superamento del relativo stato limite vale pertanto 1.04.

Le massime azioni interne a presso-flessione nel pilastro 30×60cm, armato con 2+2+2φ12, rispetto al sisma in direzione Y, valgono:

Y	Stato di progetto
N_{Ed}	-295.6 kN
$M_{Ed,X}$	124.8 kNm
$M_{Ed,Y}$	39.0 kNm

La figura seguente mostra il dominio di resistenza corrispondente all'azione assiale in condizioni di presso-flessione deviata:

**INTERVENTO LOCALE DI MIGLIORAMENTO SISMICO DELLA
SCUOLA DON MENTASTI IN VIA PASCOLI 30 A BUSTO GAROLFO (MI)**



La sezione risulta verificata rispetto alla sollecitazione di presso-flessione deviata. Il coefficiente di sicurezza rispetto al superamento del relativo stato limite vale pertanto 1.00.

Sulla base del fattore di comportamento adottato la duttilità richiesta vale 3.6 mentre la duttilità del pilastro soggetto al carico assiale indicato vale 4.81, da cui ne consegue un fattore di sicurezza rispetto al superamento del relativo stato limite pari a 1.34.

La massima azione di taglio nel pilastro 30×60cm al piano cantinato per il sisma in direzione X vale:

X	Stato di progetto
N_{Ed}	-295.6 kN
$V_{Ed,X}$	29.4 kN

Le corrispondenti azioni resistenti, calcolate adottando una staffatura semplice $\phi 8/20$, valgono:

$$V_{Rd} = 89 \text{ kN}$$

$$V_{Rsd} = 76 \text{ kN}$$

$$V_{Rcd} = 570 \text{ kN}$$

La sezione risulta perciò verificata.

**INTERVENTO LOCALE DI MIGLIORAMENTO SISMICO DELLA
SCUOLA DON MENTASTI IN VIA PASCOLI 30 A BUSTO GAROLFO (MI)**

La massima azione di taglio nel pilastro 30×60cm al piano cantinato per il sisma in direzione Y vale:

Y	Stato di progetto
N_{Ed}	-295.6 kN
$V_{Ed,Y}$	11.0 kN

Le corrispondenti azioni resistenti, calcolate adottando una staffatura semplice $\phi 8/20$, valgono:

$$V_{Rd} = 95\text{kN}$$

$$V_{Rsd} = 35\text{kN}$$

$$V_{Rcd} = 530\text{kN}$$

La sezione risulta perciò verificata.

La massima azione di taglio nel pilastro 30×60cm al piano primo per il sisma in direzione X vale:

X	Stato di progetto
N_{Ed}	-396.3 kN
$V_{Ed,X}$	31.1 kN

Le corrispondenti azioni resistenti, calcolate adottando una staffatura semplice $\phi 6/20$, valgono:

$$V_{Rd} = 103\text{kN}$$

$$V_{Rsd} = 42\text{kN}$$

$$V_{Rcd} = 591\text{kN}$$

La sezione risulta verificata rispetto alla sollecitazione di taglio al piano primo.

6.3.2 Riepilogo delle verifiche

La Tabella seguente riporta i minimi valori del rapporto tra azione resistente e sollecitante nelle sezioni che in accordo con le calcolazioni di cui sopra.

	V_{Rd}/V_{Ed}	M_{Rd}/M_{Ed}
--	-----------------	-----------------

Lotto C	>1.00	=1.00
---------	-------	-------

Tabella 6.1. Minimi valori del rapporto tra azione resistente e sollecitante nelle sezioni del Lotto C oggetto di verifica.

La situazione più critica è emersa in corrispondenza del pilastro d'angolo rispetto alla verifica a presso-flessione deviata.

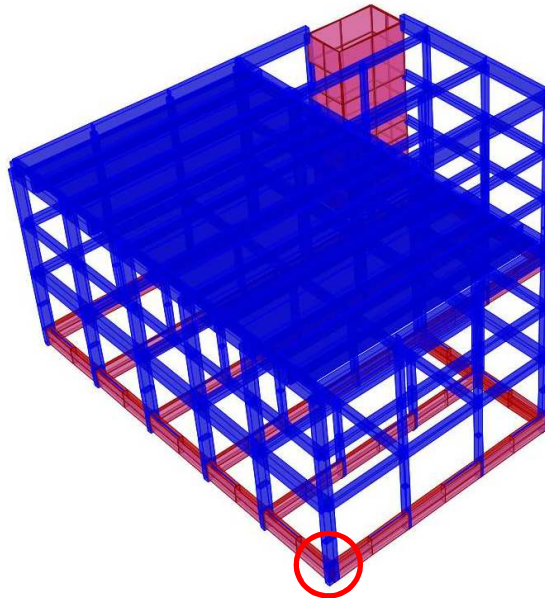


Figura 6.6. Localizzazione della sezione caratterizzata dal minor rapporto capacità/domanda rispetto alla sollecitazione di presso-flessione.

Ne consegue un indice di sicurezza sismica del meccanismo di collasso in esame pari a:

$$\zeta_E = \frac{0.0430}{0.0430} = 1.00$$

6.4 Verifica del terreno

Per quanto riguarda la pressione agente sul terreno in fondazione, le situazioni più critiche nel Lotto C si hanno in corrispondenza della fondazione zoppa del pilastro d'angolo 30×60cm e della fondazione del pilastro centrale sempre di sezione 30×60cm. Vengono riportate nel seguito le verifiche rispetto alla pressione agente sul terreno, calcolate assumendo un comportamento non dissipativo della struttura sovrastante (fattore di struttura q=1.50).

- Rispetto al sisma in direzione X la fondazione zoppa del pilastro d'angolo risulta essere soggetta alle sollecitazioni $N_{Ed}=295.6\text{kN}$ e $M_{Ed}=125.8\text{kNm}$. Considerando la fondazione, di dimensione $105\times 310\text{cm}$ come isolata, la massima pressione agente sul terreno in condizioni sismiche è pari a 166kPa , valore compatibile con la portanza del sistema fondazionale come emersa nella relazione geotecnica.
- Rispetto al sisma in direzione Y la fondazione zoppa del pilastro d'angolo risulta essere soggetta alle sollecitazioni $N_{Ed}=295.6\text{kN}$ e $M_{Ed}=39.0\text{kNm}$. Considerando la fondazione, di dimensione $310\times 105\text{cm}$ come isolata, la massima pressione agente sul terreno in condizioni sismiche è pari a 159kPa , valore compatibile con la portanza del sistema fondazionale come emersa nella relazione geotecnica.
- Rispetto al sisma in direzione X la fondazione più sollecitata di un pilastro centrale risulta essere soggetta alle sollecitazioni $N_{Ed}=462.3\text{kN}$ e $M_{Ed}=105.7\text{kNm}$. Considerando la fondazione, di dimensione $180\times 310\text{cm}$ come isolata, la massima pressione agente sul terreno in condizioni sismiche è pari a 120kPa , valore compatibile con la portanza del sistema fondazionale come emersa nella relazione geotecnica.
- Rispetto al sisma in direzione Y la fondazione pilastro centrale risulta essere soggetta alle sollecitazioni $N_{Ed}=462.3\text{kN}$ e $M_{Ed}=38.1\text{kNm}$. Considerando la fondazione, di dimensione $310\times 180\text{cm}$ come isolata, la massima pressione agente sul terreno in condizioni sismiche è pari a 106kPa , valore compatibile con la portanza del sistema fondazionale come emersa nella relazione geotecnica.

Si osserva inoltre che la reale pressione agente sul terreno in fondazione sarà inferiore per effetto del contributo favorevole delle pareti in calcestruzzo armato di collegamento tra i vari plinti, che contribuiscono a distribuire ulteriormente il carico sul terreno e a ridurre quindi il valore della massima pressione.

6.5 Verifica collegamento trave-pilastro in copertura del Lotto C

In accordo con le linee guida del Reluis "*Linee di indirizzo per interventi locali e globali su edifici industriali monopiano non progettati con criteri antisismici*", il taglio sollecitante la connessione trave-pilastro, può essere stimata attraverso la formula $V_{CON,Ed} = (a_g/g) \times S \times N$, dove N è l'azione verticale trasmessa all'appoggio. Rispetto alla condizione di carico sismica (combinazione 0 in Tabella 5.5), la massima azione verticale trasmessa da una trave al pilastro vale $N=97.0\text{kN}$, da cui risulta che:

$$V_{CON,Ed} = 0.043 \cdot 1.2 \cdot 105.4 = 5.0\text{kN}.$$

Tuttavia la presenza di modi locali e l'effetto dinamico di amplificazione dovuto alla presenza di più orizzontamenti suggerisce di calcolare la forza che il dispositivo di collegamento progettato deve sopportare come massima azione assiale negli elementi prefabbricati di copertura rispetto alla combinazione sismica.

Il valore massimo di tale forza si ha nel tegolo in corrispondenza dello spigolo di rientranza della pianta e vale:

$$V_{CON,Ed,MAX} = 13.6\text{kN}.$$

Il dispositivo progettato per il collegamento consiste in una doppia squadretta in acciaio di spessore 12mm, con doppia nervatura e collegata alla trave perimetrale con bulloni M20 inghisati chimicamente e alla lastra di copertura con bulloni M20 passanti rispetto all'anima della sezione. Vengono riportate nel seguito le verifiche dei suddetti componenti tali da mostrare che l'indice di sicurezza sismica relativo al meccanismo di sfilamento delle lastre di copertura vale:

$$\zeta_E > 1.0$$

6.5.1 Verifica bulloni a trazione nella trave perimetrale

La forza di trazione sollecitante ciascuno dei 4 bulloni inghisati nella trave perimetrale vale:

$$N_{Ed} = 13.6/4 = 3.4\text{kN}$$

La resistenza di progetto del singolo bullone M20, tenendo conto della classe del calcestruzzo in opera, dell'interasse tra i bulloni e della distanza dal bordo, vale:

$$N_{Rd} = 38 \text{ kN} \times 0.70 \times 0.60 \times 1.00 = 15.9\text{kN}$$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

6.5.2 Verifica bulloni a taglio nella lastra prefabbricata

I bulloni di collegamento con la lastra di copertura lavorano su due facce di taglio motivo per cui il taglio sollecitante su ciascuna faccia vale:

$$V_{Ed} = 13.6/4 = 3.4\text{kN}$$

Le resistenze dei meccanismi del collegamento bullonato valgono rispettivamente:

$$F_{v,Rd} = 94.1 \text{ kN} \quad (\text{verifica di resistenza})$$

$$F_{b,Rd} = 163.8 \text{ kN} \quad (\text{verifica a rifollamento})$$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

6.5.3 Verifica saldature

La massima sollecitazione a trazione sul singolo cordone di saldatura vale:

$$N_{Ed} = 13.6/8 = 1.7 \text{ kN}$$

La corrispondente resistenza vale

$$N_{Rd} = 249.8 \text{ kN}$$

La massima sollecitazione a taglio sul singolo cordone di saldatura vale:

$$N_{Ed} = 14.5/8 = 1.7 \text{ kN}$$

La corrispondente resistenza vale

$$N_{Rd} = 249.8 \text{ kN}$$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

6.5.4 Verifica squadretta in acciaio

La massima azione che deve essere trasmessa da ciascuna squadretta vale:

$$F_{Ed} = 13.6/4 = 3.4 \text{ kN}$$

Assumendo cautelativamente una sezione resistente per ciascuna squadretta pari a 60mm×12mm, si ha una azione resistente pari a:

$$F_{Rd} = 60 \times 12 \times 275 / 1.25 = 158.4 \text{ kN}$$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

**INTERVENTO LOCALE DI MIGLIORAMENTO SISMICO DELLA
SCUOLA DON MENTASTI IN VIA PASCOLI 30 A BUSTO GAROLFO (MI)**

7 Conclusioni

La Tabella che segue riassume l'esito delle principali verifiche strutturali eseguite nell'ambito del progetto di intervento locale ai fine del miglioramento sismico delle strutture del Lotto C (corpo palestra) della scuola Don Mentasti di Busto Garolfo.

Verifica sezionale degli elementi sismo-resistenti (pilastri e pareti)	Verifica del terreno	Verifica del collegamento trave prefabbricata pilastro nel Lotto C
VERIFICATO	VERIFICATO	VERIFICATO

Tabella 7.1. Principali risultanze delle verifiche.

Si conclude quindi che:

- L'intervento proposto e progettato è tale da garantire la sicurezza delle lastre prefabbricate di copertura al locale palestra rispetto al meccanismo dello sfilamento in caso di sisma.
- Tale intervento si configura come locale e di miglioramento sismico in quanto non comporta né una variazione significativa della risposta dinamica della struttura né una diminuzione del livello preesistente di sicurezza

Bibliografia

- (NTC2018) Decreto Ministeriale 2018, Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni.
- (CIRC2019) Circolare sulle Nuove Norme Tecniche per la Costruzioni di cui al D.M. 21 gennaio 2019.
- (REL01) LINEE GUIDA PER MODALITÀ DI INDAGINE SULLE STRUTTURE E SUI TERRENI PER I PROGETTI DI RIPARAZIONE, MIGLIORAMENTO E RICOSTRUZIONE DI EDIFICI INAGIBILI
- (VER2011) Gerardo Mario Verderame, Paolo Ricci, Marilena Esposito, Filippo Carlo Sansiviero. LE CARATTERISTICHE MECCANICHE DEGLI ACCIAI IMPIEGATI NELLE STRUTTURE IN C.A. REALIZZATE DAL 1950 AL 1980. Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Università degli Studi di Napoli Federico II.



Comune di Busto Garolfo

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

SCUOLA DON MARIO MENTASTI
VIA PASCOLI 30

MIGLIORAMENTO SISMICO
PROGETTO ESECUTIVO

PIANO DI MANUTENZIONE

IL PROGETTISTA

IL DIRETTORE DEI LAVORI

L'IMPRESA



"BROGGINI E CARRERA
INGEGNERI ASSOCIATI"

Ing. Alessio Broggin
Telefono Ufficio: 0331/541028
Piazza Morelli, 7 - 20025 LEGNANO (MI)

Elaborato:

A.11

Scala:

Revisione:

00

Data:

APR.19

INDICE

	Pag.
1) MANUALE D'USO	3
2) MANUALE DI MANUTENZIONE	5
3) PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	9

1) MANUALE D'USO

Travi ed elementi in acciaio

Descrizione: Strutture orizzontali in acciaio, costituite generalmente da profilati metallici presagomati o ottenuti per composizione saldata, aventi la funzione di trasferire i carichi dei piani della sovrastruttura agli elementi strutturali verticali.

Collocazione: Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Modalità d'uso: Le travi in acciaio sono elementi strutturali portanti che, una volta avvenuta la connessione tra i componenti dei vari collegamenti, sono progettati per resistere alle sollecitazioni di pressoflessione, taglio e torsione nei confronti dei carichi trasmessi dalle varie parti della struttura e che assumono una configurazione deformata dipendente anche dalle condizioni di vincolo presenti alle loro estremità.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Prestazioni: Tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Travi e solai in calcestruzzo armato

Descrizione: Strutture orizzontali, sia travi gettate in opera che solai prefabbricati con getto di completamento in calcestruzzo gettato in opera, che trasferiscono i carichi dei piani della sovrastruttura agli elementi strutturali verticali.

Collocazione: Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Modalità d'uso: Le travi sono elementi strutturali portanti che trasferiscono ai pilastri i carichi dei solai; sono progettate per resistere alle sollecitazioni di pressoflessione, taglio e torsione nei confronti dei carichi trasmessi dalle varie parti della struttura e che assumono una configurazione deformata dipendente anche dalle condizioni di vincolo presenti alle loro estremità.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Prestazioni: Tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le

caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Pilastri e pareti in calcestruzzo armato

Descrizione: Strutture verticali in calcestruzzo armato, formate da un volume parallelepipedo di tipo piano con una o due dimensioni predominanti rispetto alla terza aventi la funzione di trasferire al piano di fondazione le sollecitazioni statiche e sismiche trasmesse dai piani della sovrastruttura.

Collocazione: Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Modalità d'uso: I pilastri e le pareti in calcestruzzo armato sono elementi portanti progettati per resistere ai carichi verticali ed a fenomeni di pressoflessione, taglio e torsione nei confronti dei carichi trasmessi dalle varie parti della struttura, soprattutto nei casi di sisma. Inoltre svolgono anche la funzione di delimitazione e protezione degli ambienti interni.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Prestazioni: Tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Fondazioni in calcestruzzo armato

Descrizione: Strutture di fondazione diretta di tipo continuo e a plinto isolato con sviluppo superficiale, che trasmettono le sollecitazioni statiche e sismiche della sovrastruttura al terreno.

Collocazione: Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Modalità d'uso: Le fondazioni sono un elemento progettato per resistere: a rotture di taglio lungo superfici di scorrimento nel terreno, ad eccessive variazioni di volume del complesso di terreno interessato, ai cedimenti differenziali nei punti di contatto con il terreno.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Prestazioni: Tali elementi di fondazione devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

2) MANUALE DI MANUTENZIONE

(Anomalie riscontrabili)

Elementi in acciaio

Bolle o screpolature

Descrizione: Presenza di bolle o screpolature dello strato protettivo superficiale con pericolo di corrosione e formazione di ruggine.

Cause: Azione degli agenti atmosferici e fattori ambientali; urti o minime sollecitazioni meccaniche esterne; perdita di adesione dello strato protettivo.

Effetto: Esposizione dell'elemento metallico agli agenti corrosivi e alla formazione di ruggine.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Prodotti antiruggine e/o passivanti, vernici, attrezzature manuali, trattamenti specifici.

Esecutore: Ditta specializzata

Corrosione o presenza di ruggine

Descrizione: Presenza di zone corrose dalla ruggine, estese o localizzate anche in corrispondenza dei giunti e degli elementi di giunzione.

Cause: Perdita degli strati protettivi e/o passivanti; esposizione agli agenti atmosferici e fattori ambientali; presenza di agenti chimici.

Effetto: Riduzione degli spessori delle varie parti dell'elemento; perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Prodotti antiruggine, passivanti, vernici, prodotti e/o trattamenti specifici per la rimozione della ruggine, attrezzature manuali.

Esecutore: Ditta specializzata

Deformazioni o distorsioni

Descrizione: Presenza di evidenti ed eccessive variazioni geometriche e di forma dell'elemento strutturale e/o di locali distorsioni delle lamiere di metallo che costituiscono l'elemento stesso.

Cause: Le eccessive deformazioni e distorsioni si manifestano quando lo sforzo a cui è sottoposto l'elemento strutturale supera la resistenza corrispondente del materiale.

Effetto: Perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Nuovi componenti, elementi di rinforzo, opere provvisoriale.

Esecutore: Ditta specializzata

Imbozzamenti locali

Descrizione: Fenomeno d'instabilità locale che si può presentare nelle lamiere metalliche costituenti un elemento strutturale in acciaio, le quali si instabilizzano fuori dal piano piegandosi e corrugandosi.

Cause: Carichi concentrati; cambiamento delle condizioni di carico.

Effetto: Perdita di stabilità e di portanza dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Elementi di rinforzo, irrigidimenti, nuovi componenti, attrezzature per saldature in opera.

Esecutore: Ditta specializzata

Serraggio elementi giuntati

Descrizione: Perdita della forza di serraggio nei bulloni costituenti le giunzioni tra elementi in acciaio.

Cause: Non corretta messa in opera degli elementi giuntati; cambiamento delle condizioni di carico; cause esterne.

Effetto: Perdita di resistenza della giunzione e quindi perdita di stabilità dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, attrezzature speciali, chiave dinamometrica.

Esecutore: Ditta specializzata

Trattamenti ignifughi

Descrizione: Perdita della protezione e/o dei rivestimenti ignifughi.

Cause: Agenti atmosferici e fattori ambientali esterni; ammaloramenti dei rivestimenti; minime sollecitazioni meccaniche esterne.

Effetto: Perdita della protezione nei confronti delle elevate temperature che portano deformazioni notevoli e quindi il possibile collasso degli elementi strutturali.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Prodotti ignifughi, attrezzature manuali, trattamenti specifici.

Esecutore: Ditta specializzata

Elementi in calcestruzzo armato

Alterazione finitura superficiale

Descrizione: Mutamento del livello qualitativo della superficie di calcestruzzo con variazioni cromatiche, formazione di sostanze e/o efflorescenze, presenza di fori e porosità di grandezza e distribuzione irregolare e, in generale, aspetto degradato.

Cause: Agenti atmosferici e fattori ambientali; formazione di bolle d'aria al momento del getto; assenza di adeguato trattamento protettivo.

Effetto: Incremento delle porosità e rugosità della superficie con creazione di cavità fino alla perdita del ricoprimento delle armature metalliche.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, vernici, malte, idrorepellenti, resine e trattamenti specifici.

Esecutore: Utente

Corrosione

Descrizione: Degradazione che implica l'evolversi di processi chimici che portano alla corrosione delle armature in acciaio per carbonatazione del ricoprimento di calcestruzzo o per cloruri, visibile con distacchi del copriferro, lesioni e striature di ruggine.

Cause: Fattori esterni ambientali o climatici; errata realizzazione dell'elemento strutturale e dei getti di calcestruzzo; manutenzione carente; cause accidentali.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine, vernici, malte e trattamenti specifici, opere provvisoriale.

Esecutore: Ditta specializzata

Deposito superficiale

Descrizione: Accumulo di polvere e/o materiali estranei, anche di natura biologica, di spessore e consistenza variabili.

Cause: Agenti atmosferici e fattori ambientali esterni; condizioni termoigrometriche interne dannose; assenza di adeguato trattamento protettivo.

Effetto: Degradazione e decadimento dell'aspetto e della finitura superficiale dell'elemento strutturale.

Valutazione: Lieve

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, vernici, malte, idrorepellenti e trattamenti specifici.

Esecutore: Utente

Distacco o erosione

Descrizione: Disgregazione e distacco di parti del materiale della superficie dell'elemento strutturale, di forma e spessori irregolari e dimensioni variabili.

Cause: Variazione di temperatura; penetrazione di acqua; cause esterne.

Effetto: Perdita del ricoprimento delle armature metalliche; ampliamento delle erosioni fino alla creazione di lesioni con perdita di resistenza nell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine bicomponenti, trattamenti specifici.

Esecutore: Ditta specializzata

Fessurazioni

Descrizione: Degrado superficiale che si manifesta con la comparsa di fessure e crepe sulla superficie dell'elemento strutturale.

Cause: Ritiro, cedimenti strutturali e/o del terreno; mutamenti di carico e/o temperatura; eccessive deformazioni.

Effetto: Esposizione delle armature agli agenti corrosivi; ampliamento delle fessurazioni stesse con ramificazioni più o meno profonde.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, georesine, malte, macchine di pompaggio a controllo, trattamenti specifici, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

Lesioni

Descrizione: Rotture che si manifestano con l'interruzione del tessuto strutturale dell'elemento, le cui caratteristiche e andamento ne definiscono l'importanza e il tipo.

Cause: Le lesioni e le rotture si manifestano quando lo sforzo a cui è sottoposto l'elemento strutturale supera la resistenza corrispondente del materiale.

Effetto: Perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine bicomponenti, malte, rinforzi, opere provvisionali, elementi di sostegno.

Esecutore: Ditta specializzata

3) PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

(Controlli e manutenzioni da effettuare)

Elementi in acciaio

Controlli da effettuare

Controllo a cura di personale specializzato

Descrizione: Controllo del livello di serraggio degli elementi costituenti le giunzioni. Verifica dell'integrità e della presenza di distorsioni e deformazioni eccessive nell'elemento strutturale, nonché della perpendicolarità della struttura.

Modalità d'uso: A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

Frequenza: 1 anno

Esecutore: Ditta specializzata

Controllo a vista

Descrizione: Esame dell'aspetto e del degrado dell'elemento strutturale e dei suoi eventuali strati protettivi. Controllo della presenza di possibili corrosioni dell'acciaio e di locali imbozzamenti.

Modalità d'uso: A vista

Frequenza: 1 anno

Esecutore: Utente

Manutenzioni da effettuare

Applicazione prodotti protettivi

Descrizione: Applicazione prodotti antiruggine con ripristino degli strati protettivi e/o passivanti, previa pulizia delle superfici da trattare.

Frequenza: 1 anno

Esecutore: Ditta specializzata

Controllo e riapplicazione serraggio

Descrizione: Verifica ed eventualmente, riapplicazione delle forze di serraggio negli elementi giuntati.

Frequenza: 1 anno

Esecutore: Ditta specializzata

Intervento di rinforzo

Descrizione: Realizzazione di elementi di rinforzo con piastre e profili da aggiungere all'elemento strutturale indebolito anche attraverso l'applicazione di irrigidimenti longitudinali e/o trasversali per le lamiere imbozzate.

Frequenza: 1 anno

Esecutore: Ditta specializzata

Pulizia delle superfici metalliche

Descrizione: Spazzolature, sabbiature ed in generale opere ed interventi di rimozione della ruggine, della vernice in fase di distacco o di sostanze estranee eventualmente presenti sulla superficie dell'elemento strutturale, da effettuarsi manualmente o con mezzi meccanici.

Frequenza: 1 anno

Esecutore: Ditta specializzata

Sostituzione elementi giunzione

Descrizione: Sostituzione degli elementi danneggiati facenti parte di una giunzione (lamiere, dadi, bulloni, rosette) con elementi della stessa classe e tipo.

Frequenza: 1 anno

Esecutore: Ditta specializzata

Sostituzione elemento

Descrizione: Interventi di sostituzione dell'elemento o degli elementi eccessivamente deformati, danneggiati o usurati, considerando di sostituire anche i relativi collegamenti. Durante l'intervento si dovrà verificare e garantire la stabilità globale della struttura o dei singoli elementi che la costituiscono anche attraverso l'uso di opere provvisorie.

Frequenza: 1 anno

Esecutore: Ditta specializzata

Trattamenti ignifughi

Descrizione: Trattamenti di rimozione e rifacimento del manto protettivo ignifugo danneggiato o ammalorato presente sulla superficie dell'elemento strutturale di acciaio.

Frequenza: 1 anno

Esecutore: Ditta specializzata

Elementi in calcestruzzo armato

Controlli da effettuare

Controllo a cura di personale specializzato

Descrizione: Controllo della consistenza dell'elemento strutturale e dell'eventuale presenza di lesioni o distacchi di materiale. Verifica dell'integrità e perpendicolarità della struttura e delle possibili zone adiacenti all'elemento strutturale.

Modalità d'uso: A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

Frequenza: 1 anno

Esecutore: Ditta specializzata

Manutenzioni da effettuare

Intervento per anomalie di corrosione

Descrizione: Opere di rimozione delle parti ammalorate e della ruggine. Ripristino dell'armatura metallica corrosa con vernici anticorrosive, malte, trattamenti specifici o anche attraverso l'uso di idonei passivanti per la protezione delle armature. Opere di protezione e/o ricostruzione dei copriferri mancanti.

Frequenza: 1 anno

Esecutore: Ditta specializzata

Intervento per anomalie di fessurazione

Descrizione: Opere di ripristino delle fessure e consolidamento dell'integrità del materiale tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o vernici.

Frequenza: 1 anno

Esecutore: Ditta specializzata

Pulitura e rimozione

Descrizione: Pulitura e rimozione del calcestruzzo ammalorato e/o di sostanze estranee accumulate sulla superficie dell'elemento strutturale mediante spazzolature, idrolavaggi o sabbiature a secco. Lavorazioni superficiali specifiche con l'uso di malte, vernici e/o prodotti specifici.

Frequenza: 1 anno

Esecutore: Ditta specializzata

Rinforzo elemento

Descrizione: Realizzazione di interventi di rinforzo strutturale dell'elemento mediante la realizzazione di gabbie di armature integrative con getto di malte a ritiro controllato o attraverso l'applicazione di nuovi componenti di rinforzo che aumentino la sezione resistente dell'elemento strutturale.

Frequenza: 1 anno

Esecutore: Ditta specializzata

Riparazione e ripresa delle lesioni

Descrizione: Interventi di riparazione e di ripristino dell'integrità e della resistenza dell'elemento strutturale lesionato tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o altri prodotti specifici, indicati anche per la ricostruzione delle parti di calcestruzzo mancanti. Tali trattamenti saranno eseguiti dopo una approfondita valutazione delle cause del difetto accertato e considerando che la lesione sia stabilizzata o meno.

Frequenza: 1 anno

Esecutore: Ditta specializzata

Ripristino configurazione statica

Descrizione: Interventi di consolidamento e di ripristino linearità e/o orizzontalità dell'elemento strutturale deformato, anche mediante l'applicazione di elementi aggiuntivi di sostegno.

Frequenza: 1 anno

Esecutore: Ditta specializzata

Il Progettista

Ing. Alessio Brogginì



Comune di Busto Garolfo

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

SCUOLA DON MARIO MENTASTI
VIA PASCOLI 30

MIGLIORAMENTO SISMICO
PROGETTO ESECUTIVO

SPECIFICA TECNICA PER
INDAGINI STRUTTURALI

IL PROGETTISTA

IL DIRETTORE DEI LAVORI

L'IMPRESA



"BROGGINI E CARRERA
INGEGNERI ASSOCIATI"

Ing. Alessio Broggin
Telefono Ufficio: 0331/541028
Piazza Morelli, 7 - 20025 LEGNANO (MI)

Elaborato:

A.12

Scala:

Revisione:

00

Data:

APR.19

INDICE

	Pag.
1) PREMESSA	3
2) SCOPO DEL LAVORO	3
3) DESCRIZIONE DELLE PROVE	4
4) TABELLA RIASSUNTIVA TIPOLOGIA INDAGINI	4
5) PROCEDURE	8
6) RESPONSABILITÀ E ONERI	8

1) **PREMESSA**

La presente relazione ha per oggetto le specifiche tecniche per le indagini strutturali da eseguirsi su alcuni elementi strutturali della scuola "Don Mario Mentasti" sita in via Pascoli a Busto Garolfo, oggetto di intervento di miglioramento sismico.

Si riporta di seguito l'indicazione del tipo di prove da eseguire, eventuali esami aggiuntivi saranno valutati a seguito dei risultati della presente fase di indagini. Ulteriori prove aggiuntive saranno inoltre possibili per nuove esigenze in funzione dello sviluppo progettuale.

In aggiunta alle specifiche richieste, l'Appaltatore è tenuto ad una verifica visiva generale delle strutture ed a segnalare a Progettista e D.L. eventuali problemi riscontrati.

L'Appaltatore è tenuto a presentare, prima dell'inizio delle indagini, una dichiarazione del metodo generale di lavoro, contenente una descrizione dettagliata delle metodologie proposte ed una indicazione degli strumenti che intende utilizzare.

A sondaggi effettuati l'Appaltatore dovrà produrre la seguente documentazione:

- Schede di ogni indagine effettuata con riferimento alla posizione in pianta ed in sezione, fotografie, valutazione visiva dello stato di conservazione della struttura, caratteristiche geometriche ed eventuali indagini sulle caratteristiche meccaniche ove richieste;
- Certificati delle prove sui materiali;
- Certificati di taratura degli strumenti utilizzati.

2) **SCOPO DEL LAVORO**

Le indagini previste si rendono necessarie per la determinazione della tipologia costruttiva di alcune pareti e le caratteristiche meccaniche, lo stato di conservazione e l'omogeneità dell'acciaio da c.a utilizzato per le strutture portanti dell'edificio.

Le aree e le superfici di prova vanno predisposte in relazione al tipo di indagine facendo riferimento alle specifiche norme UNI ed alle indicazioni del produttore dello strumento.

In linea di massima e salvo diversa specifica indicazione le aree di prova devono essere prive sia di evidenti difetti superficiali (parti danneggiate, vuoti, etc.) che di materiali estranei (intonaci, collanti, etc.) che possano inficiarne il risultato.

3) DESCRIZIONE DELLE PROVE

Sono descritte di seguito le attività di indagine da svolgere.

Prelievo campioni di acciaio e prove di laboratorio

Eeguire preliminarmente una verifica magnetometrica dei ferri di armatura nella zona interessata per individuazione delle armature. Prelevare quindi un campione di barra d'armatura di lunghezza sufficiente a poter eseguire la prova a trazione. La barra prelevata dovrà essere subito ripristinata mediante n.2 barre del medesimo diametro prelevato, le quali andranno rettificata e saldate (cordone di dimensioni minime 6x60 mm).

Indagine pachometrica

Lo scopo della presente indagine è definire in maniera univoca la tipologia costruttiva dell'elemento ed in particolare se l'elemento indagato è in calcestruzzo armato. L'individuazione di dferri di armatura consente di confermare la realizzazione in c.a.

A sefuito dell'individuazione dei ferri di armatura, si rileva il diametro dell'armatura longitudinale e trasversale ed il relativo diametro.

La prova deve essere eseguita in presenza della D.L. la quale redigerà una scheda di prova, che dovrà essere firmata sia dalla D.L. che dall'Appaltatore, o chi da chi avrà eseguito la prova.

Gli importi offerti dovranno comprendere:

- o oneri di mobilitazione e trasporto delle attrezzature di prova e del personale addetto all'esecuzione delle prove;
- o elaborazione dei risultati delle indagini;

4) TABELLA RIASSUNTIVA TIPOLOGIA INDAGINI

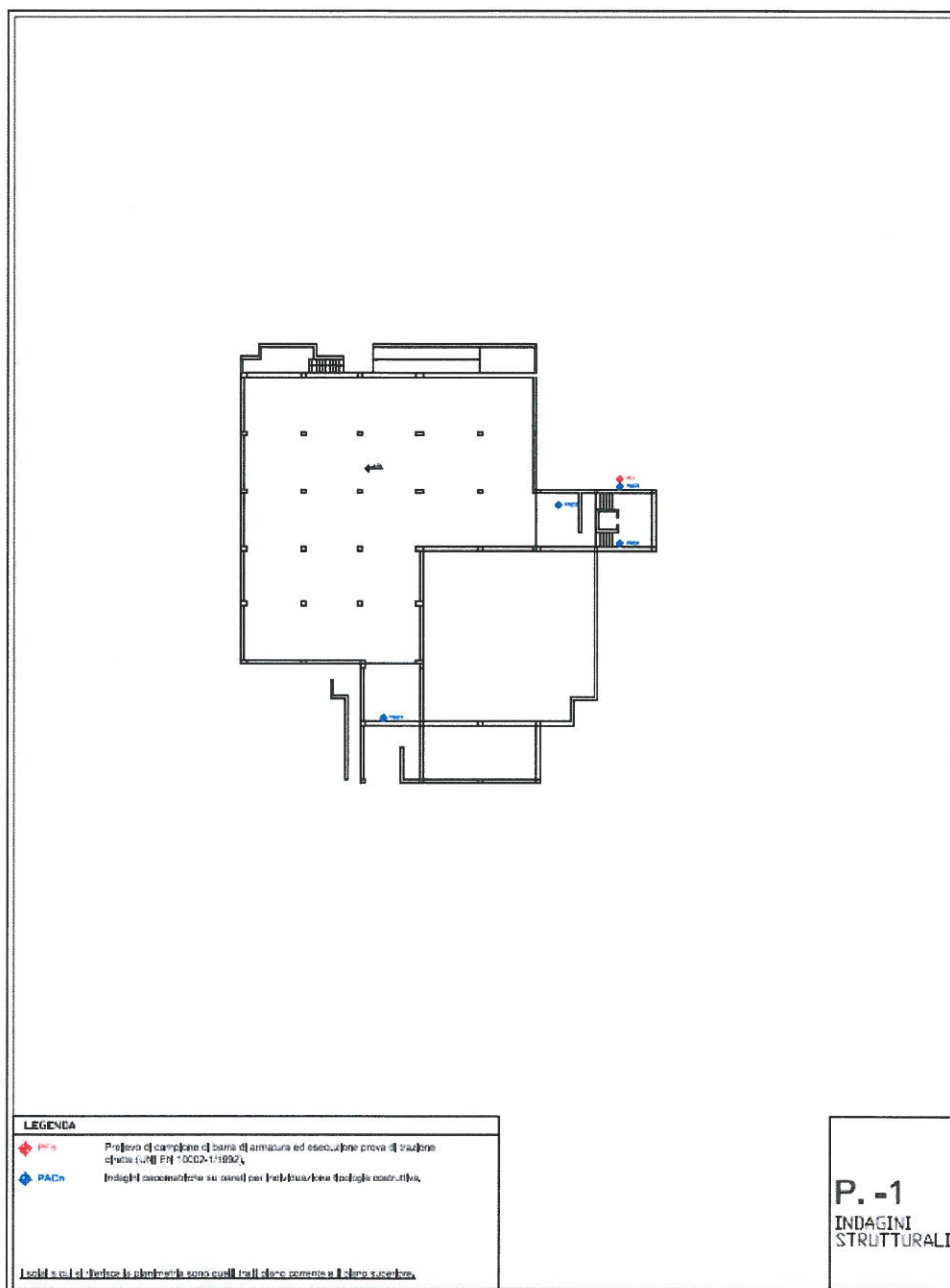
Le indagini da eseguirsi sono:

- n.3 prelievi di ferri di armatura e relativi certificati di laboratorio
- n 14 indagini pachometriche

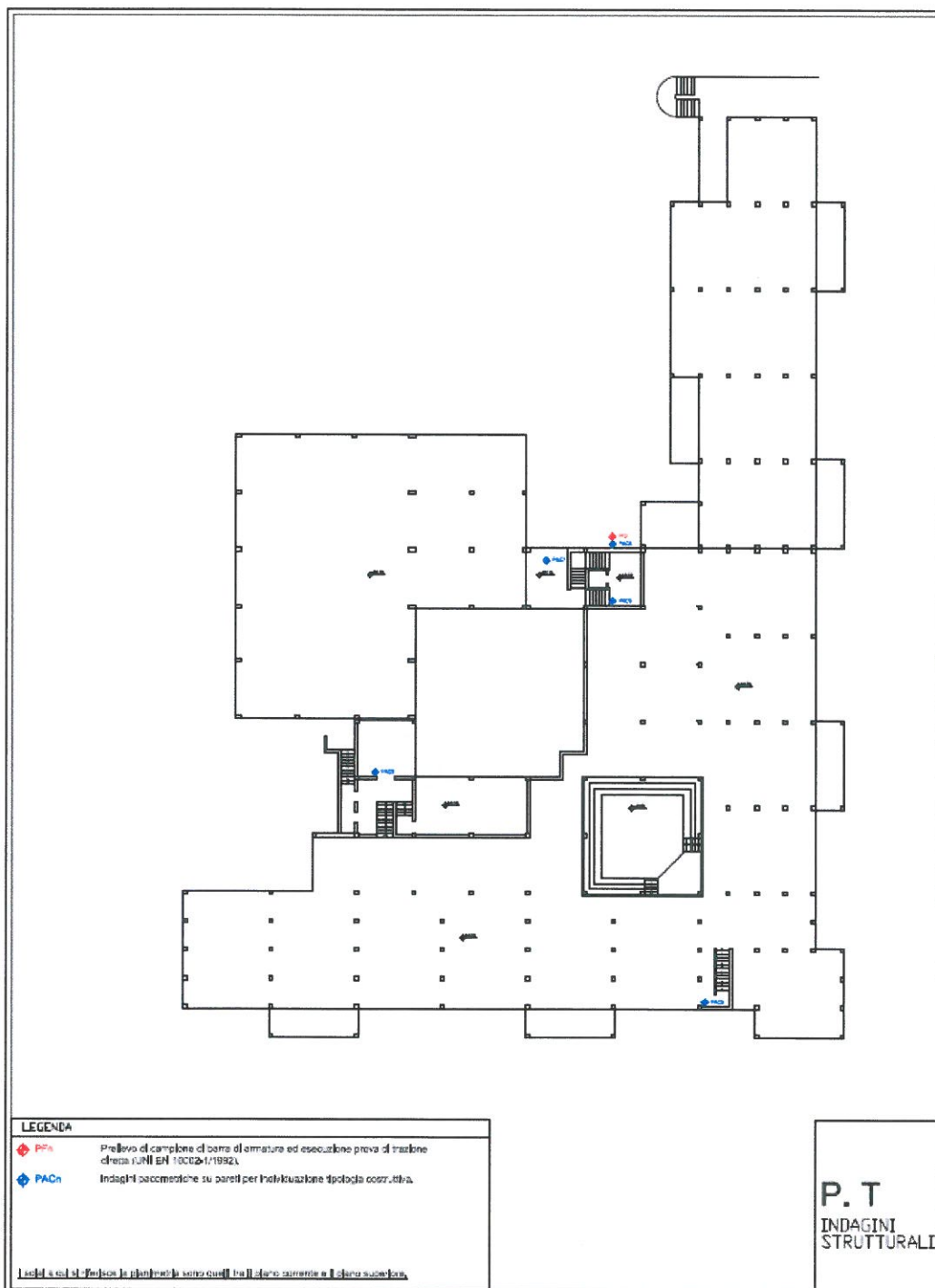
In allegato si riportano le piante del fabbricato con l'individuazione dei prelievi e delle indagini previste.

In fase di cantiere verranno forniti elaborati in scala adeguata per la corretta individuazione dei punti prova. Eventuali modifiche devono essere valutate con la stazione appaltante e con D.L.

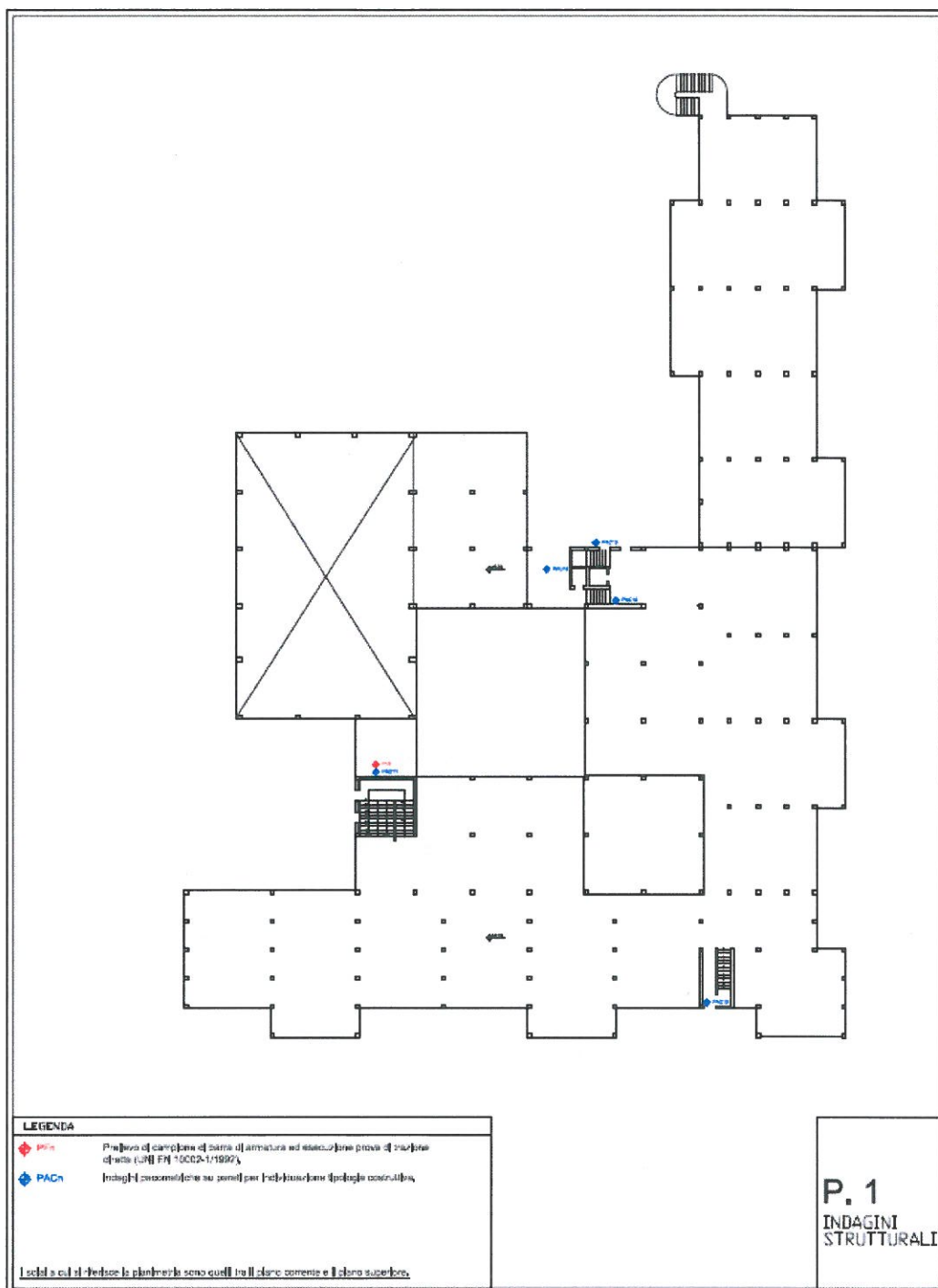
Pianta a quota -1.70



Pianta a quota +0.20



Pianta a quota +2.10/+3.70



5) PROCEDURE

Le procedure operative per la conduzione delle prove dovranno essere dichiarate preventivamente all'esecuzione e dovranno essere concordate nelle possibili varianti con la stazione Appaltante e/o con la D.L. tenendo presente che le indagini dovranno essere eseguite previo avviso alla proprietà, la quale ha facoltà di presenziare alle operazioni di rilievo, e alla D.L.

6) RESPONSABILITÀ E ONERI

Le attività di prelievo e di indagine strutturale devono essere eseguite secondo le direttive della stazione Appaltante o della D.L., nel rispetto dei patti contrattuali, dei documenti e delle norme dagli stessi richiamate e delle possibili variazioni apportate.

L'Appaltatore rimane unico responsabile per eventuali danni prodotti nell'espletamento del servizio ed è tenuto a eventuali risarcimenti per i danni prodotti ed al conseguente ripristino dei luoghi.

Il Progettista

Ing. Alessio Brogini

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

Premessa

Il presente elaborato stima i costi delle lavorazioni per le opere relative al miglioramento sismico della scuola Don Mentasti Busto Garolfo, così come previste nel progetto esecutivo.

Il Computo Metrico Estimativo è calcolato, per quanto concerne le opere o i lavori, applicando alle quantità caratteristiche delle voci, delle opere e dei lavori, i corrispondenti costi determinati applicando parametri desunti da interventi similari realizzati, ovvero redigendo un computo metrico-estimativo con prezzi unitari dedotti dall'elenco prezzi e dall'analisi prezzi allegati al presente progetto.

Si intendono altresì compresi nei costi quei materiali che, per brevità, non siano stati descritti o specificati, ma che risultino necessari ed indispensabili per eseguire le opere e dare i manufatti compiuti, finiti e funzionanti.

Come indicato in Elenco Prezzi, il prezzo complessivo delle voci che seguono, è comprensivo della fornitura e posa in opera di tutti i materiali e/o componenti, delle assistenze murarie e di ogni magistero necessario e atto ad installare i componenti e/o gli apparecchi a perfetta regola d'arte in modo che risultino funzionanti.

Nel prezzo indicato sono quindi inclusi tutti gli oneri e le opere connesse murarie, complementari o accessorie, anche di tipo puntuale, che in base allo stato di fatto o alle esigenze di progetto sono necessari a dare i componenti e/o gli apparecchi e/o i manufatti installati a norma, in opera e funzionanti in esercizio.

REPUBBLICA ITALIANA

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Provincia di Milano

CONTRATTO DI APPALTO DEI LAVORI DI _____

C.I.G. N. _____ CUP N. _____

Repert. N. _____

L'anno duemilasedici, addì _____ del mese di _____ in Busto Garolfo, presso la Residenza Comunale, Piazza Diaz, civico n. 1.

Davanti a me Dott. _____, Segretario Generale dell'intestato Comune, autorizzato a rogare gli atti in forma pubblica amministrativa ai sensi dell'art. 97 del T.U.E.L. approvato con D.Lgs n. 267/2000 e successive modifiche ed integrazioni, sono comparsi:

- 1) Comune di Busto Garolfo, cod. Fisc. 00873100150, qui rappresentato da _____, nato a _____ il _____, domiciliato per la carica nello stesso Comune, il quale interviene nella sua qualità di Responsabile dell'Area _____ del suddetto Comune, in forza del decreto sindacale n. __ del _____ ed ai sensi dell'art. 107 del D.Lgs n. 267/2000;-----
- 2) Ditta _____ con sede in _____, Cod. Fisc. _____, qui rappresentata dal Sig. _____, nato a _____ il _____ residente a _____, il quale agisce in qualità di

_____ in forza dei poteri conferiti dallo
Statuto sociale ????

**Oppure, nel caso l'Atto non sia sottoscritto dal legale
rappresentante della Ditta aggiudicataria:**

3) Il Sig. _____, nato a _____ il _____,
residente in _____, il quale interviene in
questo Atto in qualità di procuratore speciale (o ge-
nerale) della Ditta _____, capitale sociale
L. _____, Codice Fiscale n. _____, con sede
legale in _____, iscritta nel Registro delle Im-
prese presso la Camera di Commercio di _____ al
n. _____, che nel prosieguo dell'Atto verrà
chiamata per brevità "Appaltatore", in forza della
procura speciale (o generale) repertorio n. ___ del
_____, autenticata nella firma dal Dott. _____,
Notaio in _____, allegata in originale al presente at-
to sotto la lettera "___".

Oppure, nel caso di Ditta individuale

4) Il Sig. _____, nato a _____ il _____, resi-
dente in _____, il quale interviene in
questo atto in qualità di titolare della Ditta
_____, Codice Fiscale n. _____, con sede
legale in _____, iscritta nel Registro delle
Imprese presso la Camera di Commercio di _____
al n. _____, che nel prosieguo dell'atto verrà chia-

mata per brevità anche "Appaltatore".

Detti Componenti, della cui identità personale sono certo, mi chiedono di ricevere questo atto, ai fini del quale:

PREMETTONO

- che a seguito di gara a mezzo di _____, sono stati provvisoriamente aggiudicati all'"Appaltatore" i lavori di _____, come risulta dal verbale in data _____ della Commissione di gara, che in originale si allega al presente Atto sotto la lettera "A";
- che con determinazione n. _____ in data _____ del Responsabile del Settore _____ sono stati definitivamente aggiudicati all'"Appaltatore" i suddetti lavori;
- che la spesa è finanziata _____
- che è stato pubblicato l'avviso in merito all'esito della suddetta gara, ai sensi del comma 7, dell'art. 122 del D.L. 12.04.2006, n. 163 e successive modificazioni ed integrazioni;-----
- che il legale rappresentante dell'"Appaltatore" ed il Responsabile del procedimento Arch. Giuseppe Sanguedolce in data _____ hanno sottoscritto, ai sensi dell'art. 106, comma 3) del D.P.R. 05.10.2010, n. 207, nonché del D.P.R. n. 163/2006, il verbale dal quale risulta che permangono le condizioni che consentono

l'immediata esecuzione dei lavori oggetto del presente atto.

Nel caso di contratti di importo inferiore a L.

300.000.000.-

- che ai sensi del Decreto Legislativo 15 Novembre 2012, n. 218, non è necessario acquisire il certificato anti-mafia, trattandosi di contratto di valore complessivo inferiore a € 150.000,00=;

nel caso di contratti di importo superiore a €

150.000,000.-

- **Vedere se Servizi/Forniture o OO.PP. ???????**
- Che figurano agli atti di questo Comune i certificati negativi rilasciati dal Casellario Giudiziale in ordine agli Amministratori della Società predetta;-----
- **CHE dalla visura telematica del Durc relativo alla Ditta _____ con scadenza _____ non si evidenziano irregolarità contributive**

(con - di 15 dipendenti) Le Parti danno atto che l'Appaltatore ha dichiarato in sede di gara di essere in regola con gli obblighi in tema di assunzioni obbligatorie, di cui alla legge 12.03.1999, n. 68.

- **con più di 15 dipendenti)** Le Parti danno atto che l'Appaltatore ha dichiarato in sede di gara di essere in regola con le norme che disciplinano il diritto al lavoro dei disabili; la Stazione appaltante ha acquisi-

to in data _____ Protocollo N. _____ la certificazione rilasciata dal Servizio all'Impiego della Provincia di _____, competente per il territorio nel quale l'Appaltatore ha la sede legale, dalla quale risulta l'ottemperanza alle norme di cui alla legge 12.03.99, n. 68, "Norme per il diritto la lavoro dei disabili".

Tutto ciò premesso, le Parti come sopra costituite, convengono e stipulano quanto segue:

Art. 1: Le parti convengono che la premessa e gli atti ivi richiamati sono parte integrante e sostanziale del presente Atto.

Art. 2: Il Responsabile _____, come sopra rappresentato, conferisce all'"Appaltatore" che, come sopra rappresentato, accetta, l'appalto relativo ai lavori di _____

Art. 3: Il corrispettivo dovuto dal "_____" all'"Appaltatore" per il pieno e perfetto adempimento del contratto è fissato in L. _____/EURO _____, oltre IVA del _____%.

Tale somma, però, viene dichiarata sin d'ora soggetto alla liquidazione finale che farà il direttore dei lavori o collaudatore per quanto concerne le diminuzioni, le aggiunte o le modificazioni tutte che eventualmente saranno apportate all'originale del progetto.

Art. 4: L'appalto viene concesso dall'" _____" ed accettato dall'"Appaltatore" sotto l'osservanza piena, assoluta ed inscindibile delle condizioni e delle modalità di cui ai seguenti documenti facenti parte del progetto, approvato con deliberazione _____ n. _____ in data _____, esecutiva:

1. Capitolato generale d'appalto;
2. Capitolato speciale d'appalto;
3. Elenco prezzi unitari;
4. Elaborati grafici progettuali;
5. Cronoprogramma;
6. Piano di sicurezza redatto ai sensi del D.Lgs 14.08.1996, n. 494, e successive modificazioni ed integrazioni;

in alternativa

Piano sostitutivo di sicurezza redatto dall'"Appaltatore", ai sensi dell'art. 31, comma 1-bis, lett. b), della Legge 11.02.94 n. 109 e successive modificazioni ed integrazioni;

Piano operativo di sicurezza redatto dall'Appaltatore ai sensi dell'art. 31, comma 1-bis, lett. c), della Legge 11.02.1994, n. 109 e successive modificazioni ed integrazioni.

I suddetti documenti, che sono depositati agli atti del Comune, unitamente alla citata deliberazione di approva-

zione n. _____ del _____ e già sottoscritti dalle Parti per integrale accettazione, si intendono facenti parte integrante del contratto, anche se non materialmente allegati per averne le Parti di comune accordo datami dispensa.

L'Appaltatore si obbliga a rispettare specificatamente le seguenti prescrizioni dello schema di contratto allegato al progetto, nonché del Capitolato speciale d'appalto:

- a) termini di esecuzione e penali (Art. _____);
- b) programma di esecuzione dei lavori (Art. ____);
- c) sospensione e riprese dei lavori (Art. _____);
- d) oneri a carico dell'appaltatore (Art. _____);
- e) contabilizzazione dei lavori a misura, a corpo (Art. _____);
- f) liquidazione dei corrispettivi (Art. _____);
- g) controlli (Art. ____);
- h) specifiche modalità e termini di collaudo (Art. _____);
- i) modalità di soluzione delle controversie (Art. ____);

Le parti si impegnano, inoltre, a rispettare le disposizioni del Capitolato generale d'appalto dei Lavori Pubblici approvato con Decreto del Ministero dei LL.PP. 19.04.2000, n. 145.

Art. 5: Per la risoluzione e il recesso trovano applicazione le disposizioni di cui all' art. 146 del D.P.R. 05.10.2010, n. 207.-----

Art. 6: Eventuali controversie fra il Comune e

l'Appaltatore, ai sensi degli artt. 239 e 240 del D.Lgs n. 163/2006 e successive modifiche ed integrazioni. DA MODIFICARE SECONDO QUANTO SCRITTO NEL CAPITOLATO

In alternativa:

E' esclusa la clausola arbitrale. Per la definizione delle controversie è, pertanto, competente il giudice del luogo ove il contratto è stato stipulato, ai sensi dell'art. 34 del Decreto del Ministero dei LL.PP. 19.04.2000, n. 145.

Art. 7: L'Appaltatore, a garanzia degli impegni da assumere con il presente Atto, ha costituito, ai sensi dell'Art. 123 del D.P.R. n. 207/2010, cauzione definitiva di L. ____/Euro ____ a mezzo _____, tale cauzione verrà svincolata a sensi di legge.

Nel caso di inadempienze contrattuali da parte dell'Appaltatore, il Comune avrà diritto di valersi di propria autorità della suddetta cauzione.

L'Appaltatore dovrà reintegrare la cauzione medesima, nel termine che gli sarà prefissato, qualora il Comune abbia dovuto, durante l'esecuzione del contratto, valersi in tutto o in parte di essa.

Art. 8: L'Appaltatore si impegna, ai sensi dell'art. 125 del D.P.R. n. 207/2010, e dell'art. _____ del Capitolato Speciale d'Appalto, almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori, a costituire apposita polizza di assicurazione, dell'importo di L. _____.

In alternativa

L'Appaltatore ha stipulato, ai sensi dell'art. 125 del D.P.R. n. 207/2010 e dell'art. _____ del Capitolato Speciale d'Appalto polizza di assicurazione dell'importo di L. _____, comprensiva di responsabilità civile verso terzi per la somma assicurata di L. _____, emessa in data _____ da _____

L'Appaltatore si impegna, altresì, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorso dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato, a stipulare, ai sensi dell'art. 104 del suddetto decreto n. 554/1999 e dell'art. _____ del Capitolato Speciale d'Appalto, una polizza indennitaria decennale a copertura dei rischi di rovina totale o parziale dell'opera, ovvero dei rischi derivanti da gravi difetti costruttivi, nonché una polizza di assicurazione della responsabilità civile per danni cagionati a terzi, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, per la durata di dieci anni.

Art. 9: Il presente contratto non può essere ceduto, a pena di nullità, ai sensi dell'art. 118, comma 1 del D.Lgs. n. 163/2006.-----

Art. 10: Gli eventuali subappalti dovranno essere preven-

tivamente autorizzati, nel rispetto delle disposizioni di legge in materia.

In caso di subappalto:

Ai sensi e per gli effetti dell'art. 118, comma 3, del D.Lgs n. 163/2006 e successive modificazioni ed integrazioni, la Ditta appaltatrice dovrà trasmettere, entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei suoi confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso aggiudicatario via, via corrisposti al subappaltatore o cottimista, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate.

Art. 11: L'Appaltatore dichiara, ai sensi dell'art. 3, comma 8[^], del D.Lgs 14.08.96, n. 494, e successive modificazioni ed integrazioni, di applicare ai propri lavoratori dipendenti il vigente Contratto Collettivo Nazionale di Lavoro per i lavoratori _____ e di agire, nei confronti degli stessi, nel rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti. L'Appaltatore è, altresì, obbligato a rispettare tutte le norme in materia retributiva, contributiva, previdenziale, assistenziale, assicurativa, sanitaria, previste per i dipendenti dalla vigente normativa, con particolare riguardo a quanto previsto dall'art. 18, comma 7, della Legge 19.03.1990, n. 55, e successive modificazioni ed integrazioni.

Art. 12 : A tutti gli effetti del presente contratto l'Appaltatore elegge domicilio nel Comune di Busto Garolfo - Piazza Diaz n. 1;

Art. 13: Sono a carico dell'Appaltatore, ai sensi dell'art. 139 del D.P.R. n. 207/2010 e dell'art. 8 del Decreto del Ministero dei LL.PP. n. 145/2000, tutte le spese del contratto e tutti gli oneri connessi alla sua stipulazione, compresi quelli tributari, fatta eccezione per l'I.V.A. che rimane a carico del Comune.

Art. 14: L'appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della Legge 13 agosto 2010, n. 136 e successive modifiche. Gli estremi identificativi del conto corrente dedicato ai pagamenti dei servizi/lavori oggetto del presente contratto è: IBAN _____ presso la Banca _____ - Agenzia _____ Via _____ intestato a _____ e le persone delegate ad operare sul conto corrente sopra indicati sono :

Sig. _____ C.F. _____

Sig. _____ c.f. _____

L'Appaltatore si impegna a dare immediata comunicazione all'Ente committente ed alla Prefettura - Ufficio del Governo competente - della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.-----

Art. 15: Ai fini fiscali si dichiara che i lavori dedotti nel presente contratto sono soggetti al pagamento dell'I.V.A., per cui si richiede la registrazione in misura fissa.

Art. 16: Il Comune, ai sensi dell'art. 13 del D.Lgs n. 196/2006 informa che tratterà i dati personali forniti dall'Appaltatore esclusivamente per la gestione del contratto e per l'assolvimento degli obblighi previsti da leggi e regolamenti. Tale trattamento sarà effettuato con strumenti manuali, elettronici ed informatici e sarà improntato a principi di correttezza, liceità e trasparenza e di tutela della riservatezza e dei diritti dell'appaltatore. I dati potranno essere comunicati ad altri soggetti pubblici o privati, che ne facciano richiesta per finalità prescritte da leggi e regolamenti. Il titolare ed il responsabile del trattamento dei dati in questione è il Comune di Busto Garolfo. (Lasciare solo per persone fisiche)

Art. 17: Il presente contratto viene da me, Segretario Generale, letto alle parti contraenti che, riconoscendolo conforme alla loro volontà, con me ed alla mia presenza lo sottoscrivono con firma digitale ai sensi dell'art. 1, comma 1, lett. s), del Codice dell'Amministrazione Digitale (CAD), approvato con D.L. n. 82/2005;-----

Art. 18 Il presente contratto, formato e stipulato in mo-

dalità elettronica, è stato redatto da persona di mia fiducia e da me, Segretario Generale, verificato e controllato, mediante l'utilizzo ed il controllo personale degli strumenti informatici;-----

Io sottoscritto Segretario Generale attesto:

- che i certificati di firma utilizzati dalle parti sono validi e conformi al disposto dell'art. 1, comma 1, lett. f), del Decreto Legislativo n. 82/2005;
- che il presente contratto, firmato digitalmente, è stato sottoposto a validazione temporale con l'applicazione di una marca temporale, ai sensi del D.P.C.M. 13.01.2004;----
- che le marche da bollo sull'originale sono state versate all'Agenzia delle Entrate di Legnano, mediante modello F23, per un importo di €_____.

Questo atto consta di n. ____ intere facciate e di n. ____ righe sulla _____ facciate senza le firme.

LA DITTA

IL RESPONSABILE DELL'AREA LL.PP.

IL SEGRETARIO GENERALE



COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

Codice Fiscale 00873100150 - Piazza Diaz n. 1 - 20020 Busto Garolfo -

www.comune.bustogarolfo.mi.it

Ufficio Tecnico – Area Demanio e Patrimonio Immobiliare

PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO RIUNITI

MIGLIORAMENTO SISMICO DEL PLESSO SCOLASTICO DON MENTASTI DI VIA PASCOLI 30

VERIFICA PREVENTIVA DELLA PROGETTAZIONE E VERBALE DI VALIDAZIONE

art. 26 del Decreto Legislativo 18 aprile 2016 n. 50

Il giorno quindici (15) dell'anno duemiladiciannove (2019) nel mese di aprile (04) presso l'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare del Comune di Busto Garolfo;

Il sottoscritto Responsabile del Procedimento,

Premesso che, nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, n.11 del 14.01.2019 è stato pubblicato il Decreto del Capo del Dipartimento per gli affari interni e territoriali del Ministero dell'interno, del 10 gennaio 2019, concernente “ l'Assegnazione ai Comuni, aventi popolazione fino a 20.000 abitanti, dei contributi per la realizzazione di investimenti per la messa in sicurezza di scuole, strade, edifici pubblici e patrimonio comunale, per l'anno 2019, ai sensi dell'articolo 1, comma 107, della legge 30 dicembre 2018, n. 145, legge di bilancio 2019”, per un importo complessivo pari a 394.490.000 Euro;

Il contributo assegnato al Comune di Busto Garolfo, avendo una popolazione ricompresa tra 10.001 e 20.000 abitanti, sulla base della popolazione residente calcolata dall'ISTAT al 31 dicembre 2017 risulta pari ad Euro 100.000,00 già allocato nei rispettivi capitoli del predisponendo bilancio di previsione per l'anno in corso;

Gli interventi interessati sono individuati nell'ambito del DUP approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 16 del 27.03.2019 riguardanti più specificatamente:

- manutenzione straordinaria immobili comunali per euro 30.000,00;
- manutenzione straordinaria scuole dell'obbligo per euro 30.000,00;
- manutenzione straordinaria strade e manti stradali per euro 40.000,00

Richiamato l'atto di determinazione del Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare n.244 del 11.04.2019 con il quale è stato affidato l'incarico per la progettazione definitiva ed esecutiva nonché per la D.L. delle opere finalizzate al miglioramento sismico e messa in sicurezza dell'edificio scolastico “Don Mentasti” di via Pascoli all'Ing. Alessandro Broggin con studio in Legnano (MI);

Visto il progetto definitivo ed esecutivo riuniti, redatto ai sensi del D.P.R. 5 ottobre 2010 n.207 e s.m.i., dall'Ing. Alessandro Broggin con studio in Legnano (MI), per le “opere per il miglioramento sismico e per la messa in sicurezza dell'edificio scolastico “Don Mentasti” di via Pascoli composto dai seguenti elaborati:

I° FASE

- Capitolato speciale d'appalto;
- Relazione generale

II° FASE

- Tav. 02
- Computo metrico;
- Computo metrico estimativo e categorie di opere I°, II° e III° fase;

- Elenco prezzi;
- Analisi prezzi;
- Quadro di incidenza della manodopera;
- Quadro economico;
- Cronoprogramma;

III° FASE

- Relazione di calcolo

IV° FASE

- Piano di Manutenzione
- Specifica tecnica per indagini strutturali
- Schema di contratto.

Dato atto che gli interventi di cui sopra ricadono su aree di proprietà Comunale e che pertanto gli stessi non comportano l'avvio di procedure espropriative o occupazioni di urgenza;

Dato atto che i lavori di cui al progetto summenzionato risultano conformi al P.G.T. e P.R.C vigente nonché ai regolamenti in materia edilizia, igienico sanitaria vigenti;

Visto l'art. 26 (Verifica preventiva della progettazione) del Decreto Legislativo N. 50 del 18/04/2016;

Atteso che è stata effettuata apposita verifica preventiva del progetto in oggetto accertando in particolare:

- a) la completezza della progettazione;
- b) la coerenza e completezza del quadro economico in tutti i suoi aspetti;
- c) l'appaltabilità, qualora ne ricorrano le condizioni, della soluzione progettuale prescelta;
- d) presupposti per la durabilità dell'opera nel tempo;
- e) la minimizzazione dei rischi di introduzione di varianti e di contenzioso;
- f) la possibilità di ultimazione dell'opera entro i termini previsti;
- g) la sicurezza delle maestranze e degli utilizzatori;
- h) l'adeguatezza dei prezzi unitari utilizzati;
- i) la manutenibilità delle opere.

Pertanto, ai sensi e per gli effetti degli art. 26 del D. Lgs. N.50 del 18/04/2016, il sottoscritto RUP ha proceduto alla verifica e validazione del progetto dei lavori in titolo alla normativa vigente.

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Arch. Giuseppe Sanguedolce