



# COMUNE DI SERRAMAZZONI

Piazza Torquato Tasso n.7 - 41028 Serramazzoni (MO)

## TITOLO DEL PROGETTO

*Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo del  
Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di  
studio: scuola secondaria di primo grado e scuola primaria*  
**Studio di fattibilità tecnica ed economica dei lavori di  
"Realizzazione del nuovo Polo Scolastico"**

## PROGETTISTA

**Gasparini Associati**

**studio di ingegneria e architettura**

di Piero A. Gasparini e Ilaria Gasparini

Via E. Petrolini n.14/A 42122 REGGIO EMILIA

TEL: 0522/557508 FAX: 0522/557556

E-MAIL: edilizia@gaspariniassociati.it

P.IVA: 02532680358

## Equipe:

Arch. Ilaria Gasparini

Arch. Stefano Fascini

Arch. Giulia Dallaglio

Ing. Piero A. Gasparini

## TIMBRI

## TITOLO

**RELAZIONE TECNICA E ILLUSTRATIVA**

## EMISSIONE

studio di fattibilità tecnica ed economica

studio di fattibilità tecnica ed economica\_RIMODULAZIONE

studio di fattibilità tecnica ed economica\_CD GARA

## DATA

novembre 2018

maggio 2019

giugno 2019

## SCALA

## TAVOLA

**R.01**

di Piero A. Gasparini e Ilaria Gasparini

studio di ingegneria e architettura

Gasparini Associati



Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**

## INDICE

1. PREMESSE	p.2
2. CARATTERISTICHE DELLO STATO DEI LUOGHI	p.6
2.1 LOTTO DI INTERVENTO	
2.2 ATTUALE SCUOLA SECONDARIA CAVANI	
2.3 ATTUALE SCUOLA PRIMARIA CASOLARI	
3. PROPOSTA PROGETTUALE	p.22
3.1 RIFERIMENTI NORMATIVI	
3.2 DOTAZIONI MINIME E STANDARD	
3.3 ALTERNATIVE PROGETTUALI POSSIBILI E SCELTE	
3.4 ASSETTO ARCHITETTONICO E RAPPORTO CON IL CONTESTO	
3.5 SCELTE COSTRUTTIVE	
3.6 CONTENIMENTO ENERGETICO E IMPIANTI	
3.7 ACUSTICA	
3.8 PREVENZIONE INCENDI	
3.9 ACCESSIBILITA'	
3.10 AREE ESTERNE	
3.11 PROGETTO COLORE	
3.12 LINEE GUIDA PER IL RISPETTO AI CRITERI AMBIENTALI MINIMI DI CUI ALL'ALLEGATO 1 AL D.M. 24/12/2015 E S.M.I.	
3.13 PRIME INDICAZIONI SICUREZZA	
4. FATTIBILITA' ECONOMICA E SUDDIVISIONE IN STRALCI	p.69
4.1 STIMA SOMMARIA DELL'INTERVENTO – INTERVENTO COMPLESSIVO	
4.2 STIMA SOMMARIA DELL'INTERVENTO PRIMO STRALCIO (SCUOLA SECONDARIA)	
4.3 MACRO COMPUTAZIONE DEI COSTI DI REALIZZAZIONE DELLA SCUOLA SECONDARIA	
4.4 STIMA SOMMARIA DELL'INTERVENTO SECONDO STRALCIO (SCUOLA PRIMARIA)	
4.5 MACRO COMPUTAZIONE DEI COSTI DI REALIZZAZIONE DELLA SCUOLA PRIMARIA	



## **1. PREMESSE**

Con determina n.277 del 27.09.2018, lo studio Gasparini Associati è stato incaricato di procedere alla redazione di un progetto di fattibilità tecnico economica relativo alla realizzazione del nuovo polo scolastico destinato ad ospitare la scuola primaria e la scuola secondaria di primo grado nell'area sportiva sita in Via Brenta, frazione di Ligorzano loc. la Bastiglia, comune di Serramazzoni, nell'area occupata dal campo sportivo in erba naturale attualmente dismesso, catastalmente identificata al Fg. 34 mappale 576.

Tale area è stata oggetto di indagine geologica a cura del dott. Lorenzo Del Maschio in data luglio 2018.

Per pervenire al progetto di fattibilità qui presentato sono stati preventivamente effettuati alcuni incontri con l'Amministrazione (Sindaco, Vice Sindaco, Assessori e RUP) e con i tecnici della Regione del Servizio Geologico e Sismico e dei Suoli (ing. Vania Passarella, Ing. Andrea Bucci), precisamente in data 02.10.2018, 22.10.2018, 29.10.2018, che hanno portato all'analisi del progetto nel suo complesso. In accordo con il RUP, poiché i tecnici della Regione, per poter confermare la possibile erogazione del finanziamento, hanno chiesto delle verifiche ulteriori circa gli Indici di Rischio e la definizione delle volumetrie in essere, il progetto di fattibilità è stato consegnato alla Committenza in data 26.11.2019.

Dai vari incontri sono scaturite alcune richieste che trovano risposta negli elaborati grafici allegati al presente documento. Come base per l'analisi dello stato dei luoghi ci si è avvalsi della documentazione messa a disposizione dall'Amministrazione stessa, oltre a quanto desunto dai sopralluoghi in loco. Il nuovo Polo, secondo quanto indicato nel Capitolato prestazionale redatto dall'Amministrazione Comunale, si pone dunque l'obiettivo di raggruppare i due gradi educativi e di studio, la primaria e la secondaria di primo grado, in considerazione del fatto che gli attuali edifici che ospitavano tali attività risultano inagibili ai sensi di provvedimenti di inagibilità rilasciati in data 12.07.2017 protocolli 45 e 46. Per la realizzazione del complesso l'Amministrazione comunale ha ipotizzato un costo complessivo dei lavori pari ad €. 3.730.000,00.

In particolare, dal punto di vista sismico, entrambe le strutture presentano un indice di rischio espresso in termini di PGA estremamente ridotto, e per tale ragione l'Amministrazione ha ritenuto di non procedere alla realizzazione di un intervento di adeguamento, vagliando una soluzione alternativa.

Come indica chiaramente il Capitolato prestazionale citato, lo studio di fattibilità oggetto del presente documento scaturisce quindi dalla necessità di individuare una strategia progettuale per la redazione di un



Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

### ***PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE***

nuovo polo scolastico *“non avendo ritenuto economicamente e tecnicamente valido alcun intervento di adeguamento delle attuali scuole”*.

Come si vedrà nei capitoli successivi, è stata effettuata una riflessione circa il rapporto costi-benefici tra l'ipotesi di un nuovo polo scolastico nell'attuale campo sportivo dell'area citata e quella relativa alla demolizione con ricostruzione dei plessi nei medesimi luoghi in cui essi si trovano attualmente. Considerando come parametri di valutazione principali quello economico e quelli relativi agli standards urbanistici, alla caratterizzazione sotto il profilo tecnico-funzionale, ai requisiti di accessibilità dei luoghi, agli aspetti impiantistici, nonché all'attivazione di una strategia progettuale che si ponga obiettivi nel medio-lungo periodo relativamente ai livelli di funzionalità, sicurezza, possibilità di sviluppo anche per le future generazioni, lo studio di fattibilità ha confermato le prime ipotesi avanzate dall'Amministrazione, ritenendo più vantaggiosa la soluzione del nuovo polo nell'area sportiva di Via Brenta. Come richiesto dall'Amministrazione, è stato valutato in una prima fase uno sviluppo per due macro-stralci funzionali e funzionanti, relativi sostanzialmente alla realizzazione del Polo in due tempi successivi, e pensando anzitutto alla realizzazione della scuola secondaria di primo grado con opere di urbanizzazione annesse, e successivamente al completamento di tali opere e alla realizzazione della scuola primaria. Successivamente, come meglio specificato in seguito, il progetto è stato rimodulato al fine di poterlo sviluppare in tre lotti, in funzione di variazioni avvenute circa il reperimento dei fondi e dei finanziamenti.

Gli scriventi hanno proceduto alla consegna del progetto preliminare di fattibilità tecnico economica nel mese di novembre dell'anno 2018, e successivamente si sono resi disponibili ad approfondire alcune tematiche sulla base di quanto indicato dall'Amministrazione.

Sono stati poi interpellati gli uffici tecnici di AUSL (incontro avvenuto presso la sede di Vignola in data 03.12.2018) e nuovamente gli uffici tecnici regionali effettuando un incontro presso la sede di Bologna in data 10.12.2018.

Alla luce delle considerazioni emerse, lo studio di fattibilità è stato redatto e approvato con deliberazione di G.C. n.6 del 19.01.2019 prevedendo la suddivisione in due stralci funzionali.

A seguito di ciò, l'Amministrazione Comunale ha richiesto la rivalutazione di alcuni elementi del progetto, sia in funzione di aggiornamenti circa modalità e tempistiche di erogazione del contributo emerse da un confronto con gli Enti preposti all'erogazione, sia alla luce dell'incontro pubblico tenutosi in data 05.04.2019.



Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**

In particolare, con Determinazione n.144 del 13.05.2019, il RUP indica quanto segue:

*“Per poter quindi finanziare l'intervento nell'anno 2019, anziché nel 2020 come previsto, occorre effettuare una rimodulazione del progetto di fattibilità già approvato che comporti una riduzione dei costi tenendo conto delle disponibilità del bilancio e dei seguenti aspetti:*

- 1. valutare la possibilità di accorpare servizi comuni tra la scuola primaria e la secondaria al fine di un'ottimizzazione dei costi, nonché valutare, come emerso in riunione pubblica, la possibilità di ampliare l'atrio di ingresso;*
- 2. valutare una rivisitazione delle aree esterne e dei collegamenti, al fine di mantenere la piena fruibilità degli spazi scolastici (rivedere le opere di finitura dei parcheggi pubblici, rivedere il collegamento fra i parcheggi collocati lungo le due strade principali e valutare se è possibile di realizzarlo pedonale anziché carrabile)”.*

Il presente documento viene redatto a recepimento degli indirizzi indicati, andando a rimodulare la proposta progettuale, come si vedrà, accorpendo tutti i servizi comuni tra le due scuole, che vengono concepite come un unico polo scolastico, senza alterare lo standard dimensionale di aule, laboratori e spazi didattici.

L'organizzazione delle aree esterne viene inoltre rivista per consentire, anche in fase successiva e con altre fonti di finanziamento, di poter prevedere la realizzazione di una palestra scolastica. I lotti funzionali per la realizzazione del polo scolastico passano da due a tre, e vengono dettagliati in seguito.

Possono comunque essere sinteticamente descritti come segue:

- **LOTTO A**\_REALIZZAZIONE SCUOLA PRIMARIA (mensa compresa), PARCHEGGI E PRIMA PORZIONE DI ASSE DI COLLEGAMENTO.
- **LOTTO B**\_REALIZZAZIONE SCUOLA SECONDARIA CON ANNESSO ATRIO CENTRALE E BLOCCO LABORATORI E BIBLIOTECA
- **LOTTO C**\_REALIZZAZIONE FRANGISOLE, ALLESTIMENTO AREE VERDI, INSTALLAZIONE CISTERNE E REALIZZAZIONE IMPIANTO DI IRRIGAZIONE, PAVIMENTAZIONI AREE ESTERNE (parcheggi, marciapiedi, mensa esterna) E COMPLETAMENTO ASSE DI COLLEGAMENTO A VIA BRENTA.



Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

***PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE***

In data 23.05.2019 è stato svolto un incontro con i tecnici degli uffici AUSL di Vignola per verificare la coerenza della suddivisione in lotti anche ipotizzando che gli stessi vengano realizzati in tempi successivi l'uno rispetto all'altro. In particolare, come si vedrà in seguito, il progetto è stato analizzato per verificare la compatibilità della soluzione prospettata per la primaria anche in assenza della realizzazione dei lotti B e C. I documenti presentati sono da intendersi quali linee guida finalizzate a definire gli obiettivi e le caratteristiche dell'intervento da realizzare, attraverso l'individuazione e l'analisi delle possibili soluzioni, che necessiteranno dei relativi approfondimenti e verifiche nelle successive fasi di progetto.

A seguito della Deliberazione di Giunta Comunale n. 58 del 25/05/2019 relativa all'approvazione del progetto di fattibilità così rimodulato inviata agli scriventi a mezzo PEC con registrazione di Protocollo nr 0008529 del 18/06/2019 , per meglio agevolare la lettura della relazione tecnica evitando continui rimandi alla prima e alla seconda consegna, nonché alla documentazione denominata "Inquadramento, PRG, tavola dei vincoli, CTR" redatta dal Comune di Serramazzoni nell'ambito dello studio di fattibilità anno 2018, e quindi per consentire all'Amministrazione di redigere in modo semplice la documentazione per l'espletamento delle successive fasi di gara, è stata redatto il presente documento.



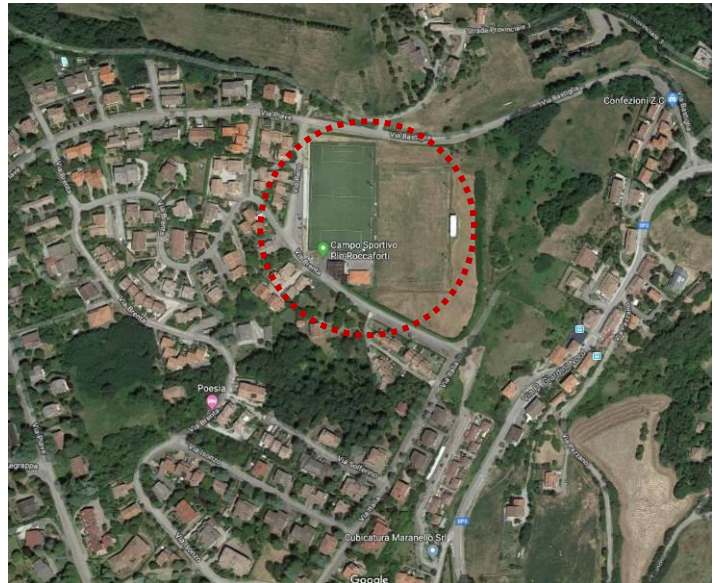


Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**

## 2. CARATTERISTICHE DELLO STATO DEI LUOGHI

### 2.1 LOTTO DI INTERVENTO



Mappa territoriale del comune che identifica nella zona Nord l'ambito di interesse (colore grigio) e in azzurro il lotto di interesse. A fianco la fotografia aerea che visualizza la zona.



L'area di intervento si imposta all'interno del campo sportivo di via Braglia, in una porzione di versante quasi pianeggiante, caratterizzata da alcune variazioni morfologiche sul fronte Sud del lotto.

→ Campo in sintetico  
Non oggetto di intervento

→ Campo in erba  
area di intervento



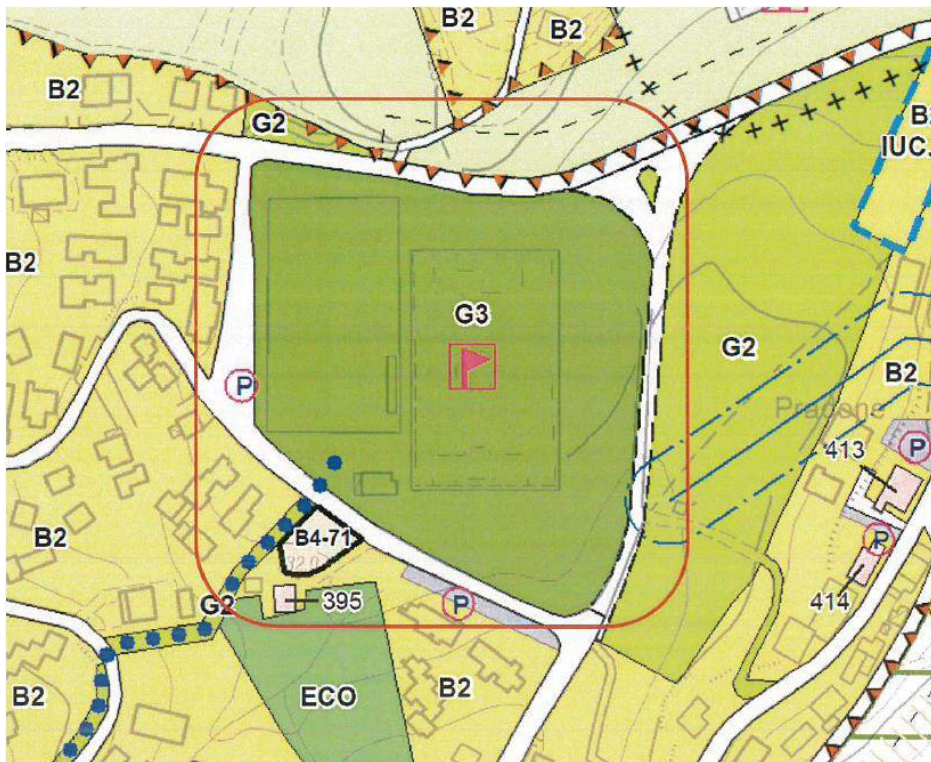
Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

### PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE

Come si desume dalla relazione geologica redatta dal Dott. Del Maschio, l'analisi geomorfologica di dettaglio dell'area, effettuata mediante rilevamento in campagna da parte del geologo incaricato e sulla base dei dati derivanti dalle indagini geognostiche e geofisiche, evidenzia l'assenza di movimenti franosi potenziali e/o in atto; come si legge in relazione: *"la presenza del substrato alterato già dai primi metri di profondità, la cui presenza, sormontato in talune situazioni da depositi eolici o dallo stesso substrato alterato nella parte più superficiale prossima al piano campagna, evidenzia la buona stabilità dell'area."*

Dall'analisi dei risultati delle indagini geofisiche specifiche si è riscontrato che il terreno di fondazione su cui andrà realizzato l'intervento in esame, appartiene alla categoria di sottosuolo "B", ai sensi del D.M. 17/01/08. Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla lettura degli elaborati del dott. Del Maschio.

Dal punto di vista urbanistico, la zonizzazione del PRG identifica l'area come segue:



#### MACRO CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO COMUNALE



TU - Territorio Urbanizzato - Insieme delle aree, in prevalenza edificate, che costituiscono l'insediamento urbano; possono comprendere porzioni di territorio non edificate e aree insediate con usi non edificatori (parchi e impianti sportivi e ricreativi, attrezzature pubbliche e private, infrastrutture, ecc.), funzionali al sistema urbano.

#### ZONE DI USO PUBBLICO E DI INTERESSE GENERALE (art. A-24, LR 20/2000)



Zona G3: per servizi ed attrezzature sportive di livello comunale (art.15.3)

#### Parcheggi



Parcheggi di urbanizzazione secondaria



Parcheggi di urbanizzazione primaria

#### RETE DELLA VIABILITA' (art.15.7)



esistente



di progetto



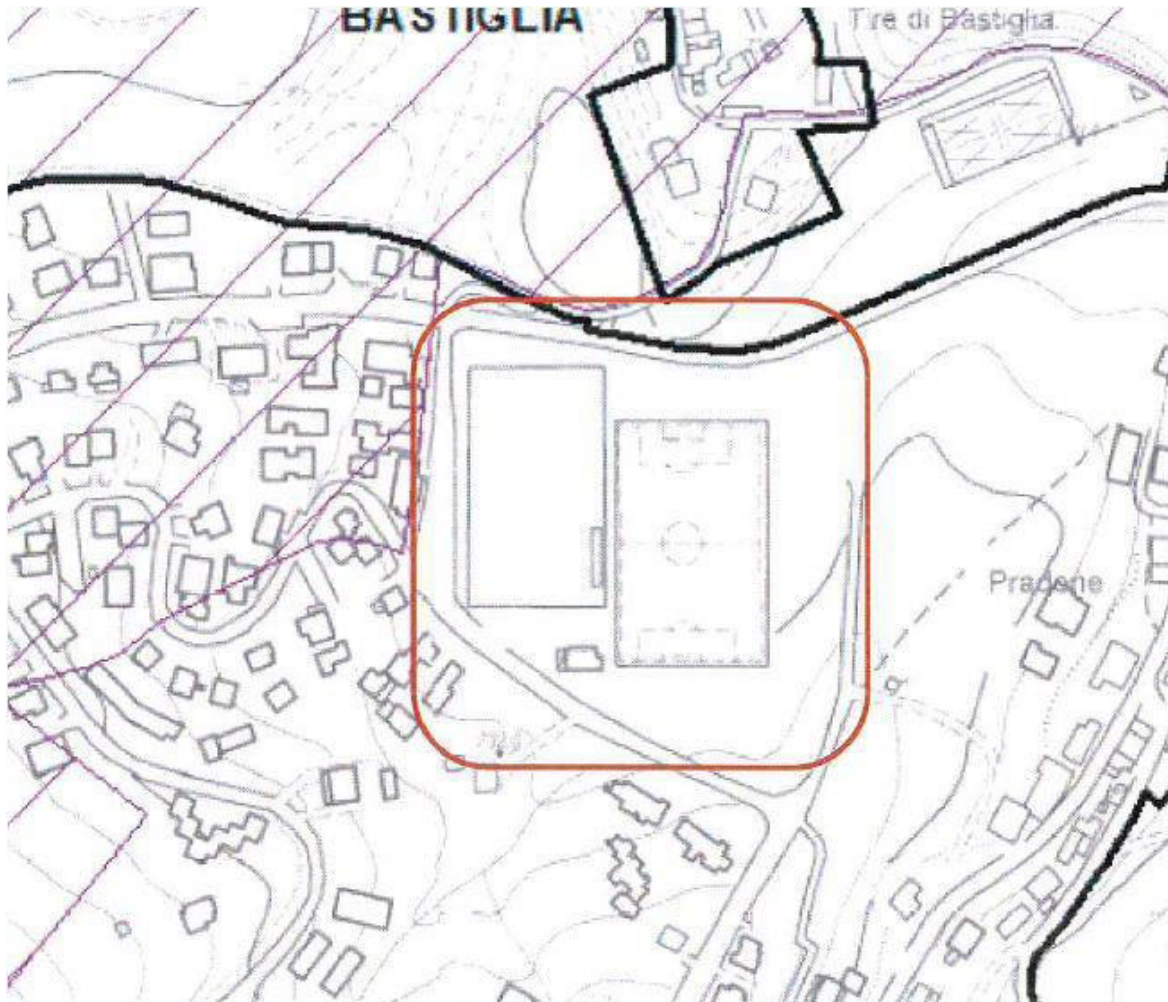
Percorso ciclopedonale di progetto






Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**



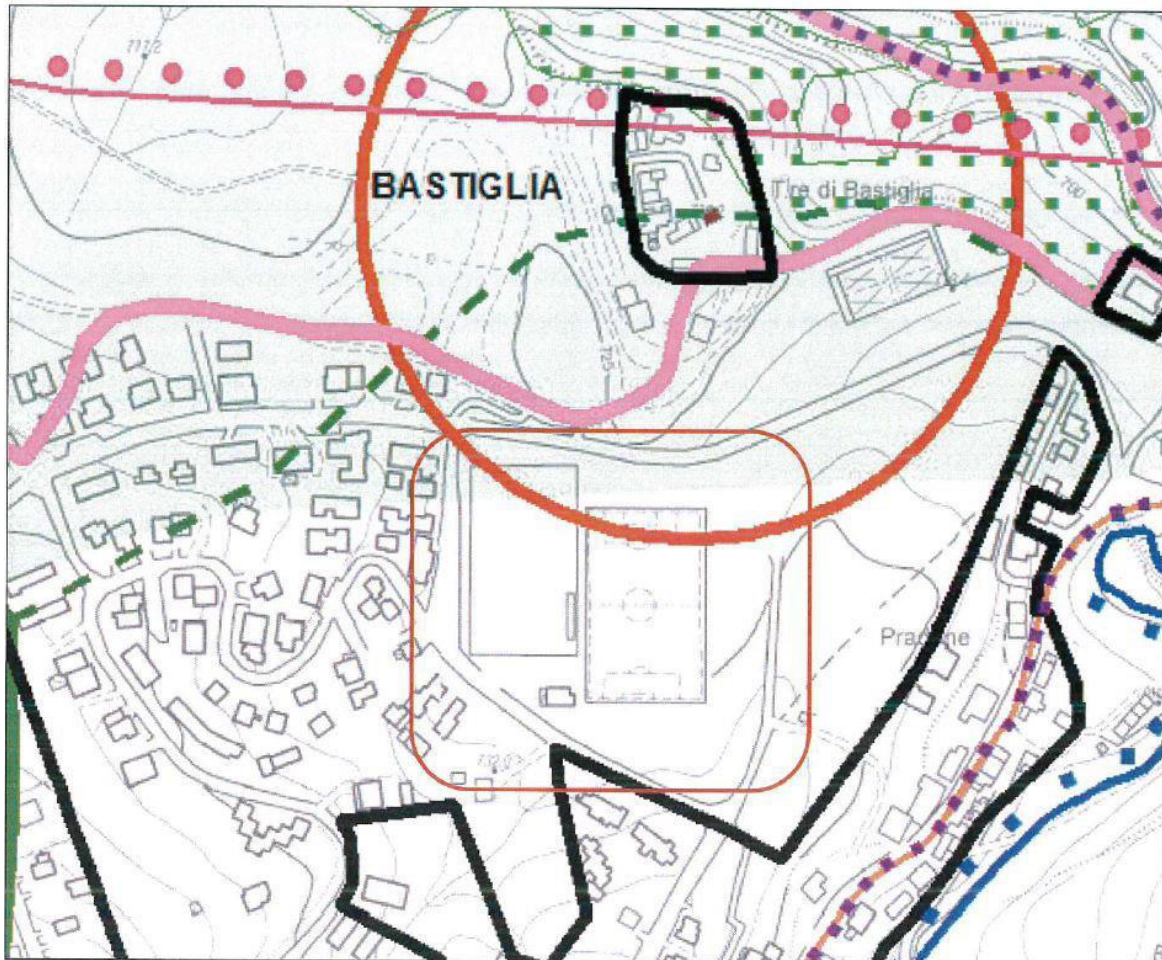
	Aree sottoposte a vincolo per scopi idrogeologici i sensi del RDR 3267/1923
---	---

La carta dei vincoli tav. 7.A sud “dissesto idrogeologico, pericolosità e criticità idraulica” evidenzia l’assenza di particolari prescrizioni sul piano idrogeologico ed idraulico.



Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio: scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**



La carta dei vincoli tav. 7.D sud "tutele paesaggistiche e storico culturali"

Ambiti ed elementi territoriali di interesse paesaggistico ambientale	
	Zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale (art. 27.1 P.R.G. - art. 39 P.T.C.P.)
	Zone soggette a decreto di tutela (Art. 27.2 P.R.G. - art. 40 P.T.C.P.) Immobili ed aree di notevole interesse pubblico (Art. 136 Dldg.42/2004 - ex legge 1497/1939)
	Sistema forestale boschivo (Art. 27.3 P.R.G. - art. 21 P.T.C.P.)
	Fasce di rispetto dei corsi d'acqua tutelati di rilevanza paesaggistica D.Lgs 42/2004
	Aree delimitate negli strumenti urbanistici, ai sensi del D.M. 2 aprile 1968 n.1444, come zone territoriali omogenee A e B e aree, diverse dalle zone A e B, limitatamente alle parti di esse ricomprese in piani pluriennali di attuazione, nelle quali le relative previsioni sono state concretamente realizzate, ai fini della definizione dell'esclusione dal vincolo paesaggistico.

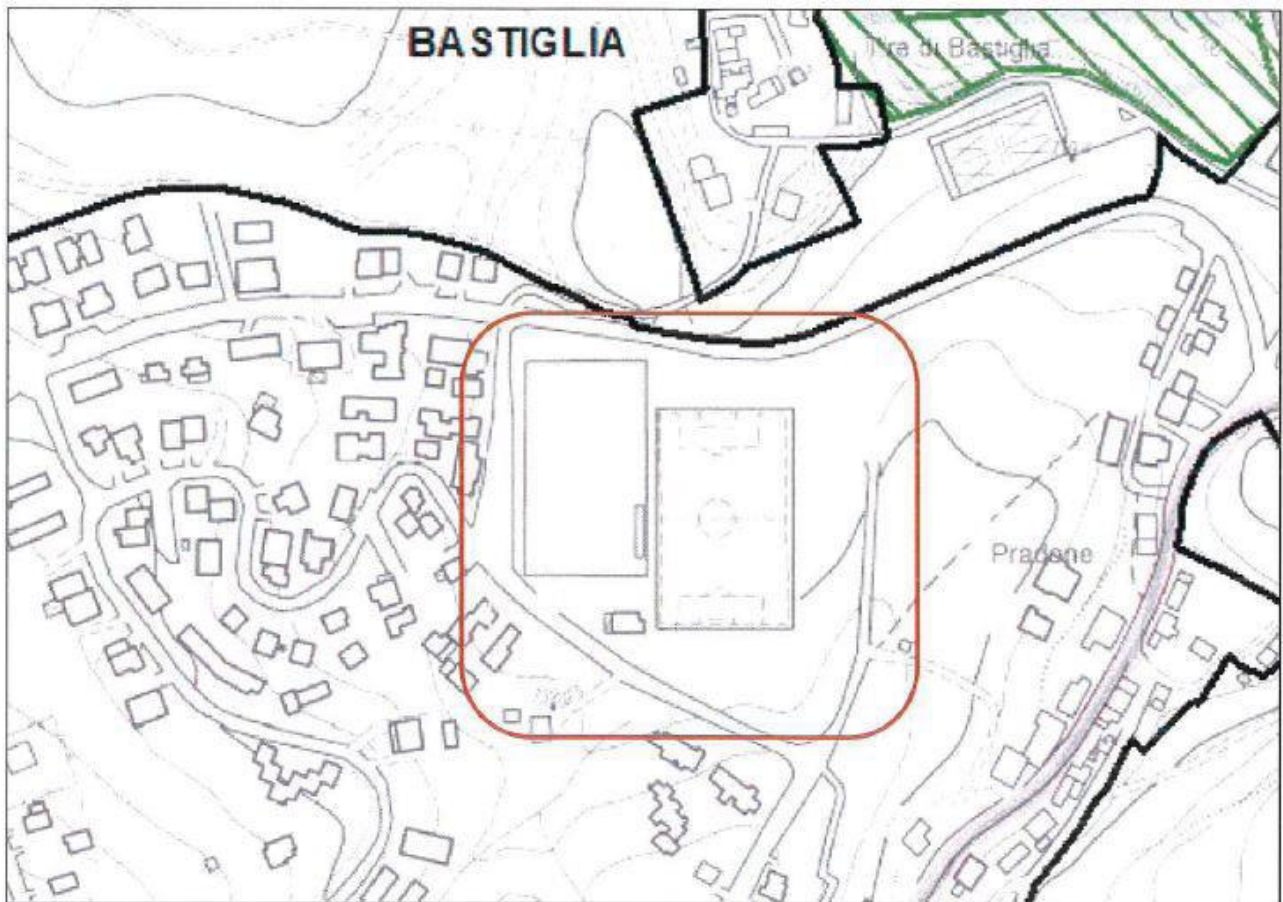
Nella tavola soprariportata si evidenzia che l'area di progetto non rientra nei siti archeologici soggetti a tutela. Il tessuto territoriale in oggetto è prossimo alla Bastiglia, luogo di interesse storico, ma non presenta particolari caratteri di interesse artistico vista la presenza dei campi sportivi.





Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**



La carta dei vincoli tav. 7.E sud “risorse naturali, forestali e della biodiversità del territorio” evidenzia  
l’assenza di particolari vincoli sul piano naturalistico e forestale.

Rete Natura 2000	
	Siti di Importanza Comunitaria - SIC - Faeto, Varana, Torrente Fossa - IT4040013 (art. 29 P.R.G. - art. 30 P.T.C.P.)
Zone ed elementi caratterizzati da potenziale instabilità	
	Aree forestali (art. 27.3 P.R.G. - art. 21 P.T.C.P.)
Elementi funzionali della rete ecologica provinciale	
	Nodi ecologici complessi (art. 30.1 P.R.G. - art. 28 P.T.C.P.)
	Corridoi ecologici primari (art. 30.2 P.R.G. - art. 28 P.T.C.P.)
	Corridoi ecologici secondari (art. ... P.R.G. - art. 28 P.T.C.P.)



Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**



La carta dei vincoli tav. 7.F sud “reti tecnologiche e rispetti” evidenzia l’assenza di particolari prescrizioni sulle reti tecnologiche esistenti.

In conclusione, dalla consultazione delle tavole di PRG messe a disposizione dall’Amministrazione agli scriventi non risultano particolari vincoli di natura paesaggistica, né di particolari vulnerabilità rispetto agli usi scolastici che si andrebbero ad insediare.





Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**



Vista dell'area – in evidenza il campo in sintetico utilizzato e, sullo sfondo, la Torre della Bastiglia





Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**

**2.2 ATTUALE SCUOLA SECONDARIA CAVANI**



Come accennato in premessa, il Comune è dotato di una scuola secondaria denominata G. Cavani, attualmente non utilizzabile poiché inagibile ai sensi di provvedimento di inagibilità rilasciato in data 12.07.2017. Si tratta di un edificio che consiste in due corpi realizzati in tempi successivi: il primo, sul lato Est realizzato nel 1963-1964 e il secondo sul lato Ovest nel 1967. L'edificio presenta conformazione planimetrica rettangolare di lati pari rispettivamente a circa 40.00 m e 16.80 m, con il lato maggiore orientato in direzione est – ovest, e presenta due piani fuori terra per un'altezza complessiva misurata in gronda pari a 7.5 m rispetto al piano stradale. Oltre a ciò, si riscontra anche la presenza di due livelli posti sotto il livello stradale per un'altezza complessiva pari a 7 m.

Dal punto di vista strutturale, il manufatto è di tipo misto, realizzato con maschi in muratura portante e telai in c.a. al secondo piano sottostrada, mentre al primo piano sottostrada sono presenti pareti in c.a. e maschi in muratura di mattoni pieni. Al piano terra e piano primo i maschi murari sono costituiti da blocchi di mattoni forati con fori disposti orizzontalmente.

La tipologia della muratura è così stata individuata dall'ing. Gaudini:

Piano secondo sottostrada – pareti portanti perimetrali con spessore di circa 30 cm in c.a.



Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

### ***PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE***

Piano secondo sottostrada – pareti portanti interne longitudinali (definiscono il corridoio centrale) con spessore di circa 30 cm e sono anch'essi in c.a..

Piano secondo sottostrada – pareti portanti interne trasversali spessore di 25 cm in mattoni pieni.

Piano primo sottostrada – ai piani superiori, così come accade per gli edifici a struttura portante, lo sviluppo delle pareti rispecchia e ripercorre quello delle pareti sottostanti, con rastremazioni in alcuni tratti.

Piano primo sottostrada – le pareti portanti controterra hanno uno spessore di 30 cm e sono in c.a. alla stessa stregua di quanto rilevato al piano inferiore; le restanti pareti sono realizzate in mattoni pieni e malta di calce;

Piano primo sottostrada – le pareti portanti interne longitudinali (definiscono il corridoio centrale) presentano uno spessore di 25 cm e sono parte in mattoni pieni (muratura ad una testa o a due teste) e parte in elementi forati disposti orizzontalmente

Piano terra e piano primo- Tutte le pareti sono realizzate con muratura in blocchi forati di laterizio (percentuale di foratura >40%) parzialmente riempiti con malta. Presentano spessore di 28 cm, sono posati con i fori disposti orizzontalmente parzialmente riempiti con malta cementizia.



Individuazione dell'edificio nel tessuto urbano



**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**

Nell'anno 2016 con Determina Regionale n. 19141 la Regione Emilia Romagna ha concesso un contributo per l'edificio in oggetto pari ad €. 896.000,00 per consentire l'esecuzione di interventi di miglioramento sismico sul volume complessivo dell'edificio pari a 9.720,00 mc, a fronte della redazione di una verifica di vulnerabilità sismica redatta dall'ing. Giancarlo Boschetti. Le verifiche eseguite dal tecnico incaricato avevano mostrato una carenza dal punto di vista strutturale del fabbricato e pertanto successivamente era stato sviluppato un progetto di fattibilità tecnico economica per il miglioramento sismico dallo stesso progettista e approvato dall'amministrazione comunale in data 09.02.2017, cui è seguita una procedura di gara per la progettazione definitiva-esecutiva delle opere di miglioramento previste aggiudicata alla società di ingegneria NUOVOMODO. Prima di elaborare il progetto definitivo ed esecutivo, sono state eseguite indagini strutturali suppletive dal Laboratorio Tecnologico Emiliano di Modena; nella relazione di progetto redatta dall'ing. Gaudini di NUOVOMODO si legge quanto segue: *“Dai risultati ottenuti è stata riscontrata una difformità tra le caratteristiche meccaniche della muratura ottenute dalle prove rispetto ai valori ipotizzati in fase di verifica sismica (anno 2008) e nel successivo studio di fattibilità tecnico-economica. Sulla base dei risultati ottenuti questa società, previa autorizzazione da parte del Comune di Serramazzoni, quindi ha provveduto a redigere una nuova verifica di vulnerabilità sismica e statica dell'edificio. Gli elaborati consegnati all'Amministrazione Comunale in data 22/06/2017 e le verifiche effettuate hanno dimostrato che l'edificio non è staticamente idoneo e quindi da ritenersi non agibile. Le stesse verifiche, vista la radicale modifica delle caratteristiche delle murature, hanno inoltre suggerito di accertare la percorribilità dell'idea progettuale di miglioramento sismico ipotizzata in sede preliminare in termini di fattibilità tecnica ed economica. Sono quindi stati sviluppati contemporaneamente due progetti: il primo, di miglioramento sismico, sostanzialmente diverso dal precedente progetto di fattibilità tecnico-economica, che prevede la demolizione delle murature in blocchi forati e la ricostruzione con muratura antisismica, il consolidamento delle murature in blocchi pieni, la realizzazione di nuove pareti portanti antisismiche e il consolidamento dei solai (quest'ultimo intervento già previsto nel precedente progetto).*

*Il secondo progetto che prevede la realizzazione di una nuova struttura intelaiata in acciaio da inserire internamente all'edificio su fondazione superficiale realizzata in c.a., con funzione portante e antisismica e che, in base alla norma vigente, necessariamente si configura come adeguamento sismico; con questo tipo di intervento viene “scaricata” completamente la muratura esistente che assolve alla sola funzione di tamponamento esterno o parete divisoria interna.*





Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

### **PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**

*Poiché il “Progetto di miglioramento sismico” consegnato all’ Amministrazione Comunale in data 31.07.2017 è risultato molto più oneroso dal punto di vista economico rispetto all’adeguamento e molto complesso dal punto di vista realizzativo, in accordo con il comune di Serramazzoni e con il Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia Romagna è stato redatto un progetto esecutivo di adeguamento sismico. Il progetto definitivo-esecutivo di adeguamento sismico è stato sottoposto agli enti preposti per le necessarie autorizzazioni ricevendo esito positivo.”*

A seguito di ulteriori accertamenti l’Amministrazione Comunale ha comunque deciso di non procedere agli interventi di adeguamento sismico, stante le effettive condizioni dell’immobile, procedendo pertanto con soluzioni progettuali alternative.



Dal punto di vista dell’accessibilità dei luoghi, si rileva una scarsa dotazione di parcheggi di prossimità (circa 7 in adiacenza all’edificio, oltre a qualche posto auto utilizzabile per prossimità nei piazzali prospicienti gli edifici residenziali limitrofi; è presente anche un area parcheggio al di sotto del fabbricato utile a servire la palestra, ma presenta scarsi requisiti di accessibilità visto il significativo dislivello da superare per accedere al fabbricato), e la presenza dei naturali dislivelli dovuti alla morfologia d’ambito.



Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**



Foto che evidenzia la rampa dedicata per il superamento delle barriere architettoniche e la piazzola per la sosta degli autobus. In basso un particolare relativo ai posti auto posti in fregio alla strada, da cui si evidenzia anche l'assenza di marciapiede accessibile







Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**

**2.3 ATTUALE SCUOLA PRIMARIA CASOLARI**



L'intero edificio è destinato alla Scuola Elementare e si sviluppa su di 4 livelli di cui al di sotto del piano strada e due estesi al di sopra di tale quota. Al livello -2 e -1 sotto-strada, per una porzione dell'edificio sono presenti dei locali a doppia altezza a precedente destinazione Palestra.

E' presente una zona a doppia altezza a Piano Secondo sotto-strada destinata a palestra. La struttura portante dell'edificio è costituita da muratura sia perimetrale che di spina realizzata secondo varie tecnologie costruttive. Sono presenti altresì elementi in c.a. costituiti da alcuni setti a Piano Secondo sotto-strada, da un pilastro in c.a. interno all'edificio e da alcune travi di impalcato. Nella relazione redatta dall'ing. Giunta, che come si vedrà è stato incaricato nel 2017 del progetto esecutivo di miglioramento sismico della struttura, si legge: *"Gli impalcati sono realizzati per quanto riguarda i Piani Primo Sotto-strada, Terra e Primo con solai in latero-cemento con travetti in laterizio armato di spessore variabile fra i 16 ed i 20cm (solai esistenti privi di caldana strutturale ad estradosso) a seconda delle zone di impalcato."*



Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

### **PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**

*Nel corso dei lavori di consolidamento di questi ultimi effettuati nell'ambito dei Lotti 1 e 2 di intervento del 2015 sono stati effettuati i consolidamenti degli impalcati di Piano Terra e Piano 1° mediante la realizzazione di una caldana strutturale in c.a. di spessore 6,5cm all'estradosso dei solai esistenti con la contestuale realizzazione di opportuni cordoli di piano. I solai così consolidati presentano quindi spessore finale 16+6,5cm e 20+6,5cm a seconda dell'impalcato. [...]*

*Per quanto riguarda le murature portanti di Piano Terra e Piano 1° si è rilevata in opera la presenza di murature di spessore 25cm (intonaco escluso, che è di 1,5+1,5cm per parte), realizzate con laterizi forati (con percentuale di foratura pari a circa il 55%) posati con i fori orizzontali (si fa notare che le murature portanti sono notoriamente posate con fori verticali e nel caso specifico sono stranamente posate al contrario, con grande diminuzione della capacità portante)."*

La scuola è stato oggetto, nel corso degli anni, con incarichi conferiti a vari professionisti, alle "Verifiche tecniche dei livelli di sicurezza strutturale", condotte nel 2010 condotte dall'Ing. G.Boschetti, in base alle quali è stato valutato il livello di sicurezza nei confronti delle azioni sismiche per l'edificio esistente, e agli interventi di "Consolidamento statico dei solai di Piano Terra e Piano 1°", realizzati nel 2015 (Lotti 1 e 2 di intervento), la cui progettazione è stata eseguita dagli Ingg. E.Perani, M. Pilati e G. Profeta. Con tali primi due lotti sono stati eseguiti degli interventi di consolidamento statico dei solai di Piano Terra e Piano 1° oltre ai consolidamenti locali di alcuni elementi strutturali di impalcato ed il consolidamento delle rampe scale interne realizzato mediante elementi in carpenteria metallica.

Nella relazione dell'ing. Giunta si legge in proposito: "*Contestualmente al consolidamento degli impalcati di cui sopra sono stati effettuati anche dei consolidamenti relativi ad alcune travi di impalcato in c.a. e delle rampe di scale.*

*Nessun intervento era stato previsto per i solai di sottotetto e di copertura che risultano realizzati in travi tipo "Varese" disposte ad interasse di 100cm, con interposti tavelloni in laterizio."*

A seguito delle verifiche e degli interventi di cui sopra, l'Ente ha deciso pertanto di procedere con la progettazione del Lotto 3 di interventi, oggetto di progettazione definitiva-esecutiva nell'anno 2017 a cura di GBRG ENGINEERING srl. A cura dell'ing. G.Giunta; il lotto era inerente il consolidamento statico e miglioramento sismico locale in copertura dell'edificio in oggetto.



Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

### **PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**

Le opere sono state affidate alla ditta Eredi Cirillo SRL, ma soggette a sospensione lavori per situazioni impreviste emerse durante il cantiere a seguito della rimozione degli intonaci.

A seguito di tale lavorazione infatti è emerso che in alcune aree delle murature sono stati impiegati per la costruzione laterizi apparecchiati in modo caotico, per cui, come si legge nella deliberazione di giunta comunale nr. 27 del 26.02.18, *“la resistenza muraria valutata in base alle indagini eseguite a suo tempo risultava sovrastimata.*

*Quanto sopra invalida le analisi numeriche condotte in fase di progettazione e viene a configurare una nuova e più grave situazione statica che non era prevedibile sulla base delle pur numerose indagini effettuate. Di conseguenza, il progetto di consolidamento per carichi verticali, in via di esecuzione, non consente più di raggiungere il grado di sicurezza imposto dalle norme. [...]*

*Il progetto di fattibilità dell'intervento di Miglioramento sismico redatto dall'ing. Giuseppe Giunta non è più realizzabile in quanto non prevede una modifica dell'intervento di consolidamento statico, ma solo la realizzazione di nuove strutture (inserimento di setti in c.c.a. che assorbono l'azione sismica), per il miglioramento sismico, che lavorano in parallelo con quelle.*

*Le pessime condizioni delle murature portanti in mattoni forati rinvenute durante il corso delle opere, hanno consigliato di procedere ad un differente approccio progettuale generale, che elimini, di fatto, il contributo delle murature in essere sia alla resistenza ai carichi verticali sia alla resistenza sismica del fabbricato e le affidi interamente ad un nuovo sistema strutturale. [...]”.*

A seguito di tale verifica l'Amministrazione comunale, dopo aver dichiarato inagibile la scuola, ha pertanto affidato la redazione di un nuovo studio di fattibilità tecnico economica per l'adeguamento sismico della scuola all'ing. Fabio Lugli, pervenuto in data 22/02/2018 prot. n. 2513, dell'importo complessivo di euro 1.320.000,00.

Dal punto di vista di accessibilità e sistema parcheggi, l'edificio, per il tessuto urbano in cui si colloca, presenta criticità analoghe alla scuola secondaria di primo grado, come si evince dalle fotografie riportate qui di seguito.





Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**



Vista della scuola, della fermata dell'autobus e del sistema parcheggi limitrofo

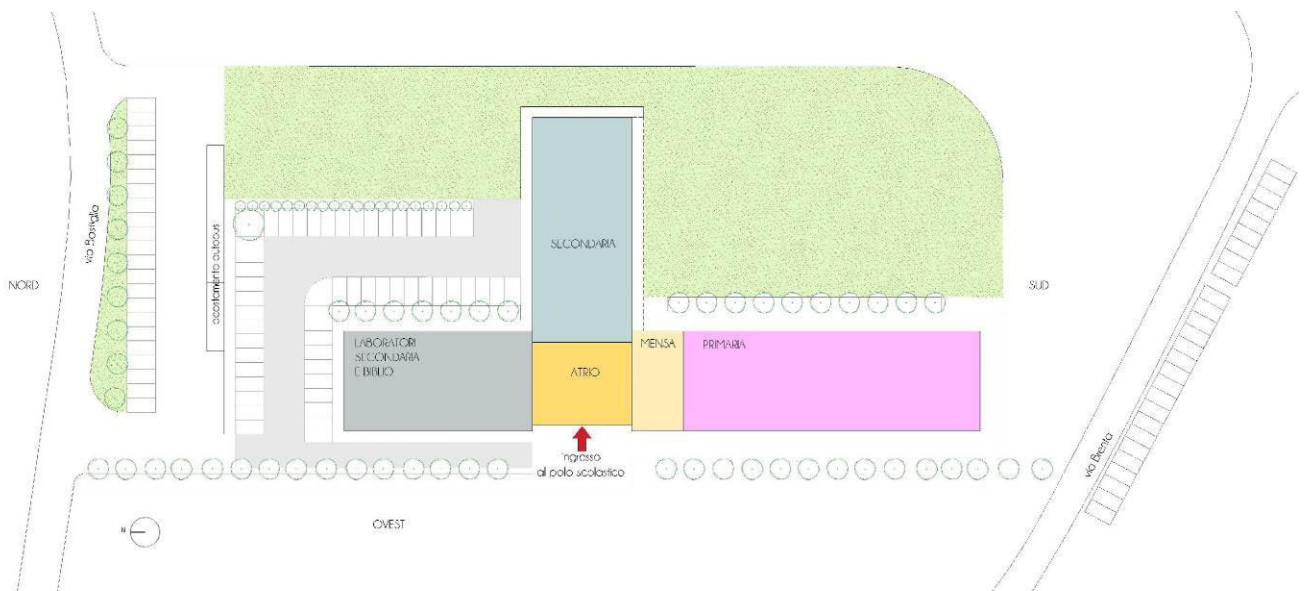


Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**

### 3.PROPOSTA PROGETTUALE

Inizialmente il progetto prevedeva la realizzazione di due edifici scolastici separati, dotati di due ingressi con relativo atrio completamente autonomi e collegati tra loro da percorso coperto. Alla luce delle nuove esigenze espresse dall'Amministrazione, è stata elaborata una proposta progettuale in riferimento alle seguenti linee guida:



Schema ideativo del polo scolastico rimodulato:

in giallo scuro\_ atrio comune

in giallo chiaro\_ zona mensa

in rosa\_ blocco scuola primaria

in azzurro\_ scuola secondaria comprensiva di blocco aule e blocco laboratori/biblioteca

**1\_**l'Amministrazione comunale si trova nell'effettiva necessità di procedere ad una nuova edificazione, poiché gli studi condotti dai vari tecnici che si sono avvicendati hanno mostrato come le scelte alternative di adeguamento sismico degli edifici esistenti risultino anti economiche. Trattandosi di un unico Polo





Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

### **PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**

scolastico che ospiterà al suo interno la scuola primaria e la secondaria, si procede ad un'ottimizzazione degli spazi comuni, prevedendo in particolare di realizzare un unico atrio, più grande rispetto a quelli pensati inizialmente, e all'eliminazione del percorso coperto di collegamento.

**2\_**restano fissi i parametri di definizione del progetto iniziale inerenti:

\_il dimensionamento degli spazi, da calibrare sulla base di quanto indicato nel D.M. 18.12.1975 per ogni tipologia di scuola, al fine di garantire funzionalità ed efficienza del nuovo edificio;

\_il rispetto degli standards urbanistici, da valutare sia sulla base dei requisiti minimi di cui al D.M. 18.12.1975, sia sulla base del PRG e dei regolamenti urbanistici vigenti;

\_la normativa vigente circa il superamento delle barriere architettoniche e dell'accessibilità, anche in riferimento al *design for all* e alle linee guida Regionali indicate dal CRIBA;

\_la rispondenza dei requisiti strutturali, pervenendo ad un edificio in classe d'uso IV, da inserirsi nel piano comunale per la gestione dell'emergenza per finalità di protezione Civile. La struttura deve rispondere ai requisiti richiesti dalla normativa vigente, con particolare riferimento alle disposizioni contenute nel D.M. 14.01.2008 aggiornato con D.M. 17.01.2018 e secondo le disposizioni impartite dalla Regione Emilia Romagna, facendo anche riferimento alla zonizzazione sismica (zona 3).

\_la rispondenza dell'involucro e degli impianti in riferimento alle normative vigenti in materia di contenimento del consumo energetico e utilizzo fonti rinnovabili (principalmente legge 10/91 e smi e Decreti del 26.06.2015, oltre alle Delibere di Giunta Regione Emilia Romagna sul tema), oltre al tema generale della sostenibilità e al rispetto dei Criteri Ambientali Minimi. A tale proposito, anche rispetto al progetto iniziale, si è valutato l'inserimento di cisterne di raccolta delle acque piovane;

\_il rispetto della normativa in materia acustica;

\_il rispetto delle normative relative alla sicurezza antincendio e per la sicurezza negli ambienti di lavoro;

\_la flessibilità degli spazi, ottenuta tramite la tipologia di struttura scelta e alla modularità definita;

\_la semplicità realizzativa della struttura proposta, avvalendosi di elementi prefabbricati di facile reperibilità sul mercato, per garantire il pieno rispetto dei tempi indicati e quindi poter beneficiare del finanziamento erogato.



**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**

**3\_** per ottimizzare i costi del Polo Scolastico, viene rivisto l'assetto dell'area esterna, provvedendo ad una compattazione maggiore del sistema parcheggi, ad una riduzione dimensionale dell'asse di collegamento ciclo-pedonale e in generale alla modulazione delle aree verdi.

L'organizzazione delle aree esterne viene inoltre rimodulata per consentire anche la futura realizzazione della palestra scolastica.

Gli standard e le dotazioni minime non sono variati rispetto al progetto iniziale.

E' stata condotta un'analisi circa la convenienza, in funzione del rapporto costi-benefici, a realizzare il nuovo polo scolastico nell'attuale zona sportiva di Via Brenta, ritenendolo effettivamente conveniente, anche in riferimento ad un'eventuale intervento di demolizione e ricostruzione dei beni nel luogo in cui essi si trovano facendo riferimento a quanto indicato nelle righe precedenti.

### 3.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Come accennato, il progetto viene dunque predisposto in funzione dei principali riferimenti tecnico-normativi qui di seguito indicati:

\_D.M. 18.12.1975 e s.m.i.

\_D.M. 14.01.2008 aggiornamento D.M. 17.01.2018

\_D.M. 26.08.1992 e RTV codice prevenzione incendi D.M. 24.08.2017

\_L.10 del 09.01.1991 e s.m.i., ivi compresa la specifica normativa Regione Emilia Romagna

\_DPCM 05.12.1997

\_L.13 09.01.1989, D.P.R. 503/1996 e s.m.i.

\_D.LGS 81/2008

\_D.M. 11.01.2017

Altri specifici richiami normativi vengono indicati nei singoli paragrafi che seguono in riferimento al tema trattato.



**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**

**3.2 DOTAZIONI MINIME E STANDARD**

Gli standard e le dotazioni minime sono stati definiti in riferimento a quanto indicato nel D.M. 18.12.1975 e alle NTA del PRG attualmente vigente, oltre a quanto espresso ed indicato nel Capitolato Prestazionale fornito dall'Amministrazione per la redazione del presente progetto. Per quanto concerne le dotazioni minime, le richieste dell'Amministrazione sono state calibrate in funzione dei requisiti minimi richiesti dalla normativa, anche confrontandosi con gli uffici tecnici di AUSL. I valori numerici qui riportati sono da intendersi indicativi e necessariamente da verificare in fase di approfondimento progettuale, anche alla luce della variante urbanistica che sarà predisposta per l'area in oggetto.

<b>SCUOLA PRIMARIA</b>	
NUMERO AULE	9
NUMERO AULE MORBIDE PER DIVERSAMENTE ABILI (definita anche "aula attività integrativa")	1
NUMERO MINIMO LABORATORI	2
SERVIZI IGIENICI PER ALUNNI	si, in numero idoneo alle aule
SERVIZI IGIENICI PER INSEGNANTI	si, in numero idoneo alle aule
PRESENZA SALA INSEGNANTI	Si, almeno 1
PRESENZA POSTAZIONI PER COLLABORATORI SCOLASTICI	si
PRESENZA RIPOSTIGLI PER MATERIALE PULIZIA	Si, almeno 1

Tabella riepilogativa relativa alle richieste dell'Amministrazione

**NUMERO ALUNNI SCUOLA PRIMARIA: 149**

Numero medio di alunni per aula (media matematica da dato statistico anno scolastico 2018-2019) = **17**



Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**

<b>SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO</b>	
NUMERO AULE	9
NUMERO AULE MORBIDE PER DIVERSAMENTE ABILI	1
NUMERO MINIMO LABORATORI	2
SERVIZI IGIENICI PER ALUNNI	si, in numero idoneo alle aule
SERVIZI IGIENICI PER INSEGNANTI	si, in numero idoneo alle aule
PRESENZA SALA INSEGNANTI	Si, almeno 1
PRESENZA POSTAZIONI PER COLLABORATORI SCOLASTICI	si
PRESENZA RIPOSTIGLI PER MATERIALE PULIZIA	Si, almeno 1

Tabella riepilogativa relativa alle richieste dell'Amministrazione

NUMERO ALUNNI SCUOLA MEDIA (media matematica anni 2017/18-2018/19): 172
Numero medio di alunni per aula (media matematica da dato statistico anno scolastico 2018-2019) = <b>18</b>

Il dimensionamento concreto di questi spazi viene progettato in funzione dei parametri di cui al D.M. 18.12.1975, tenendo conto di quanto segue:

- a) Una scuola elementare deve avere almeno 5 classi e non più di 25 classi, e prevedere raggruppamenti di alunni in relazione all'età utili alla scolarizzazione;



IL D.M. RISULTA RISPETTATO POICHE' LA NUOVA SCUOLA SARA' DOTATA DI 9 AULE PER OSPITARE 9 CLASSI RAGGRUPPATI PER ETA'



Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**

- b) Una scuola media deve avere almeno 6 classi e massimo 24 classi, con il medesimo criterio di suddivisione in gruppi.



IL D.M. RISULTA RISPETTATO POICHE' LA NUOVA SCUOLA SARA' DOTATA  
DI 9 AULE PER OSPITARE 9 CLASSI RAGGRUPPATI PER ETA'

- c) Le scuole devono essere dotate di standards urbanistici (strade e parcheggi) e sistemazioni a verde per permettere lo svolgimento delle attività didattiche anche all'aperto. Il rapporto tra l'area dei parcheggi e il volume dell'edificio di cui all'art. 18 della legge 6 agosto 1967, n. 765 deve essere non inferiore ad 1 m<sup>2</sup> su ogni 20 m<sup>3</sup> di costruzione. Il volume complessivo della costruzione si determina sommando, al netto delle murature, i volumi delle aule normali e speciali (esclusi i laboratori e gli uffici), dell'auditorio, della sala riunioni, della biblioteca, della palestra e dell'alloggio del custode. L'ampiezza minima che ogni area deve avere, è prescritta nella tabella 2 del D.M., salvo che, qualora ricorrano eccezionali motivi, non sia diversamente prescritto in sede di approvazione dei piani urbanistici. L'area coperta dagli edifici non deve essere superiore alla terza parte dell'area totale, per garantire l'effettiva dotazione di verde, viabilità e parcheggi.

I riferimenti in merito sono da una parte il D.M. 75 e dall'altra i valori di standards urbanistici indicati nel PRG. Come si vedrà, ai fini del dimensionamento progettuale è stato considerato il parametro più sfavorevole, desunto dalle tabelle del PRG. Come accennato però, la definizione di tali valori dovrà essere soggetta a rivasitazione a seguito di quanto indicato dalla futura variante urbanistica per l'area in oggetto.

Il D.M. 75 art.2 comma 2.1.4 indica:

*"2.1.4. Il rapporto tra l'area dei parcheggi e il volume dell'edificio di cui all'art. 18 della legge 6 agosto 1967, n. 765 deve essere non inferiore ad 1 m<sup>2</sup> su ogni 20 m<sup>3</sup> di costruzione. Il volume complessivo della costruzione si determina sommando, al netto delle murature, i volumi delle aule normali e speciali (esclusi i laboratori e gli uffici), dell'auditorio, della sala riunioni, della biblioteca, della palestra e dell'alloggio del custode."*





Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**

<b>CALCOLO PARCHEGGI E AREE SCUOLA PRIMARIA COME INDICATO NEL D.M. 18.12.1975</b>	
Dotazione parcheggi da D.M. 18.12.75 (art. 2 comma 2.1.4)	Standard: 1mq/20mc di costruzione  Il volume complessivo della costruzione si determina sommando, al netto delle murature, i volumi delle aule normali e speciali (esclusi i laboratori e gli uffici), dell'auditorio, della sala riunioni, della biblioteca, della palestra e dell'alloggio del custode.
Volume complessivo	1.843,50 mc
Numero parcheggi	$(1.843,50/20)/25=3,68$ arrotondamento a 4 posti auto
Standard aree (tab.2)	Per 9 classi = 4.130 mq

<b>CALCOLO PARCHEGGI E AREE SCUOLA PRIMARIA COME DA PARAMETRI DA DISCIPLINA URBANISTICA COMUNALE</b>	
Dotazione parcheggi ART. 7.3 VARIANTE Urbanistica 2016	La disciplina urbanistica specifica che i P1 e U non sono dovuti ai sensi dell'art.7.2 comma 4) poiché, per l'uso 2.2 (scuole dell'obbligo) non sono da prevedersi in quanto trattasi di dotazioni territoriali. Sono pertanto da quantificare i soli parcheggi pertinenziali P3.  P3 per uso 2.2. = 1 posto auto ogni 35 mq di Sc
Sc (superficie complessiva, ovvero Sutile+60% sup.acc)	1.011,74 mq
Numero parcheggi	$1.011,74/35= 28,9$ posti auto arrotondamento a 29 posti auto
Standard verde	Non dovuto ai sensi dell'art. 7.2



Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**

<b>CALCOLO PARCHEGGI E AREE SCUOLA SECONDARIA COME INDICATO NEL D.M. 18.12.1975</b>	
Dotazione parcheggi da D.M. 18.12.75  (art. 2 comma 2.1.4)	Standard: 1mq/20mc di costruzione  Il volume complessivo della costruzione si determina sommando, al netto delle murature, i volumi delle aule normali e speciali (esclusi i laboratori e gli uffici), dell'auditorio, della sala riunioni, della biblioteca, della palestra e dell'alloggio del custode.
Volume complessivo	3.843,85 mc
Numero parcheggi	$(3.843,85/20)/25=7,68$ arrotondamento a 8 posti auto
Standard aree(tab.2)	Per 9 classi = 5.490,00 mq

<b>CALCOLO PARCHEGGI E VERDE SCUOLA SECONDARIA COME DA PARAMETRI DA DISCIPLINA URBANISTICA COMUNALE</b>	
Dotazione parcheggi ART. 7.3 VARIANTE Urbanistica 2016	La disciplina urbanistica specifica che i P1 e U non sono dovuti ai sensi dell'art.7.2 comma 4) poiché, per l'uso 2.2 (scuole dell'obbligo) non sono da prevedersi in quanto trattasi di dotazioni territoriali. Sono pertanto da quantificare i soli parcheggi pertinenziali P3.  P3 per uso 2.2. = 1 posto auto ogni 35 mq di Sc
Sc (superficie complessiva, ovvero Sutile+60% sup.acc)	1.371,70 mq
Numero parcheggi	$1.371,70/35= 39,2$ arrotondamento a 40 posti auto
Standard verde	Non dovuto ai sensi dell'art. 7.2



**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**

- d) Per quanto concerne la scuola elementare, il D.M. indica: *“Per la scuola elementare, dove attualmente le unità pedagogiche sono raggruppate in due cicli, il primo comprendente due classi (prima e seconda) ed il secondo tre (terza, quarta e quinta), e dove la maggior parte delle attività si svolge nell’aula gli spazi debbono avere le seguenti caratteristiche:*
- debbono essere idonei allo svolgimento delle diverse attività ed adeguarsi alle possibilità di variazioni degli arredi e delle attrezzature;*
  - può essere prevista una relazione diretta ed una continuità spaziale tra unità dello stesso ciclo, anche mediante pareti mobili o porte scorrevoli, e attraverso lo spazio da destinarsi ad attività interciclo;*
  - il maggior numero di aule, e, comunque, in quantità tale da comprendere almeno il primo ciclo, deve essere a diretto contatto con lo spazio all’aperto, nel quale si svolgono le relative attività didattiche e ricreative;*
  - gli spazi debbono essere tra loro in organica relazione, sia nell’ambito dell’intero ciclo, che con gli spazi di disimpegno e con lo spazio comune per le attività di interciclo;*
  - lo spazio riservato alle unità pedagogiche costituenti i cicli e quello dei disimpegni, debbono essere in organica e stretta relazione con gli spazi comuni dell’intera scuola, in modo visivo e spaziale e tale da eliminare al massimo disimpegni a corridoio.”*
- e) Per quanto concerne la scuola media, il D.M. indica: *“In tale tipo di scuola, nello spazio dell’unità pedagogica si svolgono quelle attività che hanno carattere prevalentemente teorico e che attualmente non usufruiscono di attrezzature specializzate; poiché, però, per la maggiore complessità dei metodi di insegnamento, l’arricchimento e l’ampliamento dei programmi con nuove ‘materie ed attività facoltative e l’articolarsi dei gruppi di apprendimento, le unità pedagogiche presentano nuove necessità, gli spazi ad esse riservati debbono avere le seguenti caratteristiche:*
- conseguire una flessibilità tale, nel loro interno e fra essi, da permettere lo svolgersi sia di attività individuali che di gruppi di media grandezza;*
  - consentire una facile trasformazione da aula normale in aula speciale, qualora, in futuro, una materia di insegnamento necessiti di una attrezzatura specializzata;*





Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

### **PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**

*- essere, integrati, spazialmente e visivamente, con gli altri ambienti della scuola, in modo tale che siano evitati, per quanto possibile, disimpegni a corridoio e simili.*

Il D.M. nelle tabelle allegate indica alcuni parametri dimensionali che sono da ritenersi, come indica lo stesso Decreto, **“orientativi e presentati allo scopo di facilitare una prima valutazione”** per la progettazione e la programmazione delle scuole.

In particolare il D.M. indica come parametro dimensionale minimo su ambiti principali sono:

#### **1,80 mq/alunno per attività didattiche normali per elementare e media**

0,64 mq/alunno per attività di interciclo per elementare

0,40 mq/alunno per attività integrative per elementare

0,7 mq/alunno per mensa elementare

0,27 mq/alunno biblioteca alunni scuola media

0,20 mq/alunno atrio scuola media

0,60 mq/alunno uffici scuola media

0,60 mq/alunno attività integrative scuola media

E' inoltre indicato, come riferimento dotazionale per il dimensionamento dei bagni, 1 wc per ogni aula (art. 3.9.1).

Per il dimensionamento dell'aula morbida, e dei laboratori della scuola media si è fatto riferimento alle specifiche esigenze dell'Amministrazione, anche perché il DM in merito non fornisce parametri diretti, demandando le scelte alla progettazione.

NUMERO ALUNNI SCUOLA PRIMARIA: 149

Numero medio di alunni per aula (media matematica da dato statistico anno scolastico 2018-2019) = 17

Se venisse applicato il parametro del D.M. pari a 1,8 mq/alunno si avrebbero aule da 30,00 mq, che risultano di dimensioni estremamente ridotte e inadeguate pensando ad un edificio contemporaneo che deve possedere intrinsecamente la possibilità di aumentare, almeno a 22 alunni, la propria ricettività. Si valuta infatti necessario progettare spazi che permettano di ospitare un aumento di alunni non inferiore al 30% del totale attuale.

**Pertanto il parametro minimo per il dimensionamento delle aule normali viene portato da 1,8 a 2,41 mq/alunno.**



Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

***PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE***

NUMERO ALUNNI SCUOLA MEDIA (media matematica anni 2017/18-2018/19): 172

Numero medio di alunni per aula (media matematica da dato statistico anno scolastico 2018-2019) = 18

Se si applicasse il parametro del D.M. pari a 1,8 mq/alunno si avrebbero aule da 32,4 mq, che risultano di dimensioni estremamente ridotte e inadeguate pensando ad un edificio contemporaneo che deve possedere intrinsecamente la possibilità di aumentare, almeno a 22 alunni, la propria ricettività. Si valuta infatti necessario progettare spazi che permettano di ospitare un aumento di alunni non inferiore al 20% del totale attuale.

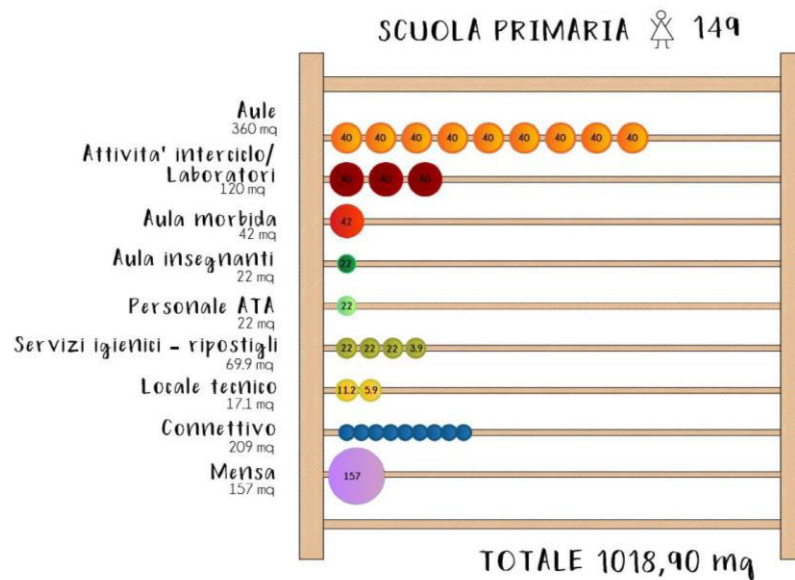
**Pertanto il parametro minimo per il dimensionamento delle aule normali viene portato da 1,8 a 2,1 mq/alunno.**

I parametri minimi per il dimensionamento qui indicati sono da ritenersi orientativi e da verificare in fase di progettazione definitiva esecutiva.



Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**



DESCRIZIONE DEGLI SPAZI		mq/alunno	alunni totali	mq totali progetto
<b>1</b>	<b>ATTIVITA' DIDATTICHE</b>			
	attività normali	2,41	149	360,00
	attività intercorso	0,80	149	120,00
	indice di superficie totale riferito alle attività didattiche	3,21		
<b>2</b>	<b>ATTIVITA' COLLETTIVE</b>			
	aula morbida	0,28	149	42,00
	mensa e relativi servizi	1,05	149	157,00
<b>3</b>	<b>ATTIVITA' COMPLEMENTARI</b>			
	connettivo e servizi igienici	1,97	149	296,00 *
	aula insegnanti			22,00
	personale ATA			22,00
	<b>SUPERFICIE NETTA TOTALE</b>			<b>1018,90</b>

\* dal conteggio resta escluso l'atrio che rientra nel conteggio delle superfici della scuola secondaria

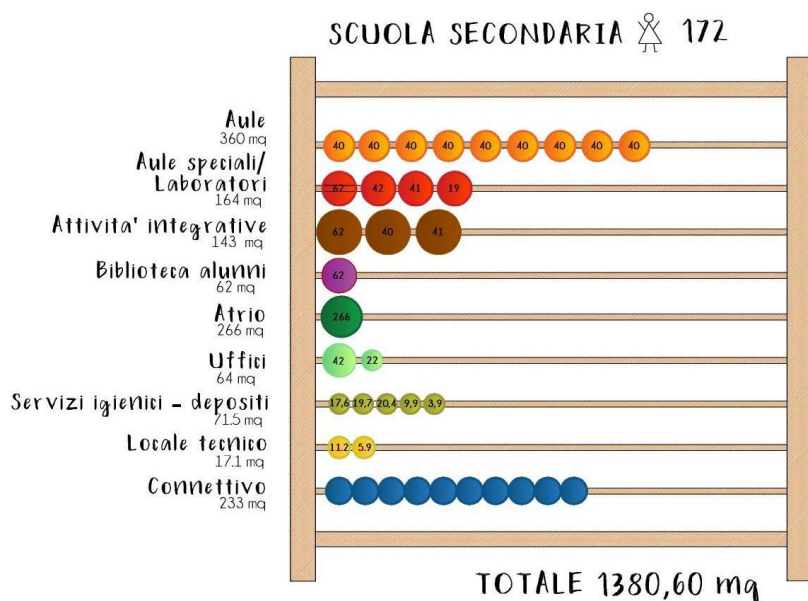
PRIMARIA: Tabella riepilogativa con il dimensionamento degli spazi





Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**



DESCRIZIONE DEGLI SPAZI		mq/alunno	alunni totali	mq totali progetto
<b>1</b>	<b>ATTIVITA' DIDATTICHE</b>			
	attività normali	2,10	172	360,00
	attività musicali e laboratori	0,60	172	103,00
	aula morbida	0,36	172	62,00
	indice di superficie totale riferito alle attività didattiche	3,06		
<b>2</b>	<b>ATTIVITA' COLLETTIVE</b>			
	attività integrative e della comunità educativa	0,99	172	143,00
	attività integrative e della comunità educativa	0,36	172	62,00
<b>3</b>	<b>ATTIVITA' COMPLEMENTARI</b>			
	atrio	1,54	172	266,00
	uffici	0,37	172	64,00
	connettivo, servizi igienici e locali tecnici	1,72	172	295,60
<b>SUPERFICIE NETTA TOTALE</b>				<b>1380,60</b>

SECONDARIA DI PRIMO GRADO: Tabella riepilogativa con il dimensionamento degli spazi



**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**

**3.3 ALTERNATIVE PROGETTUALI POSSIBILI E SCELTE**

Alla luce dei dimensionamenti indicati nei paragrafi precedenti, ed in considerazione delle richieste di cui al Capitolato prestazionale, sono state valutate le seguenti alternative:

**A\_**realizzazione del nuovo polo scolastico in zona Via Brenta

**B\_**demolizione e ricostruzione fabbricati Cavani e Casolari nei loro attuali sedimi

Per poter confrontare le due alternative e renderle effettivamente paragonabili si è considerato di procedere alla realizzazione di fabbricati che presentano le seguenti caratteristiche:

- VOLUME SCUOLA PRIMARIA: 3.495 mc + 520 mc volume mensa
- VOLUME SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO: 5.933 mc
- NUMERO POSTI AUTO PER SCUOLA PRIMARIA: 32 posti (secondo norme di PRG)
- NUMERO POSTI AUTO PER SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO: 36 posti (secondo norme di PRG)
- AREA COPERTA CON SUPERFICIE NON SUPERIORE AD 1/3 RISPETTO ALL'AREA SCOLASTICA
- EDIFICIO ACCESSIBILE POSSIBILMENTE MONOPIANO
- AREE ESTERNE UTILIZZABILI A FINI DIDATTICI E OPPORTUNAMENTE SISTEMATE A VERDE

Si identificano qui di seguito le principali considerazioni circa il rapporto costi-benefici in funzione dei parametri sovra citati. Si tratta di considerazioni di carattere generale che potranno essere approfondite anche in fase successiva.

**STANDARD PARCHEGGIO DI CUI ALLE RICHIESTE DELLE NORME DI PIANO REGOLATORE**

IPOTESI A_VIA BRENTA	REALIZZABILE
IPOTESI B_SCUOLA CAVANI	NON REALIZZABILE
IPOTESI B_SCUOLA CASOLARI	NON REALIZZABILE



Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**

**AREA COPERTA NON SUPERIORE AD 1/3 RISPETTO ALLA SUPERFICIE COMPLESSIVA DELL'AREA SCOLASTICA**

IPOTESI A_VIA BRENTA	REALIZZABILE
IPOTESI B_SCUOLA CAVANI	NON REALIZZABILE
IPOTESI B_SCUOLA CASOLARI	NON REALIZZABILE

**AREA VERDE UTILIZZABILE A FINI DIDATTICI E ORGANIZZATA CON PIANTUMAZIONI A VERDE**

IPOTESI A_VIA BRENTA	REALIZZABILE
IPOTESI B_SCUOLA CAVANI	NON REALIZZABILE VISTI I DISLIVELLI E LA PROSSIMITA' DELLA STRADA
IPOTESI B_SCUOLA CASOLARI	PARZIALMENTE REALIZZABILE

**EDIFICIO ACCESSIBILE POSSIBILMENTE MONOPIANO**

IPOTESI A_VIA BRENTA	FACILMENTE REALIZZABILE
IPOTESI B_SCUOLA CAVANI	DIFFICILMENTE REALIZZABILE
IPOTESI B_SCUOLA CASOLARI	DIFFICILMENTE REALIZZABILE

**INCIDENZA COSTI DI DEMOLIZIONE PER REALIZZAZIONE EDIFICIO**

IPOTESI A_VIA BRENTA	MODESTA (SI PREVEDE LA DEMOLIZIONE DELLA TRIBUNA CON DISAGI MODESTI ALLA VIABILITA' D'AMBITO VISTA LA POSIZIONE RISPETTO AL TESSUTO URBANO)
IPOTESI B_SCUOLA CAVANI	MOLTO SIGNIFICATIVA VISTO IL VOLUME ATTUALE NON RECUPERABILE ED INTERAMENTE DA SMALTIRE SVILUPPATO SU PIU' LIVELLI PARI A 9.720 MC, CON INDIRECTI DISAGI ALLA VIABILITA' PER UN PERIODO DI MEDIO TERMINE
IPOTESI B_SCUOLA CASOLARI	MEDIAMENTE SIGNIFICATIVA, VISTA LA POSIZIONE E LA NECESSITA' DI PROCEDERE ALLA TOTALE DEMOLIZIONE DELL'EDIFICIO





Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**

**INCIDENZA COSTI DI COSTRUZIONE PER REALIZZAZIONE EDIFICIO**

IPOTESI A_VIA BRENTA	PER IL RAGGIUNGIMENTO DELLE PRESTAZIONI RICHIESTE SI CONSIDERA UN COSTO DI COSTRUZIONE DEL FABBRICATO ANALOGO PER LE CASISTICHE CONSIDERATE, DEDOTTI I COSTI DI DEMOLIZIONE.
IPOTESI B_SCUOLA CAVANI	
IPOTESI B_SCUOLA CASOLARI	

Alla luce della valutazione di questi parametri, in accordo con l'Amministrazione comunale, pertanto si è optato per procedere con la fattibilità tecnico economica dell'ipotesi A, anche considerando i prescrittivi tempi di realizzazione delle opere, che palesemente risulterebbero più lunghi in funzione degli interventi di demolizione necessari nel caso B.

**3.4 ASSETTO ARCHITETTONICO E RAPPORTO CON IL CONTESTO**

Il progetto qui presentato recepisce gli indirizzi e le finalità indicate nei paragrafi precedenti in funzione:

\_ dell'**analisi del contesto** e del tessuto che potrebbe costruirsi attraverso la realizzazione del nuovo polo scolastico;

\_ dell'**approccio culturale** che si intende utilizzare per la progettazione di un polo scolastico stesso, anche in riferimento ai criteri della **flessibilità** e della possibile trasformazione degli spazi e degli ambienti in funzione di necessità e bisogni ad oggi non conosciuti.

Una scuola non è un semplice involucro edilizio, poiché si ritiene che la qualità estetica ed il pregio di un edificio ad uso scolastico siano anzitutto da ricercare nelle **potenzialità pedagogiche dello spazio** che si va a costruire. La proposta progettuale trae fondamento da un principio sostanziale, che deriva dalle teorie pedagogiche che in Emilia Romagna maturano da oltre 30 anni e che vengono promosse in particolare da *Reggio Children* e dal *Domus Academy Research Center*, riconosciute in tutto il mondo per la qualità di ricerca svolta: **ogni scelta formale e linguistica di strutturazione dello spazio costituisce un elemento utile all'apprendimento**. La struttura conferita allo **spazio delle scuole comprende** sia gli ambienti **interni** che le aree **verdi**, che costituiscono le **due polarità dialettiche** utili alla crescita ed alla formazione del bambino.

L'interazione tra interno ed esterno ed il sistema di relazione che si instaura tra edificio, parco e aree di contesto esterne al lotto scolastico vengono dunque analizzate e risolte progettualmente perseguendo questo fondamentale obiettivo.



Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

### **PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**

La proposta trae fondamento da alcuni elementi sostanziali, che possono essere così sintetizzati:

- la scuola è un'**officina educativa**, una "fabbrica" del sapere, un luogo atto alla costruzione, alla crescita, allo sviluppo. I principi pedagogici in fermento nella cultura emiliana dal 1970 e presi a riferimento da tecnici del settore di tutto il mondo, sottolineano che la qualità architettonica di uno spazio educativo è garantita non soltanto dalla materia ma anche dall'idea che l'ha plasmata, dalla forte interazione tra teoria educativa, tipologia costruttiva, cultura del tempo;
- la nuova scuola di Serramazzoni costituisce un **nuovo luogo dello spazio urbano** e del territorio.

Per queste ragioni, la scuola, luogo per eccellenza atto alla crescita e alla costruzione, riprende le linee fondamentali tipiche dell'architettura "produttiva" e, con richiami formali e di finitura che richiamano il **contesto naturale** di riferimento, afferiscono all'idea di una "**nuova pietra**" che si aggiunge al paesaggio di Serramazzoni, la "testata d'angolo" su cui edificare e simbolicamente fondare un nuovo sapere, e quindi il nuovo Polo. L'edificio viene calibrato in funzione della morfologia del paesaggio, della collina sud-est, dei possibili scorci percettivi sulla Torre della Bastiglia e del campo sportivo in sintetico attualmente in uso e che potenzialmente potrà servire anche le scuole.

La scelta costruttiva, come si vedrà, deriva anche da esperienze maturate in territorio emiliano a seguito del sisma 2012, che hanno portato gli scriventi a progettare con **tecnologia prefabbricata a secco** due scuole, una elementare e l'altra media, in questo modo e con risultati apprezzati anche in funzione della durabilità dei materiali.

Il polo scolastico viene dunque concepito in **due macro-blocchi** realizzati con elementi prefabbricati in cemento armato, collegati reciprocamente da percorsi coperti e dagli spazi mensa, in parte organizzati al chiuso e in parte all'aperto. Gli edifici sono concepiti con **impianto razionalista**, si sviluppano con articolazione **planimetrica rettangolare monopiano, risultando completamente accessibili**. La vita nominale dell'edificio è calcolata in **classe IV, e la classe energetica è la A**.

Il sistema viene organizzato in riferimento al "tessuto" del lotto e al suo rapporto con il contesto, ipotizzando la realizzazione di un **asse longitudinale** parallelo al campo sportivo per il collegamento pedonale, ciclabile e dei mezzi di soccorso, un **sistema organico di percorsi interni**, una suddivisione **funzionale degli spazi ad uso veicolare e di sosta**, e un **studio del verde** per realizzare un parco ad uso didattico potenzialmente aperto anche alla cittadinanza.

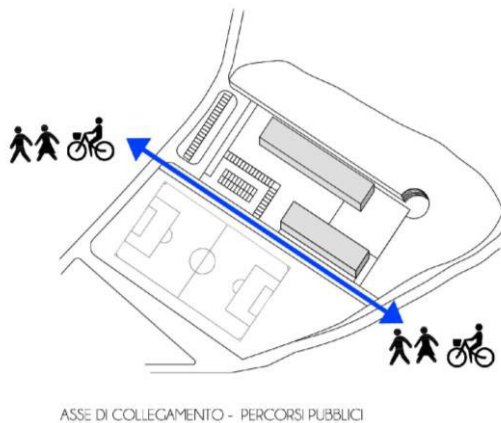


Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

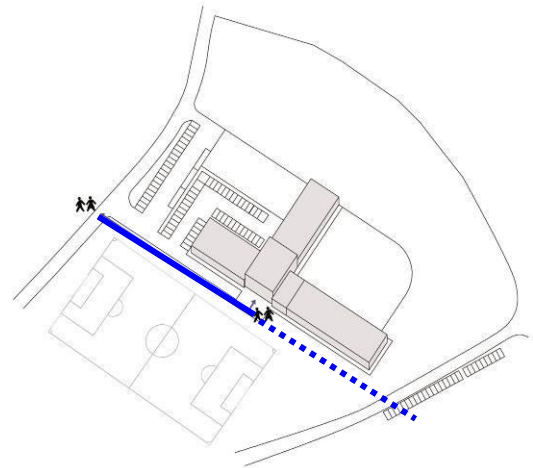
**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**

Dal punto di vista generale, per la distribuzione, vengono qui inseriti schemi comparativi utili a comprendere i principali elementi di rimodulazione:

PROGETTO INIZIALE



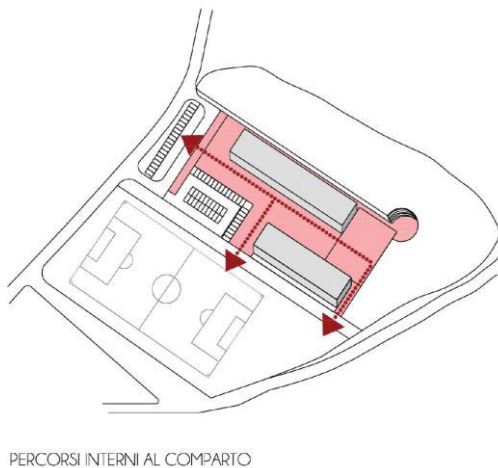
PROGETTO RIMODULATO



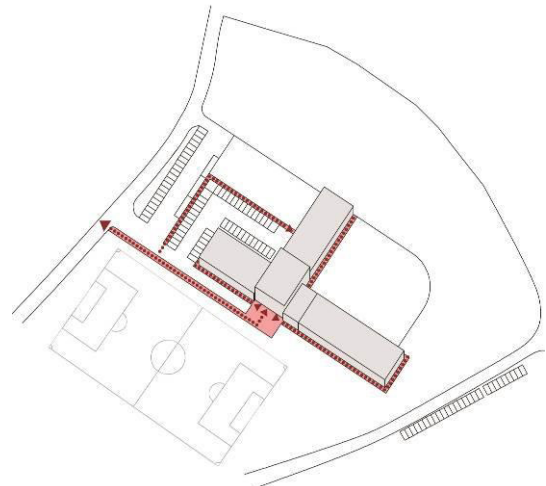
OPERE PRIMO LOTTO

OPERE TERZO LOTTO

PROGETTO INIZIALE – PERCORSI INTERNI



PROGETTO RIMODULATO



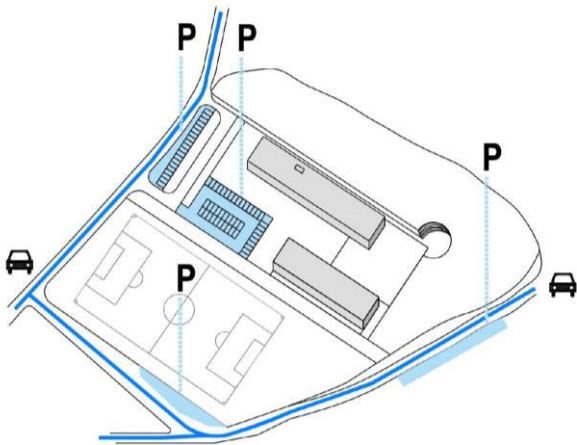




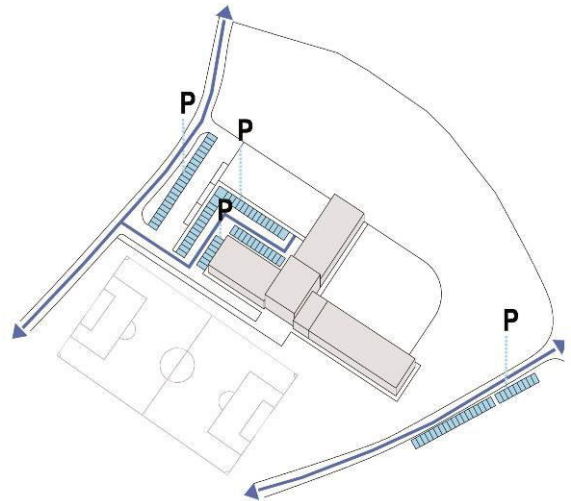
Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**

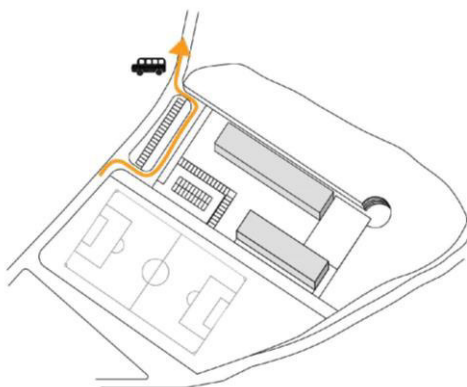
**PROGETTO INIZIALE – PARCHEGGI**



**PROGETTO RIMODULATO**

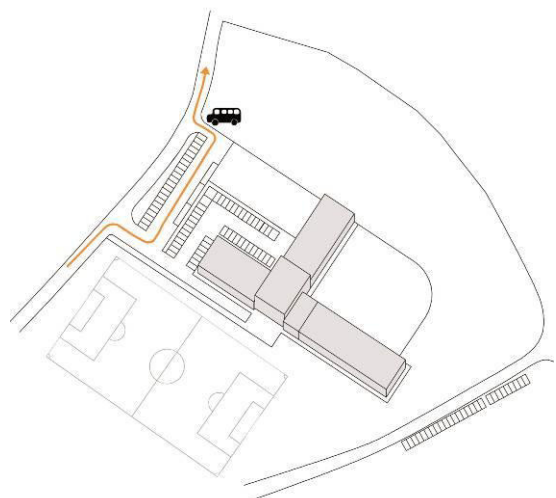


**PROGETTO INIZIALE – MEZZI PUBBLICI**



VIABILITA' MEZZI PUBBLICI

**PROGETTO RIMODULATO**

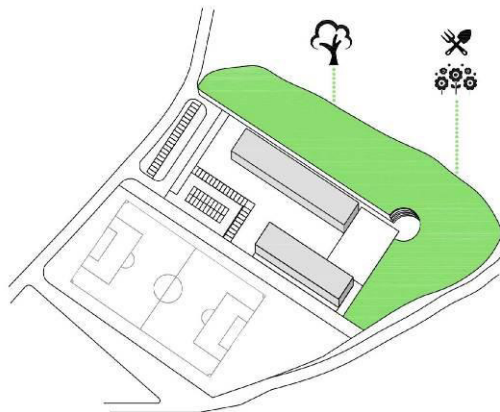




Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzone comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

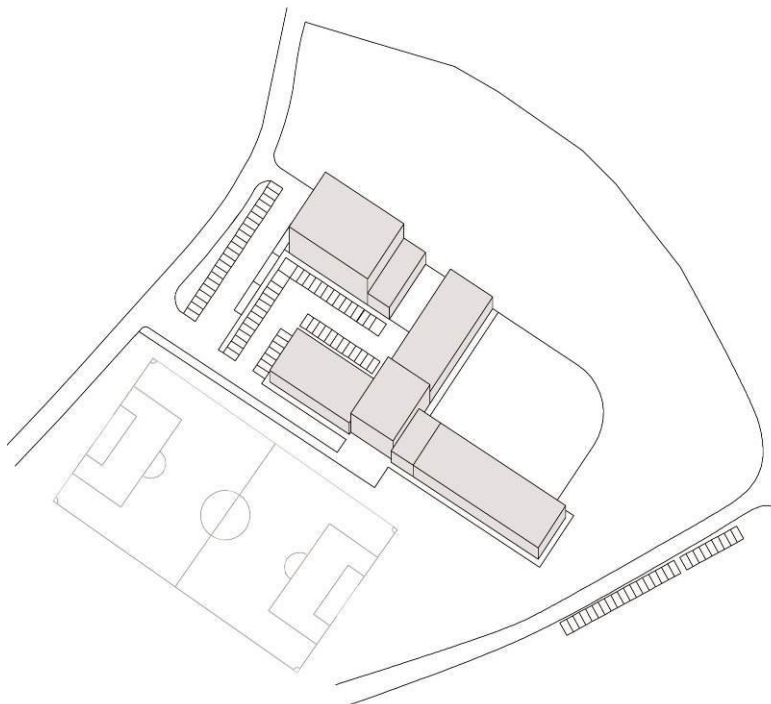
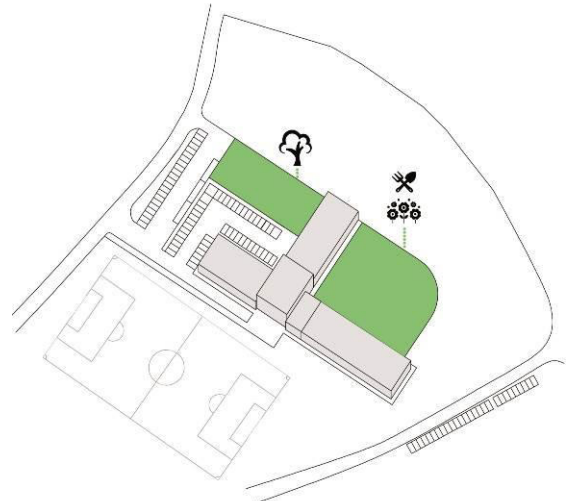
**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**

PROGETTO INIZIALE – VERDE



CORTINA VERDE PER ATTIVITA' COMUNI

PROGETTO RIMODULATO



Schema ideativo con la realizzazione della palestra (opera non compresa nel presente progetto. L'immagine viene elaborata con il solo scopo di verificare la fattibilità dell'opera. Il reperimento dei relativi parcheggi potrebbe essere effettuato anche procedendo con il completamento dell'asse di collegamento e nel potenziamento dei parcheggi posti a sud).



Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

### **PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**

Come accennato in precedenza, l'area è stata ristudiata anche per permettere di inserire all'interno del polo scolastico una palestra con relativo gruppo spogliatoi. Si precisa che questo intervento esula dal progetto in oggetto, ma si è ritenuto utile valutarne una possibile futura realizzazione per capire l'impatto di tale elementi all'interno della composizione architettonica nel suo insieme.

Si tratta dunque di **strutture prefabbricate in cemento rapide da realizzare** e concepite, calcolate e progettate secondo i **criteri antisismici e sostenibili sul piano energetico**.

Per ottimizzare i costi di controllo della luce solare, è stato rivisto il progetto andando a specificare quali sistemi adottare in funzione dell'effettivo irraggiamento solare. Il **sistema frangisole** verrà realizzato in terzo lotto soltanto per le aule più sollecitate dalla luce per esposizione. Il fronte sud della scuola secondaria sarà caratterizzato da un ampio sporto utile in tale senso, e verranno organizzate idonee piantumazioni per i restanti fronti.

Sempre in terzo lotto sarà prevista la realizzazione di cisterne di recupero per le acque piovane, da collegare alla rete di irrigazione delle zone piantumate, così da garantire una buona qualità di vita alle essenze arboree in una logica di risparmio dell'acqua. In fase definitiva-esecutiva sarà da valutare, tramite analisi dimensionale e costi, se utilizzare l'acqua piovana recuperata anche per l'alimentazione degli sciacquoni wc.

Per sottolineare il carattere architettonico dell'*officina educativa*, della *fabbrica delle idee*, il pavimento sarà realizzato in battuto di cemento, di tipo industriale.

In termini di **arredabilità**, sono state progettate aule pressochè quadrate per consentire la massima flessibilità d'uso, permettendo al personale docente la libertà di organizzazione dell'arredo.

Per la realizzazione delle tramezze si utilizzeranno lastre di cartongesso idonee, per caratteristiche e spessori, a sostenere i carichi delle lavagne, sempre per garantire la massima flessibilità evitando la predisposizione di guide sotto-lastra difficili da identificare una volta concluso il cantiere.



Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

### ***PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE***

Ogni aula sarà predisposta per l'installazione di una **lavagna interattiva multimediale**; le **casce audio** per la diffusione sonora permetteranno inoltre l'utilizzazione ottimale dei singoli spazi, che potranno diventare **"laboratori multi didattici"**: in ogni aula potrà dunque essere installata agilmente una lavagna multimediale, che potrà essere connessa ad un computer portatile, al proiettore, alle casce audio, e costituirà un utile e versatile strumento per molteplici attività didattiche (musica, lingua, disegno etc.).

Lo sviluppo delle attività didattiche sarà possibile anche all'**esterno**, vista l'importanza degli spazi verdi per lo sviluppo psicofisico dei bambini. Il progetto prevede la realizzazione di spazi verdi in prossimità della collina esistente per ottenere un anfiteatro naturale, e di cortili e spazi opportunamente piantumati ed organizzati. **Le piantumazioni saranno previste in funzione delle linee guida della Regione relative ai gradi di allergenicità delle essenze arboree ed arbustive**, ma anche considerando prioritario l'allestimento di **"spazi polisensoriali"** utili all'apprendimento. Si rimanda in proposito alla lettura del paragrafo dedicato alle aree esterne.

Per utilizzare in maniera ottimale gli spazi della scuola si ritiene prioritario garantire un alto livello di comfort, a tutti i livelli, e precisamente:

- **comfort acustico** garantito dalle performance dell'involucro edilizio, dai serramenti dotati di **pvb acustico**, dalle tramezzature in **cartongesso con capacità di abbattimento acustico certificata** superiore al parametro richiesto dalla normativa vigente (55dB), dalla **conformazione geometrica delle aule** che non consente il generarsi del fenomeno di eco, dalla **localizzazione degli impianti** aria nel corridoio, che evitano il generarsi dell'"effetto megafono" che si avrebbe facendo passare i canali tra un'aula e l'altra, e dalla garanzia di corretta posa dell'impresa, tramite il controllo e la sigillatura di tutti i ponti acustici.
- il **comfort visivo** è garantito puntando all'utilizzo dell'illuminazione naturale. Le aule saranno tinteggiate con colori chiari sia a soffitto che a parete con tinteggiature certificate per ottenere un indice di riflessione luminosa non inferiore all'85%, ottimizzando così l'illuminazione naturale.





Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**



Prospetti lati corti



Prospetti lati lunghi e ingresso

L'ingresso comune alla scuola elementare e media sarà costituito da un **doppio volume** che consentirà non soltanto la facile identificazione dell'ingresso stesso rispetto al complesso, ma anche la dotazione di una sala di ingresso convertibile ed utilizzabile come aula magna e come sala di accoglienza per feste di istituto, incontri interclasse etc a seconda delle necessità.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla lettura degli elaborati grafici di progetto.



Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

### **PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**

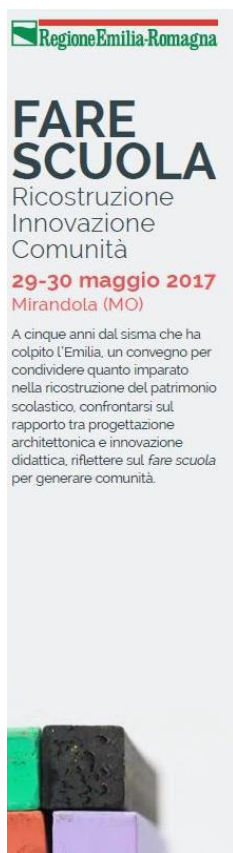
#### **3.5 SCELTE COSTRUTTIVE**

La scelta della tipologia strutturale dipende dalle indicazioni del capitolato prestazionale fornito dall'Amministrazione circa la necessità di ottenere un edificio in classe d'uso IV con sistemi veloci da assemblare, e versatili in termini di modularità.

Come si evince dalle righe che seguono, la scelta si è orientata per un prefabbricato montato a secco sia per la parte principale del fabbricato (la scuola) che per i sistemi di ombreggiamento esterni (frangisole).

Le tipologie proposte sono già state progettate e realizzate per diversi complessi scolastici pubblici a seguito del sisma che ha coinvolto i territori emiliani nel 2012, che sono stati oggetto di presentazione al convegno sulla ricostruzione delle scuole tenutosi a Mirandola in occasione dell'anniversario del sisma a maggio 2017 alla presenza del Presidente della Repubblica Italiana Sergio Mattarella.

Per la caratterizzazione geologica e geotecnica dei suoli si è fatto riferimento alle indagini redatte dal dott. Lorenzo Del Maschio.



“FARE SCUOLA. Ricostruzione. Innovazione. Comunità” che ha avuto luogo a Mirandola il 29 maggio 2017.

Lo Studio scrivente ha presentato i progetti realizzati per le scuole di Rolo e Soliera quali esemplari oggetti di ricostruzione.



Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

### ***PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE***

#### **DESCRIZIONE SINTETICA DEL POLO SCOLASTICO**

Il progetto di rimodulazione prevede la realizzazione di un polo scolastico più compatto rispetto al precedente, con un unico atrio vetrato sul fronte di ingresso da cui è possibile accedere a tre “bracci”, uno che ospita la primaria con mensa annessa, l’altro le aule didattiche della secondaria, ed infine quello che ospita laboratori, aule speciali e biblioteca.

Le strutture in elevazione, tegoli di copertura, travi di copertura, pilastri, pannelli di tamponamento sono realizzate con elementi prefabbricati in c.a. e c.a.p., mentre le opere di fondazione constano di plinti gettati in opera costituiti da suola poggiante sul terreno e pozzetto per l’alloggiamento del pilastro gettati in opera, collegati tra loro mediante cordoli di fondazione, anch’essi gettati in opera.

La copertura del fabbricato è costituita da tegoli precompressi aventi sezione tipo ‘TT’ e da travi ad ‘L’ ed a ‘T rovescia’ in parte precomprese ed in parte in c.a. ordinario.

Nei manufatti in c.a.p. la precompressione è ottenuta su pista, con il metodo dei fili aderenti, utilizzando trefoli stabilizzati.

I pilastri sono prefabbricati e il vincolo di base è realizzato in modo classico, alloggiando cioè i pilastri all’interno dei pozzetti di cui sono muniti i plinti. Il fabbricato è tamponato con pannelli prefabbricati in c.a. disposti orizzontalmente; del tipo a taglio termico. I pannelli sono disposti orizzontalmente, appoggiano direttamente sui plinti di fondazione e sono vincolati alla struttura principale.

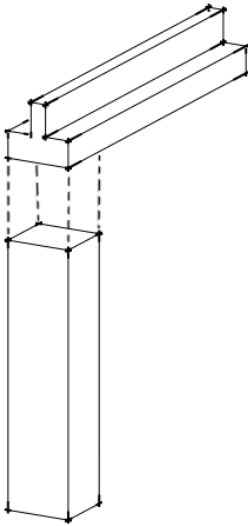
Sui lati lunghi all’esterno degli edifici, saranno realizzati dei frangisole con lamelle in alluminio. Le lamelle saranno fissate su telai acciaio zincato opportunamente giuntati dall’edificio prefabbricato in modo da evitare effetti di martellamento fra le due strutture. In altri termini quindi, saranno realizzate due strutture, una per gli edifici scolastici, l’altra per il sistema frangisole, completamente separate tramite giunti sismico, autonome ed indipendenti. Questo permetterà, oltre al rispetto dei parametri normativi, anche la possibilità di gestire separatamente ed in tempi successivi la realizzazione delle due opere.



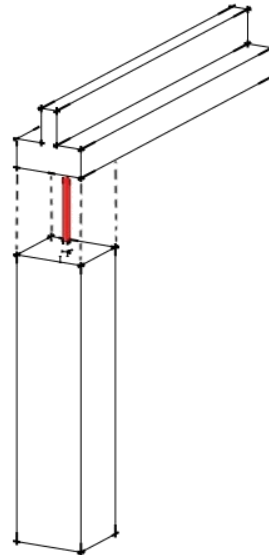
Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**

**CONNESSIONE TRAVE-PILASTRO**

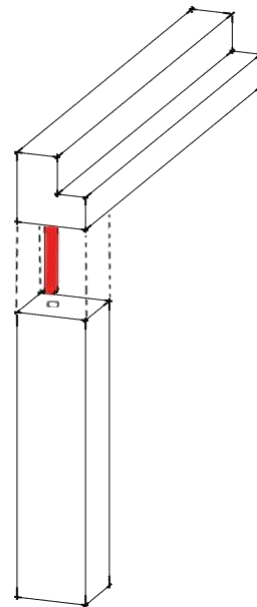
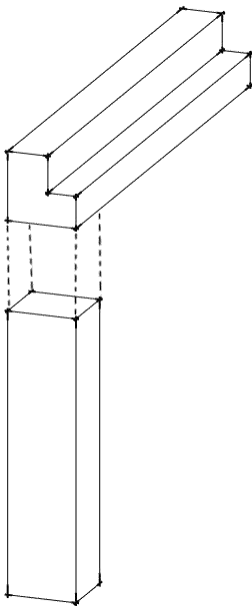


Struttura prefabbricata con connessioni non antisismiche



Struttura prefabbricata con connessione antisismica

**CONNESSIONE TRAVE DI BORDO-PILASTRO**







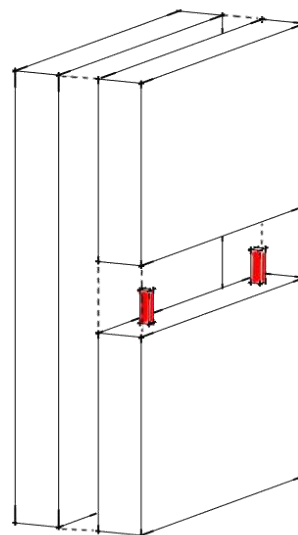
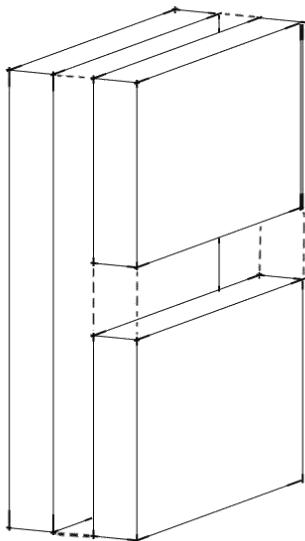
Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**

Struttura prefabbricata con connessioni non antisismiche

Struttura prefabbricata con connessione antisismica

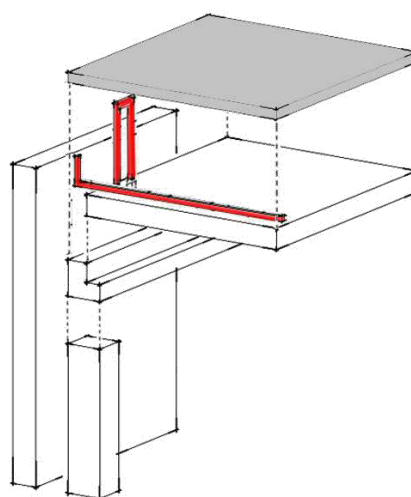
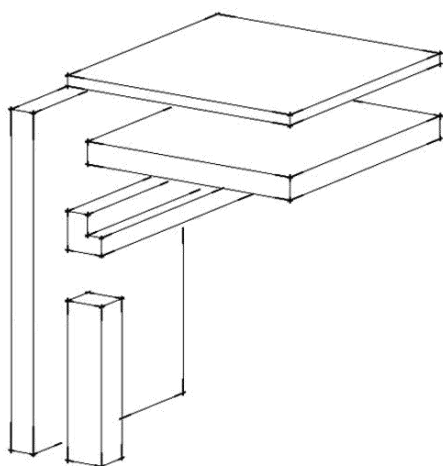
**CONNESSIONE TRA PANNELLI**



Struttura prefabbricata con connessioni non antisismiche

Struttura prefabbricata con connessione antisismica

**CONNESSIONE ELEMENTI DI COPERTURA**



Struttura prefabbricata con connessioni non antisismiche

Struttura prefabbricata con connessione antisismica



## FONDAZIONI

Dal punto di vista geotecnico e delle interazioni dei sistemi strutturali con il terreno, si prevede la realizzazione di un sistema di fondazioni studiate in funzione delle due strutture sopra descritte, così da ottimizzarne i costi di realizzazione, e prevedono sostanzialmente la presenza di due elementi: plinti e travi-cordoli.

Si tratta di elementi di tipo diretto, con plinti gettati in opera e collegati tra loro da cordoli di fondazione in grado d'impedire gli spostamenti dei plinti. Le opere di fondazione saranno adeguatamente dimensionate a supportare le sollecitazioni gravanti dai pilastri soprastanti e dalla stratigrafia del terreno presente e prevederanno, perimetralmente, la possibilità di poggiare parte della struttura in acciaio di sostegno del frangisole sui plinti d'ambito, nonché l'estensione delle travi a supporto dei pilastri in acciaio esterni al fabbricato. Per una migliore comprensione del sistema si rimanda alla lettura degli elaborati grafici.

Le verifiche di sicurezza degli elementi costruttivi saranno da affrontare, nelle successive fasi di progettazione, in base ai dati di caratterizzazione del terreno risultanti dalla relazione geologica redatta dal dott. Lorenzo Del Maschio.

## RESISTENZA AL FUOCO

I manufatti prefabbricati, per loro conformazione tipologica e costruttiva, sono verificati per una resistenza al fuoco di molto superiore a quella richiesta dalla normativa sugli edifici scolastici, essendo comunque generalmente superiore a R 90; l'esplicitazione delle effettive resistenze al fuoco saranno analizzate in fase definita-esecutiva. Le parti in acciaio concernono esclusivamente le strutture esterne dei frangisole, si collocano già in luogo sicuro e non coinvolgono vie di esodo. Esse saranno comunque interamente protette per la componente verticale.

## QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO ADOTTATO

I calcoli sono stati eseguiti nel rispetto delle seguenti norme:

Norme di riferimento cogenti

- D.M. 17 Gennaio 2018 (NTC 2018)
  - L.R. 30.10.2008 n. 19
- Altre norme e documenti tecnici integrativi:



Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

### ***PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE***

- D.M. 03.12.1987 (Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate).
- CNR 10025/98 (Istruzioni per il progetto, l'esecuzione ed il controllo delle strutture prefabbricate in calcestruzzo).

#### **CODICE DI CALCOLO UTILIZZATO**

- CMP - Software agli elementi finiti (sviluppato dal Cairepro di Reggio Emilia)

#### **MATERIALI UTILIZZATI**

##### **Calcestruzzo**

Per manufatti prefabbricati: Classe C45/55

Per caldana collaborante in copertura: Classe C25/30

Per opere di fondazione: Classe C25/30

##### **Acciaio**

Barre di armatura ad aderenza migliorata: B450C

Acciaio di precompressione: Trefoli di tipo stabilizzato

Reti elettrosaldate: B450C

Inseriti metallici: Acciaio tipo S275

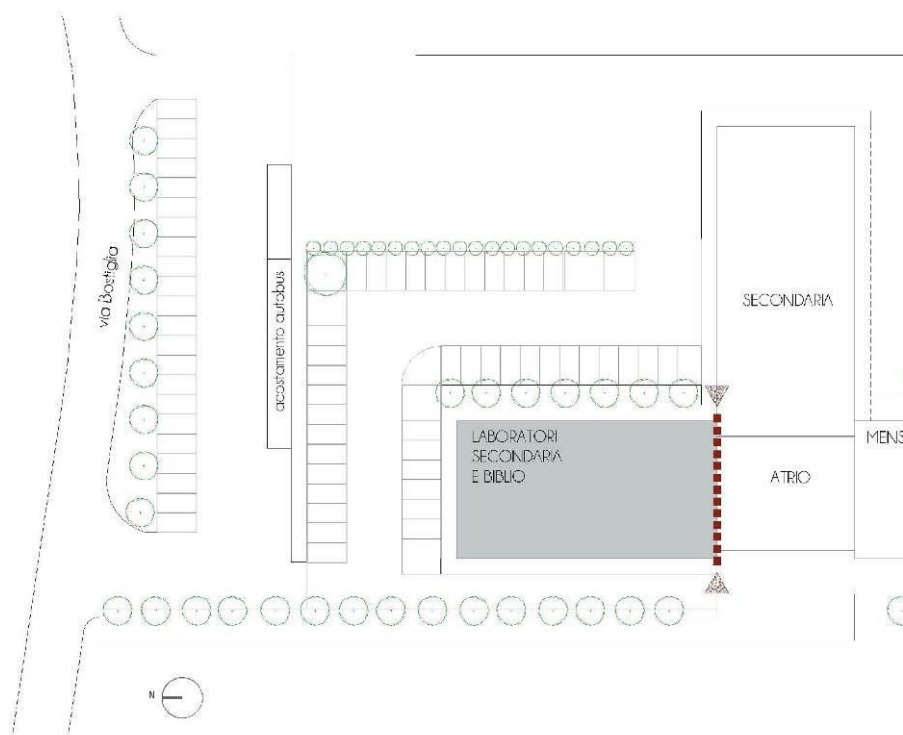
#### **TIPOLOGIA STRUTTURALE FATTORE DI COMPORTAMENTO $q$**

E' una struttura a telaio concepita con quattro macro blocchi separati tra loro tramite giunto sismico. Si considerano gli edifici regolari in pianta e non regolari in altezza, avendo un corpo di fabbrica centrale a doppia altezza e i restanti ad unico livello con altezza pari a circa 3,5 m. La modellazione strutturale terrà conto di questi aspetti.



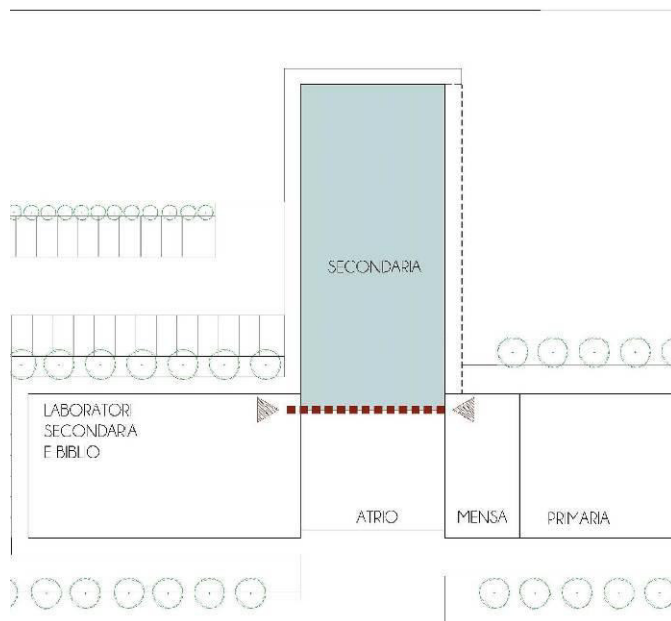
Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**



Schema con la  
determinazione (in colore  
rosso) dei giunti sismici

Schema con la determinazione (in colore rosso) dei  
giunti sismici

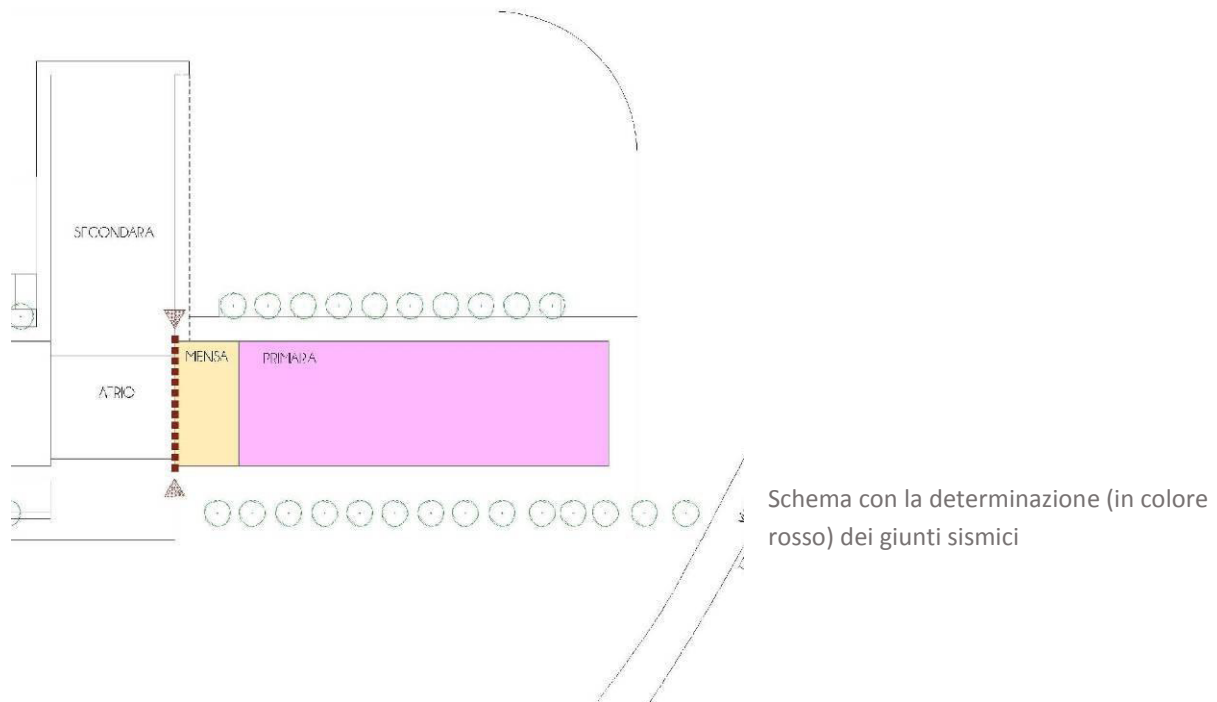






Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**



**Fattore di comportamento**

Tab. 7.3.II – Valori massimi del valore di base  $q_0$  del fattore di comportamento allo SLV per diverse tecniche costruttive ed in funzione della tipologia strutturale e della classe di duttilità CD

Tipologia strutturale	$q_0$	
	CD "A"	CD "B"
<b>Costruzioni di calcestruzzo (§ 7.4.3.2)</b>		
Strutture a telaio, a pareti accoppiate, miste (v. § 7.4.3.1)	$4,5 \alpha_w / \alpha_1$	$3,0 \alpha_w / \alpha_1$
Strutture a pareti non accoppiate (v. § 7.4.3.1)	$4,0 \alpha_w / \alpha_1$	3,0
Strutture deformabili torsionalmente (v. § 7.4.3.1)	3,0	2,0
Strutture a pendolo inverso (v. § 7.4.3.1)	2,0	1,5
Strutture a pendolo inverso intelaiate monopiano (v. § 7.4.3.1)	3,5	2,5
<b>Costruzioni con struttura prefabbricata (§ 7.4.5.1)</b>		
Strutture a pannelli	$4,0 \alpha_w / \alpha_1$	3,0
Strutture monolitiche a cella	3,0	2,0
Strutture con pilastri incastrati e orizzontamenti incernierati	3,5	2,5

$q = q_0 K_R = 2,5 \times 0,8 = 2$  (comportamento strutturale del telaio dissipativo).



## MODELLAZIONE DELLA GEOMETRIA E DEI VINCOLI INTERNI ED ESTERNI

La modellazione degli edifici sarà realizzata mediante telai formati da pilastri incastrati alla base incernierate in corrispondenza degli appoggi delle travi. I solai saranno considerati rigidi nel piano.

Nella modellazione il fabbricato è stato ipotizzato con altezza pari a 3.5 mt fuori terra a cui si aggiungono 0.50 mt dal pavimento finito all'infissione del pilastro nel bicchiere, per una altezza totale del pilastro di 4 mt. Tale altezza corrisponde a quella in cui si posiziona il baricentro delle masse sismiche di copertura. L'atrio a luce maggiore avrà tegoli precompressi in appoggio alle travi di bordo.

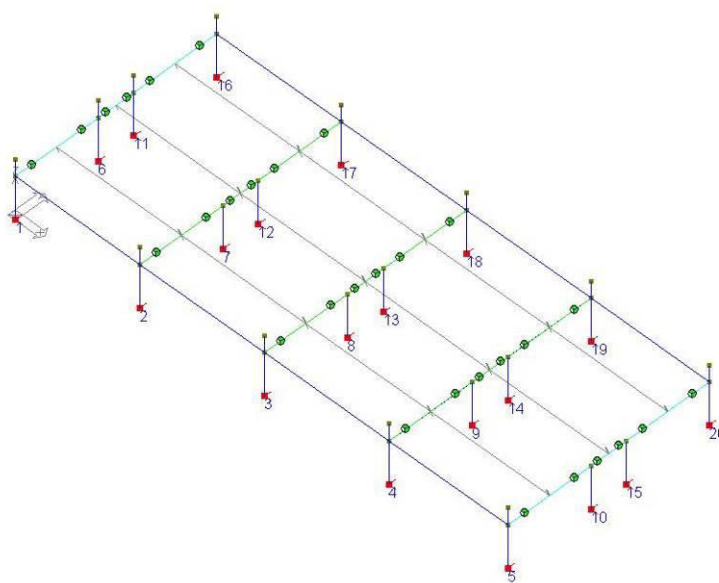
Il solaio di copertura, gettato con una caldana collaborante, è stato considerato infinitamente rigido. I pilastri hanno sezione costante 50x50 cm.

Le travi di copertura hanno sezioni ad L ed a T rovescia, aventi dimensioni corrispondenti a quelle riportate nelle tavole di progetto. Le travi ed i pilastri sono modellati come elementi tipo beam.

Relativamente ai vincoli esterni, i pilastri sono stati considerati come incastrati alla base (cioè il vincolo di fondazione è modellato come un incastro, così da non sottostimare le azioni sismiche).

Per quanto riguarda i vincoli interni, le travi sono state considerate semplicemente appoggiate sulla sommità pilastri (vincolo cerniera-cerniera).

Per maggiore comprensione si riporta di seguito uno schema "tipo" del modello utilizzato.

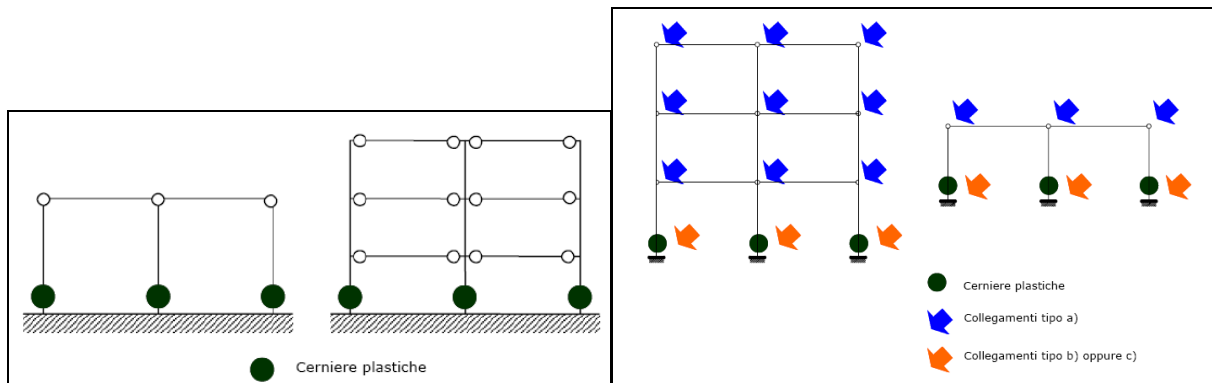




Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

### **PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – RIMODULAZIONE**

In sommità i pilastri presenteranno “connettori” a barre atti a vincolare le travi di copertura.



Schemi di vincolamento dei telai - tipi

Si adotterà uno schema a telaio con unioni a cerniera, schema diffuso nella prefabbricazione, prevedendo pilastri a tutta altezza e travi incernierate ai diversi piani. Si individuano nelle zone al piede dei pilastri le uniche **regioni dissipative** e il meccanismo di collasso porta alla formazione di tante **cerniere plastiche** quanti sono i pilastri.

#### **ANALISI SISMICA**

Per il calcolo delle azioni sismiche e le verifiche si prevede un'analisi lineare dinamica

- Vita nominale  $V_N=50$  anni
- **Classe d'uso IV** ==>  $C_u = 2,0$  coefficiente d'uso
- Periodo di riferimento  $V_R=V_N \cdot C_u=50 \times 2,0 = 100$
- **Tipologia del terreno B.**
- Categoria Topografica: T1
- $S_T=1,0$
- Coordinate: Lat.44,437152 - Long. 10,792203



**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – REVISIONE**

**VERIFICHE DEI MANUFATTI PREFABBRICATI ORIZZONTALI (TRAVI E TEGOLI)**

Gli elementi orizzontali precompressi (travi e tegoli) saranno verificati sia nei confronti degli SLU, che nei riguardi degli SLE (deformazioni, limitazioni tensionali, fessurazione); inoltre sono stati sottoposti a verifica nei confronti del sisma verticale, strutturato per successive fasi di carico (taglio trefoli, stoccaggio, sollevamento, posa in opera, getto caldana, carichi permanenti, carichi variabili). Le relazioni di verifica non sono allegate alla presente relazione di calcolo, ma verranno riportate in fase di progettazione esecutiva.

**VERIFICHE DEI TAMPONAMENTI PREFABBRICATI E DEGLI ELEMENTI SECONDARI**

I tamponamenti prefabbricati sono stati verificati sia per l'azione sismica che per l'azione del vento. Oltre al pannello, sono state sottoposte a verifica anche le connessioni dei tamponamenti alla struttura. Saranno verificati anche tutti gli elementi secondari soggetti ad azione sismica.

**VERIFICA CONNESSIONI TRA MANUFATTI PREFABBRICATI: TRAVE-PILASTRO**

I collegamenti trave-pilastro sono realizzati con una coppia di barre  $\varnothing 24$  fuoriuscenti dalla sommità del pilastro ed inserite (in fase di montaggio) all'interno di un tubolare corrispondente realizzato nella trave; tale tubolare verrà successivamente colmato con un getto integrativo di malta espansiva tipo emaco o similare, così da impedire lo sfilamento della trave dalla sommità del pilastro.

**VERIFICA CONNESSIONI TRA MANUFATTI PREFABBRICATI: TEGOLO-TRAVE**

Il collegamento tra travi e tegoli di copertura è realizzato attraverso la caldana collaborante armata con rete elettrosaldata adeguatamente dimensionata, all'interno della quale sono annegate staffe fuoriuscenti dall'estradosso di travi e tegoli. Visto il numero di staffe e le modeste sollecitazioni sul singolo tegolo le verifiche sono manifestamente superflue.

**VERIFICA ELEMENTI DI FONDAZIONE**

Sarà svolta una verifica geotecnica per i plinti di fondazione e per le travi di collegamento sismico, finalizzata alla determinazione delle pressioni medie e puntuali sul piano fondale, oltre alla verifica di tutti gli elementi realizzati in opera.

**VARIAZIONI NELLE SCELTE DISTRIBUTIVE**

Circa le scelte distributive, il progetto rimodulato non vede sostanzialmente modificata la tipologia interna di organizzazione delle aule. Viene rimodulato l'assetto della mensa, che diviene un luogo direttamente connesso all'atrio e costituito da due ambienti, separati da pareti parzialmente mobili, così da migliorare il comfort acustico e permettere una gestione separata in due ambienti delle classi. L'assetto così strutturato permette inoltre di utilizzare, come si evince dagli elaborati grafici, questo spazio come ingresso-atrio,





**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – REVISIONE**

senza dover effettuare interventi particolari di rifacimento e permettendo così l'avvio del cantiere del secondo lotto anche in differita rispetto al primo. In riferimento a questo tema, in data 23 maggio 2019 è stato condotto un incontro congiunto con Amministrazione e Tecnici degli Uffici AUSL di Vignola per valutare la coerenza della soluzione prospettata. Essa è stata ritenuta idonea poiché sostanzialmente la mensa viene suddivisa in due spazi separati consentendo così di avvalersi un uno spazio "accoglienza" nella zona posta tra i due ambienti. In fase di progettazione definitiva, si valuterà più approfonditamente con tali uffici se mantenere anche in fase transitoria (cioè ipotizzando di realizzare in una prima fase soltanto il lotto A demandando l'avvio del cantiere dei lotti B e C ad un periodo successivo) la mensa in turno semplice o se adibire una delle due sale agli spazi di accoglienza e utilizzare solo una stanza mensa in doppio turno. I parametri dimensionali, che fanno riferimento al D.M. 18.12.75, sono stati ritenuti comunque idonei in fase di indagine preliminare anche dai tecnici AUSL.

L'atrio centrale che sarà realizzato con il lotto B è più grande rispetto al progetto originale, ampiamente vetrato e luminoso, andando a costituirsi come la vera "piazza centrale" del polo scolastico, e quindi prestandosi ad essere utilizzato oltre che come ambito di accoglienza anche come spazio per feste, eventi, manifestazioni etc.

Dal punto di vista cantieristico e organizzativo, l'opera prevede appunto che l'atrio sia realizzato all'interno del secondo lotto. Sino a che tale spazio non sarà completato interamente, per accedere alla primaria l'ingresso avverrà dal corridoio della mensa. In merito a tale soluzione, in sede di progetto definitivo sarà da reperire l'autorizzazione da parte di AUSL specifica per tale questione.

### 3.6 CONTENIMENTO ENERGETICO E IMPIANTI

**Gli edifici saranno realizzati in classe A, dotati di impianto fotovoltaico, con involucro edilizio altamente performante, secondo i criteri dell'edilizia sostenibile.** I criteri di progettazione restano i medesimi indicati nel progetto iniziale.

Si fornirà un **impianto fotovoltaico** installato sulla copertura. La sistemazione dello stesso sarà prevista in modo da consentirne facile manutenzione e massimo rendimento, minimizzando le zone d'ombra, anche con l'installazione aderente alla copertura seguendo quanto indicato dalle disposizioni della Regione Emilia Romagna. Le potenze da installare ai fini del raggiungimento della classe A saranno valutate in fase di progettazione definitiva-esecutiva.



**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – REVISIONE**

Oltre a questo, sarà posta attenzione alla **gestione dell'acqua**. Oltre agli accorgimenti indicati nel progetto iniziale inerenti l'installazione di tazze wc di dimensioni contenute, di doppi pulsanti, e di rubinetteria idonea al risparmio, si potrà prevedere nell'ultimo lotto realizzativo l'installazione di una cisterna per il recupero delle acque piovane, da collegare all'impianto di irrigazione, così da consentire una semplice manutenzione delle aree verdi del polo scolastico. In fase esecutiva, anche in accordo con gli Enti preposti al controllo e alla gestione, sarà da valutarsi la convenienza ad utilizzare tale acqua di raccolta per l'alimentazione degli sciacquoni wc.

Per garantire la necessaria flessibilità ed il risparmio energetico in caso di non utilizzo di porzioni della struttura, **gli impianti saranno sezionati** in modo da poter essere **attivati, disattivati e regolati per ogni singola aula**. In tal modo sarà possibile utilizzare l'impianto a ventilconvettori piuttosto che l'aria primaria in funzione dell'attività svolta, con regolazione di temperatura locale per locale. Per fare ciò sono installate **serrande motorizzate** su mandata e ripresa delle stanze e valvole a due vie su ogni ventilconvettore.

Al fine di completare la gestione corretta di un impianto a portata variabile sia lato idraulico che aeraulico pompe e ventilatori sono dotati di **inverter pilotati** da apposite sonde che permettono di **non consumare inutilmente energia oltre il necessario**, mantenendo al contempo le velocità dei fluidi in tubi e canali prevenendo così la diffusione di rumore. Tutti i **sistemi saranno automatizzati** e trasparenti all'utilizzatore, che dovrà semplicemente agire su un comando a parete qualora richieda l'attivazione o la disattivazione degli impianti relativi al locale in cui si trova. Inoltre nei periodi di non utilizzo l'impianto a mobiletti ventilconvettori potrà essere tarato per mantenere un valore minimo di temperatura ambiente in attenuazione con evidente risparmio energetico e consentendo comunque in tempi limitatissimi di giungere alla condizione di funzionamento richiesta.

Gli **impianti illuminazione** sono previsti tutti con corpi illuminati tipo led, e in fase definitiva esecutiva si valuterà se e come provvedere all'installazione di un sistema building automation per il controllo e la regolazione.

### 3.7 ACUSTICA

La qualità acustica è garantita:

- **a livello geometrico:** dalla **conformazione geometrica delle aule** che non consente il generarsi del fenomeno di eco. La presenza delle travi TT interne all'aula costituisce inoltre un elemento di rottura dell'onda sonora tipo *buffle*, che adempie ad una funzione di controllo acustico ambientale modificando i tempi di riverberazione all'interno della stanza. Saranno inoltre previste



**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – REVISIONE**

controsoffittature antiriverberanti a seconda delle effettive necessità in fase di approfondimento progettuale;

- **a livello impiantistico:** gli impianti di trattamento/ricambio aria sono collocati nel corridoio centrale. I canali non tagliano mai le separazioni tra le aule, e ciò consente di evitare che si generi l'effetto "megafono" che si genererebbe facendo passare i canali tra un'aula e l'altra. Le macchine previste sono inoltre dotate di silenziatori.

L'impianto di diffusione sonora previsto potrà essere collegato sia alla lavagna multiattiva che ad un microfono e al computer, per agevolare il personale docente e per migliorare le prestazioni acustiche in caso di proiezioni e ascolti di musica, etc all'interno dell'aula;

- **a livello di materiali impiegati**

In fase di progetto definitivo, saranno da prevedere specifiche analisi acustiche redatte da tecnici qualificati in ottemperanza alla normativa vigente. In fase esecutiva saranno da dettagliare le specifiche performance dei materiali impiegati per la costruzione con particolare riferimento al sistema delle finiture, per verificare sul piano quantitativo l'effettiva rispondenza in termini di abbattimento acustico. Particolare attenzione dovrà essere posta al laboratorio di musica, sia in riferimento ai rivestimenti del locale che alle separazioni (porte e serramenti).

### 3.8 PREVENZIONE INCENDI

Allo stato attuale la normativa consente di effettuare la progettazione antincendio degli edifici scolastici in due modi, o avvalendosi di D.M. 26.08.1992 o tramite la R.T.V. D.M. 07.08.2017 di cui al Codice di prevenzione incendi.

N.	ATTIVITÀ	CATEGORIA		
		A	B	C
<b>67</b>	Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti; <b>Asili nido con oltre 30 persone presenti.</b>	<i>fino a 150 persone</i>	<i>oltre 150 e fino a 300 persone; <b>asili nido</b></i>	<i>oltre 300 persone</i>

Per come strutturato nella presente rimodulazione, il Polo scolastico non è più costituito da due fabbricati separati e distinti e pertanto si ritiene corretto intenderlo come unica attività, configurandosi quindi come attività 67.c, soggetta a Certificato di Prevenzione incendi, considerando un numero complessivo di studenti pari alla somma degli alunni della scuola primaria e della secondaria:



Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzone comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

#### **PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – REVISIONE**

_ SCUOLA PRIMARIA:	149 allievi +
_ SCUOLA SECONDARIA:	<u>172 allievi =</u>
_ TOTALE ALLIEVI	321 allievi

La definizione di questi aspetti sarà comunque da effettuare in fase definitiva, confrontandosi con il Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco.

In fase preliminare sono state identificate le vie di esodo rispettando i parametri dimensionali minimi più sfavorevoli. Le strutture portanti presentano caratteristiche R/REI 120, di molto superiori a quanto richiesto da entrambi i D.M. vigenti.

Sempre in fase definitiva sarà da concordare con la Committenza ed il Comando la strategia di progettazione antincendio da adottare, soprattutto in funzione dei costi da sostenere per la dotazione impiantistica per la protezione attiva.

#### **3.9 ACCESSIBILITA'**

L'utilizzo ottimale degli spazi scolastici è strettamente connesso al requisito della totale accessibilità.

Poiché la **scuola pubblica è di tutti e per tutti**, il progetto è stato calibrato per garantire la piena accessibilità e fruizione degli spazi per persone con limitate capacità psico-motorie (pendenze e raccordi), in conformità alla normativa vigente. Le soluzioni adottate sono visualizzabili negli elaborati grafici allegati alla presente, che possono essere così sintetizzate:

- area esterna: realizzazione di **parkeggio dedicato** a persone con limitate capacità motorie nella zona più prossima all'ingresso della scuola, per evitare l'affaticamento della persona (distanza inferiore a 20 metri). Tra il parcheggio e l'ingresso non saranno presenti elementi ostativi per il passaggio della carrozzina. La pavimentazione del percorso è liscia, complanare e priva di dislivelli significativi. Alcuni parcheggi saranno realizzati coperti;
- percorsi: i percorsi esterni saranno in gran parte coperti, anche per agevolare persone con limitate capacità motorie che si spostano lentamente nello spazio;
- ingresso: la **porta di ingresso sarà facilmente manovrabile**, con maniglia verso l'esterno e push antipánico posto all'interno; lo zerbino sarà incassato all'interno della pavimentazione, per evitare spiacevoli fenomeni di sovrapposizione ostativi al transito di persone con difficoltà motorie;





Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

#### PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – REVISIONE

- **soglie:** è prevista l'installazione di soglie in cemento arrotondate in modo da non ostacolare il passaggio della carrozzina;
- **porte interne:** l'accesso alle aule avviene attraverso porte di larghezza pari a 120 cm a due battenti 30-90; le porte di accesso ai bagni sono tutte larghe 90 cm;
- il **corridoio** di distribuzione interna è stato dimensionato per evitare interferenze tra il transito e l'uscita dalle aule; in conformità alla normativa di prevenzione incendi, le porte di accesso alle aule stesse aprono verso l'interno. **Le maniglie avranno impugnatura ergonomica** adatta per le persone con disabilità agli arti superiori;
- **differenziazione cromatica** pavimento/pareti, per favorire l'orientamento nello spazio.

#### 3.10 AREE ESTERNE

Se lo spazio architettonico è strumento didattico per incentivare nel soggetto il desiderio della scoperta, la curiosità, la voglia di sperimentare, **l'area verde è occasione di scoperta ed indagine attraverso il corpo, una navigazione sensoriale che esalta il ruolo cognitivo e progettuale del bambino.** *Osservare, ascoltare, toccare, annusare, nascondersi*, giocare con l'energia, in piena sicurezza, diventano gli "ingredienti del progetto". In questa logica, la strutturazione di tutti gli spazi viene effettuata considerando fondamentale il facile orientamento del bambino che, a casa come a scuola, per sentirsi bene ed al sicuro deve poter riconoscere nell'ambiente elementi di riferimento per coordinare il proprio movimento nello spazio. Per questo motivo tutti gli spazi parcheggio, ad eccezione di una zona dedicata alla sosta e al carico e scarico dei bambini diversamente abili, sono collocati all'esterno del lotto. In questo modo il parco scolastico è interamente dedicato alle sperimentazioni didattiche e al gioco libero dei bambini, in piena sicurezza, con particolare riferimento alla zona posta sulla collina sud-est ove sarà collocato l'anfiteatro naturale.

Il progetto si connota per la presenza un ampio porticato che consente di ottenere degli spazi "diaframma", luoghi di contaminazione tra interno ed esterno, utile peraltro al collegamento tra i due blocchi del Polo scolastico.

Il *percorso dei profumi e dei colori*, si snoderà intorno al fabbricato, prevedendo potenzialità cromatiche interessanti e sensorialmente stimolanti tramite l'impiego di essenze con fioritura sempre diverse per ogni stagione. In inverno, per esempio, potranno essere visibili il bianco eucalipto, in primavera ranuncoli e giunchiglie gialle, malva e pratoline, in estate campanelle, camomilla, ibisco, mirto, tulipani, oltre alla fioritura degli alberi da frutto, dando vita ad una meravigliosa tavolozza profumata.



**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – REVISIONE**

In fase definitiva sarà da verificare tipologia di impianto di irrigazione da installare, eventualmente collegandolo a cisterne di recupero dell'acqua piovana, per favorire la manutenzione del verde.

E' inoltre prevista la realizzazione di un piccolo "giardino dell'energia", uno spazio che consenta ai bambini di verificare la produttività della natura in tutte le sue forme.

**3.11 PROGETTO COLORE**

Il progetto prevede la realizzazione di una scuola che al suo interno possa caratterizzarsi come piccolo "paesaggio cromatico", modificando alcune scelte indicate nel progetto iniziale.

Il tema del colore applicato negli ambienti scolastici diversificati nelle varie fasce di età è stato oggetto di numerosi studi già agli inizi del secolo scorso. L'applicazione corretta del colore in tutti gli ambienti scolastici favorisce il benessere psicofisico, e le motivazioni dei fruitori, siano essi bambini, studenti, insegnanti, genitori, aumenta la qualità ambientale e favorisce la capacità di concentrazione. Un ambiente educativo - formativo come quello della scuola ha bisogno di un grado di comfort che passa attraverso la percezione psicologico sensoriale che solo un luogo gradevole e personalizzato con i colori più adatti può dare. Un ambiente emotivamente e psicologicamente stimolante contribuisce a rafforzare il senso di appartenenza da parte degli studenti verso i luoghi della scuola, che diventano parte integrante della loro identità riducendo anche la frequenza di atti vandalici.

L'atrio di ingresso, doppio volume, si configurerà come un *grande occhio trasparente* incorniciato con elementi coibentati in alluminio colorato, e le due ali connesse manterranno la scansione definita dalla presenza dei brise soleil, e presenteranno una finitura effetto legno, calda e accogliente. Il blocco della scuola primaria verrà poi trattato cromaticamente applicando sui pannelli di cemento rasature colorate in pasta o verniciate in opera, tenendo a riferimento la bicromia riportata negli elaborati di progetto.

Il blocco delle aule della scuola secondaria, caratterizzato a sud da un ampio sporto utile per il controllo della luce naturale, presenterà anch'esso un trattamento bicromo della facciata, con ritmo compositivo determinato dalle finestrature.

Il blocco laboratori-biblioteca verrà trattato con tonalità lievemente più fredde, e alcune schermature, specialmente in prossimità delle aree a parcheggio, saranno realizzate a verde con utilizzo di rampicanti sempreverdi.

Per quanto concerne gli interni, nell'atrio si utilizzeranno carte viniliche di rivestimento *wall paper*, opportunamente certificate sia per la prevenzione incendi che per i requisiti di durabilità e facile lavabilità, con tonalità e disegni afferenti alle parole chiave significative per l'educazione e la formazione scolastica, che potranno essere valutate insieme al personale didattico. Nei laboratori e nelle aule speciali, il



medesimo rivestimento potrà essere riproposto in funzione dei temi e delle materie tipicamente scolastiche, andando a costruire “piccole narrazioni” sui muri della scuola.

[illegible]

A photograph of a modern, brightly lit hallway with a checkered floor and a curved wall. The wall features a decorative border with the text "FORZA CHE VI GIUNGO" and a sign above a doorway that reads "A. SABIN". The hallway leads to a room with red chairs and a wooden bench.

62



I soffitti saranno tonalizzati in chiaro, nelle tonalità del bianco-beige, per garantire la massima riflessione della luce naturale. Le pareti presenteranno sino a 2 metri il trattamento con tinta lavabile, ipotizzando l'utilizzo di colori freddi nelle tonalità del grigio-verde per i corridoi, e di tonalità più calde (ocra-corteccia-argilla) per le aule. Lo studio del colore dovrà essere parte integrante e costitutiva del progetto definitivo-esecutivo da porre a base di gara.

### 3.12 LINEE GUIDA PER IL RISPETTO DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI DI CUI ALL'ALLEGATO 1 AL D.M. 24/12/2015 E S.M.I.

In considerazione delle innovazioni tecnologiche, commerciali e, soprattutto, dell'entrata in vigore del nuovo Codice appalti (dlgs 50/2016), sono stati aggiornati i criteri ambientali minimi, i cosiddetti CAM. È stato pubblicato il decreto 11 gennaio 2017 che, in attuazione del decreto 24 maggio 2016, ha incrementato le previsioni relative alle percentuali minime di applicazione dei CAM negli appalti pubblici. Il decreto fissa i nuovi riferimenti non solo per l'edilizia, ma anche per l'acquisto di arredi e prodotti tessili. In definitiva, le amministrazioni devono far riferimento ai CAM nella stesura dei documenti di gara e devono anche indicare il maggior punteggio da assegnare alle offerte che presentano un minor impatto sulla salute e sull'ambiente. Il progetto esecutivo dovrà garantire quanto indicato in fase preliminare circa i temi di risparmio idrico, illuminazione naturale, approvvigionamento energetico da fonti rinnovabili. Inoltre, dovrà essere garantito l'inserimento naturalistico paesaggistico, la sistemazione delle aree verdi e il mantenimento della permeabilità dei suoli.

Allo scopo di ridurre l'impiego di risorse non rinnovabili e di aumentare il riciclo dei rifiuti, il progetto prevede:

- l'uso di materiali composti da materie prime rinnovabili
- una distanza minima per l'approvvigionamento dei prodotti da costruzione
- il miglioramento delle prestazioni ambientali dell'edificio

Poiché la realizzazione dei lavori è affidata separatamente dalla progettazione, nel bando di gara o nei documenti di affidamento, saranno previste varianti solo migliorative rispetto al progetto originale dell'affidamento, in ottemperanza alle normative vigenti in materia di CAM e Appalti. Il progetto esecutivo sarà inoltre corredato del piano di manutenzione dell'opera e di "fine vita", comprese le strategie di disassemblaggio e di demolizione selettiva dell'opera a fine vita. Il piano di manutenzione prevederà la verifica dei livelli prestazionali (qualitativi e quantitativi) in riferimento alle prestazioni ambientali; il



**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – REVISIONE**

piano dovrà anche prevedere un programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna all'edificio.

Per quanto riguarda i materiali, il progetto esecutivo dovrà dimostrare i seguenti requisiti:

- l'uso di materiali di materia recuperata o riciclata sarà almeno il 15% (in peso) sul totale di tutti i materiali utilizzati,
- non si utilizzeranno sostanze dannose per l'ozono, ad alto potenziale di riscaldamento globale,
- i componenti edilizi devono essere sottoposti a demolizione selettiva ed essere riciclabili o riutilizzabili, a fine vita,
- almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi generati durante la demolizione e rimozione degli edifici dovrà essere avviato a operazioni per essere riutilizzato, recuperato o riciclato (esclusi gli scavi).

Si rimanda comunque a quanto indicato in materia dalla normativa vigente.

### 3.13 PRIME INDICAZIONI SICUREZZA

Di seguito vengono raccolte le prime indicazioni di massima per poter redigere il piano di sicurezza e coordinamento dei lavori in oggetto e per poter dare in via estimativa una valutazione degli oneri di sicurezza. Il piano di sicurezza e coordinamento dovrà essere redatto in conformità a quanto previsto dall'art. 100 del D. Lgs. 81/08 e quindi dall'Allegato XV; il fascicolo dell'opera secondo l'Allegato XVI allo stesso Decreto. Nel seguito viene quindi fornita un'analisi preliminare degli eventuali rischi al fine di garantire il rispetto delle norme per la prevenzione infortuni e la tutela della salute dei lavoratori e degli utenti. I contenuti del presente documento dovranno essere ampliati ed integrati nell'ambito della redazione del progetto esecutivo in ottemperanza a quanto previsto negli artt. 33 e 39 del D.P.R. n. 207/2010. Tutti i soggetti interessati dal lavoro, maestranze e figure responsabili, dovranno essere resi edotti sui rischi specifici e sulle misure di sicurezza previste. Il piano di sicurezza subirà l'evoluzione necessaria all'adattamento alle esigenze reali e concrete del cantiere, tenendo conto dell'utilizzo comune di impianti, attrezzature, mezzi logistici e di protezione collettiva. Il Piano di Sicurezza che sarà sviluppato in seguito prenderà in considerazione ed approfondirà la salvaguardia dell'incolumità delle maestranze addette ai lavori. Naturalmente tutte le problematiche comuni e generali di cantiere dovranno essere tenute in debita considerazione nella redazione del Piano di Sicurezza. Tutte le scelte di natura logistica, annoverate nel normale andamento dei lavori in cantiere, saranno prese in accordo con il settore Lavori Pubblici del Comune di Serramazzoni e riportate nel piano di sicurezza o nei successivi aggiornamenti operativi.





**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – REVISIONE**

I lavori dovranno essere programmati e realizzati per singole fasi/zone di intervento da individuarsi nelle planimetrie di cantiere allegate al PSC, e opportunamente delimitate e segnalate durante le fasi lavorative. Potranno essere presenti due o più Imprese nella realizzazione dell'intervento in quanto, oltre ai lavori di movimentazione terre, nell'appalto sono comprese anche opere strutturali in cls armato, lavorazioni di carpenteria metallica, impiantistica, finitura e arredo del verde.

L'Impresa appaltatrice dovrà porre particolare attenzione alle tempistiche delle lavorazioni concordate con la Stazione Appaltante e al rispetto del Cronoprogramma condiviso con la Direzione Lavori. L'impresa appaltatrice dovrà porre particolare attenzione alla sicurezza delle aree di cantiere, ed in particolare:

- disporre una segnaletica adeguata e rendere l'area "sicura" (si ricorda in particolar modo che nei pressi dell'area di cantiere della nuova scuola sono presenti strutture e campi ad uso sportivo);
- programmare e svolgere in orari concordati con DL e CSE i trasporti ed i conseguenti approvvigionamenti di materiali in modo da poter eseguire con particolare cura gli scarichi dei materiali e delle attrezzature;
- i lavori di demolizione, come stabilito dall'art. 151 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, devono procedere con cautela e con ordine, devono essere eseguiti sotto la sorveglianza di un preposto, e condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti;
- prevedere che i bracci degli impianti di sollevamento (gru o camion gru) degli elementi prefabbricati, non invadano le aree immediatamente adiacenti al lotto oggetto di intervento;
- coordinarsi con l'Ufficio Tecnico Comunale nel caso in cui alcune lavorazioni dovessero svolgersi in orario notturno o festivo.

L'appaltatore dovrà allegare al presente piano l'organigramma del proprio personale che opererà nel cantiere, ogni operatore dovrà essere informato sulla "gerarchia" di cantiere soprattutto in materia di sicurezza.

L'edificio oggetto delle opere è situato in un'area che dovrà essere verificata circa potenziali azioni belliche e bombardamenti avvenute in tempi passati. In fase di approfondimento progettuale saranno da verificare questi aspetti al fine di valutare l'eventuale analisi-verifica bellica da eseguirsi in loco con la relativa quantificazione economica nell'ambito degli oneri sicurezza. L'appaltatore dovrà comunque adottare tutti i sistemi precauzionali, in fase di scavo, necessari per limitare i rischi derivanti da eventuale rinvenimento di ordigni inesplosi. L'eventuale verificarsi di rinvenimenti di ordigni bellici nel corso dei lavori comporta:



**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – REVISIONE**

- a) la sospensione immediata dei lavori;
- b) la tempestiva integrazione del PSC e dei POS, con la quantificazione dell'importo stimato delle opere di bonifica bellica necessarie;
- c) l'acquisizione del parere vincolante dell'autorità militare competente in merito alle specifiche regole tecniche da osservare, con l'adeguamento dei PSC e dei POS ad eventuali prescrizioni delle predette autorità;
- d) l'avvio delle operazioni di bonifica ai sensi dell'articolo 91, comma 2-bis, del Decreto 81, ad opera di impresa in possesso dei requisiti di cui all'articolo 104, comma 4-bis, dello stesso Decreto 81, iscritta nell'Albo istituito presso il Ministero della difesa ai sensi dell'articolo 2 del d.m. 11 maggio 2015, n. 82, nella categoria B.TER in classifica d'importo adeguata. Se l'appaltatore è in possesso della predetta iscrizione, le operazioni di bonifica possono essere affidate allo stesso, ai sensi dell'articolo 38, in quanto compatibile, previo accertamento della sussistenza di una delle condizioni di cui all'articolo 106, comma 1, lettera c), del Codice dei contratti.

Il PSC dovrà inoltre effettuare l'attenta analisi delle interferenze e dare valutazione circa i rischi per i lavoratori in funzione delle lavorazioni previste nel progetto.

In cantiere devono essere allestiti i presidi sanitari indispensabili a prestare le prime cure ai lavoratori eventualmente colpiti da infortunio o da malore improvviso. Oltre a quanto disposto, 6 / 16 l'appaltatore è obbligato a far sottoporre alle prescritte visite mediche tutti i lavoratori che sono soggetti allo specifico obbligo, come previsto dagli artt. 33, 34, 35 del D.P.R. 303/56, dagli artt. 15,29 del D.Lgs. 277/91 e dagli artt. 48, 55, 69, 86 del ex D.Lgs. 626/94 – Dlgs 81/08.

Si procede inoltre ad illustrare sinteticamente la procedura da adottare per la **gestione delle materie e delle terre** provenienti dalle attività afferenti la realizzazione delle opere illustrate nella presente relazione. Finalità ultima di tale approccio è quella di **limitare l'impatto dell'opera sul territorio**, favorendo da un lato il riutilizzo delle terre e rocce provenienti dagli scavi dei lavori di costruzione, dall'altro definendo le possibilità d'impiego delle stesse come sottoprodotti o nell'ambito di attività di recupero, limitando in tal modo il ricorso a forme di smaltimento definitive, che risulterebbero onerose per lo stesso territorio. Il piano di gestione delle materie di scavo sarà oggetto di futuri approfondimenti in sede di progetto esecutivo, in conformità a quanto prescritto ai sensi del D. Lgs. 152/2006 - Parte Quarta - artt. 183 e 186, e



**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – REVISIONE**

successive modifiche (art. 2 del D. Lgs. 4/2008) e a recepimento di quanto indicato nel DM. 11.10.2017 circa i Criteri Ambientali Minimi, art. 2.5.

Al fine di gestire i volumi di terre e rocce da scavo coinvolti nella realizzazione dell'opera, nell'ottica di minimizzare le percorrenze dei mezzi di cantiere e quindi l'impatto ambientale da questi generato, saranno definite nell'ambito della cantierizzazione, una serie di aree di stoccaggio dislocate all'interno o nelle vicinanze dell'area di cantiere, in affiancamento alle aree di lavoro. A recepimento di quanto indicato nel DM 11.10.2017 sui CAM, allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (coerentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione), fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, le demolizioni e le rimozioni dei materiali saranno essere eseguite in modo da favorire il trattamento e recupero delle varie frazioni di materiali. In particolare, prima della demolizione delle tribune esistenti, l'impresa effettuerà una verifica precedente l'intervento al fine di determinare ciò che potrà essere riutilizzato, riciclato o recuperato.

Tale verifica include le seguenti operazioni:

- individuazione e valutazione dei rischi di rifiuti pericolosi che possono richiedere un trattamento o un trattamento specialistico, o emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
- una stima delle quantità con una ripartizione dei diversi materiali da costruzione;
- una stima della percentuale di riutilizzo e il potenziale di riciclaggio sulla base di proposte di sistemi di selezione durante il processo di demolizione;
- una stima della percentuale potenziale raggiungibile con altre forme di recupero dal processo di demolizione.

I materiali che verranno depositati nelle aree possono essere suddivisi genericamente nelle seguenti categorie:

- terreno vegetale (corrispondente al primo strato di terreno, risultante dalle operazioni di scotico);
- terreno derivante da scavi all'aperto (fondazioni);
- eventuali terre derivanti da perforazioni profonde per la realizzazione di pali e diaframmi.



**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – REVISIONE**

Le differenti caratteristiche dei materiali determinano diverse caratteristiche delle aree all' interno delle quali esse dovranno essere stoccati.

In tutti i casi le aree di stoccaggio, dimensionate in maniera diversa in funzione dei quantitativi di materiali da accumulare, verranno realizzate in modo da contenere al minimo gli impatti sulle matrici ambientali, con specifico riferimento alla tutela delle acque superficiali e sotterranee ed alla dispersione delle polveri. All'interno delle singole aree il terreno dovrà essere stoccato in cumuli separati, distinti per natura e provenienza del materiale, tenendo conto degli spazi necessari per operare in sicurezza nelle attività di deposito e prelievo del materiale.

All' interno delle aree identificate si dovrà aver cura di predisporre, in modo separato e con chiara segnalazione di identificazione:

- depositi di accumulo dei materiali da scavo da sottoporre ad analisi, ovvero aree in cui verranno depositate le terre e rocce da scavo in attesa della determinazione delle caratteristiche di qualità ai fini della loro riutilizzazione;
- depositi di accumulo dei materiali da riutilizzare, ovvero aree in cui verranno stoccate, per un successivo riutilizzo, le terre e rocce da scavo già caratterizzate e che non vengono immediatamente reimpiegate;
- depositi temporanei di rifiuti non pericolosi, ovvero aree in cui vengono accumulati i rifiuti identificati come non pericolosi prima di procedere al loro smaltimento e/o recupero;
- depositi temporanei di rifiuti pericolosi, ovvero aree in cui vengono accumulati i rifiuti identificati come pericolosi prima di procedere al loro smaltimento e/o recupero.

Al fine di garantire la massima tutela nelle aree destinate ai rifiuti:

- i tempi di deposito per le singole tipologie di materiali non dovranno superare quanto stabilito dalla normativa attualmente vigente;
- le diverse tipologie di rifiuti dovranno essere mantenute separate tra loro.

Si rimanda alla successiva fase di approfondimento la definizione specifica dei tempi di stoccaggio dei materiali in funzione della tipologia del materiale e dell'organizzazione del cantiere.



#### **4. FATTIBILITA' ECONOMICA E SUDDIVISIONE IN LOTTI**

Si riportano qui di seguito le stime sommarie dell'intervento, precisando che la quantificazione degli standard urbanistici dovrà trovare una effettiva quantificazione soltanto a seguito della redazione di apposita variante urbanistica. In questa sede viene valutato il costo più sfavorevole come da progetto iniziale. Si precisa inoltre che per la definizione dei costi dei lavori si è fatto riferimento al Prezziario Regionale Opere Pubbliche Regione Emilia Romagna 2018 e ad indagini di mercato. Per la definizione delle somme a disposizione, si è fatto riferimento a quanto indicato dall'Amministrazione.

I lotti sono i seguenti:

##### **LOTTO A\_ REALIZZAZIONE SCUOLA PRIMARIA, PARCHEGGI E PRIMA PORZIONE DI ASSE DI COLLEGAMENTO**

##### **QUADRO ECONOMICO**

<b>A1)</b>	<b>IMPORTO DEI LAVORI BASE D'APPALTO</b>	€.	<b>1.621.380,00</b>
<b>A2)</b>	<b>COSTI DELLA SICUREZZA</b>	€.	<b>21.380,00</b>
<b>A)</b>	<b>IMPORTO DEI LAVORI A BASE D'ASTA (A1-A2)</b>	€.	<b>1.600.000,00</b>
<b>B)</b>	<b>SOMME A DISPOSIZIONE</b>		
B1	per IVA su A1) (10%)	€.	162.138,00
B2	per spese tecniche di progettazione definitiva- esecutiva+ direzione lavori +coordinamento per la progettazione e per l'esecuzione c compreso IVA e CAP	€.	255.980,00
B3	per spese tecniche di collaudo statico, collaudo tecnico-amministrativo e tecnico-funzionale degli impianti compreso IVA e CAP	€.	42.000,00
B4	per relazione geologica sul progetto definitivo		6.250,00
B5	per incentivi art. 113 Codice degli appalti parte lavori +incentivi art. 113 Codice degli appalti parte servizi	€.	16.300,00
B6	per incentivi quota fondo incentivante (parte lavori+parte servizi)	€.	6.000,00
B7	per diritti di segreteria pareri enti sovracomunali e allacciamenti	€.	50.000,00
B8	per contributo ANAC GARA LAVORI+GARA SERVIZI	€.	825,00
B9	per commissari gara servizi di progettazione+ direzione lavori	€.	3.000,00
B10	per Imprevisti	€.	81.127,00
	<b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE</b>	€.	<b>623.620,00</b>
	<b>TOTALE A1+B</b>	€.	<b>2.245.000,00</b>





Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – REVISIONE**

**STIMA DEGLI INTERVENTI SUDDIVISA PER CATEGORIE**

categoria	lavorazione	u.m.	quantità	importo unitario	totale	totale categoria
<b>S.03</b>	scavi e trasporti	mq	1 120,00	€ 20,00	€ 22 400,00	€ 434 400,00
	fondazioni	mq	1 120,00	€ 100,00	€ 112 000,00	
	struttura prefabbricata	a corpo	1,00	€ 300 000,00	€ 300 000,00	
<b>E.08</b>	sottofondi e pavimenti	mq	963,00	€ 60,00	€ 57 780,00	€ 337 320,00
	rivestimenti	mq	200,00	€ 45,00	€ 9 000,00	
	partizioni interne	mq	800,00	€ 40,00	€ 32 000,00	
	serramenti esterni	mq	250,00	€ 350,00	€ 87 500,00	
	serramenti interni	cad	40,00	€ 300,00	€ 12 000,00	
	coibentazioni e impermeabilizzazioni	mq	963,00	€ 80,00	€ 77 040,00	
	opere da pittore	mq	2 000,00	€ 10,00	€ 20 000,00	
	controsoffitti	mq	300,00	€ 40,00	€ 12 000,00	
	reti esterne	a corpo	1,00	€ 15 000,00	€ 15 000,00	
	assistenze murarie	a corpo	1,00	€ 15 000,00	€ 15 000,00	
<b>IA.02</b>	impianto idrosanitario	a corpo	1,00	€ 63 000,00	€ 63 000,00	€ 283 000,00
	impianto riscaldamento	a corpo	1,00	€ 120 000,00	€ 120 000,00	
	impianto trattamento aria	a corpo	1,00	€ 90 000,00	€ 90 000,00	
	impianto antincendio	a corpo	1,00	€ 10 000,00	€ 10 000,00	
<b>IA.03</b>	fotovoltaico	a corpo	1,00	€ 35 000,00	€ 35 000,00	€ 193 280,00
	impianto elettrico	a corpo	1,00	€ 110 000,00	€ 110 000,00	
	impianti speciali	a corpo	1,00	€ 23 280,00	€ 23 280,00	
	corpi illuminanti	a corpo	1,00	€ 25 000,00	€ 25 000,00	
<b>V.02</b>	urbanizzazioni	mq	3200	€ 110,00	€ 352 000,00	€ 352 000,00
	costi della sicurezza	a corpo	1,00	€ 21 380,00	€ 21 380,00	€ 21 380,00
					<b>€ 1 621 380,00</b>	<b>€ 1 621 380,00</b>



Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – REVISIONE**

**LOTTO B\_ REALIZZAZIONE SCUOLA SECONDARIA CON ANNESSO ATRIO CENTRALE E BLOCCO LABORATORI E BIBLIOTECA**

**QUADRO ECONOMICO**

<b>A1)</b>	<b>IMPORTO DEI LAVORI BASE D'APPALTO</b>	€.	<b>1.491.850,00</b>
<b>A2)</b>	<b>COSTI DELLA SICUREZZA</b>	€.	<b>20.700,00</b>
<b>A)</b>	<b>IMPORTO DEI LAVORI A BASE D'ASTA (A1-A2)</b>	€.	<b>1.471.150,00</b>
<b>B)</b>	<b>SOMME A DISPOSIZIONE</b>		
B1	per IVA su A1) (10%)	€.	149.185,00
B2	per spese tecniche di progettazione definitiva- esecutiva +DIREZIONE LAVORI+COORDINAMENTO PER LA PROGETTAZIONE E PER L'ESECUZIONE compreso IVA e CAP	€.	248.600,00
B3	per spese tecniche di collaudo statico, COLLAUDO TECNICO AMMINISTRATIVO E ATTESTAZIONE ENERGETICA compreso IVA e CAP	€.	49.450,00
B4	per incentivi art. 113 codice appalti parte lavori +incentivi art. 113 codice appalti parte servizi	€.	15.200,00
B5	per incentivi art. 113 codice appalti quota fondo incentivante (parte lavori+parte servizi)		5.560,00
B6	per diritti di segreteria e spese varie	€.	5.000,00
B7	per contributo ANAC LAVORI+SERVIZI	€.	825,00
B8	per commissari gara servizi di progettazione+direzione lavori	€.	3.000,00
B9	per Imprevisti	€.	51.330,00
	<b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE</b>	€.	<b>528.150,00</b>
	<b>TOTALE A1+B</b>	€.	<b>2.020.000,00</b>



Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – REVISIONE**

**STIMA DEGLI INTERVENTI SUDDIVISA PER CATEGORIE**

categoria	lavorazione	u.m.	quantità	importo unitario	totale	totale categoria
<b>S.03</b>	demolizione tribune esistenti	a corpo	1,00	€ 12 500,00	€ 12 500,00	€ 520 100,00
	scavi e trasporti	mq	1 380,00	€ 20,00	€ 27 600,00	
	fondazioni	mq	1 380,00	€ 100,00	€ 138 000,00	
	struttura prefabbricata	a corpo	1,00	€ 342 000,00	€ 342 000,00	
<b>E.08</b>	sottofondi e pavimenti	mq	1 380,00	€ 60,00	€ 82 800,00	€ 461 050,00
	rivestimenti	mq	200,00	€ 45,00	€ 9 000,00	
	partizioni interne	mq	850,00	€ 40,00	€ 34 000,00	
	serramenti esterni	mq	415,00	€ 350,00	€ 145 250,00	
	serramenti interni	cad	48,00	€ 300,00	€ 14 400,00	
	coibentazioni e impermeabilizzazioni	mq	1 380,00	€ 80,00	€ 110 400,00	
	opere da pittore	mq	2 000,00	€ 10,00	€ 20 000,00	
	controsoffitti	mq	380,00	€ 40,00	€ 15 200,00	
	reti esterne	a corpo	1,00	€ 15 000,00	€ 15 000,00	
	assistenze murarie	a corpo	1,00	€ 15 000,00	€ 15 000,00	
<b>IA.02</b>	impianto idrosanitario	a corpo	1,00	€ 65 000,00	€ 65 000,00	€ 290 000,00
	impianto riscaldamento	a corpo	1,00	€ 125 000,00	€ 125 000,00	
	impianto trattamento aria	a corpo	1,00	€ 90 000,00	€ 90 000,00	
	impianto antincendio	a corpo	1,00	€ 10 000,00	€ 10 000,00	
<b>IA.03</b>	fotovoltaico	a corpo	1,00	€ 35 000,00	€ 35 000,00	€ 200 000,00
	impianto elettrico	a corpo	1,00	€ 110 000,00	€ 110 000,00	
	impianti speciali	a corpo	1,00	€ 25 000,00	€ 25 000,00	
	corpi illuminanti	a corpo	1,00	€ 30 000,00	€ 30 000,00	
<b>V.02</b>	urbanizzazioni	mq	0,00	€ 120,00	€ 0,00	€ 0,00
	costi della sicurezza	a corpo	1,00	€ 20 700,00	€ 20 700,00	€ 20 700,00
					<b>€ 1 491 850,00</b>	<b>€ 1 491 850,00</b>



Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – REVISIONE**

**LOTTO C\_**REALIZZAZIONE FRANGISOLE, ALLESTIMENTO AREE VERDI, INSTALLAZIONE CISTERNE E  
REALIZZAZIONE IMPIANTO DI IRRIGAZIONE, COMPLETAMENTO PAVIMENTAZIONI AREE ESTERNE  
(parcheggi, marciapiedi, mensa esterna) E COMPLETAMENTO ASSE DI COLLEGAMENTO A VIA BRENTA.

**QUADRO ECONOMICO**

<b>A1)</b>	IMPORTO DEI LAVORI BASE D'APPALTO	€.	<b>533 400,00</b>
<b>A2)</b>	COSTI DELLA SICUREZZA	€.	<b>20 000,00</b>
<b>A)</b>	IMPORTO DEI LAVORI A BASE D'ASTA (A1-A2)	€.	<b>513 400,00</b>
<b>B)</b>	<b>SOMME A DISPOSIZIONE</b>		
B1	per IVA su A1) (10%)	€.	53 340,00
B2	per spese tecniche di progettazione esecutiva+ direzione lavori +coordinamento per la progettazione e per l'esecuzione compreso IVA e CAP	€.	65 000,00
B4	per spese tecniche di collaudo statico, collaudo tecnico-amministrativo e tecnico- funzionale degli impianti compreso IVA e CAP	€.	42 000,00
B5	per incentivi	€.	6 000,00
B6	per diritti di segreteria pareri enti sovracomunali e allacciamenti	€.	1 000,00
B7	per contributo ANAC GARA LAVORI+GARA SERVIZI	€.	400,00
B8	per Imprevisti	€.	8 860,00
	<b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE</b>	€.	<b>176 600,00</b>
	<b>TOTALE A1+B</b>	€.	<b>710 000,00</b>



Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel Capoluogo  
del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – REVISIONE**

**STIMA DEGLI INTERVENTI SUDDIVISA PER CATEGORIE**

categoria	lavorazione	u.m.	quantità	importo unitario	totale	totale categoria
<b>S.03</b>	scavi e trasporti	mq	420,00	€ 20,00	€ 8 400,00	€ 239 400,00
	fondazioni	mq	420,00	€ 100,00	€ 42 000,00	
	brise soleil e ombreggianti	mq	420,00	€ 450,00	€ 189 000,00	
<b>P.02</b>	piantumazione aree esterne	a corpo	1,00	€ 20 000,00	€ 20 000,00	€ 247 000,00
	sistema di recupero acque piovane	a corpo	1,00	€ 25 000,00	€ 25 000,00	
	sistema di irrigazione aree verdi	mq	3 500,00	€ 20,00	€ 70 000,00	
	realizzazione aree verdi di completamento	mq	1 200,00	€ 110,00	€ 132 000,00	
<b>V.02</b>	asse di collegamento _parte sud	mq	225,00	€ 120,00	€ 27 000,00	€ 27 000,00
	costi della sicurezza	a corpo	1,00	€ 20 000,00	€ 20 000,00	€ 20 000,00
					<b>€ 533 400,00</b>	<b>€ 533 400,00</b>