



PROVINCIA DI BENEVENTO
Settore Tecnico
Servizio Edilizia Scolastica

*Interventi di adeguamenti sismico presso
l'Istituto Professionale per l'Industria e l'Artigianato
"Palmieri" di Benevento*

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

TAVOLA N°	TITOLO:	DATA: Gennaio 2021
	ELABORATO UNICO	

Il Responsabile del Procedimento

(arch. Angelo De Blasio)



Il Dirigente

(Ing. Angelo Carmine Giordano)

1. Descrizione dello stato di fatto

Di seguito si procede alla descrizione dello stato di conservazione dei luoghi interessati dall'**Istituto Superiore Palmieri Rampone Polo** sito in **Via Traiano Boccalini n°23, Benevento (BN)**, necessaria alla definizione degli interventi da mettere in opera.

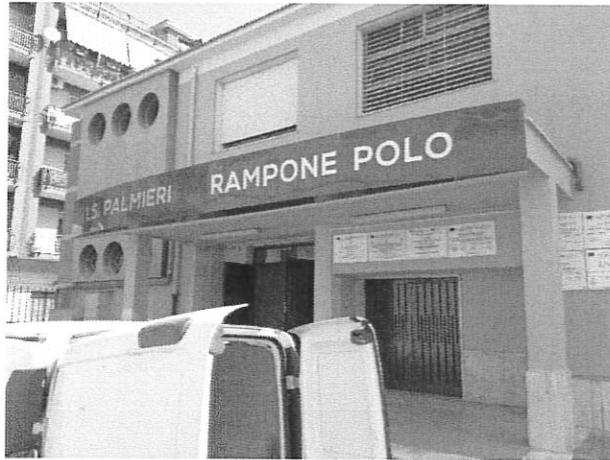
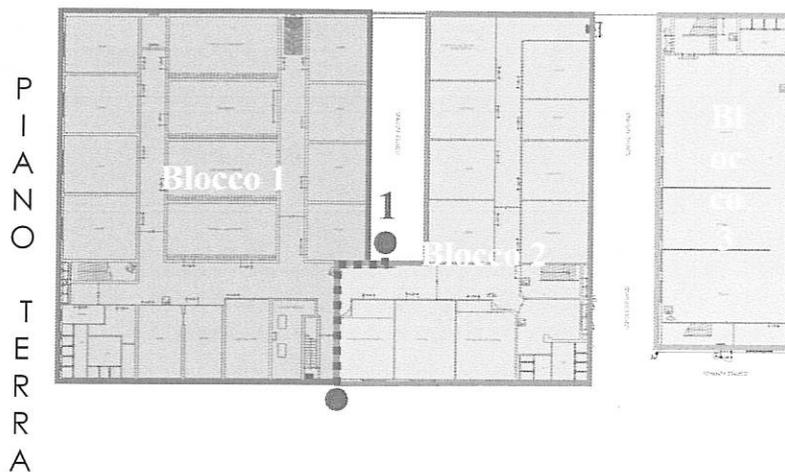


Figura 1 - Ingresso principale

1.1 Assetto attuale degli edifici

Così come ampiamente suffragato dalla relazione tecnica relativa alle indagini, a seguito di analisi specifiche in situ e dal reperimento di documentazione relativa, le strutture che compongono il complesso scolastico in esame è attualmente composto da tre blocchi principali, giuntati strutturalmente, realizzati in calcestruzzo armato ordinario con sistema portante del tipo intelaiato costituito principalmente da travi e pilastri.



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

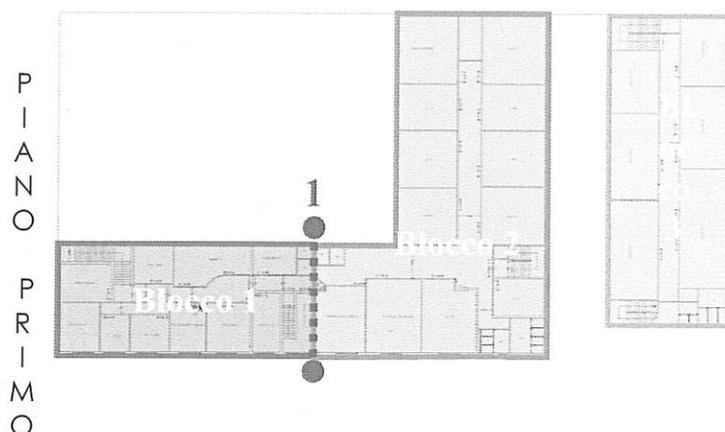


Figura 2 - Suddivisione strutturale

- **Blocco 1:**
Si sviluppa su due piani e presenta una struttura portante del tipo intelaiata composta principalmente da travi e pilastri realizzati in calcestruzzo armato. Il Piano Terra si estende per circa $1272.4 m^2$ per i quali $879.4 m^2$ non si sviluppano sul Piano Primo e presentano una copertura di tipo shed, tipica della tipologia costruttiva industriale del decennio '50-'60. Per questa zona si è verificata l'origine di stabilimento industriale, data anche la vicinanza al corso del fiume Calore, successivamente adattato a plesso scolastico. Al Piano Terra sono presenti due scale di accesso ai piani superiori, la prima che permette l'ingresso direttamente da Via Traiano Boccalini realizzata con gradini a sbalzo incastrati su di una parete in calcestruzzo armato integrata nel telaio generale, mentre la seconda di più recente realizzazione presenta un sistema a soletta rampante e ci si accede all'ingresso laterale che identifica la prima traversa a sinistra della Via. I solai di interpiano sono di tipo latero-cementizio gettato in opera, così come quelli di copertura. Non sono pervenute informazioni sul sistema fondale, anche se è plausibile che siano stati realizzati plinti in calcestruzzo armato privi di qualsiasi sistema appositamente progettato per il collegamento mutuo. Il primo calpestio è caratterizzato da un vespaio massiccio che lo porta ad elevarsi dalla quota esterna.
- **Blocco 2:**
Si sviluppa interamente su due piani e presenta anch'esso una struttura portante del tipo intelaiata composta principalmente da travi e pilastri realizzati in calcestruzzo armato. Esso si estende per circa $809.3 m^2$ e si collega al blocco precedente tramite un giunto strutturale posto in corrispondenza della strozzatura che si interpone tra il cortile interno e la Via Traiano Boccalini. Il progetto originale non comprende i servizi posti sullo spigolo inferiore destro che sono stati sicuramente integrati in corso d'opera. Al Piano Terra è presente una scala di accesso ai piani superiori che presenta un sistema a soletta rampante e ci si accede all'ingresso laterale che identifica la seconda traversa a sinistra della Via. I solai di interpiano sono di tipo latero-cementizio con travetti precompressi, così come quelli di copertura. Il sistema fondale si costituisce di plinti realizzati in calcestruzzo armato collegati da una piastra estradossale di $15 cm$ di spessore, anch'essa realizzata in calcestruzzo armato. Il primo calpestio è caratterizzato da un vespaio massiccio che lo porta ad elevarsi dalla quota esterna.
- **Blocco 3:**
Si sviluppa interamente su due piani e presenta anch'esso una struttura portante del tipo intelaiata composta principalmente da travi e pilastri realizzati in calcestruzzo armato, mista a solai di rilevante luce (circa $14 m$). Esso si estende per circa $520.5 m^2$ e risulta strutturalmente disgiunto dai due blocchi precedenti. Al Piano Terra è presente una scala di accesso ai piani superiori che presenta un sistema a soletta rampante e ci si accede all'ingresso laterale che identifica la seconda traversa a sinistra della Via. I solai di interpiano sono di tipo latero-cementizio con travetti precompressi, così come quelli di

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ED ECONOMICA

copertura. Non sono pervenute informazioni sul sistema fondale, anche se è plausibile che sia stato realizzato un reticolo di travi di fondazione o una platea.

1.2 Inquadramento storico-temporale degli edifici

A seguito di una prima indagine documentale è stato possibile definire una prima suddivisione per ordine temporale di realizzazione del complesso strutturale che compone lo stato di fatto, assieme alle principali caratteristiche strutturali delle varie parti.

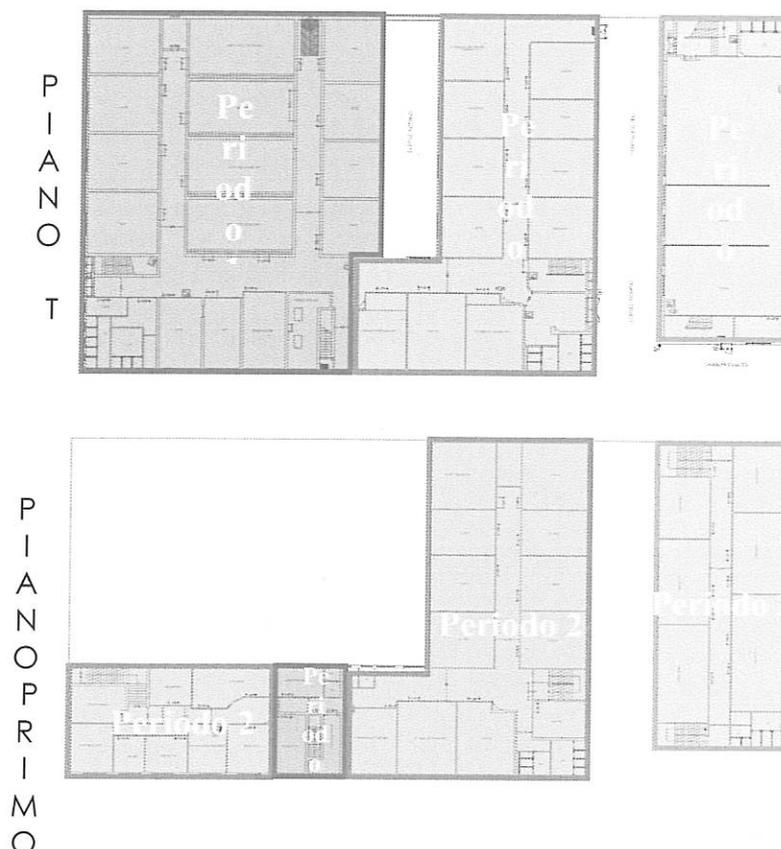


Figura 3 - Suddivisione storica per periodo di realizzazione

- **Periodo 1 e precedenti ('50-'60)**
La realizzazione del Blocco 1 nei piani Terra e parzialmente Primo è stata datata tra il 1950 e il 1960, con evidente concezione puramente statica;
- **Periodo 2 ('70-'80)**
La realizzazione della sopraelevazione parziale del Blocco 1 e l'intero Blocco 2 è stata datata tra il 1973 e il 1984, con concezione sismica, benché relativa all'epoca;
- **Periodo 3 e successivi ('80-'90)**
La realizzazione del Blocco 3 è stata datata tra il 1985 e il 1995, con evidente concezione sismica, benché relativa all'epoca.

1.3 Campagna di indagine condotta

La campagna di indagine condotta, indispensabile per un'esaustiva descrizione dello stato di fatto delle strutture, degli involucri, degli impianti e di tutto ciò che concerne l'edificio scolastico, ha messo in evidenza non solo il grado di conservazione dell'opera ma anche le particolari criticità.

In particolare sono state effettuate analisi tecniche specifiche, tra cui:

- L'analisi storico-critica delle opere oggetto di indagine;

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ED ECONOMICA

- L'individuazione del sistema strutturale portante;
- La geometria degli specifici elementi strutturali;
- La caratterizzazione fisico-meccanica dei principali materiali costituenti;
- L'individuazione degli specifici dettagli costruttivi;
- La definizione geologica delle stratigrafie dei principali litotipi presenti;
- L'individuazione del modello geotecnico di sottosuolo da utilizzare;
- La definizione dei principali parametri per la caratterizzazione dei rischi idrogeologici e idraulici.

Sono state effettuate altresì analisi speditive, come:

- L'analisi visiva degli impianti e degli involucri funzionali;
- L'analisi sintomatica nei confronti di particolari patologie relative a dissesto strutturale.

1.4 Stato di conservazione e degrado

Come serie conclusive di informazioni che completano le fasi di rilievo, si riassume di seguito lo stato di degrado osservato nei manufatti nel loro stato di fatto.

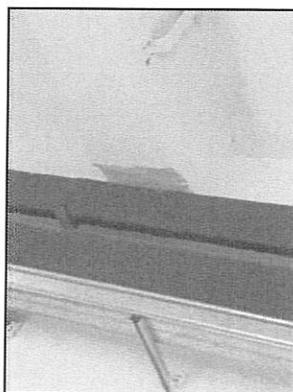
Gli elementi portanti visibili si presentano in uno stato di conservazione globalmente accettabile, fatta eccezione per il Blocco 1 dove sono stati evidenziati dissesti, principalmente localizzati nelle zone caratterizzate dalla copertura tipo shed.



Fotografia 1 – Il quadro fessurativo visibile nelle zone esterne non interessate dal recente intervento in facciata confermano la geometria e l'assetto strutturale della tipologia di sostegno osservata all'interno.

Fotografia 2 – Un particolare della copertura a shed, è possibile notare la presenza di travi di colmo e di traversi compressi diagonali. Sono evidenti i difetti relativi all'impermeabilizzazione della copertura che, anche a causa della sua particolare forma, sono stati causati dall'accumulo di neve.

Fotografia 3 – A sinistra, il corridoio trasversale al Piano Terra del Blocco 1 che porta, tramite un'apposita rampa, all'aula polifunzionale annessa all'istituto non oggetto di indagine. Sono evidenti gli avvallamenti tra gli appoggi delle travi di sostegno della copertura.



Fotografia 4 – A sinistra, un particolare del degrado strutturale dovuto all'apposizione successiva di alcune linee d'impianto, si nota infatti come buona parte del copriferro della trave emergente sia stato asportato per poter

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ED ECONOMICA

installare la linea di impianto, compromettendo sicuramente le armature della trave ed esponendole a più probabili fenomeni di corrosione.

In particolare è stato possibile evidenziare, durante le prove distruttive sui materiali, come gli elementi portanti costituenti il Blocco 1 risultano chiaramente non idonei al soddisfacimento degli standard strutturali (sismici e statici) conformi all'edilizia scolastica.

Facendo riferimento alle evidenze riportate dalla documentazione fotografica, tra gli aspetti più critici si annoverano:

- La particolare forma della copertura incrementa l'accumulo di neve sulla stessa causando un lento ma progressivo degrado della soletta in calcestruzzo armato e, nelle zone di impluvio, nelle travi sottostanti dove si innescano fenomeni di carbonatazione del conglomerato cementizio e corrosione dell'armature metalliche. Sono presenti inoltre efflorescenze causate dall'accumulo di umidità in tali zone (Fotografie 6, 11, 13);
- La successiva integrazione e incremento delle linee di impianto hanno, in alcuni punti, causato lievi (seppur presenti) danni alle strutture esistenti con possibile innesco di fenomeni di degrado (Fotografia 9).

In generale, i recenti lavori di riqualificazione funzionale di tali aree hanno in parte ostacolato l'individuazione di tali fenomeni di degrado che sono comunque stati prontamente individuati durante le fasi di indagine con prove distruttive.

Per quanto concerne il Blocco 2 e 3, lo stato di conservazione risulta nettamente migliore rispetto a quello relativo al Blocco 1, seppur con qualche riserva relativa al normale livello di degrado che le strutture realizzate in quegli anni presentano.

Da un punto di vista impiantistico, la maggior parte delle linee di impianto è caratterizzata da tracce di tipo esterno che percorrono i vani tramite apposite canalizzazioni, sia esclusive che promiscue, ancorate con supporti metallici alle strutture ed alle tamponature esistenti, facendo presumere che la relativa installazione e potenziamento sia sicuramente successiva alla realizzazione delle opere.

Lo stato di conservazione delle linee di impianto è in generale soddisfacente, non presentando alcuna criticità di funzionamento particolare e ciò, sulla scorta di ulteriori informazioni da reperire, delinea l'eventuale ipotesi di un recupero parziale (in ragione delle suddette informazioni specifiche da reperire) dei tracciati e dei dispositivi esistenti.

2 Considerazioni sullo stato di fatto e illustrazione delle ragioni della soluzione prescelta

A seguito di valutazioni sismiche effettuate presso gli edifici relativi all' **Istituto Superiore Palmieri Rampone Polo sito in Via Traiano Boccalini n°23, Benevento (BN)**, è emerso che è necessario intervenire in maniera "pesante" sulle strutture con opere molto invasive.

Come si evince dall'analisi dello stato di fatto e ancora meglio dall'analisi storico-critica relativa alle verifiche sismiche eseguite dall' RTP incaricato, è possibile suddividere, per analogia strutturale e temporale, l'edificio in n. 3 blocchi,

Per quanto concerne il Blocco 1, meno recente e visibilmente più ammalorato degli altri, una campagna di consolidamento necessaria anche solo al miglioramento sismico (garantendo comunque un livello di sicurezza consono ad un edificio scolastico) risulterebbe quantomeno estesa ed onerosa e, in ultima analisi, lo sbilanciamento tra i vantaggi apportati da una campagna di consolidamento strutturale così consistente e quelli afferenti all'abbattimento ed alla ricostruzione non risulterebbe evidente.

Pertanto considerato che:

- l'intervento di miglioramento/adequamento sismico necessita di un consistente impegno economico- finanziario a fronte di un intervento non completamente risolutivo per i motivi

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ED ECONOMICA

sovrariportati;

- comunque non si raggiungerebbe un livello di sicurezza superiore all' 80% rispetto al coefficiente che si potrebbe raggiungere con una nuova costruzione;
- detto intervento comporta una considerevole riduzione della fruibilità degli ambienti interni e dell'area esterna circostante l'edificio scolastico, con grave pregiudizio allo svolgimento delle attività didattiche;
- si tratta nel complesso di una costruzione obsoleta anche dal punto di vista tecnologico che necessita inoltre di consistente manutenzione a causa della compromessa durabilità dei componenti edilizi ed impiantistici;
- trattasi di edificio di non recente realizzazione che non assicura efficienza energetica rispetto alla normativa vigente che impone il contenimento dei consumi energetici.

Alla luce delle considerazioni sopra elencate si ritiene che, almeno **per il Blocco 1, sia necessario un intervento di demolizione e ricostruzione.**

Con riferimento alla situazione dello stato attuale dei Blocchi 2 e 3, seppur tutti gli organismi strutturali risultano avere prestazioni sismiche inferiori a quelle richieste per lo Stato Limite di salvaguardia della Vita, i meccanismi duttili e fragili di elemento e fragili di nodo sono sensibilmente o meno numerosi o meno severi rispetto a quelli relativi al Blocco 1.

Pertanto gli interventi di consolidamento atti al miglioramento/adeguamento sismico di tali strutture saranno sicuramente convenienti per i più recenti Blocchi 2 e 3, giustificando l'impiego di risorse e verificando che i vantaggi ottenuti sono in numero e in consistenza maggiori rispetto a quelli relativi all'abbattimento ed alla ricostruzione degli stessi.

3 Intervento di demolizione e ricostruzione del Blocco 1

Come già ampiamente relazionato si è optato in un intervento di demolizione e ricostruzione almeno per il Blocco 1. Con il presente paragrafo si vogliono individuare i criteri progettuali relativi al nuovo corpo di fabbrica.

3.1 Le nuove esigenze della scuola

L'approccio tecnico - progettuale ad un tale tipo di intervento deve avere come riferimento primario il D.M. 18 dicembre 1975 che individua i principali criteri da adottare nell'elaborazione di un edificio scolastico, per una più completa proposta progettuale è comunque necessario rivedere questo documento secondo le più moderne filosofie sociologiche e pedagogiche, individuando nuovi sistemi di relazioni che entrano in gioco nel complesso meccanismo di vita di una scuola.

Numerosi studi svolti dal punto di vista dell'architettura, dell'economia gestionale e della pedagogia, sottolineano ormai l'importanza che assume anche "l'ambiente costruito" nel delicato rapporto di identificazione e integrazione dello studente all'interno dell'ambito sociale e di vita.

L'edificio scuola deve oggi essere considerato come spazio di vita, luogo dinamico di conoscenza e crescita, ma soprattutto come luogo capace di accogliere ed al contempo favorire non solo il complesso sistema di relazioni che si intrecciano tra studenti, insegnanti e genitori ma anche offrire un'immagine positiva, moderna, ecologica, rappresentativa di valori proposti e in cui identificarsi.

La nuova costruzione sarà concepita a consumo energetico quasi zero – NZEB, ospiterà lo stesso numero di aule e laboratori e sarà costituito da blocchi di forma rettangolare con aule, locali polifunzionali e relativi servizi, uniti da un atrio comune, in diretta connessione con il Blocco 2.

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ED ECONOMICA

L'atrio si affaccerà su uno spazio destinato a verde. L'edificio sarà progettato in modo che gli alunni possano agevolmente usufruire degli spazi, nelle loro interazioni e articolazioni sia all'interno che all'esterno.

Gli Edifici a consumo energetico quasi zero disperdono e consumano pochissima energia, la domanda residua viene in gran parte soddisfatta dall'energia prodotta da fonti rinnovabili in loco o nelle vicinanze. Il rendimento energetico in edilizia, mira a migliorare l'efficienza complessiva degli edifici tenendo in considerazione le condizioni locali, il clima degli ambienti interni e i costi. L'ottimale si ottiene quando è possibile riscaldare e raffrescare un edificio con basse potenze termiche anche solo tramite l'aria di rinnovo prodotta da un sistema di ventilazione a recupero di calore.

Nella redazione del progetto del **Blocco 1** i cinque fattori chiave che sono stati presi in considerazione sono:

- *Un livello ottimale di isolamento termico* che fornisce un'eccellente protezione termica dell'involucro edilizio ed è essenziale per raggiungere alti livelli di efficienza energetica.

Questo principio è invertito in estate e in zone climatiche più calde: a fianco di elementi frangisole esterni l'isolamento termico garantisce che il calore rimanga fuori mantenendo l'interno piacevolmente fresco

- *Finestre termicamente isolate con infissi e vetri di alta qualità*, quelle rivolte a sud veicolano più energia solare internamente rispetto al calore che rilasciano verso l'esterno

- *evitare i ponti termici*, il calore si sposta da uno spazio riscaldato verso uno spazio più freddo seguendo un percorso di minima resistenza. I ponti termici sono i punti deboli in una struttura che lasciano passare più energia di quella che naturalmente ci si potrebbe aspettare

- *un involucro edilizio ermetico*, che racchiude l'intero spazio interno impedisce la perdita di energia, i danni strutturali legati all'umidità e le correnti d'aria

- *ventilazione con recupero di calore*, questo sistema garantisce una fornitura costante di aria fresca, pulita, priva di polvere e polline e riduce le perdite di energia inoltre fino al 90% del calore dall'aria estratta può essere recuperato tramite scambio termico. Questi sistemi sono di solito molto efficaci e facili da usare e non solo permette di risparmiare energia ma garantisce anche un elevato livello di comfort termico poiché in tutto l'edificio, le temperature interne rimangono costanti e confortevoli tutto l'anno, anche in assenza di riscaldamento a pavimento o radiatori vicino alle finestre La progettazione delle componenti architettoniche, strutturali e impiantistiche sarà fondata su criteri precisi, come la necessità della massima fruibilità degli spazi, l'integrazione tra ambienti interni ed esterni attraverso l'utilizzo di vetrate, la massima attenzione alle tecnologie utilizzate in termini di sostenibilità ambientale ed economica. Grande attenzione quindi al **risparmio energetico** e al rispetto dell'ambiente: **la struttura edilizia sarà ad alte prestazioni**, per evitare dispersioni termiche e surriscaldamento degli ambienti. L'edificio sarà

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ED ECONOMICA

collegato alla rete di teleriscaldamento situata a meno di un chilometro e l'impianto di riscaldamento sarà a pavimento a bassa inerzia, ventilazione meccanica controllata degli ambienti interni oltre ad un sistema di recupero delle acque meteoriche.

3.2 Linee guida per la progettazione

Eseguita un'analisi con il fine di soddisfare il fabbisogno del territorio, nel rispetto del D.M. 18/12/1975 e s.m.i., considerate le caratteristiche orografiche e morfologiche del lotto oggetto dell'intervento, con l'intento di preservare le quote esistenti, e soprattutto di avere un fabbricato integrato con il territorio, in rispetto delle peculiarità paesaggistiche. Si ritiene che il Blocco 1 debba essere demolito e ricostruito nel rispetto dell'attuale area di sedime e soprattutto, avendo cura di allineare i prospetti del nuovo edificio con la porzione del blocco 2 prospiciente via Palmieri.

Il Blocco 1 sarà costituito da una porzione più ampia, in luogo del vecchio opificio a pianta quadrata, destinata ad aule e laboratori e da un corpo allineato al Blocco 2, nel rispetto delle altezze e della sagoma esistente, destinato alla parte amministrativa, ubicata al secondo piano, e alla zona prevalentemente ricettiva, dotata di spazi di accoglienza e collegamento (orizzontali e verticali) nonché di servizio.

La struttura destinata alle aule e laboratori è ubicata in modo da assicurare una buona esposizione e quindi prestazioni ottimali in termini di abitabilità, illuminazione, areazione, risparmio energetico.

Nella parte centrale del fabbricato sono posti i collegamenti verticali che consistono in una scala sviluppata su tre rampe e un ascensore, tale collegamento mette in stretta connessione l'intero piano terra con la restante parte della scuola e la sala polivalente. In particolare al primo piano è collocato, nella stessa posizione del piano sottostante il blocco dei servizi igienici, la sala insegnanti, la biblioteca e il blocco della parte amministrativa, con presidenza, segreteria e archivi.

L'edificio sarà dotato di tutti gli accorgimenti dovuti e necessari per l'abbattimento delle barriere architettoniche relative alle diverse disabilità. I percorsi interni confluiscono all'esterno garantendo, secondo normativa, la evacuazione di emergenza a tutti i livelli, compresi i disabili al piano primo dove sono previsti opportuni spazi sicuri a cielo libero.

3.3 Criteri per le scelte progettuali e tecnologiche

Di seguito sono descritte in dettaglio le scelte condotte e le soluzioni adottate per lo studio di fattibilità tecnica ed economica sia da un punto di vista funzionale sia tenendo presente la specifica normativa di riferimento. Le stesse devono essere da riferimento per le successive fasi progettuali.

Le componenti tecnologiche utilizzate sono conformi alla normativa vigente di settore, ai tempi di realizzazione, alla sicurezza e manutenibilità dell'intero edificio e agli standard dell'utilizzatore finale.

I materiali rispettano le richieste prestazionali e saranno certificati secondo le relative norme di qualità.

Di seguito vengono analizzate le componenti tecnologiche più importanti, elencate per categorie generali d'intervento:

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ED ECONOMICA

Al fine di isolare il piano terra dal sottofondo, per migliorare le prestazioni igrometriche e per ridurre la presenza di radon nel sottosuolo il piano di fondazione dovrà essere opportunamente isolato e ventilato con opportuno vespaio aereato.

Il pacchetto di copertura, progettato per garantire un buon isolamento termico e per ottenere la trasmittanza prevista dal DLgs. 311/06, è composto da un tavolato di 3 cm, barriera a vapore, pannello tipo ISOTEC da 8 cm in poliuretano espanso e lastre metalliche. L'area sarà servita da tutte le opere di urbanizzazione, pertanto sono previste le realizzazioni e gli allacci in rete per lo smaltimento delle acque nere, per l'approvvigionamento idrico, per l'allaccio alla linea elettrica, telefonica, ecc.

Il convogliamento delle acque luride e dei W.C. avverrà tramite un adeguato condotto fognario completo di pozzetti sifonati, in una idonea fossa biologica collaudata e da questa in una fossa settica tipo Imhoff, lo scarico avverrà nella fogna comunale.

3.3.1 Bioarchitettura, misure di mitigazione e risultati attesi

Il progetto dell'intero plesso è stato elaborato con molta attenzione al tema della bioarchitettura.

L'impiego di materiali bio-compatibili per le nuove finiture esterne, in particolare il legno ad alta durabilità utilizzato per riqualificare i prospetti dell'edificio e dare all'intervento una connotazione ecosostenibile, nonché l'installazione di partizioni verticali trasparenti a taglio termico che, unita alla realizzazione del cappotto murario, mirano al contenimento dei consumi energetici dell'edificio.

La copertura diverrà elemento attivo con l'installazione di pannelli fotovoltaici per il recupero dell'energia solare; l'impianto è costituito da moduli fotovoltaici assemblati e ubicati in copertura.

Ogni modulo fotovoltaico ha una potenza da 250 Wp (0/+5 W), è costituito da 60 celle da 156x156 mm in silicio policristallino ed è sorretto da una struttura di ancoraggio in profilati di alluminio, fornita con gli accessori necessari al fissaggio del pannello fotovoltaico quali adattatori, minuterie e zavorre.

Gli impatti visivi derivanti dall'installazione dell'impianto, saranno mitigati dai cordoli di bordo della copertura esistente che aiuteranno ad integrare e nascondere la vista prospettica dei pannelli.

Questi aspetti, uniti all'attenzione e alla cura del verde e degli spazi aperti contribuiscono a sottolineare il carattere bioarchitettonico del progetto.

Gli effetti derivanti dalle azioni previste dall'intervento determinano ricadute positive sull'ambiente, sul paesaggio e sul sistema socio-economico.

L'accresciuta sensibilità a un uso razionale delle risorse energetiche e la grande attenzione nei confronti dell'ambiente hanno portato alla nascita di una "cultura energetica" che ha finito per influenzare anche il settore edile. Oggi, infatti, l'edificio non va più concepito come un elemento passivo che fagocita enormi quantità di energia, ma come strumento di produzione diretta di energia, utilizzabile in loco e/o a distanza (tramite la rete di distribuzione) al fine di soddisfare le richieste energetiche. La progettazione di questi edifici "energeticamente intelligenti" può essere eseguita seguendo fondamentalmente due vie tra loro compatibili: la progettazione secondo criteri bioclimatici, l'integrazione dei sistemi fotovoltaici alle strutture edilizie.

L'obiettivo di rendere l'intervento energeticamente efficiente è stato perseguito tramite le seguenti operazioni:

- minimizzazione del fabbisogno energetico;
- contenimento delle perdite energetiche;
- ottimizzazione degli apporti energetici da fonti naturali, quali luce e calore solare.

Un approccio come quello in esame, integrato tra natura e costruzione tecnologica, è inoltre incentivato e regolato dalle recenti direttive europee e leggi nazionali in materia.

Nel contesto progettuale in oggetto si è pertanto posta l'attenzione all'integrazione delle componenti tecnologiche nel manufatto architettonico, concependo l'edificio non più come una scatola multi-funzionale e versatile, dotata di tecnologie energivore, inserite per risolvere, a posteriori, i problemi di comfort interno, bensì utilizzando un approccio alla progettazione che privilegia l'integrazione delle soluzioni formali e tecnologiche.

L'edificio è l'impianto, nel senso che il comfort all'interno dei vani è garantito dall'interazione tra l'edificio e ambiente ed è dipendente dalla regolazione di elementi edilizi, come schermature, finestre apribili, lucernari, lastre riflettenti ad inclinazione regolabile. Il progettista, attraverso le scelte architettoniche, decide non solo l'organismo edilizio, ma anche il suo funzionamento termico.

3.3.2 Apporti energetici sostenibili

Il comportamento termico, luminoso e acustico di un edificio è in gran parte determinato dalla natura delle sue interfacce. Queste interfacce possono essere rappresentate da lastre o partizioni, ma in altri casi possono essere costituite da interi spazi.

Nel caso in esame, sono stati inseriti degli elementi volti al guadagno solare, tali sistemi influenzano fortemente il comportamento microclimatico ed energetico delle zone che vanno a servire. In queste zone vengono a crearsi condizioni ambientali che non sono intermedie tra quelle esterne e interne agli edifici di loro pertinenza, bensì differenti, ed oggetto di calcoli specifici utili alla loro valutazione.

I sistemi di guadagno solare si possono classificare in sistemi a guadagno passivo, quando l'accumulo avviene senza apporto di energia addizionale, sistemi a guadagno attivo, quando il loro funzionamento è reso possibile da un apporto di energia esterna.

Nel presente intervento sono previsti nel dettaglio:

- 1) sistemi solari attivi
 - pannelli fotovoltaici
- 2) sistemi solari passivi
 - copertura ventilata
 - facciata frangisole

3.3.3 Sistemi solari attivi

I pannelli fotovoltaici

I sistemi fotovoltaici presentano oggi enormi potenzialità estetiche e tecnologiche.

Le coperture fotovoltaiche sono formate da moduli semitrasparenti a cui vengono fissate

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ED ECONOMICA

tramite resina le celle, separate fra loro da lastre di vetro e distanziate di 2 mm, i cavi della corrente in uscita sono generalmente fatti passare attraverso spazi creati appositamente nella cornice, oppure utilizzando le junction box di connessione. Il materiale che sta alla base delle celle è il silicio, presente solitamente in forma cristallizzata, le celle fotovoltaiche hanno generalmente colorazione blu scuro derivante dal rivestimento antiriflettente in ossido di titanio. È importante capire perché orientarsi verso questa tecnologia energetica ecologica; i moduli fotovoltaici, producono energia elettrica, impiegandola in vari modi, non necessitano di alcun combustibile, non inquinano, né producono dispersioni di calore inoltre essendo modulari, possono essere applicati in qualsiasi tipologia abitativa. I moduli fotovoltaici integrati in un edificio non richiedono spazio addizionale, riducendo i costi per l'utilizzo del suolo e sono un esempio evidente di attenzione per il risparmio energetico e la tutela dell'ambiente. Saranno utilizzati come con un sistema integrato alla copertura.

3.3.4 Sistemi solari passivi

La facciata frangisole

La tecnologia applicata all'edilizia pone l'attenzione sull'aspetto e il design, oltre che sulle prestazioni bioclimatiche che deve svolgere.

Per questo motivo una facciata frangisole che deve soddisfare i bisogni dell'uomo, deve consentire di godere della luce naturale e di avere un contatto visivo con il mondo che lo circonda.

Il sistema a lamelle di grandi dimensioni offre ottime soluzioni sia per l'orientamento della luce sia per fare semplicemente ombra con comandi manuali o automatici.

La tecnica di sistema fa fondere tra loro la facciata e la protezione solare trasformandole in un unicum armonico.

I componenti del sistema di protezione solare sono realizzati con una struttura portante in alluminio agganciata alla struttura del plesso scolastico, e da lamelle in alluminio, questo sistema viene integrato alla facciata in modo efficace per garantirne un design funzionale, economico.

Di seguito vengono sintetizzate le caratteristiche tecniche di tale scelta tecnologica:

- Il sistema "frangisole" permette di ridurre di circa l' 80% l'impatto delle radiazioni solari e di conseguenza un risparmio energetico (nel periodo estivo) di circa il 30%;
- Il sistema è stato progettato per essere installato sia all'interno del vano murario, sia con mensole o su altri tipi di strutture già esistenti;
- Le pale frangisole possono essere azionate contemporaneamente sia manualmente, sia elettricamente;
- La rotazione delle pale avviene su perni di acciaio rivestiti di materiale plastico per ridurre l'attrito, facilitarne la movimentazione ed evitare il contatto diretto con l'alluminio.

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ED ECONOMICA



Coperture, Tetti Ventilati

Nella costruzione di una copertura, estetica e confort sono caratteristiche fondamentali.

Nella costruzione di un edificio il tetto è uno degli elementi più importanti, serve a proteggere dagli agenti atmosferici, dal caldo, dal freddo, dall'inquinamento acustico e riveste una particolare importanza sotto il profilo della percezione visiva.

Per riuscire a soddisfare tutte le funzioni che gli sono richieste, il tetto deve rispondere a diversi requisiti, che spesso vengono messi in secondo piano ma che invece influiscono sulle funzioni che deve assolvere per favorire il confort abitativo.

La ventilazione è un concetto all'avanguardia nella costruzione dei tetti con isolamento termico in falda.

Questo sistema di costruzione del tetto serve a migliorare la sicurezza, la traspirazione, l'isolamento e la ventilazione dell'edificio a favore di un notevole risparmio energetico e un'economia di manutenzione.

Nel tetto in legno ventilato viene predisposta "una camera d'aria" che ne agevola la ventilazione e grazie ad una sua corretta circolazione in entrata e in uscita impedisce la formazione di umidità, limitando l'effetto condensa.

La "condensa" o il ristagno di acqua negli strati della copertura è uno dei fattori principali che causano il deterioramento dei componenti e pertanto, solo con un miglioramento della traspirazione e dell'isolamento si possono ridurre i costi di manutenzione.

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ED ECONOMICA

Un tetto in legno ventilato deve soddisfare diversi requisiti:

- a. l'isolamento, durante l'estate, il caldo non passa perché viene espulso prima che il calore esterno possa arrivare agli ambienti sottostanti;
- b. lo smaltimento del vapore acqueo, che dagli ambienti sottostanti normalmente tende a salire;
- c. la distribuzione del calore, che durante l'inverno sale dall'alloggio producendo umidità;
- d. evitare che vi siano infiltrazioni di acqua, provocate dalla pioggia, o semplicemente dall'assorbimento delle tegole nel corso del tempo e nel susseguirsi dei fenomeni atmosferici.

Una progettazione "bioclimatica" sia per le nuove costruzioni, permette di ridurre notevolmente lo spreco delle risorse naturali.

La copertura ventilata offre quindi vantaggi di carattere estetico, ecologico ed economico.

Azione della vegetazione

Si prevede un opportuno posizionamento di una piantumazione a medio fusto, che possa incrementare le prestazioni dei dispositivi per il raffrescamento passivo, contribuendo a formare aree ad alta e bassa pressione nell'intorno dell'edificio, veicolando i flussi in corrispondenza delle finestre, aumentando la pressione sulle facciate prospicienti e favorendo l'innesco della ventilazione naturale per differenza di pressione.

3.4 Strutture

La struttura del plesso scolastico consiste in uno scheletro portante in cemento armato con telai piani verticali, solai in latero-cemento con travetti in cls precompresso, fondazioni a travi rovesce, pareti di contenimento realizzate in C.A. dello spessore di 30 cm, la copertura, nella porzione relativa all'aulario è realizzata con orditura in legno lamellare costituita da travi curve.

3.5 Misure per il superamento delle barriere architettoniche

Per quanto concerne le misure adottate per l'abbattimento delle barriere architettoniche, il progetto è stato elaborato in conformità ai requisiti previsti dalla vigente normativa per gli edifici pubblici, in particolare il D.P.R. n. 503 del 24 luglio 1996 e di conseguenza il D.M. 236/89.

L'edificio, sviluppato su due livelli, al piano terra non presenta variazioni di quota tra interno ed esterno superiori a 2,5 cm, il primo piano è collegato a mezzo ascensori. Nel progetto sono previsti WC per i diversamente abili.

4 Intervento di consolidamento e adeguamento funzionale dei blocchi 2 e 3

Come si evince dall'analisi dello stato di fatto e dalle verifiche sismiche effettuate sui corpi di fabbrica in oggetto le maggiori criticità riscontrate sono:

- Per il Blocco 2
 - Scarsa capacità nei confronti dei meccanismi di crisi duttile di alcuni pilastri;
 - Scarsa capacità nei confronti dei meccanismi di crisi duttile e fragile di alcune travi;
 - Scarsissima capacità nei confronti dei meccanismi di crisi fragile di alcuni pannelli nodali;
 - Assenza di un adeguato sistema di collegamento del sistema di fondazione a plinti;
- Per il Blocco 3
 - Scarsa capacità nei confronti dei meccanismi di crisi duttile e fragile di alcuni pilastri;
 - Scarsa capacità nei confronti dei meccanismi di crisi duttile e fragile di alcune travi;
 - Scarsissima capacità nei confronti dei meccanismi di crisi fragile di alcuni pannelli nodali.

4.1 Interventi di consolidamento

Per quanto riguarda la natura degli interventi che interessano i Blocchi 2 e 3, si intende procedere con una campagna di consolidamento strutturale volta all'adeguamento sismico delle strutture costituenti, data la più recente realizzazione e la migliore prestazione sismica attesa dovuta ad una progettazione specifica al tempo della realizzazione.

Le strutture costituenti sono realizzate in calcestruzzo armato, adottando la tecnologia gettato in opera per il Blocco 2 e mista (gettato in opera e prefabbricato-precompresso) per il Blocco 3.

In base alle criticità riscontrate, sarà opportuno procedere con le seguenti tecnologie e tipologie di intervento:

➤ **Fasciatura dei pannelli nodali trave-colonna:**

- in materiale composito fibrorinforzato (FRP);
- consolidamento con piastre, angolari e nastri passanti in acciaio post-tesi (CAM);

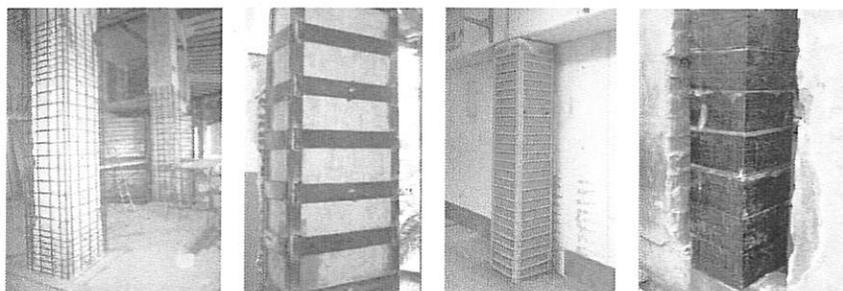


Questi interventi sono volti all'incremento della capacità del pannello nodale nei confronti delle crisi fragili che limitano la prestazione sismica globale della struttura.

➤ **Incamicatura dei pilastri:**

- a tutt'altezza in calcestruzzo armato (con realizzazione di ulteriore armatura e opportuno spessore e collegamento all'elemento preesistente);
- a tutt'altezza o ad altezza parziale in acciaio con angolari e calastrelli saldati o in acciaio con angolari e nastri post-tesi (CAM) o in materiale composito fibrorinforzato (FRP);

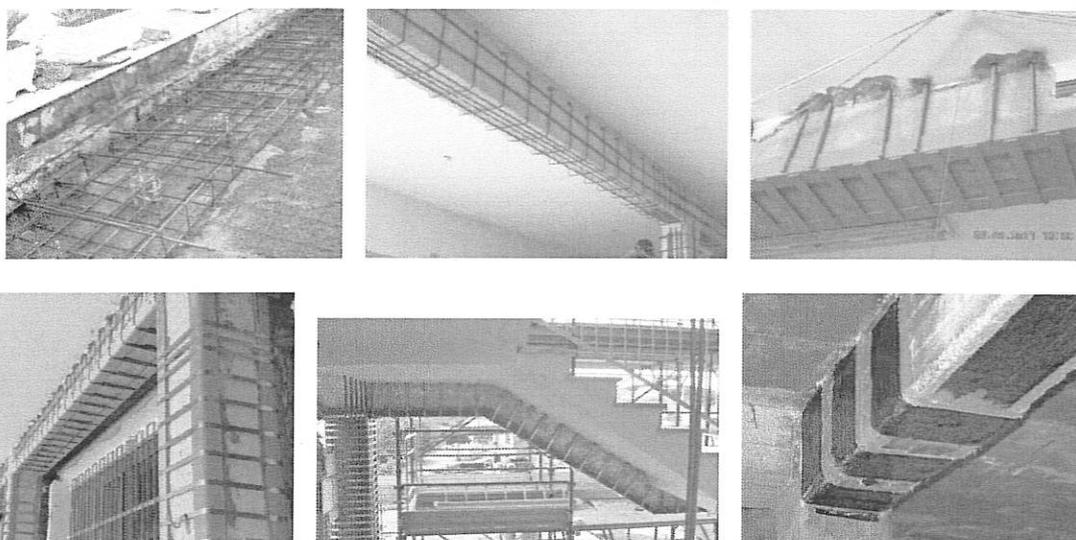
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA



Efficaci prevalentemente per l'aumento della capacità duttile dei pilastri, nel caso di incamiciatura in c.a. è notevolmente incrementabile anche la capacità a taglio.

➤ **Placcaggio o fasciatura delle travi:**

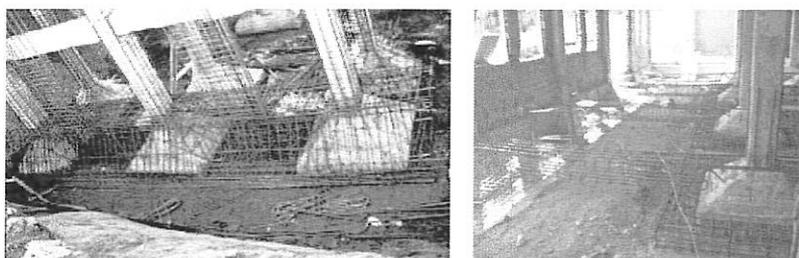
- per tutta la lunghezza in calcestruzzo aumentando lo spessore all'estradosso o all'intradosso (con realizzazione di ulteriore armatura e opportuno spessore e collegamento all'elemento preesistente);
- per tutta la lunghezza o per una porzione di essa in acciaio con angolari o placche e calastrelli saldati o in acciaio con angolari o placche e nastri post-tesi (CAM) o in materiale composito fibrorinforzato (FRP);



Questi sono interventi necessari sia all'incremento della capacità duttile che fragile delle travi.

➤ **Collegamento degli elementi fondali:**

- in calcestruzzo (con realizzazione di ulteriore armatura e opportuno spessore e collegamento all'elemento preesistente);



Per garantire la continuità strutturale anche in fondazione e limitare effetti in termini di cedimenti differenziali, è opportuno collegare i plinti isolati tramite travi in calcestruzzo opportunamente armate.

➤ **Dispositivi per contrastare la perdita dell'appoggio:**

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ED ECONOMICA

- in acciaio da installare in corrispondenza delle travi prefabbricate-precomprese alveolari;



Tali dispositivi limitano i danni causati dalla perdita di appoggio di elementi prefabbricati come le travi alveolari precomprese presenti.

4.2 Opere Civili

Anche se i Blocchi 2-3 versano in un discreto stato di conservazione, saranno necessarie demolizioni, rimozioni e ripristini per garantire gli interventi di consolidamento sopramenzionati

Demolizioni e rimozioni

1. demolizione del pavimento e del sottofondo esistenti;
2. demolizione di alcune tramezzature e tamponature esistenti;
3. rimozione di alcuni infissi esistenti;
4. rimozione di alcune componenti impiantistiche esistenti.
5. Realizzazione di murature, intonaci, tinteggiature, pavimenti e rivestimenti
6. Realizzazione di tramezzature interne:
7. Realizzazione di tamponature esterne in continuità alle facciate ventilate esistenti.

5 Studio di prefattibilità ambientale

5.1 Compatibilità urbanistica

Il PUC (Piano Urbanistico Comunale) individua l'area oggetto di intervento come zona F Zona del tipo F, già configurante spazi pubblici, di seguito elencato quanto previsto:

Come si evince dalle N.T.A. del PUC gli interventi proposti risultano compatibili dal punto di vista urbanistico.

ARTICOLO 112 Zona del tipo F, già configurante spazi pubblici

1. Nei differenti nuclei insediativi dell'agglomerato urbano, il PUC individua zone elementari, configurate da aree già utilizzate per spazi pubblici, o riservati alle attività collettive, al verde pubblico a parcheggi, integranti l'insediamento residenziale, denominandole come zone del tipo F, costitutive di spazi pubblici, di ruolo locale (art.3 DM 1444/68) o di ruolo generale ai sensi dell'articolo 4 del predetto decreto.
2. La rappresentazione grafica specifica attraverso simbolo la tipologia della classe.
3. L'uso di suolo della zona F, non soddisfa il fabbisogno teorico di aree da destinare ad attrezzature pubbliche comunali per la popolazione stimata. Il soddisfacimento viene perseguito nel PUC.
4. Nel perimetro della zona elementare del tipo F (esistente) si persegue la conferma dell'attuale utilizzazione dello spazio pubblico, costruito e non.
5. Al fine di facilitare l'utilizzazione degli immobili esistenti ricadenti nelle aree F, l'amministrazione può deliberare, attraverso gli API la modifica delle modalità di utilizzazione dello spazio pubblico, con motivazione appropriata, correlata al progetto edilizio dell'opera, nonché la modifica delle destinazioni urbanistica degli immobili esistenti in conseguenza di alienazione degli immobili stessi o acquisizione degli stessi al patrimonio comunale.

ARTICOLO 116 Attrezzature pubbliche F1t articolo 4 DM 1444/68 (pdf pag 121)

Le zone F1/t riguardano aree riservate alle attrezzature ed ai servizi pubblici di interesse territoriale, previsti dal DM 1444 del 1968, a meno dei parchi.

La loro estensione soddisfa le esigenze specifiche delle attrezzature socio culturali e amministrative d'interesse generale, quelle per l'istruzione superiore, museali, espositive, le attrezzature sanitarie ed ospedaliere e quelle della protezione civile e quelle sportive di rango superiore realizzate da enti pubblici.

L'utilizzazione avviene in base a programmi e progetti delle competenti amministrazioni, privati, STU, secondo IT massimo 3mc/mq.

Valgono le disposizioni con riferimento alle modalità di acquisizione delle aree dell'articolo 33.

In mancanza di iniziativa di trasformazione urbanistica conforme alle prescrizioni di piano, l'edilizia esistente può essere oggetto di MO, MS, RE.

Alle aree, ricadenti della fascia di protezione del corridoio ecologico si applicano le misure dell'articolo 41.

Nelle aree di pertinenza degli istituti di istruzione superiore (di secondo grado) è consentita la nuova realizzazione o trasformazione di volumi esistenti da destinare a laboratori a servizio delle università e/o altri centri di ricerca pubblica.

Zona destinata ad attrezzature ferroviarie

[...]

5.1 Quadro vincolistico

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ED ECONOMICA

Dal punto di vista ambientale l'edificio, per dimensione e dislocamento, non dovrebbe presentare criticità a livello d'impatto paesaggistico, seppure l'immobile ricade nella fascia di rispetto dal fiume ai sensi dell'art. 142 del d.lgs n.42/2004.

L'intervento riguarda prevalentemente il consolidamento ed adeguamento funzionale di n. 2 manufatti esistenti e la demolizione e ricostruzione di un edificio scolastico esistente. Il primo intervento non apporterà modifiche alle altezze né tantomeno ai prospetti, pertanto la percezione del manufatto inserito nel contesto paesaggistico non subirà alterazioni. Per quanto concerne il secondo intervento sarà nel rispetto dell'attuale area di sedime e con i prospetti allineati a quelli esistenti, pertanto il nuovo manufatto si porrà nel rispetto del contesto urbanistico, già ampiamente urbanizzato, si prevederà altresì all'interno dello stesso, la realizzazione di uno spazio verde, oggi del tutto assente.

5.4 L'accessibilità

Il sistema di accessibilità al sito, pur presentando forse alcuni elementi di criticità attraverso l'esistente rete stradale con l'ampliamento in progetto non dovrebbe generare un traffico indotto tale da congestionare le esistenti infrastrutture.

La centralità del plesso scolastico rispetto all'area urbana del territorio garantisce agli alunni un facile accesso a livello pedonale evitando l'utilizzo di autoveicoli che in ogni modo possono sempre essere causa di possibili congestioni della rete stradale esistente.

5.3 L'impatto delle opere sul contesto territoriale

Un aspetto molto importante riguarda la demolizione delle strutture esistenti. Oltre alla mitigazione degli inquinamenti (acustici, polveri, CO₂, ecc.) sarà necessaria una programmazione puntuale delle varie fasi di demolizione ed abbattimento, ponendo particolare attenzione al recupero di materiali, laddove possibile. Tutto quello che non potrà essere recuperato andrà opportunamente smaltito tenendo conto della normativa vigente in materia.

6 Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani per la sicurezza

Il presente elaborato, redatto nel rispetto di quanto previsto dall'articolo 17, comma 2 e dall'articolo 24 comma 2 lettera n) del D.P.R. 207/2010, esamina i rischi generali che, in fase di Progettazione Esecutiva, saranno riportati ed analizzati nel Piano di Sicurezza e di Coordinamento, così come previsto dall'art. 100 del Decreto Legislativo 81/2008 e s.m.i., i cui contenuti sono dettagliatamente specificati nell'allegato XV del suddetto Decreto.

Al momento di predisporre il Progetto Esecutivo, si dovrà provvedere alla redazione di un PIANO che sia suddivisibile in **sei parti**:

- la **prima parte** dedicata ai **Dati Generali** riguardanti il lavoro, i committenti, i responsabili in fase di progettazione e di esecuzione, e le imprese;
- la **seconda parte** riguardante la **Documentazione da conservare in Cantiere**, suddivisa in telefoni ed indirizzi utili, certificati imprese e certificati lavoratori;
- la **terza parte** dedicata ad una **Sommatoria Descrizione** dei lavori, delle situazioni particolari e delle situazioni ambientali quali rischi intrinseci all'area del cantiere, rischi provenienti dall'ambiente circostante e rischi trasmessi all'ambiente circostante;
- la **quarta parte** dedicata alla **Segnaletica** nel rispetto del Decreto Legislativo 81/2008;
- la **quinta parte** riguardante il **Piano di Sicurezza e Coordinamento** di cui all'art. 100 del Decreto Legislativo 81/2008. Tale Piano deve contenere l'individuazione, le analisi, la valutazione dei rischi e le conseguenti procedure esecutive, gli apprestamenti e le attrezzature atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, il rispetto delle norme per la

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ED ECONOMICA

prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori. In esso deve essere riportata la **Stima dei Costi relativi alla Sicurezza** e non automaticamente ricompresi nelle singole lavorazioni;

- la **sesta parte** deve essere costituita dal **Fascicolo**, previsto dall'art. 91 del Decreto Legislativo 81/2008, contenente le informazioni utili ai fini della prevenzione e protezione dai rischi cui sono esposti i lavoratori nelle fasi successive all'esecuzione dell'opera. Tale Fascicolo deve essere realizzato tenendo conto delle specifiche norme di buona tecnica e dei contenuti dettagliatamente specificati nell'allegato XV del suddetto Decreto.

Il PIANO, inoltre, deve, a sua volta, essere suddiviso in **tre sezioni**.

- la **prima sezione** dedicata alle **Fasi di Lavoro** e, ripercorrendo le lavorazioni previste in cantiere, deve fornire indicazioni e prescrizioni riguardanti gli addetti, le macchine, gli attrezzi, i dispositivi di protezione individuale e la segnaletica.
- la **seconda sezione** dedicata al **Coordinamento Generale** di Piano, deve essere suddivisa in piani particolari di sicurezza, coordinamento tra le attività sovrapposte e misure generali di tutela. Tale sezione deve contenere le misure di prevenzione da attuare in caso di presenza simultanea o successiva di diverse imprese.
- la **terza ed ultima sezione** deve contenere le **Indicazioni Conclusive** da tenere presente nella gestione della sicurezza in fase di esecuzione e le istruzioni di prevenzione relative alle lavorazioni principali.

Inoltre, devono costituire parte integrante del PIANO i seguenti documenti:

- la **bozza di notifica preliminare**;
- la **stima di applicazione delle misure generali di tutela**;
- la **stima** delle procedure, apprestamenti ed attrezzature non contenute nel Computo Metrico;
- il **cronoprogramma delle lavorazioni**;
- i **grafici dell'organizzazione di cantiere**.

Spetta all'Appaltatore l'osservanza di tutte le norme relative alla prevenzione degli infortuni sul lavoro, all'igiene del lavoro, alle assicurazioni contro gli infortuni sul lavoro, alle previdenze varie per la disoccupazione involontaria, invalidità e vecchiaia e malattie professionali ed ogni altra disposizione in vigore o che potrà intervenire in corso di appalto, per la tutela materiale dei lavoratori ed in particolare le disposizioni previste dalle seguenti norme:

- Decreto Legislativo n. 81/2008 (Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della Legge 08/08/2007 n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro");

- D.P.R. n. 303/56 "Norme generali per l'igiene del lavoro" all'articolo 64;

- D.P.R. n. 320/56 "Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro in sotterraneo";

- D.P.R. n. 459/96 "Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alle macchine";

- Decreto Legislativo 475/92 "Attuazione della direttiva 89/686/CEE relativa ai dispositivi di protezione individuale";

- D.M. 22/01/2008 n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11- quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia d'attività d'installazione degli impianti all'interno degli edifici".

In via generale il Piano di Sicurezza e di Coordinamento dovrà contenere l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi e le conseguenti procedure esecutive, gli apprestamenti e le attrezzature atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori, nonché le modalità delle

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ED ECONOMICA

azioni di coordinamento tra le imprese esecutrici e delle verifiche periodiche sul cantiere.

Nel suo complesso il Piano di Sicurezza e di Coordinamento conterrà i seguenti elementi:

- _ stima dei costi relativi agli apprestamenti, attrezzature e dispositivi di protezione, che non dovranno essere soggetti a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici;
- _ misure di prevenzione dei rischi risultanti dalla eventuale presenza simultanea o successiva di più imprese o di lavoratori autonomi;
- _ prescrizioni operative correlate alla complessità dell'opera da realizzarsi ed alle eventuali fasi critiche del processo di costruzione;
- _ modalità di esecuzione della recinzione di cantiere, accessi, segnalazioni e servizi igienico assistenziali;
- _ individuazione delle protezioni e misure di sicurezza contro i rischi da e verso l'ambiente esterno;
- _ individuazione delle protezioni verso linee aeree e condutture sotterranee;
- _ individuazione dei vincoli derivati dalla viabilità esterna ed interna al cantiere;
- _ analisi degli impianti di alimentazione di qualunque genere;
- _ indicazioni sulle modalità realizzative degli impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche;
- _ analisi dei macchinari ed attrezzature di cantiere;
- _ misure generali di protezione contro il rischio di caduta dall'alto e di seppellimento durante gli scavi;
- _ disposizioni per attuare il coordinamento delle attività tra le imprese e i lavoratori autonomi;
- _ disposizioni circa l'attuazione dell' art. 14, riguardante la consultazione di ciascuno dei datori di lavoro con i propri Rappresentanti per la Sicurezza.

Inoltre il Piano indicherà le varie fasi dei lavori ed il relativo Cronoprogramma, che dovrà essere conforme a quello presentato in sede di gara.

6.1 Identificazione e descrizione dell'Opera

DATI GENERALI

CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA:

Natura dell'Opera:	Opera Edile
Oggetto:	LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE E ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE "G. GARIBALDI"
Indirizzo del CANTIERE:	Via Palmieri
Città:	Benevento (BN)
DATI COMMITTENTE:	
Ragione sociale:	Provincia di Benevento
Indirizzo:	

6.2 Descrizione delle fasi di lavoro

Si possono, in via preliminare, individuare le fasi di lavoro come segue:

- _ Allestimento e impianti di cantiere
- _ Demolizione edificio esistente Blocco 1
- _ Demolizioni sulle strutture, rimozioni finiture relativi ai Blocchi 2 e 3
- _ Scavi di sbancamento ed a sezione obbligatoria
- _ Getti in calcestruzzo
- _ Strutture in legno
- _ Tamponamenti e divisorii
- _ Intonaci interni ed esterni