



Settore 3 - Servizi al Territorio

Spett. Operatore economico

Oggetto: RICHIESTA DI OFFERTA PER LA FORNITURA E POSA DI CONTROSOFFITTO STRUTTURALE ANTISFONDELLAMENTO PRESSO SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO DI VIA CONFALONIERI – CIGZ7532F0FAD

Il Comune di Gallarate, intende affidare il servizio complessivo in oggetto, il tutto come meglio descritto nell'allegato Foglio di Patti e Condizioni.

Il servizio oggetto di appalto consiste nelle prestazioni elencate all'art. 1 del già richiamato Foglio di Patti e Condizioni.

A tal fine ha determinato di procedere all'affidamento *diretto* delle citate prestazioni, ai sensi dell'art. 36, comma 2, lett. a) del D.lgs. 50/2016, come modificato dall'art. 1 comma 2 lett. a) del D.L. 16.07.2020, n. 76, convertito con modificazioni nella Legge 11/09/2020, n. 120, e dall'art. 51, comma 1 del D.L. 31.05.2021, n. 77, convertito, con modificazioni, nella Legge 29/07/2021, n. 108, tramite l'utilizzo del Sistema di intermediazione telematica di ARIA spa Lombardia denominato SINTEL, mediante richiesta di offerta a idoneo operatore economico previamente individuato dalla Stazione appaltante, fra gli operatori qualificati, registrati al sistema SINTEL, nel rispetto del criterio di rotazione degli inviti e degli affidamenti.

Pertanto, al fine di consentire l'affidamento della commessa in oggetto, con la presente si invita codesta Ditta, ai sensi del predetto art. 36, comma 2, lettera a) del D.Lgs n.50/2016, come modificato dall'art. 1 comma 2 lett. a) del D.L. 16.07.2020, n. 76, convertito con modificazioni nella Legge 11/09/2020, n. 120 e dall'art. 51, comma 1 del D.L. 31.05.2021, n. 77, convertito, con modificazioni, nella Legge 29/07/2021, n. 108, a presentare offerta indicante il ribasso percentuale sull'importo complessivo delle prestazioni posto a base di appalto di cui all'art. 2 del Foglio di Patti e Condizioni.

Tale offerta dovrà essere accompagnata da una marca da bollo di Euro 16,00 (l'operatore economico dovrà allegare copia digitale ".pdf" della marca da bollo stessa, debitamente annullata), nei termini e nei tempi indicati nel suindicato portale regionale.

Cordiali saluti.

Il Responsabile Unico del Procedimento

(Arch. Luca Picco)

ALLEGATI

- **Foglio di Patti e Condizioni;**
- **Modello di dichiarazione.**

OGGETTO: FORNITURA E POSA DI CONTROSOFFITTO STRUTTURALE
ANTISFONDELLAMENTO PRESSO SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO DI VIA
CONFALONIERI – CIGZ7532F0FAD

FOGLIO DI PATTI E CONDIZIONI

		<i>importi in euro</i>
1	Importo esecuzione prestazioni a misura	39.000,00
2	Di cui Oneri per l'attuazione delle misure di sicurezza	900,00
T	Totale appalto (1 + 2 + 3)	39.900,00

ART. 1 – DEFINIZIONI

- **Codice dei contratti:** il decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50;
- **Disposizioni integrative e correttive al decreto legislativo 18 aprile 2016, n.50:** il decreto legislativo 19 aprile 2017, 56;
- **Nuove disposizioni integrative e correttive al decreto legislativo 18 aprile 2016, n.50:** legge 14 giugno 2019, n. 55, di conversione, con modificazioni, del decreto-legge 18 aprile 2019, n. 32;
- **Misure di potenziamento del Servizio sanitario nazionale e di sostegno economico per famiglie, lavoratori e imprese connesse all'emergenza epidemiologica da COVID-19. Proroga dei termini per l'adozione di decreti legislativi:** Legge 24 aprile 2020, n. 27 di conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 17 marzo 2020, n. 18,
- **Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale:** D.L. 16 luglio 2020, n. 76, convertito con modificazioni nella Legge 11.09.2020, n.120;
- **Regolamento generale:** il decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207, nei limiti della sua applicabilità ai sensi dell'articolo 216, commi 4, 5, 6, 16, 18 e 19, del Codice dei contratti e in via transitoria fino all'emanazione delle linee guida dell'ANAC e dei decreti ministeriali previsti dal Codice dei contratti;
- **Linee Guida ANAC n. 4** di attuazione del D.Lgs. 18 aprile 2016, n.50 approvate dal Consiglio dell'Autorità con delibera n. 1097 de 26 ottobre 2016 ed aggiornate al decreto legislativo 19 aprile 2017, n. 56 con delibera di Consiglio n. 206 del 1 marzo 2018 e alla legge 14 giugno 2019, n. 55, di conversione, con modificazioni, del decreto-legge 18 aprile 2019, n. 32 con delibera di Consiglio n. 636 del 10/07/2019 ;
- **Capitolato generale:** il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, limitatamente agli articoli 1, 2, 3, 4, 6, 8, 16, 17, 18, 19, 27, 35 e 36;
- **Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81,** Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- **Decreto Ministero delle Infrastrutture e Trasporti 7 marzo 2018, n. 49** Regolamento recante : "Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione";
- **Stazione appaltante:** il soggetto giuridico che indice l'appalto e che sottoscriverà il contratto; qualora l'appalto sia indetto da una Centrale di committenza, per Stazione appaltante si intende l'Amministrazione aggiudicatrice, l'Organismo pubblico o il soggetto, comunque denominato ai sensi dell'articolo 37 del Codice dei contratti, che sottoscriverà il contratto;
- **Appaltatore:** il soggetto giuridico (singolo, raggruppato o consorziato), comunque denominato ai sensi dell'articolo 45 del Codice dei contratti, che si è aggiudicato il contratto
- **RUP:** Responsabile unico del procedimento di cui agli articoli 31 e 101, comma 1, del Codice dei contratti;
- **DL:** l'ufficio di direzione dei lavori, titolare della direzione dei lavori, di cui è responsabile il direttore dei lavori, tecnico incaricato dalla Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 101, comma 3 del Codice dei contratti e, in presenza di direttori operativi e assistenti di cantiere, commi 4 e 5, del Codice dei contratti;
- **DURC:** il Documento unico di regolarità contributiva di cui all'articolo 80, comma 4, del Codice dei contratti;
- **SOA:** l'attestazione SOA che comprova la qualificazione per una o più categorie, nelle pertinenti classifiche, rilasciata da una Società Organismo di Attestazione, in applicazione dell'articolo 84, comma 1, del Codice dei contratti e degli articoli da 60 a 96 del Regolamento generale;
- **PSS:** il Piano sostitutivo di sicurezza di cui al Decreto Legislativo n. 81 del 2008;
- **D.U.V.R.I.:** Documento Unico di valutazione rischi da interferenze di cui all'art. 26, comma 3° del D.Lgs n.81 /2008).
- **POS:** il Piano operativo di sicurezza di cui agli articoli 89, comma 1, lettera h) e 96, comma 1, lettera g), del Decreto n. 81 del 2001;
- **Costo del lavoro** (anche CL): il costo cumulato del personale impiegato, detto anche costo del lavoro, stimato dalla Stazione appaltante sulla base della contrattazione collettiva nazionale e della contrattazione integrativa, comprensivo degli oneri previdenziali e assicurativi, al netto delle spese generali e degli utili d'impresa, di cui agli articoli 23, comma 16, e 97, comma 5, lettera d), del Codice dei contratti a all'articolo 26, comma 6, del Decreto n. 81 del 2008;

- **Costi di sicurezza aziendali** (anche CS): i costi che deve sostenere l'Appaltatore per l'adempimento alle misure di sicurezza aziendali, specifiche proprie dell'impresa, connesse direttamente alla propria attività lavorativa e remunerati all'interno del corrispettivo previsto per le singole lavorazioni, nonché per l'eliminazione o la riduzione dei rischi previsti dal Documento di valutazione dei rischi e nel POS, di cui agli articoli 95, comma 10, e 97, comma 5, lettera c), del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, comma 3, quinto periodo e comma 6, del Decreto n. 81 del 2008;
- **Costi della manodopera aziendali** (anche CM): il costo cumulato del personale impiegato, detto anche costo del lavoro, stimato dall'impresa sulla base della contrattazione collettiva nazionale e della contrattazione integrativa, comprensivo degli oneri previdenziali e assicurativi, al netto delle spese generali e degli utili d'impresa, di cui all'articolo 95, comma 10 del Codice dei contratti a all'articolo 26, comma 6, del Decreto n. 81 del 2008
- **Oneri di sicurezza** (anche OS): gli oneri per l'attuazione del PSC, relativi ai rischi da interferenza e ai rischi particolari del cantiere oggetto di intervento, di cui all'articolo 23, comma 15, del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, commi 3, primi quattro periodi, 3-ter e 5, del Decreto n. 81 del 2008 e al Capo 4 dell'allegato XV allo stesso Decreto n. 81; di norma individuati nella tabella "Stima dei costi della sicurezza" del Modello per la redazione del PSC allegato II al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (in G.U.R.I n. 212 del 12 settembre 2014)
- **CSE**: il coordinatore per la salute e la sicurezza nei cantieri in fase di esecuzione di cui agli articoli 89, comma 1, lettera f) e 92 del Decreto n. 81 del 2008.

ART. 2 – OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto : FORNITURA E POSA DI CONTROSOFFITTO STRUTTURALE ANTISFONDELLAMENTO PRESSO SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO DI VIA CONFALONIERI

1. L'appalto ha una durata presunta di giorni 60
2. le prestazioni oggetto di appalto sono a "misura".
3. L'INDIVIDUAZIONE DELLE AREE CRITICHE IN CUI SI OPERERA' E' INDIVIDUABILE NELLE ALLEGATE PLANIMETRIE DI RILIEVO.
4. Tutti gli interventi da prestarsi verranno comunicati dall'Amministrazione Comunale all'Impresa appaltatrice mediante segnalazione via e-mail preceduta da comunicazione telefonica in relazione alle esigenze dell'Amministrazione Comunale stessa, da parte degli uffici competenti.
5. Per lo svolgimento dell'attività oggetto della presente procedura, è consentito l'avvalimento di figure professionali esterne ed abilitate atte a garantire la completezza e la regola normativa di esecuzione,.
6. L'appalto è soggetto, comunque, alle osservanze e disposizioni di leggi vigenti in materia di appalti e di prestazioni per conto di Enti pubblici.

ART. 3 – INDICAZIONE DELLE PRESTAZIONI E PARTICOLARI REQUISITI RICHIESTI

1. L'appalto di cui all'oggetto dovrà essere eseguito a perfetta regola d'arte, con materiale e mezzi a carico della Ditta aggiudicataria e in conformità alle condizioni espresse nel presente Foglio di Patti e Condizioni. Esso avrà inizio, in seguito a specifica disposizione da parte del Settore 3 -

Si precisa che per gli interventi dovranno essere utilizzati idonee attrezzature e mezzi nonché prodotti registrati e approvati dalle competenti autorità

ART. 4 – MODALITA' DI STIPULA DEL CONTRATTO E SPECIFICA DEGLI INTERVENTI E DETERMINAZIONE DEI PREZZI

1. Il contratto è stipulato interamente "a misura" ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera eeeee), del Codice dei contratti, e dell'articolo 43, comma 7, del Regolamento generale. L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite, fermi restando i limiti di cui all'articolo 106 del Codice dei contratti e le condizioni previste dal presente Capitolato speciale.

2. I prezzi dell'elenco prezzi unitari di cui agli articoli 32 e 41 del Regolamento generale, ai quali si applica il ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara, con gli stessi criteri di cui all'articolo 2, commi 2 e 3, del presente Capitolato speciale, costituiscono l'«elenco dei prezzi unitari» da applicare alle singole quantità eseguite.

L'elenco prezzi di gara è quello di Regione Lombardia 2020, reperibile all'indirizzo web:

<https://www.regione.lombardia.it/wps/portal/istituzionale/HP/DettaglioServizio/servizi-e-informazioni/Enti-e-Operatori/Autonomie-locali/Acquisti-e-contratti-pubblici/Osservatorio-regionale-contratti-pubblici/prezzario-lavori-opere-pubbliche>

Si intendono comprese ed adottati i prezziari per le attività manutentive e le specifiche tecniche anch'essi reperibili al medesimo dominio web;

3. I prezzi contrattuali per l'esecuzione di cui al comma 2 sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, se ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 106 del Codice dei contratti.

A FINI MERAMENTE INDICATIVI E STANTE L'OGGETTO DEI LAVORI SI RIPORTANO I VALORI DI CUI AI PREZZI UNITARI CON RELATIVO CODICE DI CUI E' IPOTIZZATO L'UTILIZZO:

1	1C.01.090.0010.b	Verifica di stabilità degli intonaci con battitura e delimitazione con segno colorato della zona da rimuovere, compresi i piani di lavoro: - su soffitti in locali con altezza fino a 5 m, compreso montaggio e smontaggio trabattello, spostamento e copertura di piccole suppellettili presenti	mq	0,00	€ 2,22
2	1C.01.090.0020.a	Scrostamento di intonaco interno od esterno, di qualsiasi tipo, sia rustico che civile. Compresi i piani di lavoro, l'umidificazione, la scrostatura fino al vivo della muratura; la spazzolatura finale, il lavaggio e la pulizia della superficie scrostata; la movimentazione delle macerie nell'ambito del cantiere; il carico e trasporto agli impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. Esclusi gli oneri di smaltimento - in buono stato di conservazione.	mq	0,00	€ 12,41
3	1C.05.710.0060.d	Fornitura e posa in opera di controsoffittatura antisfondellamento, eseguita con lastre in gesso fissate con viti autoforanti all'intelaiatura primaria eseguita con profilati in acciaio zincato e/o con rivestimento organico privo di cromo, ecologico, anticorrosivo, dielettrico. La determinazione dell'interasse dell'intelaiatura primaria e secondaria sarà valutata nella fase di progetto, valutando il rischio di sfondellamento specifico per il coefficiente di sicurezza. I giunti fra le lastre, orizzontali e verticali, saranno trattati con stucchi specifici, nastri d'armatura e quanto necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte. Compresa l'esecuzione di prove a trazione strumentali, realizzate in opera per tipologia di travetto e/o solaio, dei fissaggi ai travetti con un carico >60 kg mediante dinamometro elettronico e certificazione finale del pacchetto. Compreso l'impiego di piani di lavoro per qualsiasi altezza, le assistenze murarie, la pulizia finale e allontanamento dei materiali di risulta. Escluso eventuale isolamento termo acustico in materiale isolante da inserire nell'intercapedine tra lastra e intradosso del solaio. (Vedi 1C.10.550) Per esecuzione controsoffittatura in aderenza o ribassata, del tipo: - con lastre in gesso fibrorinforzato rivestito, armate mediante accoppiamento solidale con rete a doppia orditura in fibra di vetro, in Classe A2-s1,d0 di reazione al fuoco, spessore 15 mm. L'elemento costruttivo completo dovrà avere caratteristiche prestazionali di resistenza al fuoco pari a REI 120. Con capacità portante di risposta flessionale non inferiore a 160 Kg/m ²	mq	0,00	€ 69,58
4	1C.27.050.0100.d	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi: - rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione (CER 170904) presso impianto di smaltimento autorizzato per rifiuti inerti	gg	0,00	€ 18,98

ART. 5 – MODALITA' INERENTI L'AFFIDAMENTO – AMMONTARE DELL'APPALTO - CATEGORIE DEI LAVORI

Ai sensi dell'articolo 61, comma 3, del Regolamento generale e in conformità all'allegato «A» al predetto Regolamento generale, i lavori sono classificati nella categoria di opere generali «OG1 – opere edili»

La categoria di cui al comma 1 è la categoria prevalente; l'importo della predetta categoria prevalente, al netto dell'importo della categoria scorporabile di cui al successivo comma 3, ammonta al 100% dell'ammontare di contratto.

L'appalto è disciplinato dalle leggi e dai Regolamenti vigenti in materia di appalti pubblici (D.Lgs. 18/04/2016, n. 50, legge 14 giugno 2019, n. 55, di conversione, con modificazioni, del decreto-legge 18 aprile 2019, n. 32, D.L. 16 luglio 2020, n. 76 e al D.P.R. 05/10/2010, n. 207 per quanto applicabile), nonché dalle condizioni stabilite dal D.Lgs. 09/04/2008, n. 81 (c.d. Testo Unico della Sicurezza sui Luoghi di Lavoro). L'appalto verrà affidato direttamente dall'Amministrazione Comunale, ai sensi dell'art. 36, comma 2, del D.Lgs. 18/04/2016, n. 50, con le deroghe introdotte dall'art. 1, comma 2, lett.a) del D.L. 16 luglio 2020, n. 76, convertito con modificazioni nella Legge 11.09.2020, n.120, previa valutazione comparativa tra le offerte prodotte da più operatori economici interpellati ed individuati nel rispetto del principio di rotazione degli affidamenti e degli inviti e dei principi enunciati dall'art.30, comma 1, 34 e 42 del suindicato D.Lgs n. 50/2016 e s.m.i. ed in coerenza con le Linee Guida ANAC n. 4, approvate con deliberazione dell'Autorità 26/10/2016, n.1097 e aggiornate con deliberazioni dell'Autorità 01/03/2018, n. 206 e 10/07/2019, n.636, con il criterio del prezzo più basso, a norma dell'art.1, comma 3 del D.L. 16 luglio 2020, n. 76 convertito con modificazioni nella Legge 11.09.2020, n.120 e del ripetuto art.36, comma 9 bis del Decreto Lgs.vo n. 50/2016, espresso in termini di sconto percentuale da applicarsi indistintamente a tutti i prezzi di cui all'art. 2 del presente foglio di Patti e Condizioni al netto di I.V.A. ed oneri della sicurezza.

I lavori sarà aggiudicato alla Ditta che avrà presentato la migliore offerta economica in termini di percentuale di ribasso. Non saranno ammissibili offerte in rialzo rispetto ai prezzi di cui al predetto articolo 2.

L'amministrazione Comunale procederà egualmente all'aggiudicazione anche in presenza di un'unica offerta valida.

L'Amministrazione Comunale potrà non aggiudicare l'appalto a suo insindacabile giudizio.

La stima dell'incidenza della manodopera è del 35%

Il ribasso unico percentuale offerto verrà utilizzato per contabilizzare le voci unitarie di cui all'art.4 comma 2 sino al raggiungimento dell'importo contrattuale di €39.900,00 comprensivo degli oneri di sicurezza.

La base d'asta si rammenta essere €39.000,00 ed €900,00 per oneri di sicurezza strumentali e direttamente funzionali all'esecuzione delle opere.

ART. 6 – REDAZIONE DELL'OFFERTA

L'offerta, , dovrà riportare:

- l'indicazione del ribasso percentuale;
- l'impegno, da parte dell'impresa, ad eseguire i lavori in oggetto alle condizioni espresse nel presente foglio di Patti e Condizioni.

La redazione dell'offerta comporta l'implicita dichiarazione da parte della Ditta di aver effettuato sopralluogo onde accertare l'esatta consistenza degli interventi oggetto del presente appalto.

ART. 7 – OSSERVANZA DELLE LEGGI, REGOLAMENTI, CAPITOLATI, PRESCRIZIONI TECNICHE E NORME – SCELTA DELL'APPALTATORE

Costituiscono parte integrante del presente, di cui l'Appaltatore dichiara di aver preso particolareggiata e perfetta conoscenza:

- a) condizioni derivanti dal presente foglio, che s'intende materialmente trascritto;
- b) le norme in materia di sicurezza nonché di salute e sicurezza dei lavoratori ed in particolare il D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.;

Nei prezzi di elenco di cui allo specifico allegato, sono compresi e compensati tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle suddette condizioni generali, capitolati, istruzioni, prescrizioni tecniche, regolamenti, norme ecc.

ART. 8 – ESECUZIONE DELLE PRESTAZIONI E VIGILANZA DEL COMUNE

Gli interventi devono essere eseguiti a perfetta regola d'arte ed in conformità a quanto stabilito dal presente Foglio Patti e Condizioni, nonché ad ogni altra indicazione data dal Comune sotto la piena responsabilità dell'Impresa Appaltatrice.

Il Comune potrà designare uno o più incaricati che avranno il potere di effettuare le necessarie verifiche e controlli e di impartire alla ditta le necessarie direttive e le osservazioni opportune sull'andamento delle operazioni ai fini della conformità dell'esecuzione dell'appalto e del suo svolgimento alle condizioni stabilite.

Le prove e le verifiche, eventualmente eseguite dal Comune nell'esercizio delle suddette facoltà, non lo impegnano qualunque sia il loro esito, all'accettazione del servizio effettuato.

La presenza degli incaricati del Comune nel corso dell'esecuzione degli interventi non solleva la ditta ed il proprio incaricato da alcuna responsabilità che loro compete.

L'Impresa è inoltre ritenuta responsabile del rispetto da parte del proprio personale impiegato delle norme di legge in materia di sicurezza, nonché delle disposizioni particolari vigenti all'interno del luogo delle singole operazioni.

ART. 9 – DURATA DEL CONTRATTO E IMPORTO PRESUNTO DEL SERVIZIO

Il contratto avrà la durata di 60 gg a partire dal giorno successivo alla data di consegna del servizio o dalla comunicazione di avvenuta aggiudicazione.

- La Stazione appaltante è sempre autorizzata a procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori/servizi/forniture, anche nelle more della stipulazione formale del contratto e della verifica dei requisiti generali e speciali posti per la partecipazione all'assegnazione della commessa, ai sensi dell'articolo 32, comma 8, periodi terzo e quarto, e comma 13, del Codice dei contratti, come modificato dall'art. 8, comma 1, lett. a) della Legge 11.09.2020, n.120 di conversione con modificazioni del D.L. 16 luglio 2020, n. 76.

ART. 10 – CAUZIONE DEFINITIVA

Prima della firma da parte dell'Impresa Appaltatrice dell'impegnativa di esecuzione dei servizi in oggetto del presente appalto, la stessa dovrà costituire una cauzione nelle forme prescritte dall'art. 103 del D.Lgs 18/04/2016, n. 50, in particolare la polizza fidejussoria o assicurativa dovrà prevedere il pagamento a pronta richiesta e l'esonero dal beneficio della preventiva escussione del debitore principale. La cauzione sta a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni nascenti dall'impegnativa di esecuzione dei servizi, dal risarcimento dei danni derivanti dall'inadempienza delle obbligazioni stesse, fatto salvo l'esperimento di ogni altra azione nel caso che la cauzione risultasse insufficiente.

Dopo aver effettuato il suddetto deposito cauzionale definitivo, la ditta Appaltatrice è tenuta, sotto pena di decadenza, a sottoscrivere il contratto in oggetto, assolti gli adempimenti contrattuali richiesti, entro i termini che al riguardo saranno indicati dall'Amministrazione.

Il Responsabile del procedimento si riserva di non applicare la suddetta cauzione in caso di verifica che le polizze in essere dell'appaltatore siano di garanzia sufficiente all'esecuzione concordata;

ART. 11 – PAGAMENTI

Il pagamento verrà effettuato in unica soluzione a completamento dei lavori ed a verifica tecnica degli stessi.

Sono a carico della Ditta appaltatrice tutti gli oneri derivanti dal pagamento delle prestazioni in oggetto, compresi oneri previdenziali ed assicurativi

L'affidatario dell'appalto è in particolare tenuto ad osservare ed ottemperare a tutti gli obblighi stabiliti da leggi, norme sindacali, assicurative nonché da consuetudini derivanti **da contratti collettivi o disposizioni inerenti la manodopera**. A riguardo si precisa che, a richiesta l'affidatario deve trasmettere all'Amministrazione Comunale l'elenco nominativo del personale impiegato, nonché il numero di posizione assicurativa presso gli Enti preposti. Qualora l'Amministrazione riscontrasse o venissero denunciate da parte dell'Ispettorato del Lavoro, violazioni alle disposizioni sopra elencate, la stessa si riserva il diritto insindacabile di sospendere l'emissione dei mandati di pagamento sino a quando l'Ispettorato del Lavoro non abbia accertato che ai lavoratori sia stato corrisposto il dovuto, ovvero che la vertenza sia stata risolta.

Pena la nullità assoluta del contratto, per assicurare la tracciabilità dei flussi finalizzata a prevenire infiltrazioni criminali, l'appaltatore si obbliga all'osservanza delle disposizioni di cui all'art. 3 della Legge 136/2010 e s.m.i.

Pertanto entro 7 giorni dalla sottoscrizione del contratto, l'aggiudicatario comunica alla stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, nonché le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare su di essi. In ossequio a quanto previsto dal sopracitato art. 3 della Legge 136/2010, l'appaltatore pena la nullità assoluta del relativo contratto inserisce nei contratti sottoscritti con eventuali subappaltatori una apposita clausola con la quale gli stessi assumono gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla Legge 136/2010.

La Stazione appaltante acquisirà d'ufficio, attraverso strumenti informatici, il documento unico di regolarità contributiva (DURC) dell'appaltatore in tutti i casi in cui ciò è richiesto dalla legge.

ART. 12 – ADEMPIMENTI DELL'APPALTATORE IN MATERIA DI MANODOPERA E D'INFORTUNISTICA.

Il personale che l'Impresa mette a disposizione deve essere costantemente, per numero, quantità e professionalità adeguato all'impegno richiesto al servizio da eseguire, alla disponibilità delle attrezzature e dai materiali ed ai termini stabiliti nella comunicazione.

L'impresa è l'unica responsabile nell'esecuzione del servizio, in conformità alle buone regole della tecnica e nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti all'epoca della loro realizzazione in materia di prevenzione infortuni ed igiene del lavoro con particolare riferimento all'osservanza delle misure generali di tutela previste dal D. Lgs.vo n. 81/2008 e dovrà inoltre attenersi ai seguenti obblighi specifici:

- Attuare tutte le misure generali per la protezione della salute e per la sicurezza dei lavoratori impiegati;
- Mantenere le aree interessate dalle operatività in condizioni ordinate e di sufficiente salubrità;
- Provvedere alla manutenzione, al controllo prima dell'entrata in servizio ed al controllo periodico dei mezzi e delle attrezzature, al fine di eliminare i difetti che possono pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori;
- Assicurare la delimitazione e l'allestimento delle zone di stoccaggio e di deposito dei vari materiali, in particolare quando si tratti di materie e di sostanze pericolose;
- Effettuare l'adeguamento, in funzione dell'evoluzione del cantiere, della durata effettiva da attribuire ai vari tipi o fasi di servizio;
- Coordinare le interazioni con le attività che avvengono sul luogo, all'interno o in prossimità del cantiere;
- Impiegare macchine ed attrezzature provviste di marchi "CE" così come disposto dalla direttiva macchine approvata con D.P.R. 24/07/1996;
- Adottare le misure conformi alle prescrizioni di cui all'allegato IV del D.Lgs. 81/2008;
- Presentare preliminarmente all'inizio del servizio, apposito Piano Operativo per la Sicurezza al fine di preservare i lavoratori da eventuali pericoli per la loro incolumità.

Nell'esercizio delle prestazioni che formano oggetto del servizio l'Impresa è tenuta alla scrupolosa osservanza delle Leggi, dei Regolamenti, degli usi, dei contratti collettivi di lavoro e di ogni altra norma vigente, sia in rapporto alle modalità di esecuzione degli interventi, sia nei confronti del personale dipendente.

L'affidatario esegue i lavori sotto la propria ed esclusiva responsabilità, assumendone tutte le conseguenze nei confronti dell'Amministrazione committente e dei terzi, ed evitando qualsiasi danno a beni pubblici e privati.

Compete esclusivamente all'Impresa ogni responsabilità per quanto riguarda:

- le modalità e i sistemi di organizzazione, di conduzione e di direzione tecnica;
- le prevenienze antinfortunistiche ed ogni altro provvedimento necessario per salvaguardare la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette e dei terzi, nonché ad evitare qualsiasi danno a beni pubblici o privati.

Ogni e più ampia responsabilità in caso di infortuni e danni ricadrà pertanto sull'Impresa, restando il Comune, nonché il personale preposto alla sorveglianza, sollevati da ogni e qualsiasi responsabilità ed indennizzi nonché da qualsiasi domanda di risarcimento o azione legale.

L'Impresa deve designare un suo rappresentante in qualità di Direttore Tecnico, dotato delle necessarie facoltà di decisione nell'ambito delle operatività da eseguire e munito di regolare procura di firma. Egli deve essere sempre presente sul luogo degli interventi, rispondere in qualsiasi momento alle richieste del Comune e non potrà essere sostituito senza preventivo accordo con l'Amministrazione.

Se per imperizia, imprudenza, negligenza od inosservanza delle disposizioni di Legge o dei regolamenti, si rilevassero situazioni di pericolo alle persone, il Comune si riserva la facoltà di risolvere il contratto per colpa dell'Impresa, a carico della quale saranno tutti gli oneri necessari per il completamento degli interventi.

L'Impresa si impegna a trasmettere al Comune, prima dell'inizio degli interventi e comunque entro 30 giorni dalla data della sottoscrizione del contratto, la documentazione di avvenuta denuncia agli Enti Previdenziali, Assicurativi e Antinfortunistici.

L'Impresa si impegna a trasmettere al Comune alla sottoscrizione del contratto, e comunque entro 30 giorni dalla data di detta sottoscrizione, il piano operativo delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori previsto dagli artt. 89 e 96 con i contenuti di cui al punto 3 allegato XV del D.Lgs. 81/2008, consapevole che l'Impresa stessa, e per essa il direttore Tecnico, sono gli unici responsabili dei contenuti del suddetto piano e del suo rispetto nell'esecuzione dei servizi sollevando da ogni responsabilità sia civile che penale il personale designato dall'Ente Appaltante.

Nell'esercizio delle prestazioni che formano oggetto del contratto l'Impresa è tenuta alla scrupolosa osservanza delle Leggi, dei Regolamenti, degli usi, dei contratti collettivi di lavoro e di ogni altra norma vigente, sia in rapporto alle modalità di esecuzione degli interventi, sia nei confronti del personale dipendente.

L'Impresa, sarà tenuta in particolare all'osservanza delle norme riguardanti le varie forme di assicurazione (infortuni, previdenza sociale, ecc.), gli assegni familiari, le indennità varie, ecc.

L'Impresa, se richiesto, dovrà dimostrare di avere ottemperato a tutte le menzionate prescrizioni, alle assicurazioni a valere per la responsabilità civile e di avere adottato tutte le cautele atte a garantire la vita e l'incolumità dei propri dipendenti, sotto l'osservanza delle Leggi a tutela del lavoratore.

In particolare, l'Impresa si impegna ad osservare ed applicare tutte le norme di Legge e le prescrizioni degli Enti Previdenziali preposti alla prevenzione infortuni, dell'Ispettorato del Lavoro e di altri Enti Pubblici interessati.

La violazione delle disposizioni sulla manodopera, rilevate con la consulenza tecnica dei competenti organismi di controllo, costituisce inadempimento contrattuale, causa di risoluzione del presente contratto, d'incameramento della cauzione prestata e di esecuzione in danno.

La ditta dovrà compilare e sottoscrivere il D.U.V.R.I. di cui al successivo art. 23 come specificato nello stesso documento e operare nel rispetto di quanto previsto.

ART. 13 – ORGANIZZAZIONE DEL SERVIZIO

La Ditta sarà tenuta a comunicare al Comune per iscritto i nomi delle persone delegate alla firma e il nominativo del tecnico che la Direzione Tecnica della Ditta riterrà di preporre per eseguire ed assicurare la buona e perfetta esecuzione del servizio.

Ogni variazione dovrà essere comunicata per iscritto.

ART. 14 – TEMPO UTILE PER L'ESECUZIONE DEI SERVIZI – PENALITA'

Nelle comunicazioni di cui al precedente art. 2 punto 4 e art. 13, con i quali verrà ordinata di volta in volta l'esecuzione di determinati servizi riferiti all'oggetto del Contratto, saranno indicati i relativi termini utili per portare a compimento gli stessi a decorrere dalla data di ricevimento dei singoli Moduli di Comunicazioni, nel caso in cui gli stessi non possano essere effettuati nei termini di cui all'art. 8.

PENALITA': per ogni singola infrazione rilevata, sarà applicata una penalità pari a €. 100

L'inadempienza contrattuale sarà contestata con lettera raccomandata a.r. e, decorsi cinque giorni dalla data di ricezione, senza che siano state fornite dall'aggiudicatario giustificazioni ritenute motivatamente valide dall'Amministrazione Comunale, si procederà alla ritenuta di quanto specificato nel precedente comma con trattenuta/e sui compensi in occasione delle liquidazioni delle fatture. L'Amministrazione comunale, per i crediti derivanti dall'applicazione delle penali di cui al presente articolo, potrà avvalersi della cauzione definitiva di cui all'articolo 6 e/o compensare i predetti crediti con quanto dovuto al fornitore (affidatario) a qualsiasi titolo, in ogni caso senza bisogno di diffida o procedimento giudiziario.

ART. 15 – CONTRATTI COLLETTIVI DI LAVORO

L'Appaltatore si obbliga ad applicare ai lavoratori dipendenti, occupati nei lavori costituenti oggetto del presente contratto, condizioni normative e retributive non inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi di lavoro vigenti nelle località e nei tempi in cui si svolgono i lavori e a continuare ad applicare i suddetti contratti anche dopo la loro scadenza e fino alla sostituzione.

L'Appaltatore si obbliga in particolare ad osservare le clausole dei contratti collettivi nazionali e provinciali relative alla durata della giornata lavorativa "tipo" come da Contratto Collettivo Nazionale, al trattamento economico per ferie, gratifica natalizia e festività e a provvedere all'accantonamento degli importi relativi nei modi e nelle forme in essi contratti previsti.

ART. 16 – ONERI ED OBBLIGHI DELL'APPALTATORE – RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE

Nella formazione del prezzo delle prestazioni sono tenuti presenti e quindi sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri generali e particolari previsti dal presente Foglio Patti e Condizioni della stazione appaltante.

Sono altresì a carico dell'appaltatore gli oneri ed obblighi seguenti, perché anche di essi si è tenuto conto nella formazione dei prezzi:

- consentire libero accesso, in qualsiasi momento, nei cantieri, al personale che eserciti la direzione o la sorveglianza dei lavori per eseguirvi le prove ed i controlli previsti nel presente;
 - conservare e ripristinare le vie ed i passaggi che venissero interrotti temporaneamente con l'esecuzione del servizio, provvedendo all'uopo a sue spese con opere provvisorie;
- Restano a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri relativi al rilascio delle autorizzazioni che dovessero essere necessarie nel rispetto della vigente normativa;

ART. 17 – CESSIONE DELL'APPALTO - SUBAPPALTO

E' vietata la cessione anche parziale del contratto.

ART. 18 – RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

L'Amministrazione Comunale si riserva il diritto di risolvere il contratto ai sensi di quanto stabilito dall'art. 1456 c.c., senza costituzione in mora, e previa comunicazione scritta a mezzo raccomandata a.r. nel caso in cui non fosse garantito pienamente quanto stabilito nel presente Foglio Patti e Condizioni.

ART. 19 – DICHIARAZIONE DI NON INCOMPATIBILITA'

L'operatore economico dichiara di impegnarsi ad acquisire copia del codice di comportamento del Comune di Gallarate, approvato con deliberazione della Giunta Comunale 13/01/2014, efficace ai sensi di legge, garantendo per sé e per i propri aventi causa il pieno e scrupoloso rispetto in ogni sua parte, utilizzando, allo scopo, il sito istituzionale del Comune e fornendo comunicazione di averlo scaricato ed acquisito ai propri atti. Il professionista dichiara, in questa sede, di aver ricevuto consegna del codice di comportamento in esame. L'operatore economico dichiara per sé e per i propri aventi causa, ai sensi dell'art. 53, comma 16 ter del D.Lgs. 30/03/2001, n.165 introdotto dalla legge 06/11/2012, n.190, come modificato dall'art. 1, comma 42, lett. l) della Legge 06/11/2012, n. 190 e della deliberazione A.N.A.C. 21/11/2018, n. 1074, di non aver concluso contratti di lavoro subordinato o autonomo e, comunque, di non aver attribuito incarichi ad ex dipendenti della Stazione Appaltante che abbiano esercitato poteri autoritativi o negoziali in qualità di dirigenti, titolari di posizione organizzativa e/o responsabili di procedimento nel triennio successivo alla cessazione del loro rapporto di lavoro. Il tutto con la piena consapevolezza che, in caso di falsa dichiarazione, si determina l'esclusione dalla procedura di affidamento della commessa e/o la risoluzione ex lege del contratto, con addebito di risarcimento del danno. Il Dirigente comparente dichiara che nel procedimento di assegnazione della commessa de qua è stato garantito il pieno rispetto dell'art.1, comma 9, lettera e) della Legge 06/11/2012, n. 190 e art. 10 comma 2 – lett. a) del PTPC approvato con deliberazione di Giunta Comunale 30/01/2019, n. 13, efficace ai sensi di legge. In analogo modo, la medesima dichiarazione viene resa dall'Appaltatore con riferimento alla citata norma di legge e ad ogni fine da essa previsto.

L'Appaltatore dichiara di accettare i patti d'integrità approvati con deliberazione di Giunta Comunale 02/11/2015, n. 124, efficace ai sensi di legge, espressamente dichiarando che essi gli sono pienamente noti quanto a contenuto e forze cogenti nelle regole menzionate dal rapporto contrattuale de quo, anche e soprattutto in relazione alle cause di nullità che essi dovessero prevedere;

ART. 20 – DISCIPLINA ANTIMAFIA

La stipulazione del contratto è subordinata al positivo esito delle procedure previste dalla normativa vigente in materia di lotta alla mafia, e nello specifico al rilascio della informativa liberatoria provvisoria, ai sensi dell'art. 3 della Legge 11.09.2020, n.120 di conversione con modificazioni del D.L. 16 luglio 2020, n. 76, immediatamente conseguente alla consultazione della BDNA ed alle risultanze delle banche dati anche quando l'accertamento è eseguito per un soggetto che risulti non censito, a condizione che non emergano nei confronti dei soggetti sottoposti alle verifiche antimafia tali situazioni preclusive alla stipulazione. L'informativa liberatoria provvisoria consente di stipulare, approvare o autorizzare i contratti e subcontratti relativi a servizi e forniture, sotto condizione risolutiva, fermo restando le ulteriori verifiche ai fini del rilascio della documentazione antimafia da completarsi entro trenta giorni e fatto salvo il successivo recesso dal contratto laddove siano successivamente accertati elementi relativi a tentativi di infiltrazione mafiosa di cui all'art. 92, comma 4 del d.lgs. 159/2011.

Qualora la documentazione, successivamente pervenuta, accerti la sussistenza di una delle cause interdittive, ai sensi del decreto legislativo 6 settembre 2011, n.159, la Stazione appaltante, ai sensi dell'art. 3, comma 4 del D.L. 16/07/2020 n. 76 recede dal contratto d'appalto, fatto salvo il pagamento del valore delle opere già eseguite e il rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione del rimanente, nei limiti delle utilità conseguite, fermo restando quanto previsto dall'articolo 94, commi 3 e 4, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, e dall'articolo 32, comma 10, del decreto legge 24 giugno 2014, n. 90, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 agosto 2014, n. 114.

ART. 21 – ELEZIONE DI DOMICILIO

Agli effetti del presente appalto il rappresentante del Comune elegge il suo domicilio nella residenza municipale ed il rappresentante della ditta appaltatrice nel recapito nell'ambito del territorio.

ART. 22 - INFORMATIVA AI SENSI DEL REGOLAMENTO UE 679/2016

Ai sensi della normativa sopra indicata si informa che:

- a) le finalità e le modalità del trattamento cui sono destinati i dati raccolti ineriscono al procedimento in oggetto;
- b) il conferimento dei dati costituisce presupposto necessario per la partecipazione alla procedura;
- c) l'eventuale rifiuto a rispondere comporta esclusione dal procedimento in oggetto;
- d) i soggetti o le categorie di soggetti ai quali i dati possono essere comunicati sono: il personale interno del Comune implicato nel procedimento; ogni altro soggetto che abbia interesse ai sensi del D.lgs 18.08.2000, n. 267 e della Legge 07.08.1990 n. 241; i soggetti destinatari delle comunicazioni previste dalla legge in materia di fornitura; gli organi dell'autorità giudiziaria;
- e) i diritti aspettanti all'interessato sono quelli previsti dal regolamento stesso;
- f) "titolare" è il Comune di Gallarate come sede in via Verdi 2 Gallarate

ART. 23 - NORMATIVE APPLICABILI

Per quanto non espressamente previsto nel presente Foglio di Patti e Condizioni si rinvia:

al D. Lgs. 18.04.2016 n. 50 e successive modificazioni e integrazioni;

al D.P.R. 05/10/2010 n. 207 per quanto applicabile;

Il Responsabile del Procedimento è l'Arch. Luca Picco- Responsabile del Servizio Edilizia Comunale presso il Settore 3 del Comune di Gallarate (tel. 0331-754215 / 278 / 2---- – e-mail: tecnico@comune.gallarate.va.it).

ART. 24 – CONTROVERSIE

Per la risoluzione di eventuali controversie che non potessero essere definite a livello di accordo bonario le parti si rivolgeranno all'autorità giudiziaria. Foro competente è Busto Arsizio

ALLEGATI

- Modello di dichiarazione;
- Richiesta di offerta;
- Planimetrie

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

ARCH.LUCA PICCO



COMUNE DI GALLARATE

Indagini diagnostiche edifici scolastici

Il presente documento contiene la sintesi delle indagini effettuate con le relative risultanze

Scuola media Ponti-Crenna
Via Confalonieri

27/6/2020

Sommario

1	INDAGINI NON STRUTTURALI	1
1.1	PREMESSA.....	1
1.2	STRUMENTAZIONE E METODOLOGIA	2
1.2.1	ACQUISIZIONE DI FENOMENI ECOMETRICI	2
1.2.2	INDAGINE TERMOGRAFICA	2
1.3	DESCRIZIONE DELLA CAMPAGNA DI INDAGINI	3
1.3.1	ISPEZIONE VISIVA.....	3
1.3.2	INDAGINE TERMOGRAFICA	3
1.3.3	BATTITURA MANUALE	4
1.3.4	CARATTERIZZAZIONE SONICA.....	4
1.3.5	ISPEZIONE CONTROSOFFITTI	4
1.3.6	INDIVIDUAZIONE GEOMETRIA DEL SOLAI	4
1.4	CONCLUSIONI E CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO	5
1.5	INTERPRETAZIONE DEI SEGNALE SONICI	6
1.6	NOTE PARTICOLARI.....	6
2	INDAGINI STRUTTURALI.....	6
2.1	PREMESSA.....	6
2.2	STRUMENTAZIONE	7
2.3	METODOLOGIA.....	7
2.4	PROVA DI CARICO “ PDC1 ”	7
2.4.1	TIPOLOGIA STRUTTURALE	7
2.4.2	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA.....	8
2.4.3	DATI DELLA PROVA	8
2.4.4	VERIFICA ANALITICA	10
2.5	PROVA DI CARICO “ PDC2 ”	11
2.5.1	TIPOLOGIA STRUTTURALE	11
2.5.2	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA.....	12
2.5.3	DATI DELLA PROVA	12
2.5.4	VERIFICA ANALITICA	14
3	ALLEGATI.....	15

1 INDAGINI NON STRUTTURALI

1.1 PREMESSA

I servizi previsti consistono nelle indagini sullo stato dell'intradosso dei solai, finalizzate al rilievo di potenziali dissesti locali in grado di produrre il cedimento dell'intonaco, dei blocchi di laterizio tra i travetti, il cosiddetto "sfondellamento" in caso di solai laterocementizi, o delle eventuali controsoffittature.

Gli effetti di tali eventi pur non producendo né una perdita di stabilità di un solaio, né una rilevante riduzione della sua capacità portante, possono, tuttavia, rivelarsi seri per l'incolumità di coloro che sono presenti negli ambienti sottostanti. Ad esempio, nel caso del crollo dei fondelli in un solaio laterocementizio, il peso della porzione caduta varia tra circa 35 e 75 Kg/mq, in relazione allo spessore dell'intonaco (1÷3 cm).

Gli edifici maggiormente soggetti allo "sfondellamento" evidenziano deficienze comuni quali:

- errori progettuali della struttura (campate dei solai troppo differenti tra loro, con conseguenti porzioni di solai integralmente compresse; luci eccessive delle travi a spessore che producono tensioni troppo alte; luci delle travi analoghe a quelle dei solai con conseguenti effetti piastra);
- difetti progettuali dei laterizi (sfalsamento in orizzontale dei setti interni dei blocchi, con conseguente possibile rottura dei setti verticali);
- scadente riempimento dei travetti (armatura metallica poggiata sul fondo dei travetti a contatto delle pignatte ed elevata granulometria del calcestruzzo rispetto alle dimensioni dei travetti).

Lo "sfondellamento" è spesso generato da più cause simultanee e nasce sempre per il superamento della resistenza dei blocchi. Benché non assolvano funzioni statiche, infatti, i laterizi subiscono tutti le azioni applicate ai solai, a cominciare dai carichi verticali ovvero il peso proprio, i carichi permanenti e i sovraccarichi accidentali.

Esistono, inoltre, varie sollecitazioni che possono gravare in modo inatteso sui solai, blocchi compresi: all'estradosso, l'applicazione di carichi verticali eccedenti i carichi di progetto; all'intradosso, la sospensione di impianti e controsoffitti o l'applicazione di intonaci cementizi, soprattutto se di elevato spessore e soggetti a ritiro elevato.

Ulteriori tensioni impreviste possono nascere anche per una cattiva manutenzione dell'edificio: umidità e stillicidi d'acqua causano un'espansione dei laterizi, nonché la corrosione dei ferri dei travetti con le conseguenti spinte sia sul calcestruzzo intorno all'armatura sia sui laterizi adiacenti.

I solai di copertura, inoltre, sono più sensibili alle deficienze manutentive e possono essere sottoposti a significative escursioni termiche nel loro spessore.

Occorre considerare, peraltro, che i materiali di cui sono costituiti i laterizi possono mostrare in opera prestazioni assai modeste, anche se sono in possesso degli opportuni requisiti progettuali: sin dall'inizio, infatti, i blocchi possono risultare difettosi, mentre altre carenze possono verificarsi sia all'atto della realizzazione del solaio sia successivamente (ad es. rotture o fessurazioni per l'applicazione a posteriori di controsoffitti, impianti, etc). Simili lesioni, oltre a provocare una diminuzione delle capacità meccaniche delle pignatte, possono anche innescare fratture che, aumentando nel tempo a causa delle tensioni esistenti, coinvolgono parti di laterizio sempre maggiori, fino a indurne la caduta. Il fenomeno, infatti, è progressivo e può verificarsi anche molti anni dopo la costruzione del solaio, senza che l'evento sia preceduto da significative anomalie.

Poiché il fenomeno è di tipo locale, inoltre, il dissesto può verificarsi anche a causa di pochi laterizi inadatti e conseguentemente, l'effettiva resistenza dei blocchi dovrebbe essere accertata non su un campione limitato di pignatte, ma verificata diffusamente sui vari solai.

In sostanza, esaminare soltanto le aree in cui il fenomeno è in corso porterebbe a ignorare, a danno della sicurezza, parti dei solai dove attualmente il processo è a un livello non ancora rilevabile dalla strumentazione o è addirittura assente, ma può svilupparsi in tempi brevi o medi poiché sussistono le cause di innesco.

Le prove sono state effettuate da personale certificato ai sensi della norma UNI EN ISO 9712.

CERTIFICAZIONE UNI EN ISO 9712 RINA 14VE01358P05 LIV.II PER INDAGINI SONICHE
CERTIFICAZIONE UNI EN ISO 9712 RINA 14VE01358P06 LIV.II PER INDAGINI VISIVE
CERTIFICAZIONE UNI EN ISO 9712 RINA 14VE01358P04 LIV.II PER MARTINETTI PIATTI
CERTIFICAZIONE UNI EN ISO 9712 RINA 14VE01206P01 LIV.II PER GEORADAR
CERTIFICAZIONE UNI EN ISO 9712 RINA 12VE00628P01 LIV.II PER TERMOGRAFIA
CERTIFICAZIONE UNI EN ISO 9712 RINA 15VE00060P025 LIV.II PER ULTRASUONI
CERTIFICAZIONE UNI EN ISO 9712 RINA 15VE00060P027 LIV.II PER SCLEROMETRIA
CERTIFICAZIONE UNI EN ISO 9712 RINA 15VE00060P026 LIV.II PER MAGNETOMETRIA
CERTIFICAZIONE UNI EN ISO 9712 RINA LIV.II 15VE000660P028 PER QUADRI FESSURATIVI/MONITORAGGI SCAD

CERTIFICAZIONE UNI EN ISO 9712 RINA 15VE00331P03 LIV.II PER PROVE DI CARICO
CERTIFICAZIONE UNI EN ISO 9712 BUREAU VERITAS 15/BO/FA/1290C LIV.II PER PROVE DI PULL OUT
CERTIFICAZIONE UNI EN ISO 9712 BUREAU VERITAS 15/BO/FA/1882C LIV.II PER SFONDELLAMENTO SOLAI
CERTIFICAZIONE UNI EN ISO 9712 BUREAU VERITAS 19-00060-C LIV.II PER ISPETTORE DI PONTI E INFRASTRUTTURE

La presente relazione è stata redatta dal Geom. Alberto Betti iscritto all'Albo Professionale di Savona al n.1066.

1.2 STRUMENTAZIONE E METODOLOGIA

1.2.1 *ACQUISIZIONE DI FENOMENI ECOMETRICI*

Strumentazione

- Unità di Calcolo (Personal Computer)
- Sistema di Acquisizione ecometrico bicanale SOLGEO Mod.SESN.seriale 16010 , impulsatore elettromeccanico, microfono ricevitore, unità di calcolo tablet, asta telescopica



Metodologia

La tecnica di indagine è una delle applicazioni della conosciuta metodologia ECOMETRICA o SONICA.

Il concetto applicativo è quello di sollecitare meccanicamente l'intradosso di un solaio con un impulsatore meccanico per caratterizzare il segnale di risposta di ogni zona attraverso un'analisi spettrale nel dominio del tempo e della frequenza .

1.2.2 *INDAGINE TERMOGRAFICA*

Strumentazione

TermocameraFlir E50bx

- sensibilità termica<0.045 °C

Fov 45° x 34 °

- sensori infrarosso: microbolometri non raffreddati FPA (FocalPlane Array);
- range di misura: da -20,0°C a +100,0°C;

- risoluzione termica: 240x180 pixel;

Metodologia

La termografia all'infrarosso è una tecnica di misura telemetrica della radiazione infrarossa emessa dai corpi con temperatura superiore allo 0° assoluto, che consente di acquisire la mappa bidimensionale delle misure radiometriche e di trasformarle nell'immagine rappresentativa della distribuzione della temperatura superficiale, evidenziando eventuali discontinuità e/o anomalie termiche.

La logica interpretativa consiste nella diversa capacità radiante dei componenti strutturali quali pietre, intonaci, lapidei naturali, elementi metallici, legno, ecc., che generano una determinata distribuzione delle temperature superficiali dell'oggetto in esame. Lo strumento termografico fornisce dei valori che, tramite una opportuna curva di calibrazione, vengono trasformati in mappe termiche, le quali mostrano, attraverso una graduazione di diversi colori, la temperatura delle superfici dei materiali e, se in regime transitorio, la presenza di processi di riscaldamento e di raffreddamento.

Le informazioni raccolte sono documentate mediante realizzazione di immagini all'infrarosso (termogrammi), analizzate con uno specifico software di elaborazione, e corredate anche delle corrispondenti foto nel visibile per una migliore e immediata lettura.

In particolare, nella diagnosi strutturale i termogrammi evidenziano la composizione strutturale primaria degli orizzontamenti ed il verso d'orditura; le condizioni al contorno, con particolare riferimento al gradiente termico, non consentono sempre di rilevare anomalie da distacchi, specie nei solai interpiano, ma si evidenzia chiaramente la presenza di anomalie provocate da infiltrazioni o perdite.

1.3 DESCRIZIONE DELLA CAMPAGNA DI INDAGINI

1.3.1 *ISPEZIONE VISIVA*

Individuazione a vista degli elementi di criticità :

- Presenza dei segnali, anche iniziali, dei dissesti in oggetto;
- Differenze di temperatura significative tra intradosso ed estradosso a cui sono esposti i solai di copertura;
- Corrosione delle armature dei travetti nei solai laterocementizi;
- Presenza di carichi di rilievo applicati all'intradosso dei solai (ad es. controsoffittature) o all'estradosso (ad es. arredi particolarmente pesanti);
- Lesioni o degrado dei laterizi (ad es. demolizioni, fessurazioni e forature per collegamento di impianti o controsoffitti);
- Posa dei laterizi scorretta (ad es. giunti di sezione variabile, giunti riempiti in modo parziale, blocchi fuori sede).
- Esistenza di umidità o stillicidi.

1.3.2 *INDAGINE TERMOGRAFICA*

La termografia è una tecnica diagnostica non invasiva in grado di determinare la temperatura superficiale di un corpo, misurandone la radiazione infrarossa emessa. L'energia termica emessa viene visualizzata e misurata attraverso l'uso di una termocamera. Tramite l'analisi termografica può essere identificata la tipologia dei solai al fine di verificare, anzitutto, se le strutture degli impalcati siano laterocementizi.

Nel caso si verifichi tale ultima ipotesi, occorre effettuare il rilievo degli scheletri strutturali nonché della eventuale presenza di infiltrazioni e condizioni di rilevante ammaloramento ed deterioramento degli elementi che compongono il solaio.

Le zone indagate sono rappresentate attraverso delle mappe in falsi colori, che associano ad una temperatura rilevata un corrispondente colore. La mappatura delle temperature superficiali è necessaria per il riconoscimento dei materiali differenti ovvero del medesimo tipo soggetti a fenomeni di deterioramento diversificati.

Le oscillazioni termiche giornaliere determinano gradienti di temperatura che sono rilevabili mediante l'indagine in questione.

L'individuazione delle aree caratterizzate da stati anomali dovranno essere sottoposte a ulteriori indagini rappresentate dalla battitura dell'intradosso dei solai.

L'assenza di scambio termico in molti locali e nei solai di interpiano non rende possibile la corretta elaborazione dei termogrammi e conseguentemente l'ottenimento delle necessarie informazioni.

L'indagine è stata effettuata sull'intera superficie dei solai, registrando e riportando in allegato unicamente le immagini più significative in relazione allo scopo.

Nelle aree controsoffittate non sono state eseguite le riprese termografiche in quanto non potrebbero fornire nessuna informazione utile a verificare la stabilità del corpo appeso, trattandosi di un rilievo di

superficie e quindi limitato al pannello e stante l'assenza di scambio termico della lama d'aria compresa tra controsoffitto e intradosso solaio; sono state invece effettuate indagini interne alla sottostruttura per poterne certificare l'idoneità con la metodologia aventi descritta.

1.3.3 BATTITURA MANUALE

Battitura manuale con asta metallica dotata di punta arrotondata con una maglia regolare di circa 30x30 cm.

Sollecitando la superficie del soffitto con colpi regolari si compie la prima valutazione dello stato della struttura.

La presenza di suoni vuoti o sordi in zone particolari del solaio indica l'esistenza del fenomeno e ne permette la classificazione di rischio sulla scorta dell'esperienza professionale dell'operatore.

1.3.4 CARATTERIZZAZIONE SONICA

Laddove è stato ritenuto necessario un approfondimento rispetto alle evidenze emerse dallabattitura manuale, e comunque in ogni tipo di zona per ogni tipologia primaria di solaio o corpo di fabbrica, è stata effettuata un indagine strumentale, rilevando i valori in frequenza conseguenti ad un impulso meccanico indotto, procedendo quindi con l'analisi secondo criteri comparativi rispetto ai valori di risposta ottenuti in zona integra preventivamente determinata.

1.3.5 ISPEZIONE CONTROSOFFITTI

In presenza di controsoffitti rimovibili l'analisi delle criticità è stata eseguita con le seguenti modalità :

- rimozione, pesatura e rilievo geometrico di ogni tipologia di pannello
- ispezione visiva e fotografica dello stato dei pendini e rilievo del loro passo
- calcolo del peso di carico del pendino in relazione ai dati precedenti, applicazione di un ampio coefficiente di sicurezza (3,00) e verifica a trazione di alcuni pendini a trazione con dinamometro digitale
- In presenza di controsoffittatura continue l'ispezione è effettuata attraverso fori da 25 mm con endoscopio, i pesi stimati tabellarmente in relazione allo spessore rilevato e la trazione effettuata con dinamometro e metodo a ventosa.

In presenza di controsoffittatura continue l'ispezione è effettuata attraverso fori da 25 mm con endoscopio, i pesi stimati tabellarmente in relazione allo spessore rilevato e la trazione effettuata con dinamometro e metodo a ventosa.

1.3.6 INDIVIDUAZIONE GEOMETRIA DEL SOLAI

Al fine di caratterizzare la tipologia dei solai sono stati effettuati saggi esplorativi; su larga scala la coerenza della tipologia strutturale è stata verificata dalle immagini termografiche, combinate con la battitura, ed in parte da zone visibili.

Solaio in laterocemento con travetti prefabbricati – fondello in laterizio



1.4 CONCLUSIONI E CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO

Le risultanze delle indagini sono sintetizzate nella planimetria allegata nella quale le aree sono classificate :

ZONE LIBERE DA CONTROSOFFITTO

A. Dissesto in atto (ad esempio presenza del fenomeno di sfondellamento; distacco evidente dell'intradosso con rigonfiamento dell'intonaco; fessure e crepe si allargano e/o si muovono vistosamente durante la battitura nelle zone limitrofe al danno rilevato e si verifica caduta di materiale durante le indagini);

B. Rischio alto (ad esempio distacco evidente dell'intradosso con rigonfiamento dell'intonaco; fessure e crepe si allargano e/o si muovono durante la battitura nelle zone limitrofe al danno rilevato; sussiste un rischio concreto di caduta di materiale);

C. Rischio medio (ad esempio fessure e cavillature superficiali sull'intonaco senza particolari segni di deperimento e senza movimenti sullo strato di intradosso; presenza di infiltrazioni, anche diffuse, che non pregiudicano la coesione l'impasto e l'aderenza al supporto, anomalie sonore marcate alla battitura);

D. Rischio basso (ad esempio difetti visivi o micro fessurazioni superficiali limitate al solo strato dell'intonaco; infiltrazioni non recenti e/o localizzate, anomalie sonore lievi alla battitura);

E. Rischio non significativo.

Nelle zone A e B è consigliabile un intervento immediato quanto meno finalizzato alla rimozione del materiale onde evitarne l'accidentale caduta.

Nelle aree di compromissione degli elementi di alleggerimento di limitata estensione per l'intervento ripristinatorio si consiglia la completa rimozione del materiale anche sulle aree adiacenti, la messa in opera di spezzoni in ferro ad aderenza migliorata di piccolo diametro (6 o 8 mm) a cavallo tra gli elementi sani e quelli danneggiati, sfruttando le camere vuote del laterizio, ove presenti, ed il successivo riempimento con malta a ritiro controllato fibrorinforzata fino al filo inferiore del laterizio; in presenza di spessori rilevanti è consigliabile la preventiva costipazione con materiale leggero nella zona interna.

Per la riparazione delle porzioni di intonaco distaccate si consiglia la completa rimozione del materiale anche sulle aree adiacenti, la posa in opera di una rete fine porta intonaco supportata da tasselli infissi negli elementi strutturali, l'accurata pulizia del supporto e la successiva ricostruzione dell'intonaco, favorendo l'aderenza al supporto con l'uso di lattice.

In relazione alla quantità ed all'estensione delle zone A o B potrebbe essere più opportuno valutare la posa in opera di una controsoffittatura certificata antisfondellamento con pendini ancorati alle nervature o di rete in fibra di vetro e resina termoindurente ancorata con tasselli alle nervature, sempre previa rimozione del materiale in fase di distacco.

Nelle zone C è consigliabile un monitoraggio annuale per verificare l'evoluzione del fenomeno, osservando la comparsa o l'ampliamento delle cavillature e procedendo con una leggera battitura manuale.

Nelle zone D è consigliabile biennale per verificare l'evoluzione del fenomeno, osservando la comparsa o l'ampliamento delle cavillature e procedendo con una leggera battitura manuale.

ZONE CONTROSOFFITTATE

A. Dissesto in atto (ad esempio cedimento dei pendini e/o sfilamento dei tasselli di ancoraggio e/o cedimento dei punti di ancoraggio a causa del distacco della porzione di solaio; cedimenti dovuti alla presenza di intonaci e/o pignatte all'estradosso del controsoffitto; la battitura manuale della controsoffittatura non ispezionabile produce il cedimento del controsoffitto stesso nonché dei complementi di arredo e/o degli impianti sospesi);

B. Rischio alto (ad esempio i pendini sono ancorati in modo inadeguato al solaio e/orisulta inadeguato il solaio stesso; presenza di fessure evidenti e con avvallamenti vistosi dell'intradosso; pendinaggio insufficiente in relazione al peso del controsoffitto applicato; presenza di intonaci e/o pignatte depositati all'estradosso del controsoffitto; fessurazioni e crepe presenti sulla superficie di un controsoffitto pesante con avvallamenti eccessivi anche localizzati; la battitura manuale della controsoffittatura non ispezionabile produce dei movimenti alla superficie e modifica l'aspetto delle fessure; i complementi di arredo e/o gli impianti sospesi sono instabili e/o inclinati; sussiste il rischio immediato di un cedimento della controsoffittatura);

C. Rischio medio (ad esempio pendini sono fissati al plafone con metodi artigianali in corrispondenza degli ancoraggi il solaio presenta fessure o cavillature; il pendinaggio non è regolare, tuttavia, non ci sono pericoli di stabilità globale al controsoffitto; alcuni pannelli o alcune porzioni di controsoffitto risultano ammalorate a causa di infiltrazioni diffuse e recenti; le controsoffittature pesanti presentano cavillature superficiali ma non sono stati rilevati movimenti o deformazioni; i complementi di arredo e gli impianti sospesi presentano fissaggi artigianali ed evidenziano porzioni deteriorate, ma nel complesso non vi sono reali situazioni di pericolo);

D. Rischio basso (ad esempio i pannelli dei controsoffitti ispezionabili presentano delle fessure superficiali e/o delle macchie di umidità; i corpi illuminanti ed altri complementi di arredo fissati ai controsoffitti presentano segni di manomissione; i pendini sono sufficienti rispetto al carico sostenuto ma, fissati con metodi artigianali; i punti di ancoraggio non evidenziano patologie di degrado evidenti);
E. Rischio non significativo.

1.5 INTERPRETAZIONE DEI SEGNALE SONICI

La vibrazione sonora indotta dalla sorgente meccanica e quella ricevuta dal microfono viene rappresentata, nei grafici sotto riportati, nel dominio del tempo e in quello della frequenza mediante sovrapposizione del segnale di riferimento preventivamente acquisito per la struttura in esame (blu) con quello prodotto dall'impulso (rosso).

Il primo grafico indica come varia nel tempo di osservazione la posizione di un punto generico P dalla sorgente fino alla completa attenuazione della vibrazione indotta.

I parametri da considerare per la corretta interpretazione dei grafici sono :

- La frequenza, rappresentata dall'inverso distanza tra due punti consecutivi (periodo) delle creste dell'onda di propagazione
- L'intensità rappresentata, nel dominio del tempo, dalla distanza tra l'asse orizzontale e le creste dell'onda di propagazione
- L'ampiezza, rappresentata, nel dominio della frequenza, dalla distanza tra l'asse orizzontale e le creste dell'onda di propagazione
- L'attenuazione, rappresentata, nel dominio del tempo, che dal tempo che impiega l'energia dell'onda a dissiparsi (ampiezza =0)
- La predominanza di componenti spettrali tendenti a bande di bassa, media o altra frequenza

Un intradosso compatto in termini di adesione dell'intonaco al supporto e di compattezza del supporto stesso (fondello, Mattone, calcestruzzo...), presenta, normalmente, un comportamento molto simile al segnale di riferimento sia nel dominio del tempo, sia in quello della frequenza.

Il degrado è rappresentato dal distacco del segnale in esame rispetto al segnale di riferimento, normalmente caratterizzato da componenti spettrali maggiori nelle basse frequenze.

Da un semplice esame visivo delle forme d'onda risulta quindi associabile un grafico ad una tipologia di zona secondo la classificazione indicata (A,B,C,D,E)

1.6 NOTE PARTICOLARI

Nessuna

2 INDAGINI STRUTTURALI

2.1 PREMESSA

Le prove di carico devono consentire di valutare il comportamento del solaio sotto le azioni di esercizio. Il carico deve essere, generalmente, tale da indurre le massime sollecitazioni di esercizio *“per combinazioni rare”*. I risultati sperimentali della prova, ed il giudizio sul comportamento della struttura, devono permettere di accertare che:

- ci sia proporzionalità delle deformazioni rispetto all'incremento del carico;
- durante la prova non si siano generate fratture, fessurazioni, deformazioni o dissesti, ecc.;
- la deformazione residua, dopo la prima applicazione del carico massimo non deve superare la quota parte di quella totale, commisurata ai prevedibili assestamenti iniziali di tipo anelastico.
- la deformazione elastica non deve superare la deformazione teorica calcolata nelle condizioni di carico della prova.

Il carico di prova deve essere applicato gradualmente, a intervalli regolari, acquisendo le letture degli spostamenti dai relativi strumenti di misura, preventivamente disposti in punti striscia di carico, sia, per la corretta stima degli effetti della collaborazione laterale, in direzione a essa trasversale.

Gli intervalli tra le diverse fasi, i tempi di attesa e i cicli di carico, sono necessari per una stima globale della risposta della struttura e delle sue caratteristiche di deformabilità.

È pertanto opportuno prima della prova individuare l'impronta del carico che si intende applicare, che può essere pari all'intera superficie del solaio o interessarne una porzione ridotta, ovvero una striscia di solaio parallela all'orditura.

Preventivamente si devono posizionare gli strumenti di misura delle deformazioni, comparatori analogici alloggiati all'estremità di aste telescopiche poste, con un sistema a molla, a contrasto rigido del solaio oggetto della prova.

La lettura degli abbassamenti viene eseguita ad ogni incremento di carico, il carico viene mantenuto costante per almeno 20 min. e comunque sempre fino alla stabilizzazione degli abbassamenti, ovvero sino a quando la differenza fra due letture consecutive, eseguite ad intervallo temporale significativo per il fenomeno, è trascurabile, tenendo anche conto della precisione dello strumento utilizzato.

Lo scarico può seguire la stessa sequenza impiegata nella fase di carico ovvero può adottare decrementi doppi, o maggiori, rispetto a quelli usati nella fase di carico. La freccia residua al termine delle operazioni di scarico deve essere ritenuta stabile, valutazione da eseguirsi con una modalità analoga a quella illustrata per la fase di carico.

Le prove sono state eseguite da tecnici certificati ai sensi della norma UNI EN ISO 9712 da RINA e BUREAU VERITAS (Centri di coordinamento Prove Non Distruttive, accreditati ACCREDIA) come esperti di 2° livello addetti all'esecuzione di prove su strutture in C.A. , C.A.P. e muratura.

2.2 STRUMENTAZIONE

- A) Sistema di carico
 - Serbatoio flessibile Socap con superficie 18 m² (6x3m)
- B) Sistema di misura dei cedimenti
 - trasduttori elettronici di spostamento Gefran– millesimali – corsa 50mm
 - aste telescopiche porta trasduttori
- C) Sistema di rilievo dei segnali ed elaborazione dei dati:
 - n.1 centralina computerizzata di rilievo dei segnali di spostamento – VALTRONIC Europe – (Risoluzione 16bit – 1/65000)
 - interfaccia RS232
 - elaboratore dati

2.3 METODOLOGIA

Il carico è stato applicato tramite un serbatoio flessibile d'acqua in PVC delle dimensioni d'impronta sopra indicate procedendo con gli step di carico e scarico indicati in tabella, colonna "Forza" in daN.

I valori di carico e i relativi spostamenti misurati dai trasduttori di spostamento sono stati visualizzati e registrati in *Real time* dalla centralina di acquisizione.

Incrementi e decrementi sono stati apportati di volta in volta attendendo la stabilizzazione delle deformazioni.

I trasduttori di spostamento sono stati posizionati come di seguito indicato :

- 1) appoggio
- 2) ¼ luce
- 3) mezzeria
- 4) appoggio
- 5) sulla fascia collaborante in mezzeria
- 6) sulla fascia collaborante in mezzeria

2.4 PROVA DI CARICO "PDC1"

2.4.1 TIPOLOGIA STRUTTURALE

Solaio in travetti e pignatte

Travetti larghezza 12 cm armatura 3Φ12+2Φ4 laterali, interasse 50 cm

Intonaco 1 cm, pignatta 24 cm, caldana 5 cm, pavimento e sottofondo 10 cm



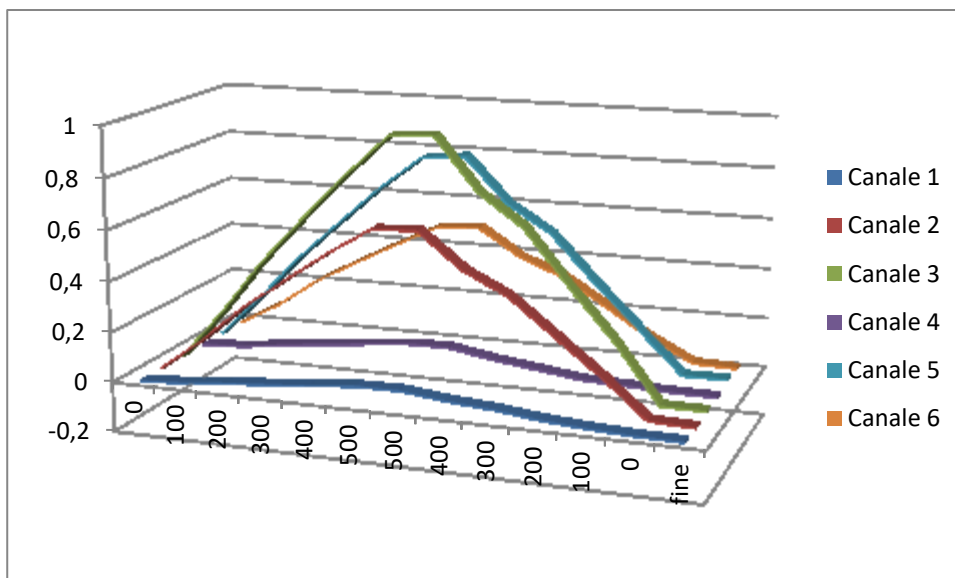
2.4.2 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



2.4.3 DATI DELLA PROVA

TABELLA DATI

Carico(daN/mq)	Canale 1	Canale 2	Canale 3	Canale 4	Canale 5	Canale 6
0	0	0	0	0	0	0
100	0,01	0,132	0,198	0,008	0,171	0,095
200	0,028	0,28	0,419	0,033	0,355	0,215
300	0,041	0,404	0,607	0,053	0,514	0,31
400	0,056	0,525	0,788	0,072	0,67	0,401
500	0,074	0,633	0,952	0,091	0,805	0,487
500	0,075	0,641	0,965	0,092	0,822	0,497
400	0,055	0,506	0,759	0,062	0,645	0,389
300	0,043	0,422	0,64	0,041	0,54	0,324
200	0,023	0,287	0,432	0,018	0,36	0,218
100	0,011	0,152	0,235	0,013	0,191	0,109
0	0,003	0,004	0,006	0,006	0,02	0,02
fine	0,001	-0,003	0,004	0,004	0,022	0,016



Nell'ipotesi di semplice appoggio, per eguagliare il momento massimo in mezzeria é necessario applicare un carico teorico **qa**:

$$qa = qxL^2 / (2Lxb - b^2)$$

dove:

q - carico di progetto

L - luce solaio

b - lunghezza serbatoio

Procedendo a ritroso si calcola il carico effettivamente applicato al solaio :

$$q = qa(2Lxb - b^2) / L^2$$

qa (carico applicato)	500	daN/mq
L (luce solaio)	7,03	m
b (lunghezza serbatoio)	6,00	m
q (carico effettivo)	489	daN/mq

Il carico effettivo deve essere poi decrementato, per tener conto della collaborazione trasversale, del valore **s/a**, dove:

s – fascia di collaborazione trasversale

a – larghezza serbatoio

$$s = \frac{(f_c + 2 \sum f_i) \times d}{f_c}$$

dove:

f_c – freccia in mezzeria

f_i – frecce misurate su mezza deformata trasversale

d – distanza tra i due punti di misura trasversali

Le frecce misurate devono essere del cedimento agli appoggi mediato.

f1/2 - freccia in mezzeria (CH3)	0,965	mm
f1 - collaborante (CH5)	0,822	mm
f2 - collaborante (CH6)	0,497	mm
Distanza f1 f2	1,200	m
Appoggio 1	0,075	mm
Appoggio 2	0,092	mm
Media appoggi	0,084	mm
f1/2 - freccia in mezzeria corretta	0,882	mm
f1 - collaborante corretta	0,739	mm
f2 - collaborante corretta	0,414	mm
s - fascia collaborante	4,34	m
a - larghezza serbatoio	3,00	m
s/a	1,45	adm
carico applicato	489	daN/mq
carico corretto	338	daN/mq

Destinazione :aule ordinarie – sovraccarico 300 daN/mq

Rif. Normativo : Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)
Circolare applicativa NTC 2018 n°7/2019

E' stato raggiunto il carico di collaudo prescritto per la destinazione.

Si riportano di seguito le indicazioni della Circolare applicativa NTC 2018 n°7/2019 (C4.1.2.2.2).

Per quanto riguarda la salvaguardia dell'aspetto e della funzionalità dell'opera, le frecce a lungo termine di travi e solai, calcolate sotto la condizione quasi permanente dei carichi, non dovrebbero superare il limite di 1/250 della luce.

In relazione all'integrità delle pareti portate divisorie e di tamponamento, le frecce di travi e solai, sotto la condizione quasi permanente dei carichi, non dovrebbero superare il limite di 1/500 della luce. In tale verifica la freccia totale calcolata può essere depurata della parte presente prima dell'esecuzione delle pareti. Detto valore si riferisce al caso di pareti divisorie in muratura.

Per altri tipi di pareti si dovranno valutare specificatamente i limiti di inflessione ammissibili.

Per travi e solai con luci non superiori a 10 m è possibile omettere la verifica delle inflessioni come sopra riportata, ritenendola implicitamente soddisfatta, se il rapporto l/h tra luce e altezza rispetta la limitazione

$$\frac{l}{h} \leq K \left[11 + \frac{0.015 f_{ck}}{\rho + \rho'} \right] \left[\frac{500 A_{s,eff}}{f_{yk} A_{s,calc}} \right]$$

dove f_{ck} e f_{yk} sono espressi in MPa, ρ e ρ' sono i rapporti tra armatura tesa e compressa, rispettivamente, $A_{s,eff}$ e $A_{s,calc}$ sono, rispettivamente, l'armatura tesa effettivamente presente nella sezione più sollecitata e l'armatura di progetto nella stessa sezione e K è un coefficiente correttivo, che dipende dallo schema strutturale.

In relazione a quanto sopra il solaio risulta verificato

2.4.4 VERIFICA ANALITICA

PREMESSA

La presente verifica è stata effettuata dallo scrivente Ing. Damato Gianluca, iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Savona alla posizione n. 1808, facente parte della struttura organizzativa della società Omega srl; i risultati di seguito esposti riguardano :

- determinazione delle deformate teoriche degli elementi costruttivi più significativi:

- confronto tra le deformate teoriche e quelle sperimentali;
- valutazione del grado di sicurezza degli elementi costruttivi più significativi;
- eventuali prescrizioni riguardanti le strutture e la sicurezza statica.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)

Circolare applicativa NTC 2018 n°7/2019

RELAZIONE INTERPRETATIVA

La determinazione del carico di prova e del relativo quantitativo d'acqua nel serbatoio, così come le caratteristiche geometriche e la caratterizzazione dei materiali sono stati esaurientemente esposte nel report della prova di carico riportata nella prima parte di tale documento.

Il solaio è stato schematizzato come trave a campata singola e vincolo a incastro cedevole, per tener conto del contributo torsionale offerto dalle travi perimetrali e dalla continuità del solaio. Se si fosse considerata una trave in semplice appoggio il valore della deformata teorica sarebbe stata eccessivamente maggiore del risultato sperimentale, a dimostrazione di una erronea interpretazione circa lo schema statico. Tale configurazione è stata implementata nel software freeware Ftool, ottenendo un valore della deformata teorica superiore al risultato sperimentale.

Determinato lo schema statico è stato valutato il momento sollecitante a SLU in mezzeria e quindi confrontato con il momento resistente:

- il coefficiente di sicurezza in mezzeria è pari a 1.05, in quanto è stato rilevato un limitato quantitativo di armatura rispetto alla configurazione geometrica del solaio.

Per la determinazione del momento resistente si sono considerati materiali di caratteristiche coerenti con le costruzioni effettuate negli stessi periodi storici di tale edificio, senza tuttavia procedere con prove sui materiali né utilizzando fattori di confidenza. Tali considerazioni sono pertanto puramente indicative.

CONCLUSIONI

Il risultato sperimentale della prova di carico statica ha evidenziato che le deformazioni riscontrate risultano ridotte rispetto ai valori attesi teorici, pertanto il solaio possiede una buona rigidezza, in parte attribuibile al contributo di rigidezza all'appoggio. Le deformazioni risultano proporzionali rispetto all'incremento del carico e anche per quanto concerne alla residua, è stato positivamente riscontrato un comportamento elastico del solaio con valore della deformazione residua inferiore al 5%.

Per quanto concerne alla valutazione strutturale del solaio analizzato, come detto è stato stimato un coefficiente di sicurezza, si fa comunque presente che tali risultati risultano puramente indicativi ai fini dell'interpretazione della prove di carico statica, in quanto basata su ipotesi circa i materiali utilizzati, senza per altro prendere in considerazione le altre parti strutturali resistenti.

2.5 PROVA DI CARICO "PDC2"

2.5.1 TIPOLOGIA STRUTTURALE

Solaio in travetti e pignatte

Travetti larghezza 12 cm armatura 3Φ12+2Φ4 laterali, interasse 50 cm

Intonaco 1 cm, pignatta 24 cm, caldana 5 cm, pavimento e sottofondo 10 cm



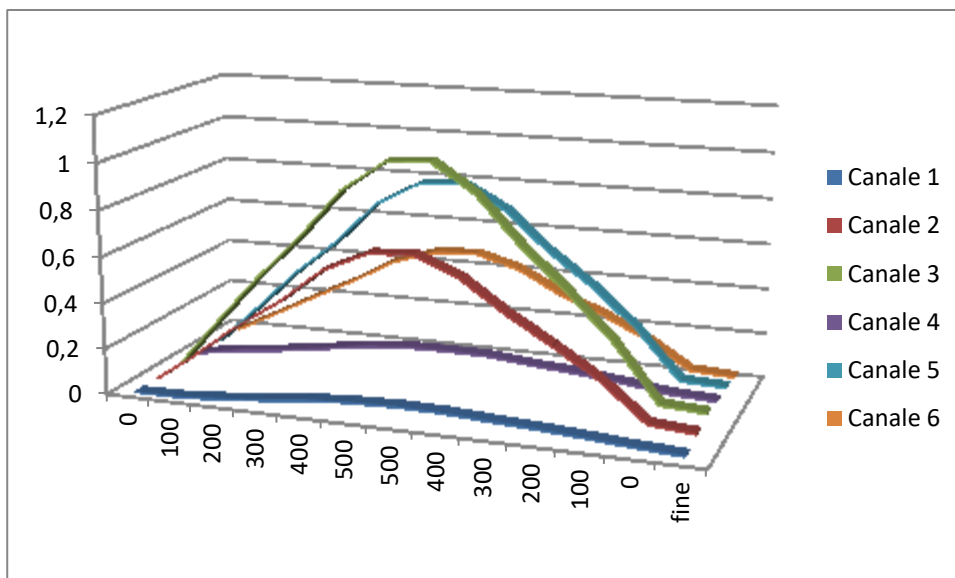
2.5.2 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



2.5.3 DATI DELLA PROVA

TABELLA DATI

Carico/daN/mq)	Canale 1	Canale 2	Canale 3	Canale 4	Canale 5	Canale 6
0	0	0	0	0	0	0
100	0,002	0,135	0,223	0,034	0,177	0,097
200	0,016	0,281	0,441	0,055	0,364	0,198
300	0,034	0,408	0,635	0,083	0,522	0,295
400	0,058	0,562	0,857	0,115	0,715	0,403
500	0,07	0,65	0,993	0,133	0,822	0,465
500	0,076	0,661	1,01	0,137	0,838	0,476
400	0,073	0,582	0,886	0,133	0,736	0,423
300	0,062	0,45	0,681	0,114	0,569	0,324
200	0,053	0,336	0,508	0,1	0,429	0,248
100	0,041	0,214	0,316	0,08	0,262	0,158
0	0,027	0,055	0,071	0,055	0,05	0,037
fine	0,017	0,039	0,058	0,046	0,043	0,027



Nell'ipotesi di semplice appoggio, per eguagliare il momento massimo in mezzeria é necessario applicare un carico teorico **qa**:

$$qa = qxL^2 / (2Lxb - b^2)$$

dove:

q - carico di progetto

L - luce solaio

b - lunghezza serbatoio

Procedendo a ritroso si calcola il carico effettivamente applicato al solaio :

$$q = qax(2Lxb - b^2) / L^2$$

qa (carico applicato)	500	daN/mq
L (luce solaio)	7,11	m
b (lunghezza serbatoio)	6,00	m
q (carico effettivo)	488	daN/mq

Il carico effettivo deve essere poi decrementato, per tener conto della collaborazione trasversale, del valore **s/a**, dove:

s – fascia di collaborazione trasversale

a – larghezza serbatoio

$$s = \frac{(f_c + 2 \sum f_i) \times d}{f_c}$$

dove:

f_c – freccia in mezzeria

f_i – frecce misurate su mezza deformata trasversale

d – distanza tra i due punti di misura trasversali

Le frecce misurate devono essere del cedimento agli appoggi mediato.

f1/2 - freccia in mezzeria (CH3)	1,010	mm
f1 - collaborante (CH5)	0,838	mm
f2 - collaborante (CH6)	0,476	mm
Distanza f1 f2	1,200	m
Appoggio 1	0,076	mm
Appoggio 2	0,137	mm
Media appoggi	0,107	mm
f1/2 - freccia in mezzeria corretta	0,904	mm
f1 - collaborante corretta	0,732	mm
f2 - collaborante corretta	0,370	mm
s - fascia collaborante	4,12	m
a - larghezza serbatoio	3,00	m
s/a	1,37	adm
carico applicato	488	daN/mq
carico corretto	355	daN/mq

Destinazione :aule ordinarie – sovraccarico 300 daN/mq

Rif. Normativo : Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)
Circolare applicativa NTC 2018 n°7/2019

E' stato raggiunto il carico di collaudo prescritto per la destinazione.

Si riportano di seguito le indicazioni della Circolare applicativa NTC 2018 n°7/2019 (C4.1.2.2.2).

Per quanto riguarda la salvaguardia dell'aspetto e della funzionalità dell'opera, le frecce a lungo termine di travi e solai, calcolate sotto la condizione quasi permanente dei carichi, non dovrebbero superare il limite di 1/250 della luce.

In relazione all'integrità delle pareti portate divisorie e di tamponamento, le frecce di travi e solai, sotto la condizione quasi permanente dei carichi, non dovrebbero superare il limite di 1/500 della luce. In tale verifica la freccia totale calcolata può essere depurata della parte presente prima dell'esecuzione delle pareti. Detto valore si riferisce al caso di pareti divisorie in muratura.

Per altri tipi di pareti si dovranno valutare specificatamente i limiti di inflessione ammissibili.

Per travi e solai con luci non superiori a 10 m è possibile omettere la verifica delle inflessioni come sopra riportata, ritenendola implicitamente soddisfatta, se il rapporto l/h tra luce e altezza rispetta la limitazione

$$\frac{l}{h} \leq K \left[11 + \frac{0.015 f_{ck}}{\rho + \rho'} \right] \left[\frac{500 A_{s,eff}}{f_{yk} A_{s,calc}} \right]$$

dove f_{ck} e f_{yk} sono espressi in MPa, ρ e ρ' sono i rapporti tra armatura tesa e compressa, rispettivamente, $A_{s,eff}$ e $A_{s,calc}$ sono, rispettivamente, l'armatura tesa effettivamente presente nella sezione più sollecitata e l'armatura di progetto nella stessa sezione e K è un coefficiente correttivo, che dipende dallo schema strutturale.

In relazione a quanto sopra il solaio risulta verificato

2.5.4 VERIFICA ANALITICA

PREMESSA

La presente verifica è stata effettuata dallo scrivente Ing. Damato Gianluca, iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Savona alla posizione n. 1808, facente parte della struttura organizzativa della società Omega srl; i risultati di seguito esposti riguardano :

- determinazione delle deformate teoriche degli elementi costruttivi più significativi;
- confronto tra le deformate teoriche e quelle sperimentali;

- valutazione del grado di sicurezza degli elementi costruttivi più significativi;
- eventuali prescrizioni riguardanti le strutture e la sicurezza statica.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)
Circolare applicativa NTC 2018 n°7/2019

RELAZIONE INTERPRETATIVA

La determinazione del carico di prova e del relativo quantitativo d'acqua nel serbatoio, così come le caratteristiche geometriche e la caratterizzazione dei materiali sono stati esaurientemente esposte nel report della prova di carico riportata nella prima parte di tale documento.

Anche in questo caso, il solaio è stato schematizzato come trave a campata singola e vincolo a incastro cedevole, con rigidità compatibile con le evidenze della prova di carico. Tale configurazione è stata implementata nel software Ftool, ottenendo un valore della deformata teorica superiore al risultato sperimentale. Se si fosse considerata una trave in semplice appoggio il valore della deformata teorica sarebbe stata eccessivamente maggiore del risultato sperimentale, a dimostrazione di una erronea interpretazione circa lo schema statico.

Determinato lo schema statico è stato valutato il momento sollecitante a SLU in mezzeria e quindi confrontato con il momento resistente:

- il coefficiente di sicurezza in mezzeria è pari a 1.03

Come nel caso precedente la determinazione del momento resistente è stata effettuata utilizzando caratteristiche sui materiali tipiche di costruzioni realizzate all'epoca di realizzazione del fabbricato, senza tuttavia procede con prove sui materiali né utilizzando fattori di confidenza. Tali considerazioni sono pertanto puramente indicative.

CONCLUSIONI

Sulla base dei risultati sperimentali della prova di carico statica evidenziata nella presente relazione è possibile concludere che le deformazioni riscontrate risultano ridotte rispetto ai valori attesi teorici, pertanto il solaio possiede una buona rigidità, in parte attribuibile al contributo di rigidità all'appoggio. Le deformazioni risultano proporzionali rispetto all'incremento del carico e anche per quanto concerne alla residua, è stato positivamente riscontrato un comportamento elastico del solaio con valore della deformazione residua pari a circa il 5% in mezzeria.

Per quanto concerne alla valutazione strutturale, come detto è stato stimato un coefficiente di sicurezza in maniera indicativa, si fa comunque presente che tali dati fanno riferimento al solo risultato della prove di carico statica sul solaio analizzato e non prende in considerazione le altre parti strutturali resistenti.

3 ALLEGATI

1. Elaborati grafici
2. Report di indagine termografica
3. Media segnali sonici acquisiti
4. Schede controsoffitti
5. Schede solai

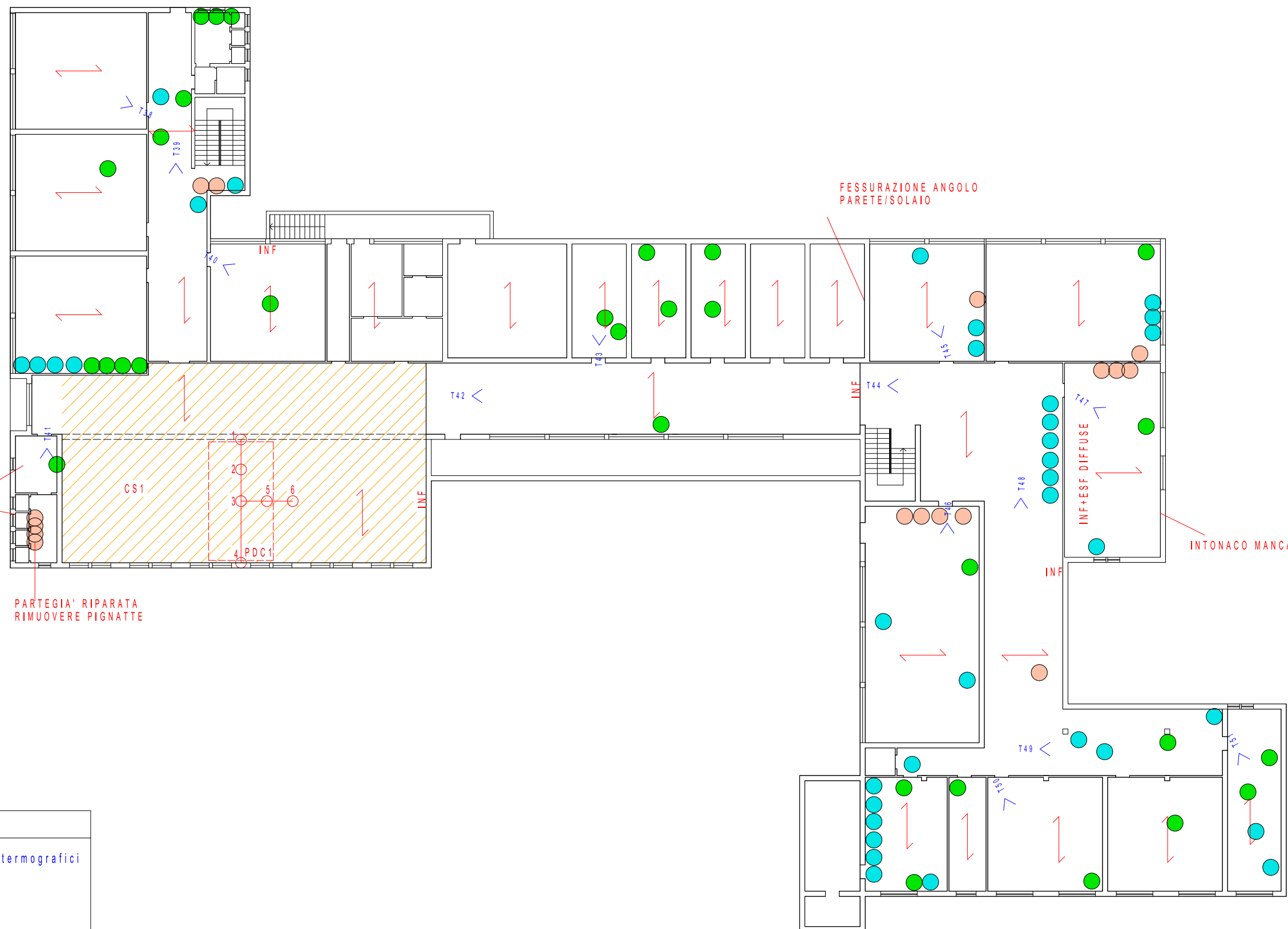
Savona 27 giugno 2020

Omega srl
Il legale rappresentante
Geom. Alberto Betti

Ing Gianluca Damato

OMEGA SRL
Corso Ricci 76/3 - 17100 SAVONA
Tel. 019.7415042
C.F. e P.IVA: 01246890097





LEGENDA

T n < punti di ripresa termografici

- A - Dissesto in atto
- B - Rischio alto
- C - Rischio medio
- D - Rischio basso
- E - Rischio non significativo

controsoffitti

↗ direzione orditura solai

CSNR : controsoffitto non rimovibile
INF : presenza tracce di infiltrazioni
ESF : presenza di esfoliazioni pittoriche
PDC : ubicazione prove di carico

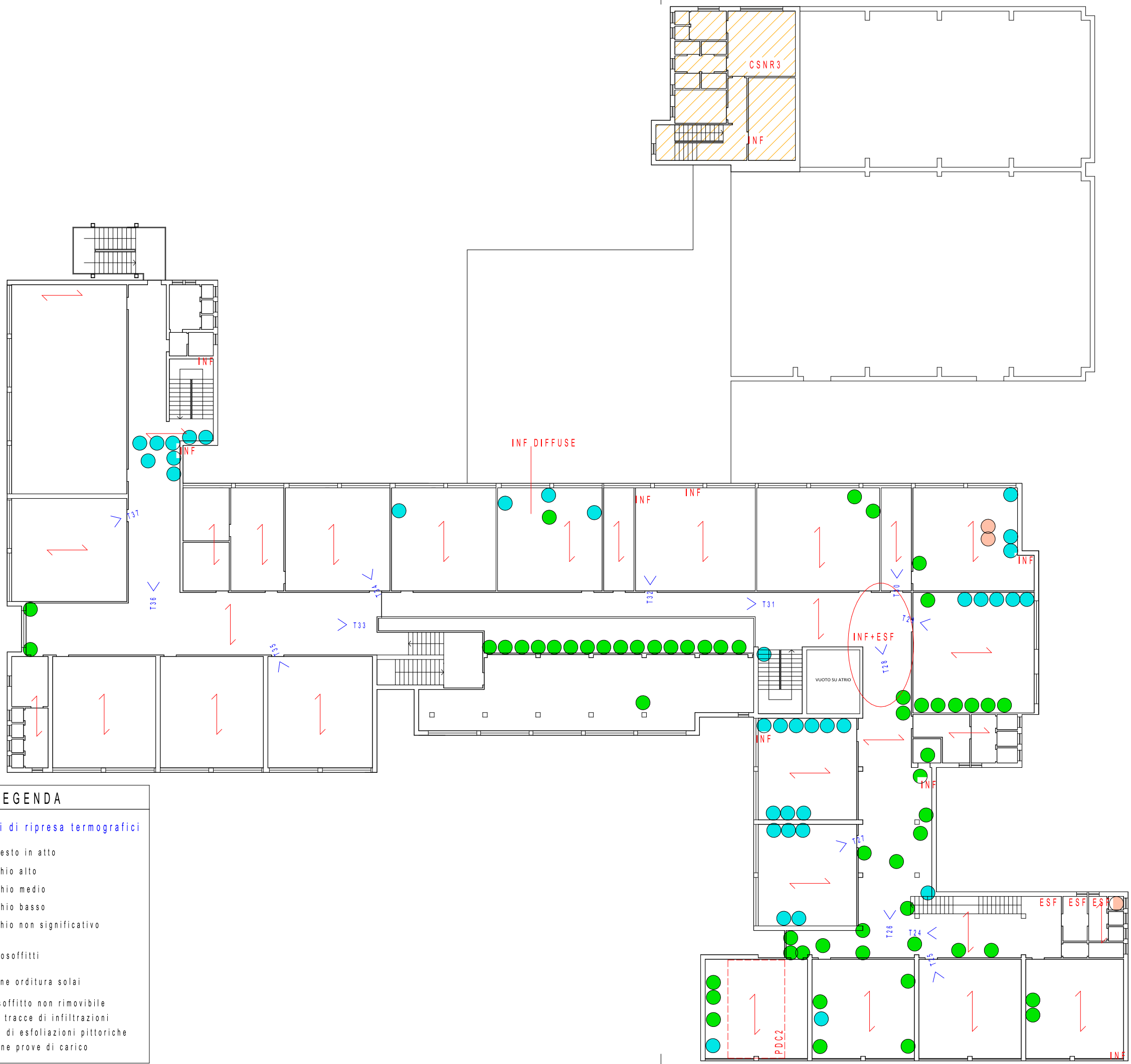
OMEGA SRL
Corso Ricci 76/3 - 17100 SAVONA
Tel. 019.7415042
C.F. e P.IVA: 01248890097

COMUNE DI GALLARATE
INDAGINI DIAGNOSTICHE EDIFICI SCOLASTICI 2020

ALL.1 ELABORATI GRAFICI
SCUOLA MEDIA PONTI-CRENNIA VIA CONFALONIERI
PIANO SEMINTERRATO

OMEGA SRL Corso Ricci 76/3 - 17100 SAVONA tel.0197415042 www.omegasoluzioni.it

OMEGA SRL Corso Ricci 76/3 17100 SAVONA tel.0197415042 www.omegasoluzioni.it



LEGENDA

T n < punti di ripresa termografici

- A - Dissesto in atto
- B - Rischio alto
- C - Rischio medio
- D - Rischio basso
- E - Rischio non significativo

controsoffitti

direzione orditura solai

CSNR : controsoffitto non rimovibile
INF : presenza tracce di infiltrazioni
ESF : presenza di esfoliazioni pittoriche
PDC : ubicazione prove di carico

OMEGA SRL
Corso Ricci 76/3 - 17100 SAVONA
Tel. 019.7415042
C.F. e P.IVA: 01248890097

COMUNE DI GALLARATE
INDAGINI DIAGNOSTICHE EDIFICI SCOLASTICI 2020
ALL.1 ELABORATI GRAFICI
SCUOLA MEDIA PONTI-CRENNIA VIA CONFALONIERI
PIANO SEMINTERRATO
OMEGA SRL Corso Ricci 76/3 - 17100 SAVONA tel.0197415042 www.omegasoluzioni.it