



SCUOLA INFANZIA STATALE VIA CAP. VERRI
INTERVENTO DI ADEGUAMENTO SISMICO E MANUTENZIONE STRAORDINARIA

DOCUMENTO DI DI INDIRIZZO ALLA PROGETTAZIONE – DIP
art. 41 del D.Lgs. 31 marzo 2023, n. 36 e Allegato I.7, art. 3



Il presente Documento di Indirizzo alla Progettazione (DIP) è predisposto per definire gli obiettivi, le esigenze, i requisiti prestazionali, le indicazioni tecniche e gli elaborati necessari alla progettazione dell'intervento di adeguamento sismico, manutenzione straordinaria della scuola dell'infanzia ubicata in via Cap. Verri, nel Comune di Trapani.

Il documento è redatto con riferimento all'art. 41 del D.Lgs. 31 marzo 2023, n. 36, e all'art. 3 dell'Allegato I.7, tenuto conto delle modifiche introdotte dal D.Lgs. 31 dicembre 2024, n. 209.

Il DIP costituisce l'atto di indirizzo per lo sviluppo della progettazione e individua le prestazioni da conseguire, le verifiche da effettuare, gli studi da aggiornare, le caratteristiche essenziali delle opere e gli elaborati da produrre.

Le indicazioni contenute nel presente documento dovranno essere recepite dal progettista e sviluppate in coerenza con le disposizioni normative vigenti, con il quadro delle esigenze dell'Amministrazione e con le risorse finanziarie effettivamente disponibili.

La documentazione tecnica predisposta costituisce la base conoscitiva iniziale dell'intervento. I dati e i risultati in essa contenuti dovranno essere verificati e aggiornati prima di assumere decisioni progettuali definitive.

Il presente documento dovrà essere approvato dalla stazione appaltante prima dell'affidamento dell'incarico di progettazione, secondo la procedura applicabile.

STATO DEI LUOGHI E QUADRO CONOSCITIVO

Identificazione e destinazione d'uso dell'immobile.

L'immobile oggetto dell'intervento è una scuola dell'infanzia ubicata in via Cap. Verri, nel Comune di Trapani. Secondo la documentazione originaria, il plesso è identificato dal codice ARES 0810213606 – codice PES TPAA84206D ed è costituito da due sezioni, per un totale di 39 alunni e fa parte dell'Istituto comprensivo "Eugenio Pertini".

L'edificio è destinato a servizio pubblico scolastico e dovrà mantenere adeguati livelli di sicurezza, funzionalità, accessibilità, comfort e durabilità.

Il fabbricato è identificato catastalmente al foglio 9, particella 1022, del N.C.E.U. del Comune di Trapani. La proprietà e la disponibilità dell'immobile sono confermate attraverso gli atti patrimoniali dell'Amministrazione.

Caratteristiche costruttive.

L'edificio è stato realizzato in calcestruzzo armato negli anni Settanta-Ottanta ed è costituito da un solo livello fuori terra. La documentazione originaria riporta il deposito dei calcoli strutturali presso il Genio Civile di Trapani in data 3 luglio 1976, protocollo n. 14277. Il progettista dovrà acquisire, ove disponibili, gli elaborati strutturali originari, i certificati e i documenti relativi ai materiali, le eventuali varianti intervenute durante la costruzione e la documentazione relativa agli interventi successivi. Dovrà inoltre essere effettuato un rilievo dello stato di fatto, finalizzato alla verifica della corrispondenza tra gli elaborati esistenti e la configurazione attuale dell'immobile.

Stato di conservazione.

Dalla documentazione tecnica originaria risultano le seguenti criticità:

- assenza di un adeguato isolamento termico della copertura;
- presenza di fenomeni di degrado del calcestruzzo armato, associati anche allo spessore del copriferro e alle condizioni di esposizione;



- ammaloramenti localizzati degli intonaci esterni;
- vulnerabilità sismica dei nodi trave-pilastro;
- necessità di rinforzo di alcune travi per le verifiche a flessione e a taglio;
- necessità di prevenzione del ribaltamento fuori piano delle tamponature;
- presenza di apparecchi di climatizzazione descritti come obsoleti.

Lo stato effettivo delle componenti edilizie e impiantistiche dovrà essere verificato mediante sopralluoghi, rilievi, indagini e prove, in misura adeguata alla natura dell'intervento.

Indagini geologiche e conoscenza del sottosuolo.

La relazione geologica originaria, redatta dal geologo Daniele Angelo Polizzi, descrive una successione stratigrafica costituita da terreno vegetale, limi sabbiosi poco consistenti, argille sabbioso-limose e argille limose grigio scure. La caratterizzazione geofisica è stata eseguita mediante prospezioni sismiche di tipo MASW. La relazione originaria non segnala fenomeni di dissesto geomorfologico in atto o quiescenti e riferisce che l'area non ricadeva nelle classi di rischio geomorfologico considerate nella cartografia PAI allora consultata. Il progettista dovrà verificare l'attualità della documentazione geologica, la compatibilità delle caratteristiche del terreno con le opere previste e la necessità di ulteriori indagini geotecniche o geofisiche. Dovranno inoltre essere aggiornati i riferimenti alla classificazione sismica e ai parametri di pericolosità del sito secondo le disposizioni vigenti.

Documentazione conoscitiva da acquisire

Ai fini della progettazione dovranno essere raccolti e verificati, ove disponibili:

- documentazione catastale e patrimoniale;
- elaborati architettonici e strutturali originari;
- relazione geologica e risultati delle indagini pregresse;
- rilievo geometrico e fotografico dello stato di fatto;
- documentazione relativa a precedenti interventi edilizi;
- certificazioni e documentazione degli impianti;
- documentazione relativa alla prevenzione incendi e all'accessibilità, ove applicabile;
- documentazione urbanistica e informazioni sui vincoli;
- eventuali precedenti valutazioni della sicurezza strutturale;
- atti amministrativi e documentazione relativa al finanziamento.

OBIETTIVI DA PERSEGUIRE E FABBISOGNI DA SODDISFARE

Obiettivo generale

L'obiettivo generale dell'intervento è garantire adeguate condizioni di sicurezza strutturale e di fruibilità della scuola dell'infanzia, attraverso opere coordinate di rinforzo sismico, ripristino edilizio e riqualificazione energetica. L'intervento dovrà valorizzare il patrimonio edilizio pubblico esistente, ridurre la vulnerabilità della costruzione e migliorare le prestazioni complessive dell'edificio, contenendo per quanto possibile i costi di gestione e manutenzione nel ciclo di vita.



Obiettivi specifici

Gli obiettivi specifici sono:

- a. ridurre la vulnerabilità sismica degli elementi strutturali e dei collegamenti;
- b. eliminare o ridurre i meccanismi di collasso fragile individuati dalle verifiche;
- c. migliorare la sicurezza delle tamponature nei confronti delle azioni fuori piano;
- d. ripristinare la durabilità delle strutture in calcestruzzo armato;
- e. migliorare le prestazioni energetiche dell'involucro edilizio;
- f. sostituire gli infissi non adeguati con serramenti dalle prestazioni coerenti con gli obiettivi energetici e acustici;
- g. verificare e, ove necessario, riqualificare gli impianti tecnologici;
- h. assicurare adeguate condizioni di comfort termoigrometrico, acustico e di fruibilità;
- i. ridurre i costi di esercizio e le esigenze manutentive future;



Documentazione fotografica e criticità rilevate.



Indagini geologiche.

La relazione geologica è stata redatta dal geologo Daniele Angelo Polizzi, che ha avuto l'affidamento dell'incarico professionale con D.D. n°3474 dell'1/12/2018 ed il relativo disciplinare d'incarico firmato il 5/03/2019 - reg. n°398 e reg. gen. n°80870.

Il geologo è arrivato alle seguenti conclusioni:

a) La successione litologica locale definita, in ottemperanza delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni D.M. 14/01/2008, dall'elaborazione dati ricavati da prospezioni sismiche di tipo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves), è rappresentata dall'alto verso il basso da:

- Terreno vegetale: costituito da frazioni variabili limoso argillose con spiccata presenza di materia organica come apparati radicali. E' nel complesso di colore marrone scuro e costituisce una coltre che ricopre uniformemente l'intera zona per uno spessore medio di circa 0,40 metri;
- Limi sabbiosi poco consistenti: la litologia in questione è caratterizzata dalla concomitante presenza di limi di colore bruno, con contenuti in sabbia progressivamente variabile man mano si scende in profondità, talvolta caratterizzata dalla presenza di sabbie limose e ghiaie. Gli spessori sono di circa 1,10 metri;
- Argille sabbioso limose: a partire da circa 1,50 metri dal piano di campagna e per spessori di circa 6,20 metri si assiste all'aumento del contenuto argilloso verso il basso. Le colorazioni appaiono sul giallo bruno;
- Argille limose grigio scure: seguono, più in profondità, le dure e poco plastiche argille della formazione di base, cromaticamente identificata dal grigio-azzurro. Si presentano spesso variamente scagliettate e con spessori indefiniti;
- La zona, totalmente urbanizzata, si presenta dall'aspetto ben definito e stabile privo di fenomeni di dissesto, né in atto né quiescenti, pertanto, allo stato attuale, risulta essere indenne da rischi geologici;
- L'area d'intervento non rientra tra le aree a pericolosità o rischio geomorfologico R1-R2-R3-R4 secondo la classificazione del "Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)", che approva il "Piano straordinario per l'Assetto Idrogeologico" dell'area comprendente il bacino del fiume Lenzi - Baiata dell'Assessorato Territorio e Ambiente;
- Il Comune di Trapani ricade in zona 2 contraddistinto da un valore di A_g pari a 0,25 g dove g = accelerazione di gravità

Obbiettivi dell'intervento di adeguamento sismico e manutenzione straordinaria.

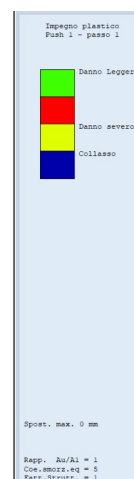
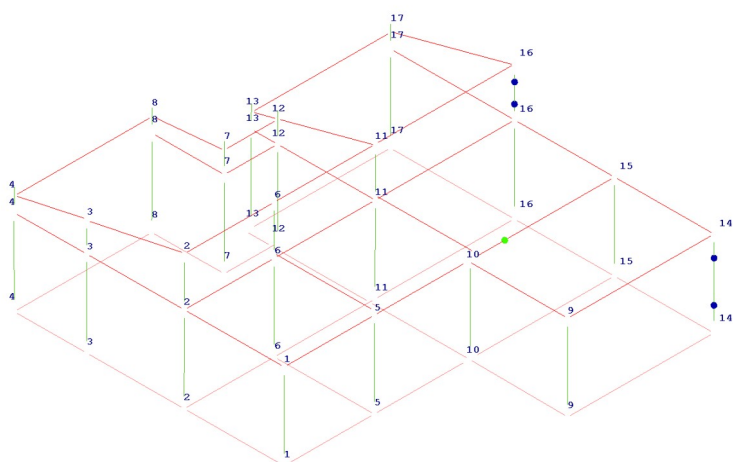
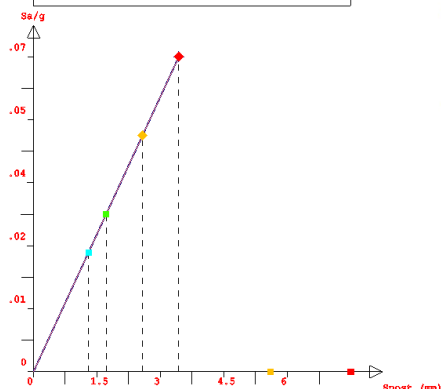
Lo studio delle strutture, finalizzato al miglioramento sismico è stato approntato nel rispetto del capitolo 8.1 delle NTC 2018, *la valutazione della sicurezza è consistita nell'identificazione delle criticità nei confronti delle azioni statiche, come pesi propri, sovraccarichi e delle azioni sismiche*. La valutazione di sicurezza segue l'iter illustrato dalle Norme Tecniche per le Costruzioni e dalla relativa circolare esplicativa, costituito dai seguenti passaggi:

- 1) analisi storico-critica;
- 2) rilievo geometrico-strutturale;
- 3) caratterizzazione meccanica dei materiali;
- 4) definizione dei livelli di conoscenza e dei conseguenti fattori di confidenza;
- 5) definizione delle azioni e nella relativa analisi strutturale;
- 6) determinazione della vulnerabilità del sistema struttura esistente;

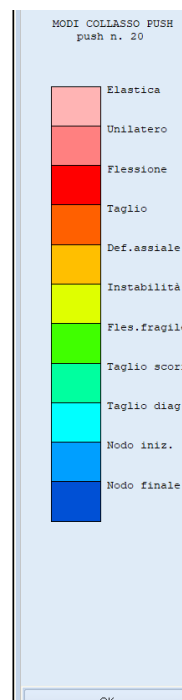
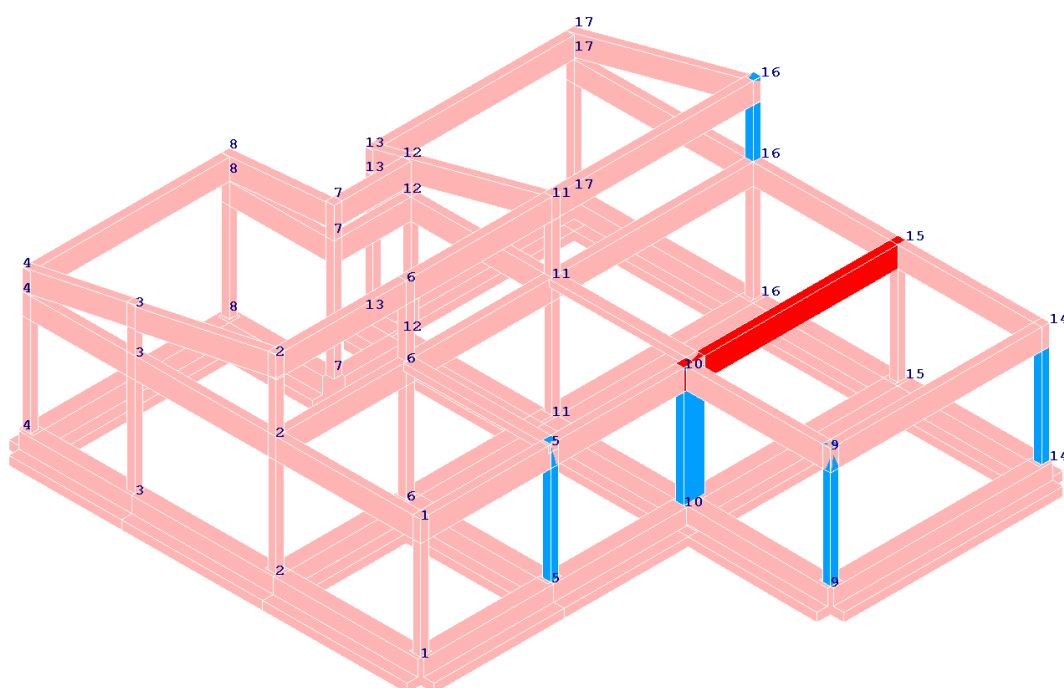


Push-Over Nro: 20

S.L.O.:	Domanda di spostamento : 1.3 mm
	Capacità di spostamento : 2.58 mm
	PgaSLO : .02 Ag/g
S.L.D.:	Domanda di spostamento : 1.72 mm
	Capacità di spostamento : 2.58 mm
	PgaSLD : .02 Ag/g
S.L.V.:	NON VERIFICATO
	Domanda di spostamento : 5.61 mm
	Capacità di spostamento : 2.58 mm
	PgaSLV : .02 Ag/g
S.L.C.:	NON VERIFICATO
	Domanda di spostamento : 7.51 mm
	Capacità di spostamento : 3.44 mm
	PgaSLC : .024 Ag/g



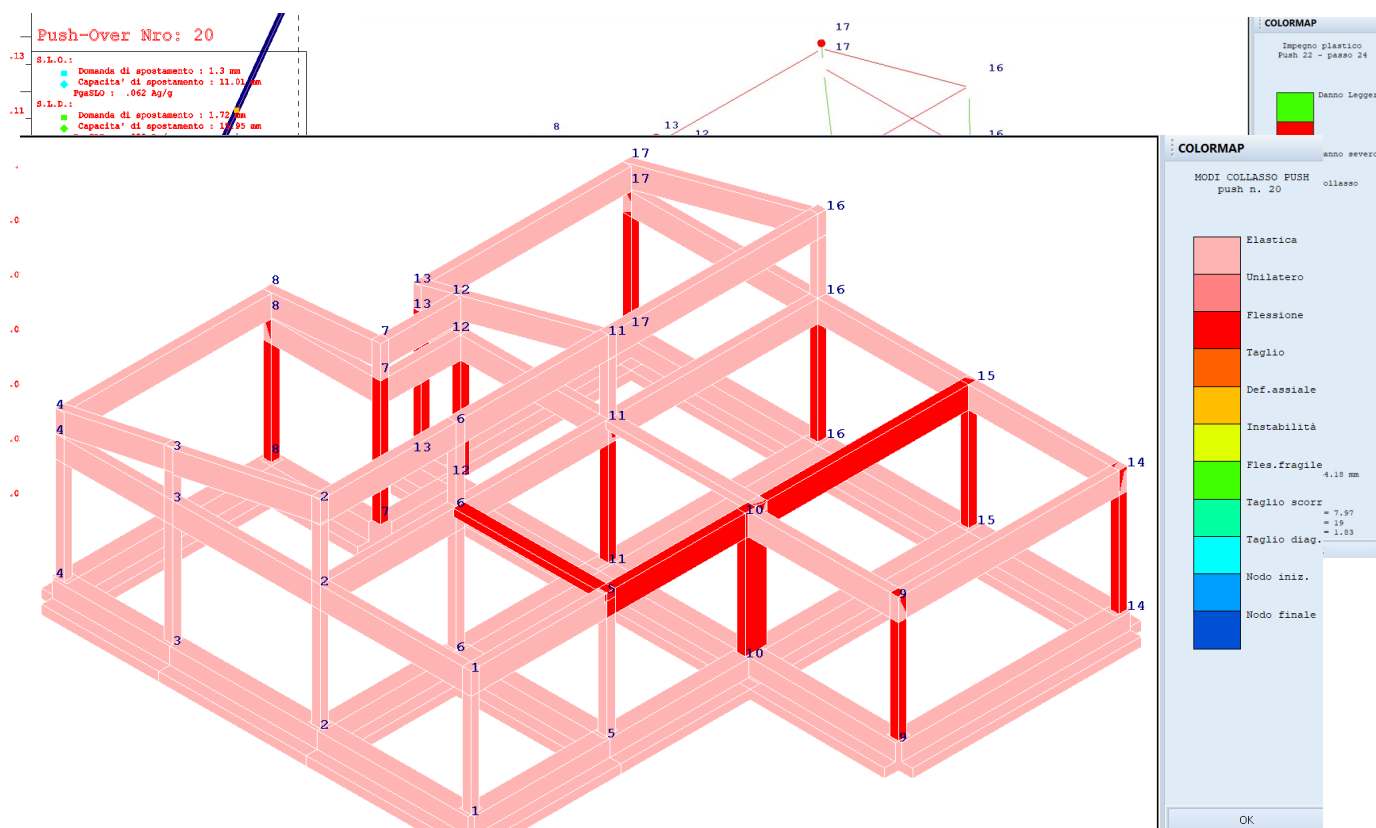
Il Livello di conoscenza raggiunto è LC2 (analisi storico-critica, la geometria della struttura nota in base ai disegni originali ed effettuando un rilievo visivo a campione, dettagli costruttivi siano noti,



caratteristiche meccaniche dei materiali note in base ai disegni costruttivi, integrati da prove limitate in situ; il corrispondente fattore di confidenza è $FC=1,2$. La valutazione della sicurezza è stata eseguita mediante metodi di analisi non lineare. Si riporta di seguito il modello tridimensionale della struttura, utilizzato ai fini delle verifiche.

Le criticità emerse sono legate al non confinamento dei nodi (assenza di idonea armatura, staffe, resistenza del calcestruzzo modesta etc), situazione compatibile con l'epoca di realizzazione delle strutture, l'intervento prevede il confinamento di tutti i nodi non confinati, la messa in opera di un sistema anti-ribaltamento dei tompani e il rinforzo a flessione e taglio di alcune travi.

Sono state eseguite le verifiche post-intervento, i risultati ottenuti sono ampiamente soddisfacenti, si riporta di seguito la curva di capacità dell'analisi non lineare n. 20, con un PGA allo Stato Limite di Salvaguardia pari a 0,082 Ag/g contro 0,02 Ag/g dello stato ante-intervento.



Si riporta di seguito l'identificazione dei modi di collasso della struttura, a seguito dell'intervento in progetto non si verificano più rotture fragili ai nodi, le rotture sono tutte duttili e molti elementi rimangono in fase elastica, le rotture duttili, comportano la perdita dell'equilibrio della struttura solo dopo il superamento dell'azione sismica prevista in progetto.

Si riporta lo schema dei parametri fondamentali ai fini dell'individuazione dei coefficienti di sicurezza:

STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	5,620	Spostamento mm	23,886
S.L. Salvaguardia Vita	VERIFICATO	Numero passo precedente	20
PgaLV/g	0,082	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	1,438
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	0,37	Asta3D Nro	39
Tempo Intervento (anni)	174	TrCLV (anni)	2475
		$(TrCLV/TDLV)^a$	3,055

ZetaE=PgaLx/Pga y%

: Rapporto tra la PGA limite e la PGA al bedrock del sisma atteso nel sito con la probabilità prevista per lo stato limite corrispondente. Ovvero, il rapporto tra l'azione sismica massima sopportabile dalla struttura e l'azione sismica massima che si utilizzerebbe nel progetto di una nuova costruzione sul medesimo suolo e con le medesime caratteristiche (periodo proprio, fattore di comportamento ecc.).

TrCLx

: Valore del periodo di ritorno corrispondente all'evento sismico che provoca il raggiungimento della capacità per lo stato limite considerato e per i soli meccanismi considerati nell'analisi.

$(TrCLx/TDLx)^a$

: Rapporto tra il periodo di ritorno del sisma a cui corrisponde il raggiungimento della capacità ed il periodo di ritorno del sisma atteso nel sito con la probabilità prevista per lo stato limite corrispondente. L'esponente **a** vale 0,41 come previsto dalle linee guida nazionali.



Per la combinazione sismica delle azioni, il valore di ZetaE definito dalle NTC e introdotto al § C.8.3 può essere minore dell'unità; in particolare, per le costruzioni di classe III ad uso scolastico, tale il valore a seguito degli interventi di miglioramento deve essere comunque non minore di 0,6, nella fattispecie ZetaE è maggiore dell'unità, quindi le strutture, a seguito dell'intervento in progetto, saranno similmente adeguate.

Gli interventi finalizzati al miglioramento sismico saranno molto onerosi in termini di tempo e di fasi di lavorazioni, infatti dovranno eseguirsi:

1. rimozione degli intonaci;
2. asportazione del copriferro dalle strutture portanti in calcestruzzo armato;
3. rimozione di soglie ed infissi in prossimità delle strutture portanti da riparare e/o migliorare;

per tali motivazioni, è stato previsto anche un miglioramento energetico con la coibentazione delle coperture, delle pareti e la messa in opera di nuovi infissi in grado di garantire un ottimale confort acustico e termico al personale ed agli alunni, con conseguente risparmio per l'Amministrazione, minori costi del riscaldamento, reaffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria.

COMPATIBILITÀ URBANISTICA, AMBIENTALE E PAESAGGISTICA.

Compatibilità Urbanistica.

L'intervento è assoggettato al Regolamento Edilizio ed alle Norme Tecniche di Attuazione che costituiscono allegati al PRG, approvato con Decreto del Dirigente Generale del Dipartimento Urbanistica dell'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente n°42 del 12/02/2010.

L'area oggetto d'intervento ricade in zona *Fi* – aree per l'istruzione dell'obbligo. L'art.73 delle NTA è il seguente:

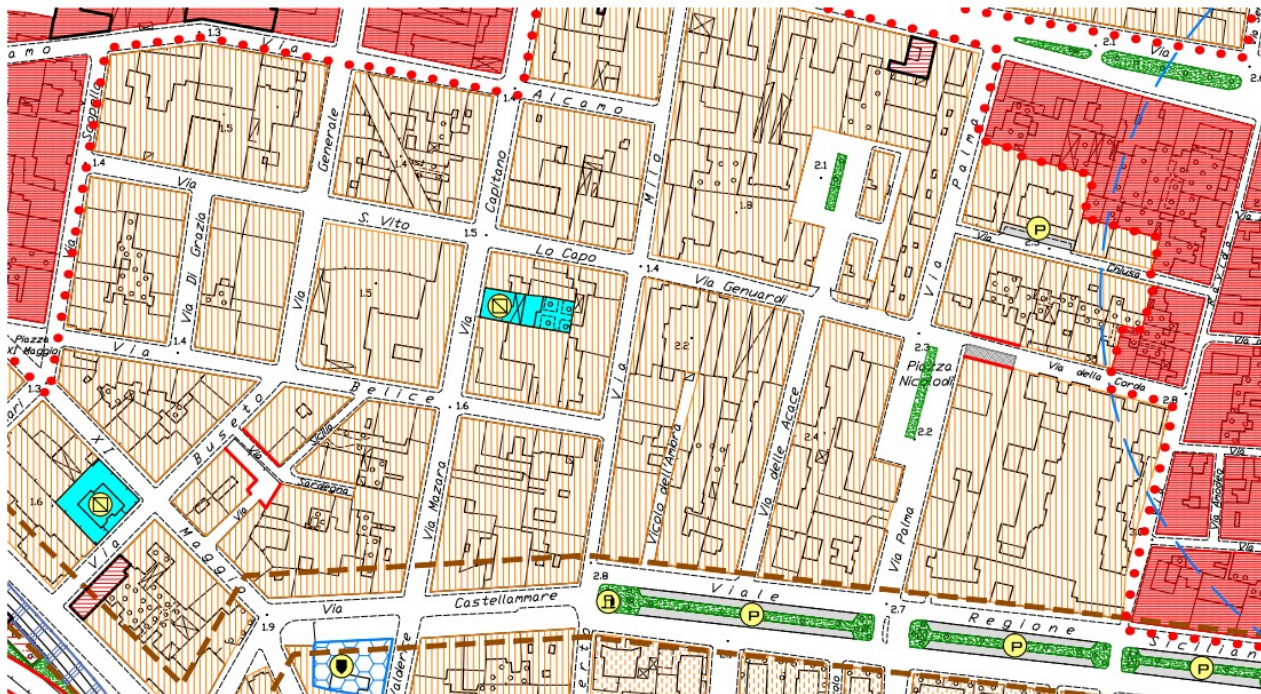
“Le Zone “Fi” sono destinate ad attrezzature per l'istruzione dell'obbligo da attuarsi a mezzo di progetto unitario esteso all'intera area così come individuata dal P.R.G.. Le Zone “Fi”, previste nel P.R.G. e individuate con apposita simbologia grafica, sono destinate alle seguenti attrezzature: asili nido e scuole materne; scuole elementari; scuole medie.

Nelle Zone “Fi” oltre alle norme di cui al D.M. 18/12/1975 e del D.A. n° 48423 del 18/04/1985 sull'edilizia scolastica si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni: indice di fabbricabilità fondiaria (If): 2,5 m³/metro quadrato; altezza massima: metri 11,00; distanza minima dai confini: metri 10,00. Le aree libere saranno destinate a verde attrezzato o ad attività parascolastiche con superficie alberata pari ad almeno la metà dell'area libera”

L'intervento edilizio proposto, che è l'adeguamento sismico della scuola esistente, è conforme alle prescrizioni urbanistico-edilizie del PRG, alle norme igienico-sanitarie ed alla normativa di tutela ambientale.



Stralcio del PRG.



vista assonometrica dell'edificio oggetto dell'intervento, tratta da Google Earth©





vista ortogonale dell'edificio oggetto dell'intervento, tratta da Google Earth©

Google Maps vista ortogonale scuola via capitano verri



vista frontale dell'edificio oggetto dell'intervento, tratta da Google Earth©





Stralcio foglio di mappa n°9, particella n°1022



SOSTENIBILITÀ FINANZIARIA

Sostenibilità dei costi.

L'amministrazione può sostenere i costi di realizzazione delle opere di messa in sicurezza nella misura del 100% con il finanziamento dell'opera da parte del Ministero dell'Istruzione e del Merito (MIM) per la concessione di finanziamenti relativi all'edilizia scolastica inclusi nell'avviso pubblico dell'8 per mille di cui al Decreto n.173/2026.

CONVENIENZA ECONOMICO-SOCIALE

Descrizione dei benefici e dei costi per la collettività legati all'opera.

Il beneficio per la collettività è quello della fruizione della scuola e l'intervento di adeguamento sismico oltre a salvaguardare l'edificio è a garanzia di eventuali pericoli per l'incolumità della popolazione scolastica.

PROCEDURE.

Descrizione puntuale di tutti i vincoli che gravano sull'opera.

L'edificio è di proprietà comunale ed è soggetto al vincolo di zona sismica del territorio di Trapani che è indicato nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n°3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale della Sicilia n°408 del 19.12.2003.

L'edificio non ricade in centro storico e non è soggetto al vincolo di tutela imposto ai beni paesistici dal Dlgs n°42/2004 (*Codice dei beni Culturali*).

Descrizione del procedimento di approvazione.



L'immobile è immediatamente disponibile e trattandosi di lavori di adeguamento sismico da realizzarsi in area non tutelata dal Codice dei Beni Culturali, il progetto definitivo e quello esecutivo potranno essere approvati, previa verifica e validazione da parte del RUP, ai del D.Lgs n°50/2016 (Codice dei Contratti). Per le opere di adeguamento sismico sarà necessario ottenere il nulla-osta del Genio Civile di Trapani.

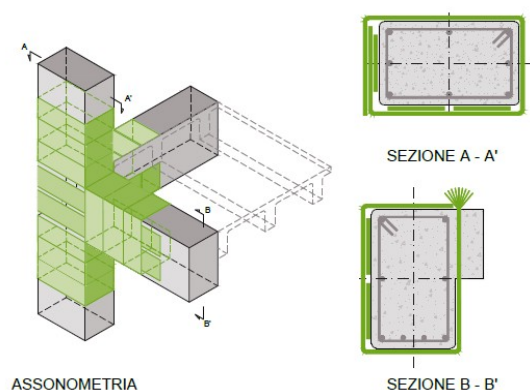
I lavori potranno essere iniziati dopo le procedure di espletamento della gara.

FATTIBILITÀ TECNICA.

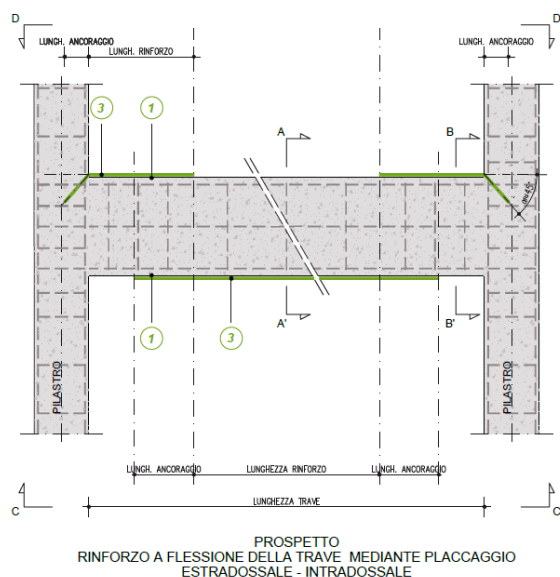
Indicazioni tecniche di base.

Le strutture all'epoca di realizzazione sono state ben eseguite, all'ora le definizioni di durabilità, classe di calcestruzzo, resistenza ai nodi erano ben lontane dagli attuali standard, infatti gli elementi di maggiore vulnerabilità sono risultate i nodi, verifiche di confinamento non soddisfatte ed alcune verifiche a taglio, nei pilastri tozzi della seconda copertura non soddisfatte. L'intervento di adeguamento sismico prevede:

il confinamento con fibre di acciaio galvanizzato e opportuno legante a tutti i nodi non confinati;

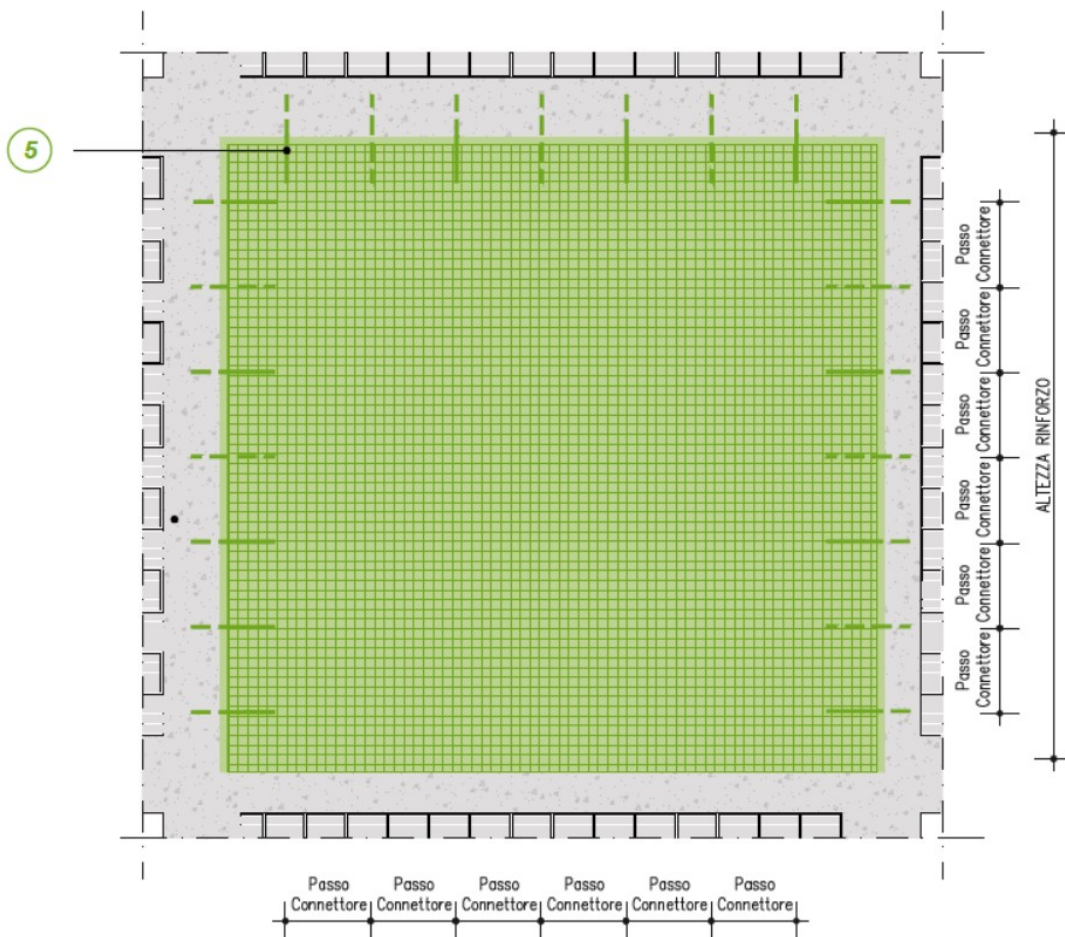


la riparazione a flessione e a taglio di alcune travi;





la messa in opera di un sistema antiribaltamento dei tompagni.





Stima parametrica dei costi di realizzazione.

Il costo dell'intervento è fondato su un computo estimativo di massima i cui prezzi sono derivati dall'Elenco dei Prezzi Unitari del Prezzario Regionale Sicilia anno 2024 e da apposite analisi dei prezzi, redatte sulla base del costo della manodopera determinato con decreto direttoriale 23/2017 del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali e su prezzi elementari per noli e forniture in uso presso la Provincia di Trapani.

Inoltre tra le somma a disposizione si prevede l'affidamento dell'incarico esterno per la progettazione definitiva ed esecutiva, per il coordinatore della sicurezza in fase di progettazione (CSP), per la direzione dei lavori, per il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione (CSE) e per il collaudatore statico.

La spesa dell'intervento in oggetto potrà avvenire secondo il seguente quadro economico:

QUADRO "A"		IMPORTO	
opere edili e strutturali di adeguamento sismico		€ 625.000,00	
Oneri di sicurezza non soggetti a ribasso		€ 75.000,00	
	importo complessivo dei lavori	€ 700.000,00	€ 700.000,00
QUADRO "B" SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE			
APPALTANTE			
IVA sui lavori ed oneri di sicurezza (10%)		€ 70.000,00	
Incentivo art.45 D.Lgs n°50/2016		€ 14.000,00	
Competenze tecniche esterne progettazione definitiva ed esecutiva, direzione lavori, contabilità, certificato regolare esecuzione coordinamento della progettazione sicurezza in fase di progettazione e di esecuzione		€ 89.673,93	
IVA E CNPAIA SU COMPETENZE TECNICHE		€ 24.104,35	
Competenze tecniche esterne per collaudo statico		€ 5.000,00	
indagine in sito consistenti nel prelievo di muratura e successiva prova di caratterizzazione meccanica – accettazione dei materiali in cantiere		€ 1.500,00	
Imprevisti ed arrotondamenti		€ 70.000,00	
Contributo ANAC		€ 410,00	
Assicurazione RCA professionale per i tecnici interni		€ 2.000,00	
Conferimento a discarica autorizzata compreso IVA al 22%		€ 23.311,72	
Totale somme a disposizione		€ 300.000,00	€ 300.000,00
IMPORTO COMPLESSIVO DEI LAVORI			€ 1.000.000,00

Categoria di opere generali e specializzate.

Il Codice dei contratti pubblici di cui al D. Leg.vo 18/04/2016, n. 50, ha previsto l'abrogazione immediata e integrale del "vecchio" D.Leg.vo 163/2006. Quanto invece alle norme regolamentari ed attuative, che nel quadro normativo previgente erano contenute nel d.P.R. 207/2010, il nuovo Codice ha disposto l'abrogazione immediata di una consistente parte del D.P.R. 207/2010 e la temporanea permanenza in vigore di altre parti.

Le categorie generali e specializzate d'intervento previste dall'allegato "A" del d.P.R. n°207/2010 rimangono in vigore.

Ai fini delle seguenti declaratorie per "opera" o per "intervento" si intende un insieme di lavorazioni capace di esplicare funzioni economiche e tecniche.

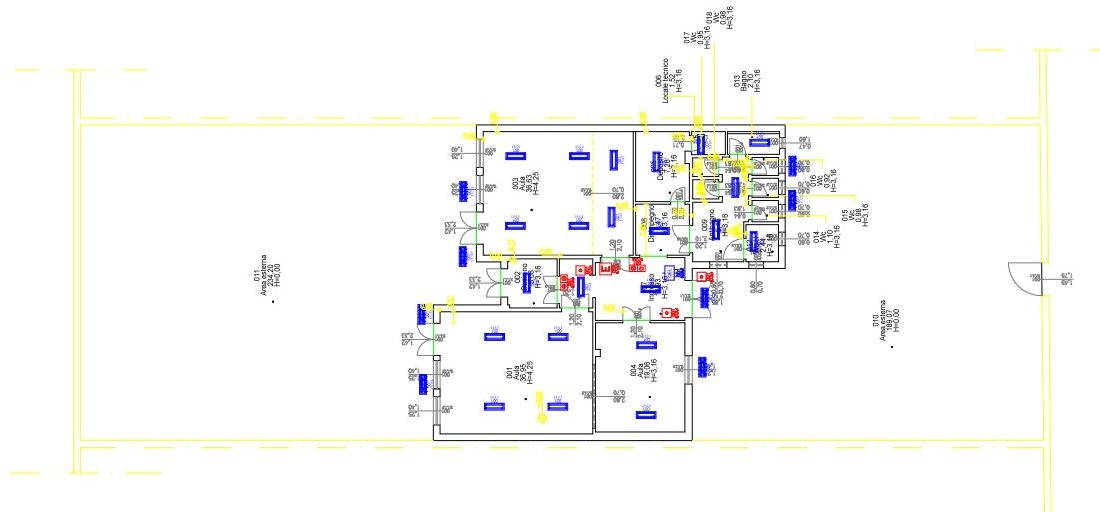
Per i lavori in argomento la categoria di opere generali richiesta è la seguente:

OG 1: edifici civili ed industriali

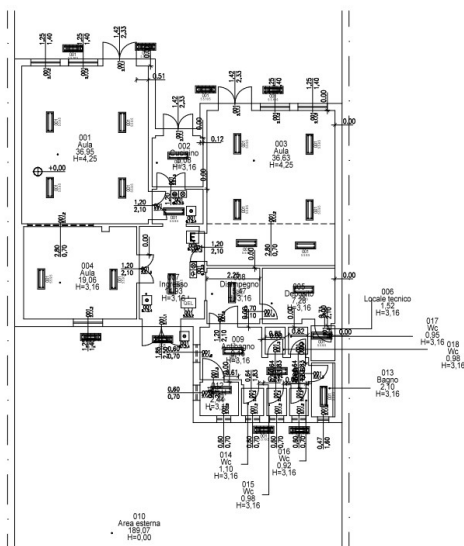
Riguarda la costruzione, la manutenzione o la ristrutturazione di interventi puntuali di edilizia occorrenti per svolgere una qualsiasi attività umana, diretta o indiretta, completi delle necessarie strutture, impianti elettromeccanici, elettrici, telefonici ed elettronici e finiture di qualsiasi tipo nonché delle eventuali opere connesse, complementari e accessorie.



Pianta del lotto.



Piano terra



Il RESPONSABILE DI EQ LL.PP.

Arch. Antonino Alestra