PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA - PNRR

Missione 2 – Rivoluzione verde e transizione ecologica
Componente 3 – Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici
Investimento 1.1: "*Costruzione di nuove scuole mediante sostituzione di edifici*"

TITOLO DEL PROGETTO DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DELLA NUOVA SCUOLA MEDIA SECONDARIA "D. PELEGALLI" **CUP** G71B22000310006

1. SOGGETTO PROPONENTE

Ente locale	*Comune di Castel Maggiore*
Responsabile del procedimento	*Lucia Campana*
Indirizzo sede Ente	*Via Matteotti 10 e Piazza Amendola , 40013, Castel Maggiore, Bologna*
Riferimenti utili per contatti	*Email: lucia.campana@comune.castel-maggiore.bo.it* *PEC: comune.castelmaggiore@pec.renogalliera.it*
	Telefono - 051-6386751

2. TIPOLOGIA DI INTERVENTO

Demolizione edilizia con ricostruzione *in situ* ×
Demolizione edilizia con ricostruzione in altro *situ* ❑

3. ISTITUZIONE SCOLASTICA BENEFICIARIA

I ciclo di istruzione[1] ×
II ciclo di istruzione ❑

Codice meccanografico Istituto	**Codice meccanografico PES**	**Numero alunni**
BOIC82200G	BOMM82201L	511

4. DENOMINAZIONE DELL'ISTITUZIONE SCOLASTICA BENEFICIARIA

Istituto comprensivo di Castel Maggiore – Scuola Secondaria di I Grado Donini Pelagalli

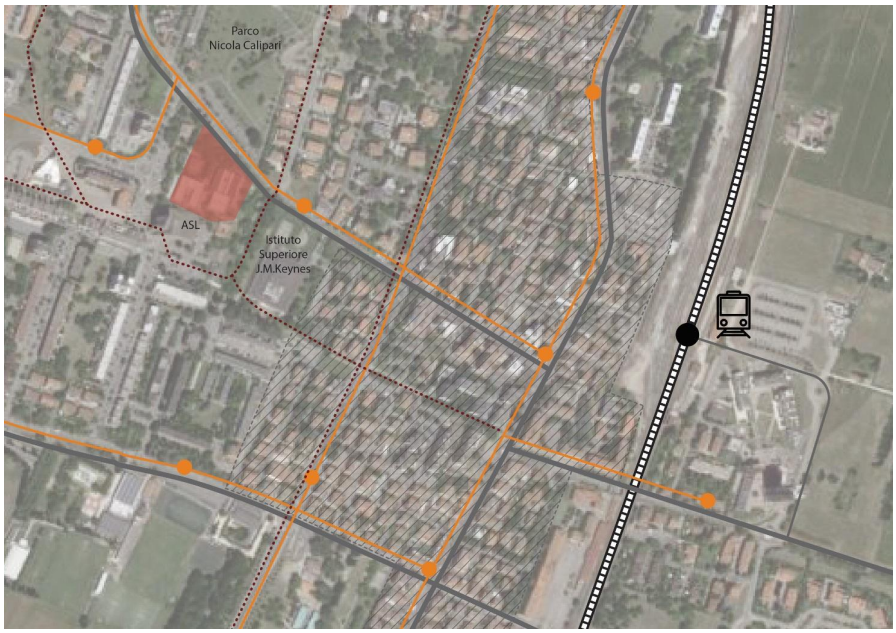
[1] Sono ricomprese nel I ciclo d'istruzione anche le scuole dell'infanzia statali.

5. DESCRIZIONE AREA DI INTERVENTO (in caso di ricostruzione *in situ*)

5.1 – Localizzazione e inquadramento urbanistico, con evidenza del sistema di viabilità e di accesso all'area – max 1 pagina

La scuola Secondaria di Primo Grado "Donini Pelagalli", oggetto del seguente studio è ubicata all'interno del quadrante nord-occidentale del centro abitato di Castel Maggiore, delimitato a nord da Via Bondanello e ad ovest da Via Pablo Neruda. Il lotto, di proprietà comunale, è interamente destinato a funzioni di servizio: oltre all'istituto comprensivo sono infatti presenti anche un istituto superiore, il distretto sanitario e la Biblioteca Comunale.
L'area è facilmente raggiungibile in auto dalla strada provinciale Nuova Galliera, che collega Bologna ai comuni dell'hinterland, verso Nord. Per quanto riguarda l'accessibilità tramite trasporto pubblico, l'edificio si trova a meno di un chilometro dalla stazione ferroviaria ed è servito dalla rete degli autobus 98, 413, 442 e 444 alla fermata ITC Keynes, situata a circa 200 metri di distanza.

A nord, separato da Via Bondanello, si estende il parco urbano Nicola Calipari. L'area del parco è recentemente stata oggetto di concorso per la progettazione della nuova biblioteca comunale che andrà a riqualificare l'area, che attualmente possiede una scarsa identità architettonica ed estetica, e diventerà l'elemento propulsore per un futuro vero e proprio "polo della conoscenza".



5.2 – Caratteristiche geologiche e/o geofisiche, storiche, paesaggistiche e ambientali dell'area su cui realizzare la nuova scuola ivi incluse le analisi degli aspetti idraulici, idrogeologici, desunti dalle cartografie disponibili o da interventi già realizzati – max 2 pagine

Il comune di Castel Maggiore è caratterizzato da uno sviluppo che segue direttrici ortogonali organizzate lungo il tracciato principale della linea ferroviaria Bologna-Padova e Via Gramsci.
Il fabbricato oggetto di studio si trova all'interno di un'area dedicata ai servizi e situata ad Ovest del centro urbano. Lo sviluppo dell'area risale agli anni '60 e '70 e l'istituto scolastico è stato edificato tra il 1975 e il 1984.
La quota topografica è di circa 23 metri s.l.m. e l'area risulta essere pressoché pianeggiante.
La raccolta di dati bibliografici e l'esecuzione di indagini geognostiche e geofisiche nell'area della Scuola Media Secondaria "D. Pelagalli", in Comune di Castel Maggiore (BO) ha permesso di caratterizzare l'area dai punti di vista geologico, geotecnico, sismico, idraulico ed idrogeologico.

Dal punto di vista **geologico**, l'area si torva su terreni argillosi, sabbiosi e limosi accumulatisi a seguito di tracimazioni fluviali susseguitesi negli ultimi dodicimila anni ad opera dei corsi d'acqua principali quali il Reno e il Savena. Gli stessi corsi d'acqua hanno plasmato la **geomorfologia** locale, lasciando come segni del loro passaggio paleoalvei e dossi ed è proprio su uno di quest'ultimi che è ubicato il Capoluogo: la forma allungata e rilevata sulla pianura circostante rende il dosso una difesa dalle alluvioni e un'area che favorisce il deflusso delle acque superficiali. Allo stesso tempo, l'abbondanza di sabbia, che solitamente caratterizza i dossi di pianura, rende queste forme suscettibili di fenomeni di liquefazione in occasione di eventi sismici.

Dal punto di vista dell'**idrografia di superficie**, la scuola, che si sviluppa all'interno di un'area urbanizzata, non risulta interessata dal tracciato di corsi d'acqua, né da relative perimetrazioni delle aree di tutela; non si segnala nell'area nemmeno la presenza di scoli o canali del reticolo di bonifica ed il corso d'acqua della rete consortile più prossimo, è lo scolo Bondanello.

Dal punto di vista **idraulico**, sebbene l'area sia soggetta ad alluvioni poco frequenti, causa l'alta densità abitativa e la presenza di edifici strategici (tra cui la stessa scuola), il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) la classifica come rischio elevato ("R3") per il reticolo principale e a rischio medio ("R2") per il reticolo secondario di pianura.

Dal punto di vista **idrogeologico**, le falde acquifere principali risiedono in livelli ghiaiosi piuttosto profondi, ma vi sono acquiferi più superficiali, che sono contenuti negli strati più ricchi in sabbie, e che determinano una profondità della falda intorno ai 4-5 m dal piano campagna dell'area esaminata. La falda fluisce in profondità sia verso NE che verso NO, poiché ospitata dal dosso fluviali di cui si è parlato poc'anzi.

Alcune **caratteristiche geotecniche** meritano attenzione qualora il progetto di ricostruzione della scuola venga approvato e condotto alla fase esecutiva.
I 14 m di argille su cui poggia l'attuale scuola non hanno valori di resistenza elevati, pertanto potrebbero dare origine a fenomeni di cedimento nella nuova struttura. Vero è che la scuola attuale non sembra manifestare segni evidenti di cedimenti, per quanto è stato possibile verificare sul posto. Pertanto i criteri con cui è stata costruita sembrano essere sufficienti per garantire una stabilità nel tempo anche per il nuovo edificio.

Dal punto di vista **geofisico/sismico**, l'area rientra nel suolo di categoria sismica "C", ovvero tipica di depositi di terreni a grana fine mediamente consistenti, con profondità del substrato superiore a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità delle onde sismiche compresi tra 180 m/s e 360 m/s. Nello specifico, la velocità delle onde sismiche è pari a 221 m/s nei primi 30 m e a partire da circa 15 m da piano campagna subisce un sensibile incremento, evidenziando la presenza di terreno relativamente più rigido in profondità.

Oltre l'argilla è presente uno spessore di circa 6 m di sabbie non molto addensato che, in occasione di eventi sismici, potrebbero sviluppare il fenomeno della **liquefazione**. La profondità delle sabbie, d'altro canto, è tale da impedire, verosimilmente, che tale fenomeno abbia ripercussioni negative in prossimità del piano di posa delle fondazioni. Anche la microzonazione sismica comunale, in ogni caso, evidenzia la possibilità per l'area dello sviluppo del fenomeno della liquefazione ed è pertanto un elemento di attenzione per le successive fasi progettuali.

5.3 – Descrizione delle dimensioni dell'area, degli indici urbanistici vigenti e verifica dei vincoli ambientali, storici, archeologici, paesaggistici interferenti sulle aree e/o sugli immobili interessati dall'intervento – max 2 pagine

L'edificio oggetto di studio è identificato al catasto fabbricati al foglio 10, particelle 674-1064 mentre il lotto di riferimento è individuato al catasto terreni al foglio 10 particella 1573 e particella 1204. Il lotto copre una superficie di 3,4 ettari ed include non solo la zona di verde attrezzato afferente alla scuola ma anche le aree esterne della biblioteca, del centro sanitario e del centro disabili e i parcheggi pubblici situati lungo via "P. Neruda".

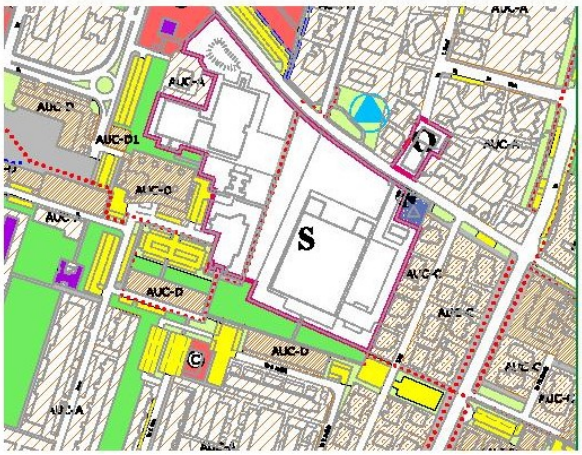
Urbanisticamente il lotto è individuato dal RUE come "Ambiti da riqualificare per rifunzionalizzazione AR-A e per nuovi insediamenti urbani derivanti da sostituzione edilizia AR-B". Tali ambiti ricadono sotto l'art. 42 della Normativa Urbanistico-Edilizia che riporta che li identifica come "Ambiti da riqualificare sia mediante Rifunzionalizzazione che mediante Sostituzione edilizia (…). Le politiche di intervento e la loro descrizione sono riportate agli artt. 24 e 25.1 del PSC".

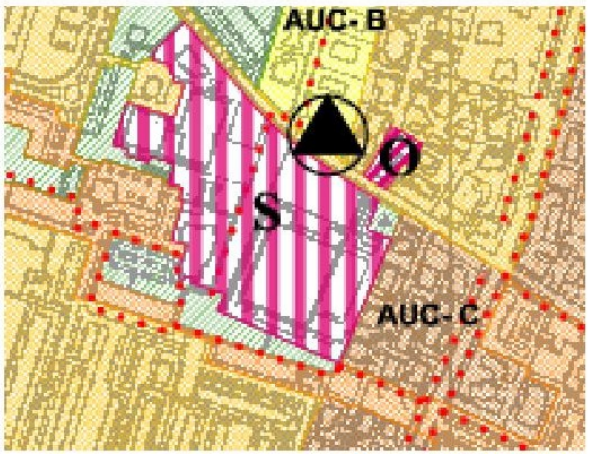
L'edificio è individuato dal PSC come "Ambito da riqualificare per rifunzionalizzazione AR-A". Si riporta di seguito l'estratto della disciplina applicabile all'Ambito S riferita all'Art. 24, paragrafo 5 delle NTA:

" a) Descrizione: Trattasi di un ambito urbano edificato completamente per funzioni di servizio; sono presenti infatti una scuola media, il distretto sanitario ed altri servizi, oltre ad una scuola media superiore. L'Amministrazione intende avviare una operazione di trasferimento delle suddette funzioni in altro Ambito territoriale, al fine di realizzare nuovi edifici per tali funzioni più in linea con le esigenze odierne – sono fabbricati realizzati negli anni '60 - '70 – nonché dal punto di vista energetico. Ovvero sono edifici di altissimi costi manutentivi, poco funzionali alle esigenze di oggi e quindi devono essere adeguati. La programmazione comunale prevede, con i tempi e le risorse che si renderanno disponibili, una possibilità di valorizzare dal punto di vista edificatorio (per funzioni residenziali, terziarie e direzionali) le aree comprese nell'ambito originario. Saranno i POC a definire le modalità operative.

Inoltre, l'area ricade all'interno della *sub-unità 3 - Dosso della Galliera* del sistema delle unità di paesaggio: si presenta come area fortemente urbanizzata e caratterizzata da significative strutture produttive e di servizio che si sono sviluppate a ridosso delle principali arterie di collegamento (Autostrada A13, SP Galliera e Ferrovia). L'art. 13 del PSC che lo regola stabilisce gli obiettivi per quest'area

- tendere al mantenimento e valorizzazione dei varchi trasversali tra i principali insediamenti;
- attuazione di una verifica attenta e puntuale della compatibilità fra le nuove infrastrutture ed il territorio circostante assumendo indirizzi di forte ambientazione complementare alle infrastrutture medesime;
- accompagnare le nuove previsioni insediative da una attenta valutazione di inserimento paesaggistico, con particolare attenzione per le previsioni di tipo produttivo;
- limitare al minimo indispensabili le nuove edificazioni aziendali in particolare le nuove residenze, puntando prioritariamente al recupero dell'esistente;
- prevedere le nuove edificazioni accorpate ai centri aziendali esistenti;
- potenziare la connessione tra i principali centri attraverso l'individuazione di percorsi di mobilità alternativa (pedonale/ciclabile usufruendo e valorizzando ove possibile della viabilità storica minore) inseriti in contesti di aree verdi di uso pubblico o di uso produttivo agricolo.

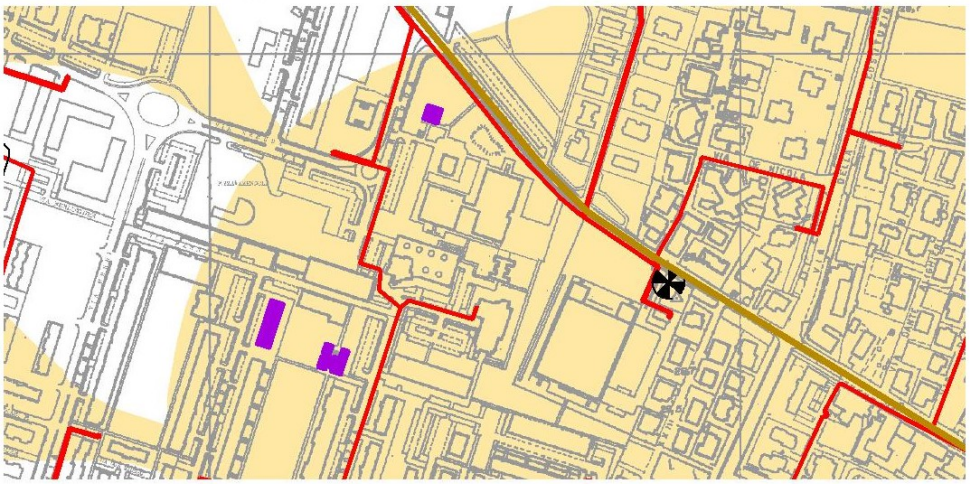




Per quanto riguarda i vincoli urbanistici vigenti interferenti sull'area interessata all'intervento, dalla tavola relativa non si evincono particolari limitazioni dal punto di vista ambientale, storico, archeologico o paesaggistico. I vincoli individuati dalla tavola risultano essere i seguenti:

- Limite della superficie orizzontale esterna OHS (quota 181,67 m) entro cui delimitare e vincolare gli ostacoli orizzontali alla navigazione aerea (Allegato A) ed i pericoli per la navigazione aerea di tipologia 1, 4b
- Linea all'interno della superficie orizzontale esterna OHS (quota 181,67 m) entro cui delimitare e vincolare i pericoli per la navigazione aerea di tipologia 1, 4b
- Aree che richiedono approfondimenti sismici di III livello (Art. 37 del PSC).

Di seguito è riportato uno stralcio della tavola unica dei vincoli:



LEGENDA

Sistema dei vincoli e rispetti

Elettrodotto media tensione - cavo interrato

Cabina di riduzione di pressione di distretto esistenti

181,67 m — Limite della superficie orizzontale esterna OHS (quota 181,67 m) entro cui delimitare e vincolare gli ostacoli orizzontali alla navigazione aerea (Allegato A) ed i pericoli per la navigazione aerea di tipologia 1, 4b

181,67 m — Linea all'interno della superficie orizzontale esterna OHS (quota 181,67 m) entro cui delimitare e vincolare i pericoli per la navigazione aerea di tipologia 1, 4b

Pericolosità sismica

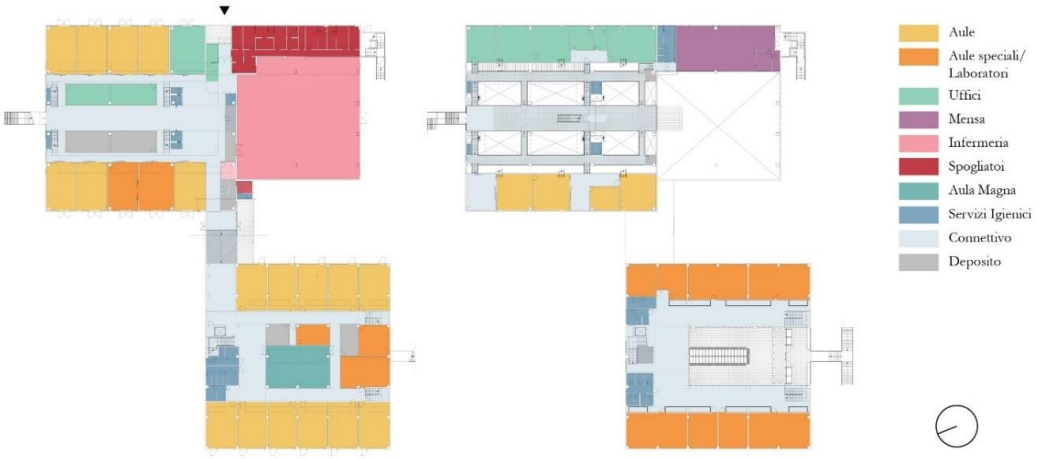
Aree che richiedono approfondimenti sismici di terzo livello

7 DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO/I OGGETTO DI DEMOLIZIONE

7.1– Caratteristiche dell'edificio/i oggetto di demolizione con particolare riferimento al piano di recupero e riciclo dei materiali – max 2 pagine

L'edificio esistente denominato "Donini Pelagalli" **è composto da due fabbricati adiacenti (Plesso A e plesso B)** e circondato da un giardino pertinenziale recintato. Questi due elementi di fabbrica distinti sono articolati su due piani fuori terra e collegati al centro da un volume di un solo piano realizzato con una struttura d'acciaio che ospita un atrio di collegamento tra i due plessi. Dal punto di vista geometrico i due corpi di fabbrica presentano una forma planimetrica rettangolare con lati m 61,20 x 36,02 per quanto concerne il blocco A, quadrata con lato pari m 36,00 per il blocco B. Il complesso edilizio è stato eseguito in tempi diversi: il blocco A è stato completato nel 1977 ed è stato oggetto di ampliamento (zona palestra) nel 1984 unitamente alla costruzione del blocco B mentre successivamente il complesso non ha subito ulteriori modifiche o alterazioni. Al piano terra gli spazi occupano l'intera superficie, mentre al piano superiore i volumi si sviluppano lungo i lati maggiori del perimetro. La palestra si colloca all'interno del plesso A, consiste in un solo piano ed è collocata in un volume dell'altezza di 9 metri, così da essere ben riconoscibile dall'esterno. **Allo stato attuale, l'istituto comprende 22 aule con una capienza compresa tra i 27 e i 30 alunni e un numero di alunni pari a 511.** Quasi tutte le aule ordinarie sono collocate al piano terra, mentre al piano primo vi sono le aule didattiche speciali, i laboratori e gli uffici della direzione. La palestra è collocata all'interno di un volume di altezza maggiore attorno al quale si articolano gli spogliatoi, al piano terra, mentre al primo piano si trovano la cucina e la mensa. Al piano terra sono collocate 19 aule, l'aula magna, la palestra e le aree per i colloqui. Al primo piano vi sono invece le restanti aule insieme a tutti gli ambienti di servizio e supporto alla didattica: gli uffici amministrativi e la mensa da un lato, le aule speciali, come il laboratorio informatico o quello per le materie artistiche, dall'altro.

Dal punto di vista dimensionale, la Scuola secondaria è così composta:



Pianta piano terra

Pianta piano primo

Dimensioni lorde dei vari ambienti

SUPERFICI MINIME PER ISTITUTO SECONDARIO DI I GRADO (tabella 3/B rif. 3.5.1)						
SUPERFICI MINIME da DM 18 dicembre 1975						verifica
Numero classi	Numero alunni (media)	Totale alunni	Mq/alunno	Mq/classe	mq totali	
22	23	511	8,06	201,5	4.119	VERIFICATO

AMPIEZZA MINIMA DELL'AREA NECESSARIA ALLA COSTRUZIONE DI UN EDIFICIO SCOLASTICO (tabella 2 rif. 2.1.2)						
SUPERFICI MINIME da DM 18 dicembre 1975						verifica
Numero Classi		Totale alunni	Per alunno mq	Sup. tot. mq	Mq edificio	
22		511	21	11.990	9530	NON VERIFICATO
Rapporto tra esterno/interno: Edificato (1/3)/ area esterna (2/3)						NON VERIFICATO

VERIFICA SUPERFICI PER ISTITUTO SECONDARIO DI PRIMO GRADO "D. PELAGALLI" (tabella 7)						
SUPERFICI MINIME da DM 18 dicembre 1975						verifica
Alunni	511	Descrizione	mq/alunni	mq tot.	mq edificio	
ATTIVITA' DIDATTICHE		Aule	1,8	919,8	945	VERIFICATO
		Aule speciali	0,6	306,6	468	VERIFICATO
		Aula musica	0,1	51,1	156	VERIFICATO

ATTIVITA' COLLETTIVE		Attività integrative e Della didattica	0,6	306,6	123	NON VERIFICATO
		Biblioteca alunni	0,15	76,65	assente	NON VERIFICATO
	* dimensione al 70% della capienza	Mensa e relativi Servizi	0,5	178,85	171	NON VERIFICATO
ATTIVITA' COMPLEMENTARI		Atrio	0,2	102,2	126	VERIFICATO
		Uffici	0,28	143,08	328	VERIFICATO
INDICI GENERALI	Superficie netta globale	Min.	5,92	3025,1	4875	VERIFICATO
	Connettivo e servizi (40% precedente)	Min.	1,69	863,6	1545	VERIFICATO
ATTIVITA' PER L'EDUCAZIONE FISICA		Palestra tipo B/2		750	635	NON VERIFICATO

Superfici lorde stato attuale
Piano terra: 2.500 mq
Piano primo: 1.556 mq
Palestra: 635 mq
Totale superfici lorde edificio scolastico attuale: 4.691 mq
Volume totale dell'edificio: 23.998,18 mc

Come si può osservare dalla tabella, **le attuali superfici non rispettano gli indici minimi previsti dal DM 18 dicembre 1975.**

Dall'esame degli elaborati agli atti presso il Comune Castel Maggiore si evince che la struttura portante dei vari corpi di fabbrica è realizzata con telai in cemento costituiti da pilastri gettati in opera e travi parzialmente gettate in opera con presenza di una porzione prefabbricata. Sulle fondazioni si hanno notizie dalle tavole progettuali originarie; il fabbricato trova appoggio sul terreno attraverso delle fondazioni del tipo superficiale del tipo a travi rovesce che non mostrano segni di cedimenti differenziali o di dissesti locali. La copertura dell'edificio è piana e non praticabile, mentre la copertura del piano terra, che si sviluppa come terrazza della corte per il piano primo, è praticabile ed autonomamente accessibile tramite delle scale dall'esterno dell'edificio. L'illuminazione avviene attraverso finestrature dell'altezza di 1.80 m che coprono interamente i prospetti est e ovest. Le aule al piano terra sono illuminate da luce zenitale, mentre i lati interni delle corti aperte al primo piano presentano superfici finestrate accessibili dalle terrazze. Il volume della palestra è caratterizzato da una doppia fila di finestre di dimensioni ridotte poste nella parte superiore del prospetto rivolto a sud.

Tutto il corpo di fabbrica è stato oggetto di valutazione della vulnerabilità sismica da cui si evince che al fine di garantire il livello di Salvaguardia della Vita (SLV), sarebbero necessari interventi di rinforzo strutturale esteso e più o meno invasivi. **Gli interventi**, che consistono principalmente nell'aumentare la resistenza degli elementi portanti e rinforzare il collegamento stesso tra gli elementi strutturali, **comporterebbero un'estesa demolizione anche di componenti non strutturali dell'organismo edilizio.** Data la tipologia delle criticità, gli interventi di adeguamento strutturale per l'attuale edificio non solo risulterebbero essere molto invasivi e costosi ma nemmeno compatibili con la continuità didattica che dovrà essere garantita durante l'intervento.

Dal punto di vista **dell'efficienza energetica**, allo stato attuale, le pareti perimetrali e gli infissi non possiedono un sufficiente grado di isolamento termico e l'impianto di riscaldamento non è alimentato da fonti rinnovabili. L'APE redatta in data 26/01/2022 inserisce l'edificio nella classe energetica F e assevera che, con un intervento di efficientamento energetico sull'esistente, come la posa di un cappotto termico, l'edificio potrebbe fare un salto di due classi, raggiungendo la classe D, ma sarebbe ancora lontano da una riduzione effettiva delle emissioni di CO_2.

Il piano di riuso e riciclo dei materiali relativo all'edificio attuale può essere previsto limitatamente alle caratteristiche tecnico-costruttive e alla qualità dei materiali. Sarebbe possibile applicare un approccio end-of-life in cui, in riferimento alla Direttiva 2008/98/UE modificata dalla Direttiva 2018/851/UE, la demolizione selettiva e la gestione a fine dei **materiali demoliti, debbano essere riciclati per una quantità minima del 70%.** Per l'edificio oggetto di studio, le pratiche di riciclo saranno costituite da fenomeni di down-cycling, per cui gli inerti riciclati potranno essere riutilizzati, anche in loco, per riempimenti e sottofondi stradali.

8. OBIETTIVI DELL'INTERVENTO

8.1 – Descrizione delle motivazioni che hanno portato all'esigenza di demolire e ricostruire l'edificio/i (confronto comparato delle alternative individuate e scelta della migliore soluzione progettuale attraverso e analisi costi-benefici) – max 3 pagine

La necessità dell'Amministrazione Comunale di Castel Maggiore di ripensare l'attuale edificio della scuola media "D. Pelagalli" riguarda diverse problematicità. Il primo aspetto riguarda **la necessità di adeguare la struttura in cls alla normativa sismica attuale,** progettando strutture modulari e garantendo la continuità didattica. Il secondo aspetto **riguarda l'efficientamento energetico, sostituendo gli impianti per garantire maggiore efficienza al fine di raggiungere gli standard relativi agli edifici NZEB (Nearly Zero Energy Building) – 20%**, ossia con consumo energetico "quasi pari a zero". L'ultimo tema interessa **la didattica**, che richiederebbe aule conformi ai nuovi indirizzi pedagogici e adeguate per dimensione e caratteristiche per includere un tipo di utenza più ampio e diversificato che in passato. Alla luce di questo**, l'adeguamento degli edifici esistenti non risulta essere conveniente in termini di valutazione costi-benefici,** rispetto a edifici di nuova realizzazione, adeguati alla dimensione e alle caratteristiche della domanda, aggiornati rispetto alle attuali esigenze della didattica, efficienti dal punto di vista sismico, energetico e gestionale. Si ritiene più conveniente l'opportunità di demolire l'esistente per riconfigurare un nuovo complesso strutturalmente più resistente, più performante dal punto di vista energetico e rispondente alle più attuali funzionalità distributive e d'uso e che garantisca, durante le fasi costruttive, la continuità didattica dell'istituto.

Dal punto di vista organizzativo, inoltre, un nuovo edificio potrebbe rispondere alle esigenze future in termini di fabbisogno: **si prevedono 24 classi di 25 allievi per un totale di 600 alunni come proposto dalla dirigente scolastica di concerto con l'amministrazione comunale.**

L'impianto planimetrico delle volumetrie esistenti, la distribuzione dei corpi di fabbrica all'interno del lotto e l'identificazione, attraverso PSC e RUE, come ambiti da riqualificare per rifunzionalizzazione o sostituzione edilizia costituisce un elemento tale da semplificare e favorire il progetto di ricostruzione della scuola. Inoltre, lo spazio vuoto liberato dalla demolizione, consentirebbe di intervenire sul "paesaggio" e di realizzare un nuovo inserto architettonico contemporaneo e rappresentativo di grande sia per i più piccoli che per le famiglie e la comunità. Nel confermare la localizzazione dell'intervento nello stesso lotto di partenza, l'intervento di sostituzione edilizia con demolizione e ricostruzione, oltre alla specifica rigenerazione della scuola in esame**, si amplifica con ricadute positive nell'intero ambito urbano definito "distretto o polo della conoscenza"** composto dalle scuole secondarie di primo e secondo grado, unitamente alla trasformazione urbana in corso nell'intera area che include il centro culturale e biblioteca nel parco "N. Calipari".

Quadro esigenziale dell'Amministrazione Comunale

Per quanto riguarda il quadro esigenziale relativo ai possibili scenari d'intervento si evidenziano le seguenti tematiche:

La didattica e organizzazione:

- La struttura oggetto di studio dovrà rispondere alla duplice esigenza, quella del "fare scuola" e quella del "fare comunità" (inteso come sviluppo sociale, culturale ed economico della comunità locale);
- Prevedere spazi conformemente dimensionati in relazione alle disposizioni contenute nel DM 18/12/1975;
- Prevedere una nuova edificazione che consenta di ottenere spazi modulari e classi modulabili/ampliabili, anche con l'ausilio di pareti mobili;
- Prevedere classi di dimensioni idonee anche per l'eventuale attivazione del sistema didattico "senza zaino"
- Inserimento dell'Aula Magna/auditorium e dello spazio mensa
- Palestra con spogliatoi e altri spazi flessibili per ospitare attività pomeridiane o comunque in orario extra scolastico.

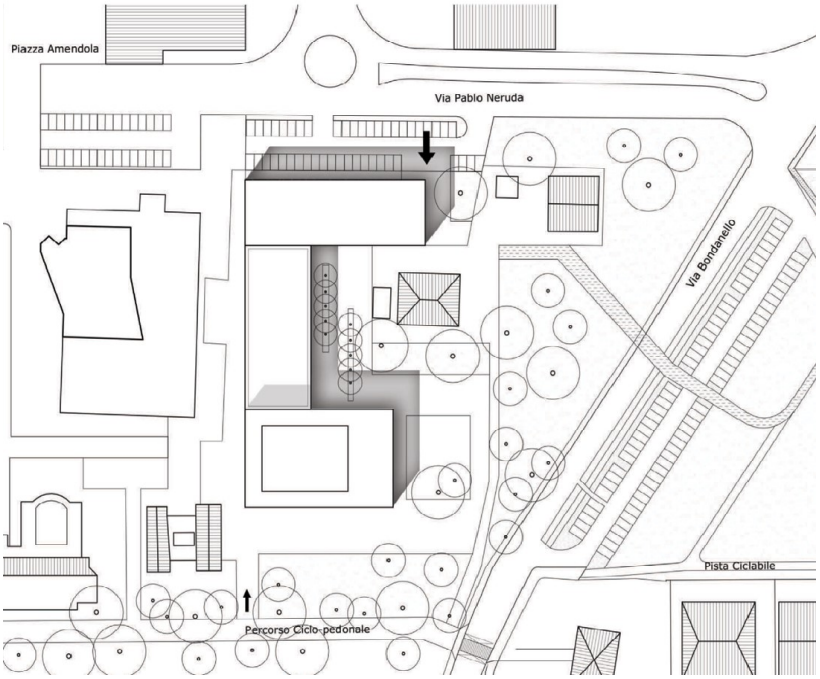
Strutture e processo costruttivo:

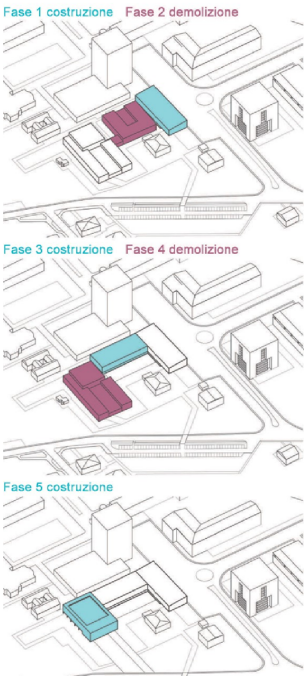
- La nuova struttura dovrà essere realizzata nel pieno rispetto delle NTC 2018 in zona sismica 3 e rispettando le direttive del D.M. 17.01.2018 - "Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni"
- Privilegiare l'utilizzo di strutture a secco per minimizzare i tempi e i costi di costruzione ma anche l'uso di risorse e per favorire i processi circolari in edilizia;
- La necessità di assicurare la piena fattibilità tecnica del progetto, articolando l'intervento in più fasi successive e conseguenti, al fine di garantire la continuità didattica e minimizzando le interferenze.
- Realizzazione di un modello parametrico utilizzando il BIM ai fini della più veloce e lineare operatività progettuale e attuativa da un lato, della strategia orientata alle successive fasi di gestione e manutenzione dall'altro.

Impianti e sicurezza

- Contenimento dei costi relativi alla climatizzazione degli ambienti;
- Conformità ai più recenti orientamenti della progettazione di edifici scolastici in merito all'organizzazione degli spazi e alle tecnologie da applicarsi per l'efficienza e risparmio energetico, così come prefigurati nelle Linee Guida pubblicate dal MIUR nel 2013;
- Ottima qualità della salute, del comfort e della fruizione degli utenti mediante l'integrazione nell'edificio di strutture e tecnologie appropriate;
- Valutazione del benessere acustico (rif. Legge 26.10.1995 n.447 e s.m.i. - Legge quadro sull'inquinamento acustico);
- Rispondenza alle normative vigenti in materia di sicurezza degli edifici, tra cui si citano la normativa antisismica GU n. 42 del 20/02/2018 suppl. Ord. N.8 – "Nuove Norme tecniche per le costruzioni", normativa antincendio DM 26/08/1992 "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica".

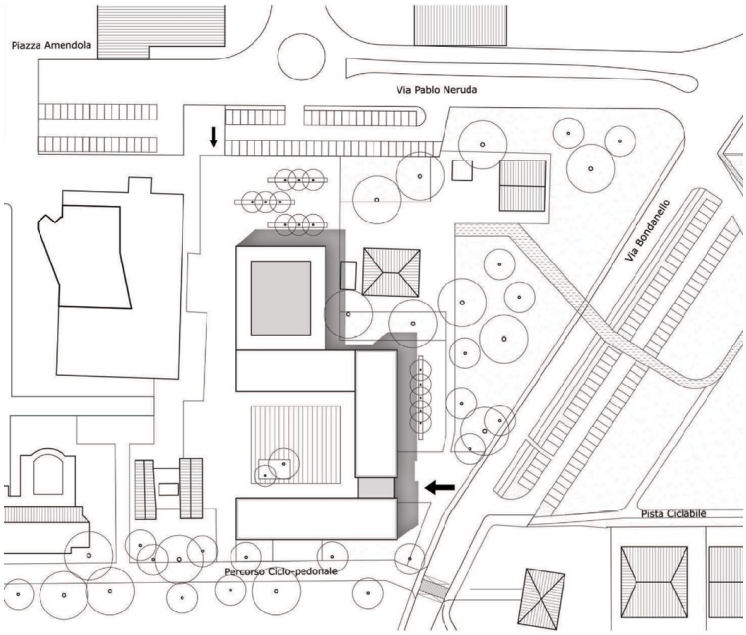
Analisi delle alternative progettuali:
Opzione 1
La prima ipotesi è costituita da una corte aperta affacciata su via Bondanello e un orientamento in linea con la direttrice di Via P. Neruda. La palestra verrà mantenuta nella stessa posizione mentre le funzioni didattiche e amministrative saranno distribuire all'interno del lotto.

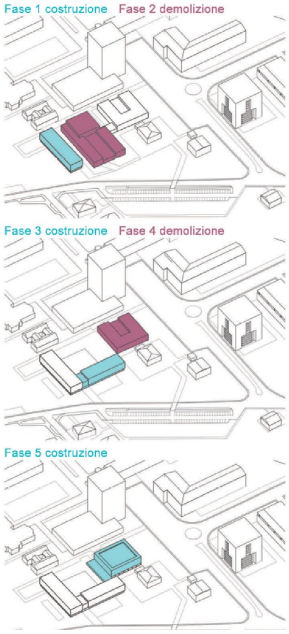




Opzione 2

La seconda opzione presenta un'articolazione più fluida all'interno del lotto. Il lotto è accessibile da via Neruda e via Bondanello, così da suddividere i flussi. L' ipotesi è di facile lettura e prevede un nuovo posizionamento della palestra nel volume a est e uno sviluppo a C delle funzioni didattiche. La dimensione ridotta della corte interna permette una migliore caratterizzazione degli spazi aperti.





Illustrazioni delle ragioni della soluzione selezionata

- Sotto il profilo localizzativo, nonché delle problematiche connesse all'inserimento ambientale, alle preesistenze e alla situazione complessiva della zona, si può dire che le due soluzioni presentino caratteristiche similari.
  Ma le ragioni principali che hanno condotto i progettisti alla selezione dello schema a corte aperta sono principalmente le seguenti:
- Lo schema aperto offre una distribuzione planimetrica regolare e riconoscibile, consentendo una migliore integrazione con lo spazio aperto. Inoltre lo spazio della corte interna crea uno spazio filtro con il contesto e permette una miglior caratterizzazione degli spazi verdi.
- La forma planimetrica consente di dare una maggiore riconoscibilità a quello che sarà il civic center, ovvero il cuore pulsante di tutto l'impianto, centro della vita didattica e sociale dell'edificio.
  Riduzione delle facciate totalmente esposte a sud e a nord
- Lo schema permette la dislocazione di 3 ingressi: uno centrale dedicato al civic center, ben visibile dalla via Bondanello, uno laterale in posizione protetta e uno ben visibile all'interno della corte aperta
- In un'ottica di realizzazione per stralci, la soluzione 2 permette di organizzare meglio le fasi costruttive e garantire così la continuità didattica

8.2 – Descrizione delle finalità che si intende perseguire con la proposta alla luce delle indicazioni contenute nell'avviso pubblico – max 3 pagine

L'amministrazione comunale di Castel Maggiore si pone come obiettivo principale, da un lato, quello di realizzare un nuovo complesso scolastico che rappresenti il ruolo di servizio pubblico locale per la cittadinanza, dall'altro, quello di rinnovare **il patrimonio scolastico esistente ormai inadeguato sia dal punto di tecnico-strutturale che da quello funzionale.** Allo stesso tempo, però, la finalità di ripensare l'Istituto secondario di Primo Grado "Donini Pelagalli" riveste anche una natura culturale, finalizzata al perseguimento della migliore qualità nella progettazione degli edifici scolastici in termini di approccio pedagogico. In sintesi, le soluzioni progettuali dovranno fare principalmente riferimento agli orientamenti espressi Linee Guida per l'edilizia scolastica di cui al **Decreto Interministeriale pubblicate dal MIUR l'11 aprile 2013** ma anche alle finalità e agli obiettivi già espressi dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca nel Bando del **"Concorso di idee per la realizzazione di #scuoleinnovative"** del 2016:

- realizzazione di ambienti didattici innovativi che permettano setting didattici diversificati e funzionali ad attività differenziate;
- permeabilità e flessibilità degli spazi che devono tenere conto sia del benessere individuale che della socialità;
- presenza di spazi verdi fruibili e in generale relazione con l'ambiente naturale, il paesaggio e il contesto di riferimento anche integrato all'interno della funzione didattica;
- apertura della scuola al territorio perché la scuola deve diventare un luogo di riferimento per la comunità;
- attrattività degli spazi per contrastare la dispersione scolastica;
- concezione dell'edificio come strumento educativo finalizzato allo sviluppo delle competenze sia tecniche che sensoriali;
- presenza di spazi per la collaborazione professionale e il lavoro individuale dei docenti;
- sostenibilità ambientale, energetica ed economica, cioè rapidità di costruzione, riciclabilità dei componenti e dei materiali di base, alte prestazioni energetiche, utilizzo di fonti rinnovabili, facilità di manutenzione.

Oltre a questi criteri, il progetto dovrà rispettare i criteri di accessibilità e di inclusione. I riferimenti normativi relativi all'abbattimento delle barriere architettoniche dell'edificio si compongono di due linee guida:

- l'UNI/PdR (Regolamento UE n. 1025/2012) pubblicati da UNI il 29/11/2016;
- "Schema di Regolamento per l'eliminazione delle barriere architettoniche", una proposta di legge redatta nel 2004 e rielaborata nel 2012 che, anche se non ancora approvata, sintetizza e aggiorna la legislazione precedente in materia di barriere architettoniche.

Al fine di contenere il possibile disagio e impatto sulla popolazione scolastica verranno preferite scelte tecniche che consentano di minimizzare i tempi di sostituzione di un edificio di dimensioni rilevanti e perseguire obiettivi di qualità sia funzionale che gestionale. Pertanto si prevede la proposta di una demolizione e ricostruzione organizzate in fasi temporali consecutive e non interferenti tra loro al fine di garantire la continuità didattica.

L'intervento è stato inserito nell'aggiornamento del "Piano 2020 della programmazione triennale 2018/2020", come da Delibera di Giunta Regionale n.112 del 31/01/2022.

PRINCIPI PROGETTUALI

Partendo dai principi desunti dalle linee guida ed elencati nel precedente capitolo, il complesso edilizio attuale dovrà essere completamente riformulato nella sua conformazione spaziale per accogliere le nuove esigenze didattiche e organizzative. In sintesi, il progetto dovrà offrire una risposta progettuale ai seguenti obiettivi:

1. **OBIETTIVI SOCIO-URBANISTICI**

Il tema fondamentale da dover sottolineare riguarda il fatto che **la progettazione del nuovo istituto scolastico "D. Pelagalli" si collochi all'interno di un più ampio progetto di riqualificazione urbanistica** promosso dal comune che include l'area compresa all'interno dell'ambito urbanistico S (come identificato dagli strumenti urbanistici) e del parco "Nicola Calipari". Lo scopo della rigenerazione è quello di collegare le due aree, realizzando un vero e proprio "polo della conoscenza" che comprenda i due istituti scolastici esistenti, la biblioteca comunale "Natalia Ginzburg" e una biblioteca di nuova costruzione all'interno del parco e in cui gli edifici di nuova progettazione risulteranno essere i nuovi catalizzatori sociali dell'area.

Infatti, come promosso dal documento del MIUR del 2013, a cui fa eco la legge 107/2015 della Buona Scuola, **la scuola, al di fuori della sua funzione prettamente didattica, deve essere una "scuola di relazione", diventando un vero e proprio "civic center".** Essere cioè "aperta al territorio e in grado di sviluppare e aumentare l'interazione con le famiglie e con la comunità locale" anche al di fuori dell'orario scolastico. L'edificio, pertanto, dovrà avere una sua riconoscibilità e identità che lo rendano punto di riferimento per l'area: il fabbricato dovrà essere facilmente leggibile nelle sue parti e la coerenza spaziale con la nuova biblioteca comunale dovrà contribuire ad una lettura unitaria del nuovo polo della conoscenza.

2. OBIETTIVI ARCHITETTONICI

Come anticipato, un tema compositivo fondamentale è quello della riconoscibilità architettonica e degli accessi. Per questo, **dovranno essere ben visibili i nuovi percorsi pedonali e i collegamenti** con gli spazi pubblici circostanti. L'entrata principale attualmente collocata lungo Via Bondanello sarà affiancata da nuovi ingressi relativi a palestra, auditorium e altre funzioni specifiche che dovranno essere separati e ben identificabili al fine di evitare interferenze tra i vari flussi, anche dei servizi circostanti. **Il nuovo spazio dovrà essere aperto e permeabile**, al fine di presentarsi come uno spazio di incontro e di scambio con una fruizione che vada oltre l'orario scolastico e che risulti vivo "sette giorni su sette", anche se non nella sua totalità. La soluzione progettuale individuata dovrà tenere conto, oltre dei principi relativi alla riconoscibilità e all'accessibilità al lotto, di una molteplicità di relazioni tra gli spazi che richieda l'approfondimento dei seguenti temi:

La relazione con lo spazio esterno

Allo stato attuale, lo spazio verde di pertinenza della scuola è concepito come un mero elemento di risulta tra il costruito e il lotto. **Nel futuro edificio, il tema del rapporto tra interno ed esterno dovrà essere approfondito seguendo lo stesso criterio di continuità che viene utilizzato per la progettazione degli spazi interni**. La natura pianeggiante del lotto favorirà un design che potrà quindi ragionare sulla continuità ed integrazione tra aree interne ed esterne come le corti, gli spazi esterni privati, le strade che stabiliscono i confini del lotto. Seguendo lo stesso criterio di complementarietà tra gli spazi, serre, giardini d'inverno, orti didattici, andranno di volta in volta a partecipare agli spazi di apprendimento dello studente così come i tetti verdi potranno rappresentare un prolungamento protetto del parterre al piano terra. Inoltre, l'esterno dovrà essere integrato con altre strutture idonee alle attività sportive e pubbliche al fine sia di promuovere l'uso e la pratica delle attività motorie (rif. Art. 1 co. 7 della legge 107/2015), sia di favorire l'uso degli stessi da parte della comunità.

Articolazione degli spazi interni e flessibilità

Come già ripetuto più volte nei paragrafi precedenti, **gli spazi interni devono essere progettati come dei "micro-ambienti" che partecipano alla costituzione di uno spazio unico ma diversificato, abitabile e flessibile**. La progettazione dovrà permettere una concezione chiara e leggibile delle singole parti e dei loro collegamenti, che dovranno essere individuabili dalle varie aree d'ingresso. La struttura e le partizioni, insieme alla progettazione differenziata e implementabile degli impianti, devono collaborare alla possibilità di configurazioni differenti dello spazio interno nel tempo, combinando spazi o creando delle isole che possano ospitare funzioni temporanee e diverse da quelle legate al normale funzionamento della scuola. **Per flessibilità funzionale si intende non solo la potenziale capacità dell'edificio di adattare i suoi spazi per attività differenti, ma anche l'adattabilità nel futuro a fronte di nuove esigenze sopravvenute.** Il grado di flessibilità dipenderà dal grado di specializzazione dell'ambiente, a partire da quelli a specializzazione maggiore, come i laboratori che avranno minore capacità di cambiamento rispetto a spazi "medi" come le aule o generici, che possono diventare occasione per la sperimentazione. Inoltre, la possibilità che altre emergenze sanitarie si verifichino in futuro, l'articolazione degli spazi potrebbe dover prevedere tra i criteri anche quello della possibilità del distanziamento.

Progettazione partecipata

Uno strumento che verrà messo in atto per progettare la scuola maggiormente conforme alle esigenze della comunità sarà **basato su un approccio partecipato in cui i portatori di interesse prendono parte al processo decisionale**

(Sini Meskanen, 2009). Questa fase di co-design verrà attività alla conclusione del concorso di idee, prima della redazione del progetto definitivo della scuola. Si evidenziano dunque i principali steps propedeutici all' avvio delle attività. **Si prevede l'organizzazione di incontri** con il RUP, i tecnici comunali, i responsabili della scuola, società sportive e associazioni cittadine e dei genitori per approfondire la conoscenza del contesto e la natura complessiva dell'intervento previsto, per condividere l'impianto metodologico del percorso e monitorarlo durante tutta la durata del programma. **A questo seguiranno le fasi di audit e ascolto** e saranno infine messe in atto alcune strategie comunicative per pubblicizzare quanto prodotto, (workshop conoscitivi, incontri di progetto, presentazioni pubbliche) le scelte e gli eventi in merito alla progettazione partecipata a tutta la Comunità di Castel Maggiore.

3. OBIETTIVI FUNZIONALI, DI GESTIONE E MANUTENZIONE

Gli spazi progettati dovranno essere completamente e facilmente fruibili, oltre che dagli alunni, anche dalla più ampia pluralità di utenti che potranno usufruire della struttura negli orari di apertura per l'intera comunità. Il progetto non solo deve prevedere soluzioni idonee al superamento delle barriere architettoniche da parte di soggetti a limitata capacità motoria ma dovrà conformarsi e innovare i principi del "design for all" che consistono in equità (utilizzabile da chiunque), flessibilità, semplicità (uso semplice e intuitivo), leggibilità (dell'informazione), Ttlleranza dell'errore (minimizzare i rischi), contenimento dello sforzo fisico nell'uso, dimensioni e spazi adeguati per l'avvicinamento e l'uso. Nel segno di una progettazione volta alla massima inclusività e alla non differenziazione dovranno essere rispettati i principi della L. 13/89, dal relativo regolamento D.M. 236/89 e dal D.P.R. 503/96, valutate tenendo conto delle varie accezioni: motoria, visiva, uditiva.

A livello impiantistico, i quadri elettrici, le UTA, e gli impianti in generale dovranno essere scelti sub-sistemi e componenti che garantiscono un elevato livello d'ispezionabilità, controllabilità, riparabilità e sostituibilità. Dal punto di vista strutturale, dovrà essere privilegiata la scelta di sistemi a secco, per la velocità costruttiva e la facilità di manutenzione e sostituzione dei singoli elementi. Per le finiture, dovrebbero essere previste lavorazioni note alla cultura edilizia del luogo, al fine di facilitarne il mantenimento allo stato ottimale.

Tali concetti all'interno del settore edile trovano nel BIM uno strumento indispensabile per gestire i processi di costruzione, manutenzione e gestione dell'edificio. Infatti il sistema è in grado di facilitare l'industrializzazione dell'intero processo di costruzione (Modern Methods of Construction - MMC) e gestione successiva dell'organismo edilizio (Building Management System – BMS). L'integrazione di sistemi di monitoraggio dell'edificio, dei suoi sistemi impiantistica e del ciclo-vita dei suoi componenti costituisce un elemento determinante per garantirne il funzionamento e la prestazione.

4. OBIETTIVI DI SOSTENIBILITA' AMBIENTALE

La soluzione dovrà tenere in considerazione gli **aspetti progettuali relativi al "green building", cioè criteri legati all'uso consapevole e al risparmio delle fonti energetiche, alla riduzione dell'inquinamento e allo smaltimento delle acque**. Lo scopo dei nuovi edifici è quello di limitare l'impatto sugli individui e sull'ambiente circostante, e far sì che il design sia coerente con il contesto. La proposta dovrà seguire le linee dell'architettura bioclimatica e il sistema costruttivo ed i materiali impiegati dovranno essere ecocompatibili, per limitare l'impatto ambientale. Particolare attenzione andrà applicata per quanto riguarda la gestione delle acque meteoriche e la conseguente progettazione degli spazi esterni. Infine, la tecnologia utilizzata dovrà essere di tipo domotico, così da permettere una gestione coordinata e computerizzata degli impianti e ottenere il massimo del comfort, della flessibilità di gestione e di risparmio energetico degli immobili. Un elemento fortemente innovativo sarà **la concezione delle strutture all'interno di un sistema di circolarità edilizia**. Le nuove strutture, infatti, non solo dovranno garantire standard in linea con la normativa antisismica ma dovranno anche essere concepite per essere facilmente immessi in un sistema di riuso e riciclo dei materiali al termine del loro ciclo-vita. Tra gli obiettivi primari di progetto vi è la realizzazione di un edificio NZEB (Nearly Zero Energy Building) – 20%, ovvero ad elevata efficienza energetica, che sia in grado di ridurre il più possibile l'impatto ambientale.

9 QUADRO ESIGENZIALE

9.1 – Descrizione dei fabbisogni che si intende soddisfare con la proposta candidata (fornire un elenco esaustivo di tutti gli spazi con relative caratteristiche relazionali e dimensionali, numero di alunni interessati e mq complessivi da realizzare con riferimento agli indici previsti dal DM 18 dicembre 1975) da definire di concerto con l'istituzione scolastica coinvolta – max 4 pagine

Come già descritto nei capitoli precedenti, nella progettazione del nuovo edificio scolastico, bisognerà tenere conto del cambio di paradigma dovuto al passaggio dalla scuola della società industriale alla scuola per la società della conoscenza. **I principi progettuali del nuovo istituto scolastico dovranno fare riferimento alle linee guida del MIUR del 2013, redatte sulla spinta delle ricerche prodotte dall'Istituto INDIRE**, che prevedono strumenti e metodi diversificati adatti a diversi contesti. L'aula, vista come un dispositivo pedagogico ormai obsoleto e anacronistico, viene sostituita dal **modello 4+1** in cui spazi flessibili, polifunzionali, modulari sono facilmente configurabili in base all'attività svolta. Accanto all'1 che rappresenta un'evoluzione dell'aula, diventando l'ambiente di apprendimento polifunzionale del gruppo-classe, vi sono 4 spazi complementari di apprendimento, vale a dire l'Agorà, lo spazio informale, l'area individuale e l'area per l'esplorazione.

Le principali tematiche da sviluppare nel progetto del nuovo istituto scolastico riguarderanno inoltre l'aggregazione sociale (sia in orario scolastico che extrascolastico), l'accessibilità e l'inclusione, l'efficientamento energetico rispetto al fabbricato attuale, la sicurezza e il benessere termico e acustico. Riguardo questo ultimo aspetto si dovrà prevedere un'analisi della valutazione dei requisiti acustici passivi, del comfort acustico all'interno degli ambienti e infine dell'impatto acustico ambientale, considerando anche le aree esterne e prevedendo sistemi di attenuazione sonora capaci di integrarsi positivamente con l'ambiente, come barriere acustiche con verde o giardini verticali.

Un elemento critico dell'istituto esistente riguarda l'aspetto prettamente didattico: è prima di tutto necessaria, infatti, la riorganizzazione della capienza della singole aule che devono essere costituite, nei casi in cui sia presente più di una sezione, da un minimo di 18 alunni a un massimo di 27 (ma possono diventare 28 se ci fossero resti). Il nuovo programma funzionale, le cui linee guida sono state redatte di concerto tra il dirigente scolastico e gli uffici comunali **prevede quindi la realizzazione di 24 aule da 25 studenti, per un totale di 600 alunni, laboratori, spazi comuni, spazi aperti attrezzati per la didattica, mensa, aula magna e palestra con spogliatoi annessi.**

Proposta dimensionale ed esigenziale:

Il progettista dovrà osservare le seguenti condizioni dimensionali:

- La nuova scuola dovrà prevedere 24 classi da 25 studenti per un totale di 600 allievi;
- Alla luce del rapporto tra spazi esterni e spazi interni, la nuova costruzione non dovrà comportare un aumento di consumo del suolo se non con un incremento massimo del 5% della superficie coperta *ante operam*:

  Superficie coperta (Sc) stato di fatto: 3455 mq

  Sc max. progetto (5%): 3627 mq

- Seguendo le direttive del DM 18 dicembre 1975 al punto *2.1.3*, la superficie coperta non deve essere maggiore della terza parte dell'area totale. Per questo motivo si prevede di poter ampliare la recinzione al fine di offrire uno spazio esterno più ampio e più adatto per essere integrato all'interno delle esigenze didattiche.

  Area esterna minima su cui insiste la scuola: mantenendo lo stato di fatto: 3455 x 3 = 10.365 mq

  considerando un aumento del 5%: 3627 x 3 = 10.881 mq

  L'area di sedime è di circa 34.000,00 mq.

- **La proposta progettuale <u>potrà prevedere un'organizzazione su 3 piani fuori terra,</u>** previo parere del provveditore agli studi come riportato nel DM 18 dicembre 1975 al punto 3.0.4 par. *ii*. Questo consentirà da un lato di rendere l'area più permeabile, dall'altro di limitare il consumo del suolo, riducendo l'impronta a terra e quindi rispettando i vincoli elencati al paragrafo 2.1.3 riportato precedentemente. Allo stato attuale, gli spazi esterni risultano essere spazi di risulta dell'edificio all'interno del lotto. Il progetto dovrà invece prevedere una maggiore armonizzazione tra spazi interni e spazi esterni, adeguatamente caratterizzati per usi differenti, e far sì che risultino essere complementari agli spazi interni, in termini didattici e pedagogici.
- <u>Le superfici proposte</u> devono essere coerenti gli indici riportati dal DM 18 dicembre 1975 e la concezione dei singoli elementi spaziali dovrà ricalcare le indicazioni fornite dal MIUR, adottando le seguenti accortezze:

Spazio Aula:

La moderna concezione di scuola concepisce lo spazio dell'aula come un luogo di appartenenza "importante ma non autosufficiente". La nuova aula viene concepita come *"una home base, una casa madre da cui si parte e a cui si torna"*, caratterizzata da una grande flessibilità e variabilità d'uso. Per la scuola media, il MIUR consiglia la sostituzione dello spazio aula da ambienti a dimensione variabile, separati da pareti scorrevoli opache o trasparenti che possano ospitare il lavoro di piccoli gruppi così come le lezioni per 60/70 allievi. In generale l'aula deve superare lo schema della cattedra centrale e file di banchi ma deve essere adattabile di volta in volta a lavori di scambio e apprendimento differenti. La flessibilità deve essere offerta da una opportuna modularità dei sistemi impiantistici, come illuminazione e l'aria primaria, e si dovrà facilmente poter regolare la illuminazione esterna

Lo spazio di gruppo o Agorà.

Sono spazi concepiti per consentire l'aggregazione degli studenti in gruppi di lavoro. Tali spazi devono essere progettati per permettere al docente di organizzare i gruppi di lavoro affinchè ogni studente possa partecipare al processo di apprendimento. L'alta flessibilità delle partizioni deve permettere un continuo adattamento dello spazio per consentire l'aggregazione di gruppi di diversa composizione ed articolazione.

Gli spazi laboratoriali o dell'esplorazione

Tali spazi devono essere concepiti per agevolare l'apprendimento dello studente attraverso l'attività "del fare". Gli *atelier* sono spazi generici che si caratterizzano per delle caratteristiche ambientali (silenzio, spazio, flessibilità, presenza di macchinari, luce) che possano ospitare una serie di gruppi di discipline. I *laboratori* invece richiedono la presenza di macchinari specifici e hanno un alto grado di caratterizzazione. In generale gli spazi dell'esplorazione devono essere spazi "attrezzabili" che offrano un ventaglio di attività molteplici anche attraverso le tecnologie digitali nel rispetto delle indicazioni fornite per l'attuazione del Piano nazionale per la scuola digitale *("potenziamento degli strumenti didattici e laboratoriali necessari a migliorare la formazione e i processi di innovazione delle istituzioni scolastiche")*.

Lo spazio individuale.

Lo spazio individuale, così come concepito dal MIUR, deve essere progettato per garantire al singolo la possibilità di dedicarsi, in maniera autonoma e lontana da altri studenti o docenti, allo studio, alla ricerca. alla lettura e all'organizzazione individuale dei propri contenuti ("*autoapprendimento*"). La scuola dovrà mettere a disposizione per questo scopo anche strumenti tecnologici di supporto ai singoli studenti. Per questi motivi, lo spazio dovrà garantire un comfort acustico adeguato ed essere lontano dalle aule e dagli spazi di incontro informale.

Lo spazio informale e di relax.

Gli spazi informali sono luoghi in cui gli studenti hanno la possibilità di distaccarsi dalle attività connesse alla didattica e di interagire in maniera informale con altre persone. Questi spazi dovranno essere opportunamente collocati al fine di non disturbare le attività scolastiche e dovranno garantire un alto livello di confort, sia dal punto di vista termo-igrometrico, sia attraverso la scelta degli arredi (in particolare arredo "soffice" per il relax).

All'interno del programma funzionale, vanno ad aggiungersi altri spazi che partecipano all'offerta formativa. Da un lato, la biblioteca della scuola che, seguendo la programmazione didattica dell'istituto, consente un'offerta su misura per gli studenti e un ambiente protetto; dall'altro la palestra e l'aula magna che partecipano all'idea di centro civico perché, attraverso dei percorsi e degli accessi indipendenti, possono essere usate al di fuori dell'orario scolastico sia dahgli allievi che dalla comunità. Anche lo spazio distributivo, che tradizionalmente rivestivano solamente il ruolo di collegamento tra i vari spazi, ora risulta essere in continuità con i vari ambienti. L'atrio, non è solo la zona filtro tra esterno ed interno ma è un vero proprio spazio di accoglienza e deve essere quindi provvisto con le attrezzature e gli arredi necessari a tal fine. Da tale spazio deve essere differenziato e leggibile il sistema degli accessi e dei flussi in modo da non arrecare interferenze tra le diverse funzioni.

Di seguito si riporta uno specchietto che riporta le superfici previste in relazione agli indici riportati dal DM 18 dicembre:1975:

SUPERFICI MINIME PER ISTITUTO SECONDARIO DI I GRADO
(tabella 3/B rif. 3.5.1)

Numero classi	Numero alunni	Totale alunni	Mq/alunno	Mq/classe	mq totali
24	25	600	8,06	201,5	4.836

AMPIEZZA MINIMA DELL'AREA NECESSARIA ALLA COSTRUZIONE DI UN EDIFICIO SCOLASTICO
(tabella 2 rif. 2.1.2)

Totale alunni	classi		Superficie totale mq	Per sezione mq	Per alunno mq
600	24		12.600	525	21

SUPERFICIE NETTE MINIME RICHIESTE - Alunni n. 600 - Classi n. 24 (25 alunni/classe)
DECRETO MINISTERIALE 18 dicembre 1975: Tabella n. 7 Scuola Media
Decreto Interministeriale 11.04.2013 - Linee guida edilizia scolastica

Alunni	600	Descrizione ambienti	Mq/alunno	mq totali netti	suddivisi in n. classi - ambienti
ATTIVITA' DIDATTICHE	Normali	Aule	1,8	1.080	24
	Speciali	Attività speciali	0,6	360	da 5 a 7
		Attività musicali	0,1	60	1
ATTIVITA' COLLETTIVE		Attività integrative e delle didattica	0,6	360	* anche per la comunità
		Biblioteca alunni	0,15	90	
		Mensa e relativi servizi	0,5	210	* considerando una capienza relativa al 70% degli studenti
ATTIVITA' COMPLEMENTARI		Atrio	0,2	120	
		Uffici	0,28	168	
INDICI GENERALI	Superficie netta	Sup. Netta Globale	5,92	3.552	
		Sup. Max. Netta Globale	6,41	3.846	
	Connettivo e servizi (40% della somma precedente)	Min.	1,69	1.014	
		Max.	1,83	1.098	
SPAZI PER L'EDUCAZIONE FISICA		Palestra tipo B/2 (compresa di spazi di servizio)		750	* anche per la comunità

Ampliamento spazi attuali e Spazi Aggiuntivi:	
Ampliamento Biblioteca da indici previsti da DM 18/12/1975	da 130 a 150 mq
Area mensa e area ristoro	da 300 a 400 mq
Aree relax	da 200 a 300 mq
Aree esterne attrezzate	da 1000 a 1500 mq

SUPERFICIE TOTALE (compresi gli spazi aggiuntivi - escluse le aree esterne)	Min.	(Sup. netta globale + nuovi spazi proposti)		4.632
	Max.	(Sup. Max. netta globale + sup. max. nuovi spazi proposti)		5.146

SUPERFICIE PARCHEGGI (Rif. DM 17/12/1975 Paragrafo 2.1.4)				
	volume netto previsto (mc)	Indici	mq parcheggio	n. parcheggi
PARCHEGGI	20.400	1mq/20mc	1.020	82

MATERIALI E FINITURE

Le finiture dovranno essere in grado di coniugare estetica e funzionalità ed essere allo stesso tempo semplici, resistenti e funzionali. Oltre a questo, come ad esempio le superfici vetrate e le partizioni interne, dovranno offrire alte prestazioni in termini impiantistico e tecnologico e limitare le spese di gestione e manutenzione. La scelta dei materiali dovrà focalizzarsi sulle tecnologie costruttive e sulla facilità di sostituzione e manutenzione, anche delle singole parti, e basarsi sui concetti di sostenibilità ambientale e circolarità. L'interno degli ambienti dovrà essere progettato in modo tale da offrire un'esperienza percettiva coinvolgendo la sensorialità degli utenti: grande attenzione dovrà essere rivolta al colore e alle caratteristiche dei materiali, sia estetiche che acustiche.

Le scelte architettoniche dovranno enfatizzare il rapporto tra interno ed esterno: ad esempio, accentuando la trasparenza e la permeabilità o indirizzando o occludendo lo sguardo utilizzando delle quinte artificiali secondo necessità. Lo spazio esterno deve essere concepito come una porzione integrata dello "spazio scuola", pensandone la fruizione, anche a scopo didattico, a seconda delle stagioni e delle temperature. Il verde, così come accade per gli altri elementi informali, diventa lo spazio ibrido al confine tra esterno e interno.

GLI ARREDI

Gli elementi d'arredo dovranno partecipare alla caratterizzazione degli spazi e dare risalto al concetto stesso di flessibilità. Le nuove tendenze didattiche e pedagogiche mettono in luce il fatto che la spazialità degli spazi di apprendimento influenzi un dato progetto pedagogico: la struttura tradizionale dell'aula con la cattedra e le file di banchi condiziona quindi sia l'apprendimento sia il benessere degli alunni. Struttura, arredi e azioni dovranno quindi partecipare alla creazione di un ambiente educativo in cui diversi stili di apprendimento vadano incontro alle esigenze didattiche degli insegnanti. Nella progettazione della nuova scuola, quindi, le soluzioni d'arredo dovranno supportare gli obiettivi pedagogici e allo stesso tempo dovranno essere flessibili per offrire la massima possibilità di riconversione degli spazi. **In ultimo, gli arredi devono rispettare i criteri ambientali minimi**: essere quindi "sostenibili" e prodotti con materiali e processi produttivi a ridotto impatto ambientale. Infine, i criteri premianti saranno identificati, ad esempio, nell'uso di elementi che aumentino ulteriormente le prestazioni ambientali dell'edificio che prevedano l'utilizzo, ad esempio, di arredi in legno proveniente da foreste sostenibili o l'utilizzo di oggetti che siano prodotti con materiale riciclato.

10 SCHEDA DI ANALISI AMBIENTALE

10.1 – Descrivere come il progetto da realizzare incida positivamente sulla mitigazione del rischio climatico, sull'adattamento ai cambiamenti climatici, sull'uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine, sull'economia circolare, sulla prevenzione e riduzione dell'inquinamento e sulla protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi – (si veda comunicazione della Commissione europea 2021/C 58/01, recante "*Orientamenti tecnici sull'applicazione del principio «non arrecare un danno significativo» a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza*") – max 3 pagine

Come già introdotto nel capitolo 8.2, il progettista dovrà sviluppare una proposta di design che tenga conto degli indirizzi progettuali più recenti. Inoltre, negli ultimi due anni, in relazione ai piani di finanziamento relativi al Green Deal europeo e alla transizione ecologica, la Commissione Europea ha emanato una serie di documenti e comunicazioni utili come linee guida per indirizzare i piani di investimento per favorire l'obiettivo della neutralità carbonica entro il 2050. Tra questi, la comunicazione Tassonomia dell'UE del 21 aprile 2021 stabilisce una serie di criteri di prestazione precisi per valutare interventi che apportino un contributo effettivo agli obiettivi del Green Deal.
Il regolamento si rifà al principio "non arrecare un danno significativo - DNSH", (*do no significant harm*) e si articola attraverso alcuni degli obiettivi ambientali elencati dal regolamento, agendo positivamente:

1) *Sulla mitigazione dei cambiamenti climatici non conducendo a significative emissioni di gas a effetto serra;*

Tra gli obiettivi primari di progetto vi è la realizzazione di un edificio NZEB (Nearly Zero Energy Building) – 20%, ovvero ad elevata efficienza energetica, che sia in grado di ridurre il più possibile l'impatto ambientale. L'orientamento dell'edificio, la localizzazione nel lotto dovranno garantire lo sfruttamento passivo delle risorse naturali esistenti (sfruttamento dei venti prevalenti, dell'irraggiamento solare, degli ombreggiamenti e delle acque meteoriche o superficiali ove necessario). La soluzione proposta dovrà rifarsi ai principi dell'architettura bioclimatica con soluzioni tipologiche e tecnologiche che rispondano maggiormente alle caratteristiche ambientali del territorio. Il contributo integrato dell'involucro edilizio e delle prestazioni degli impianti tecnologici dovranno provvedere alla realizzazione di un sistema-edificio altamente performante al fine di garantire il benessere interno con il minor consumo di risorse. Il progetto strutturale dell'edificio e la costruzione delle partiture interne dovrà prevedere sistemi a secco tale da favorire anche rapidità nei tempi di esecuzione e minori rischi in termini di sicurezza in cantiere.
Lo scopo principale resta comunque il benessere degli utenti, inteso come uno stato psicofisico cui concorre la salute dell'individuo, l'equilibrio socioeconomico e la cura dell'ambiente. La qualità dell'aria indoor e il comfort termoigrometrico saranno fattori a cui prestare la massima attenzione: su questi influiranno sia la scelta delle finiture e degli arredi, sia la scelta delle tipologie impiantistiche di ventilazione e climatizzazione. In questa visione l'edificio risulta parte di un sistema interattivo e dinamico che considera gli elementi naturali (terra, acqua, vento, sole, vegetazione) e sociali (identità e appartenenza ai luoghi) come materiali fondamentali del progetto.
Alla luce delle scelte progettuali in termini di componenti tecnologici, le proposte progettuali dovranno essere indirizzate cercando di ottimizzarne la gestione e la interconnessione perseguendo il principio della convergenza tecnologica. . Il sistema di supervisione impianti BMS (Building Management System) dovrà comprendere controllo, gestione e supervisione degli impianti tecnologici (climatizzazione, distribuzione acqua, gas ed energia, impianti di sicurezza). La previsione di protocolli di comunicazione aperti e implementabili favorirà la flessibilità di gestione e il risparmio energetico degli immobili anche sul lungo termine.

2) *Nel caso di studio, sull'uso sostenibile e alla protezione delle acque e al buono stato o al buon potenziale ecologico di corpi idrici, comprese le acque di superficie e sotterranee;*

La gestione delle acque piovane dovrà orientarsi verso un soluzioni nature-based che, a livello della scala dell'edificio,

consistono principalmente tetti verdi e impianti per il recupero e il riuso delle acque meteoriche. Il progetto impiantistico della gestione delle acque meteoriche dovrà prevedere dei sistemi di raccolta e distribuzione per un uso integrato delle acque meteoriche, mediante una rete di distribuzione in grado di soddisfare la domanda di acqua non potabile all'interno dell'edificio (alimentazione WC, irrigazione giardino, etc). La permeabilità del suolo è uno degli aspetti da dover progettare ai sensi del D.M. del 11.10.2017 – *"Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici",* con rispetto del punto 2.2.3, la progettazione "deve prevedere una superficie territoriale permeabile non inferiore al 60% della superficie di progetto (es. superfici verdi, pavimentazioni con maglie aperte o elementi grigliati etc.); deve prevedere una superficie da destinare a verde pari ad almeno il 40% della superficie di progetto non edificata e il 30% della superficie totale del lotto.

3) *Sull'economia circolare, compresi la prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti conducendo ad una diminuzione della produzione, dell'incenerimento o dello smaltimento dei rifiuti e che questi ultimi non rechino danno all'ambiente*

Il progetto dovrà proporre soluzioni orientate ai criteri della circolarità edilizia. L'uso efficiente delle risorse è strettamente legato al prolungamento della vita dell'edificio, concetto che include la maggior durabilità dei materiali, la possibilità di conservare e riparare l'immobile, anche nelle sue singole parti. L'edificio dovrà essere quindi considerato come una "banca dei materiali" viva in cui da cui poter ricavare nuove componenti e risorse per altri processi. Per il progetto bisognerà quindi tenere in considerazione il ciclo-vita del materiale e il suo possibile riutilizzo: questo può ritornare ad essere la materia prima di un altro processo o poter essere ricollocato, ricominciando un altro ciclo di "vita-utile". Due strategie potranno essere quindi privilegiate durante tutte le fasi progettuali: *il design for durability/flexibility* e il *design for disassembling* che possono comportare effettivi risparmi in termini di tempo e denaro durante l'intero processo di costruzione ed uso dell'edificio. Esse permettono infatti di ricorrere a soluzioni in cui gli elementi progettuali concorrono alla flessibilità spaziale e offre delle potenzialità nell'uso di componenti riciclati o della loro valorizzazione a fine vita, all'utilizzo di elementi prefabbricate (Edilizia off-site) e l'assemblaggio degli elementi in sito utilizzando strutture "a secco" e quindi facilmente reversibili senza la produzioni di rifiuti o inquinamento.
Anche l'aspetto della circolarità potrà essere efficientato grazie allo strumento informatico del BIM (Building Information Modeling), in grado di coordinare le informazioni relative al fabbricato durante tutte le fasi di progettazione, realizzazione, gestione e manutenzione.

4) *Sulla protezione e il ripristino della biodiversità*

L'area esterna dell'edificio dovrà essere considerata all'interno del sistema ambientale in continuità con il parco urbano "Nicola Calipari". Il sistema di alberatura dovrà essere mantenuto nella misura in cui gli alberi siano in buono stato e non debbano essere rimossi per la costruzione del nuovo edificio. In aggiunta, in accordo con il D.M. del 11.10.2017 già segnalato, il progetto deve prevedere "nelle aree a verde pubblico, una copertura arborea di almeno il 40% e arbustiva di almeno il 20% con specie autoctone (…) che producano piccole quantità di polline la cui dispersione è affidata agli insetti". Tra queste bisognerà preferire piante a basso potere allergenico, specie urticanti e spinose o tossiche al fine di non creare situazioni potenzialmente pericolose per gli allievi.

Infine è necessario riservare un ultimo capitolo ad illustrare ulteriori principi e idee progettuali volte al miglioramento delle condizioni, al risparmio ed al contenimento energetico, alla riduzione dei costi gestionali sia estivi che invernali, a migliorare il comfort ambientale degli ambienti in relazione al clima e qualità dell'aria rispetto a quelle minime previste dai CAM, come previsto da DM 11 ottobre 2017.
Oltre ai principi elencati nei precedenti paragrafi, che trovano riscontro anche nel DM del 2017, particolare attenzione dovrà essere riservata all'uso del *materiali*. Si deve prevedere infatti l'utilizzo esclusivo di materiali da costruzione provenienti da materie prime rinnovabili, di produzione locale e riciclabili, rinunciando invece a quelli di difficile smaltimento. I materiali prodotti a livello locale dovranno essere privilegiati, al fine di utilizzare le risorse presenti sul territorio ed incentivare il mercato locale. Inoltre, i materiali selezionati dovranno essere costituiti, anche solo parzialmente, da materie prime recuperate o riciclate (per esempio, nel caso di una struttura in acciaio come da ipotesi, si dovrebbe privilegiare un acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato).

In linea generale, le principali strategie che verranno messe in atto circa la selezione dei materiali da costruzione, corrispondono a: selezionare materiali di origine naturale e/o costituiti da materie prime rinnovabili, prediligere materiali da costruzione con un impatto ambientale ridotto e certificato, nell'intero ciclo di vita, e selezionare materiali il più possibile esenti da sostanze tossiche, nocive e/o inquinanti per quanto concerne la composizione e la produzione. Un altro criterio per la scelta dei materiali è l'adozione di componenti e materiali recanti certificazioni europee a garanzia del rispetto di requisiti di comfort termoigrometrico e che preservino la salute dell'uomo. Si propongono a titolo esemplificativo, tinteggiature in polvere tipo Airlite ad alto rendimento e lunga durabilità con proprietà fotocatalitiche, in grado di catturare e distruggere, in presenza di luce, le sostanze inquinanti organiche e inorganiche presenti nell'aria, a eliminare i cattivi odori, a prevenire lo sviluppo di muffe e a distruggere virus e batteri. Assicura un'efficace soluzione anti-inquinamento e anti-sporco grazie alla trasformazione degli inquinanti atmosferici in sostanze idrosolubili e inerti, evitando che questi elementi creino danni alla salute dell'uomo. Per tutte le pareti, si propongono a titolo esemplificativo intonaci mangia VOC naturali, riciclati ed ecocompatibili attivi nell'assorbimento e abbattimento degli inquinanti indoor.

11. QUADRO ECONOMICO

** rivisto come da schema del Ministero dell'Istruzione – avviso pubblico di chiarimenti Registro Ufficiale n.5518 del 31/01/2022*

Tipologia di Costo	***IMPORTO***
A) Lavori	**€ 10.250.000,00**
Edili	€ 4.800.000,00
Strutture	€ 1.800.000,00
Impianti	€ 2.500.000,00
Demolizioni	€ 1.150.000,00
IVA sui lavori	**€ 1.025.000,00**
B) Incentivi per funzioni tecniche ai sensi dell'art. 113, comma 3, del D.Lgs, n. 50/2016 (compreso oneri)	**€ 102.500,00**
B1) Spese tecniche per incarichi esterni di progettazione, verifica, direzione lavori, coordinamento della sicurezza e collaudo (compreso oneri ed IVA)	**€ 1.300.000,00**
B2) Contributo per eventuale reclutamento di personale ai sensi dell'art. 1, comma 1, DL n. 80/2021 (compreso oneri ed IVA)	**€ 250.000,00**
C) Pubblicità (compreso oneri ed IVA)	**€ 30.000,00**
D) Imprevisti (compreso oneri ed IVA)	**€ 550.000,00**
E) Altre voci QE (compreso oneri ed IVA)	**€ 492.500,00**
TOTALE	**€ 14.000.000,00**

12. FINANZIAMENTO

FONTE		***IMPORTO***
Risorse Pubbliche	Risorse Comunitarie – PNRR	**€ 14.000.000,00**
	Eventuali risorse comunali o altre risorse pubbliche	**€ 0**
TOTALE		**€ 14.000.000,00**

13 METODO DEL CALCOLO DEI COSTI

13.1 – Descrizione del costo a mq ipotizzato, dimostrando la sostenibilità alla luce di realizzazione di strutture analoghe o ipotizzando la tipologia costruttiva con i relativi parametri economici applicati – max 2 pagine

Il costo totale di **€ 14.000.000,00** riportato nella tabella precedente, comprende il costo di costruzione – il cui criterio di calcolo è dettagliato nella tabella precedente – a cui si sommano gli incentivi, le spese tecniche, gli imprevisti, la pubblicità e una somma a disposizione della stazione appaltante.

La percentuale delle altre spese, sul totale del costo lavori, rispetta i parametri indicati nell'*avviso pubblico di chiarimenti Registro Ufficiale n.5518 del 31/01/2022 del MIUR ed in particolare:*

- Incentivi per funzioni tecniche ai sensi dell'art. 113, comma 3, del D.Lgs, n. 50/2016 pari all'1% dell'importo netto dei lavori;

- Spese tecniche per incarichi esterni di progettazione, verifica, direzione lavori, coordinamento della sicurezza e collaudo definite sommariamente sulla base del D.M. 17 giugno 2016, contenute nel limite del 12% dell'importo dei lavori comprensivi di IVA;

- Contributo per eventuale reclutamento di personale ai sensi dell'art. 1, comma 1, DL n. 80/2021 contenuta nel limite della quota stabilita nella Circolare MEF n. 4/2022

- Imprevisti calcolati nella percentuale del 5% dell'importo lordo dei lavori;

- Altre voci di QE, contenute nel limite del 5% dell'importo lordo dei lavori.

Per il calcolo del costo parametrico al mq all'interno del bando pnrr è necessario dividere il costo totale di QE per la superficie lorda totale ipotizzata:

Superficie Lorda =superficie netta x 115%=5146 mq x 115%=5918 mq

Da questo si evince **un costo al mq rapportato alla superficie lorda di € 2.365,66/mq** e quindi **compreso** all'interno dei limiti delineati nel bando all'art 5, par. 1.f

I costi parametrici di costruzione per la determinazione degli importi complessivi della demolizione e ricostruzione del plesso "D. Pelagalli" oggetto della presente valutazione sono stati determinati mediante raffronti con interventi simili. Al fine di individuare un riferimento verosimile per l'approfondimento di ogni voce di costo è stato preso come principale riferimento il Prezzario OO.PP. Emilia-Romagna 2021, il Listino DEI 2021 e, laddove necessario, i costi parametrici riferiti a lavorazioni similari già realizzate, adattati all'intervento e rapportati alle specifiche problematiche di carattere architettonico, strutturale ed impiantistico. Sono stati inoltre stimati alcuni Nuovi Prezzi, formulando le relative analisi con riferimento ai prezzi **elementari** di mano d'opera, materiali, noli e trasporti.

Per questo motivo il sommario di spesa è stato redatto seguendo i principi generali della progettazione con l'ipotesi che i materiali e sistemi adottati saranno finalizzati alla ottimizzazione dei costi di gestione globale delle opere, promuovendo la sostenibilità, l'utilizzo di fonti rinnovabili e la reperibilità in loco dei principali materiali edili.

L'ipotesi progettuale di riferimento mira a limitare al massimo l'impatto della costruzione sull'ambiente e a rispettare la normativa vigente in termini strutturali, fermo restando la volontà di garantire un effetto e un risultato finale del tutto congrui con la tradizione del costruire, ma anche razionalizzazione dei costi di gestione e manutenzione.

I costi di costruzione sono quindi stati calcolati su una struttura adatta a soddisfare tutti i requisiti precedentemente esposti. **E' stato quindi ipotizzata l'interazione di diverse tipologie strutturali realizzate a secco combinate con nuclei in C.A. di irrigidimento**. Per la prima struttura, si è immaginata come ottimale la combinazione di un sistema strutturale di pannelli in Xlam e un telaio di legno lamellare con parti d'irrigidimento in c.a.. l'Xlam risulta a. essere un sistema costruttivo antisismico che resiste alle onde d'urto di un terremoto in maniera eccellente; b. possedere proprietà di conduttività termica e di inerzia termica garantendo un'ottima performance termica e tenuta all'aria; c. garantire una

classe di resistenza al fuoco R60; d. garantire il miglioramento acustico grazie allo smorzamento del materiale e l'elasticità dei componenti.

Per risolvere il problema delle grandi luci, di cui la palestra rimane il nodo centrale, si è ritenuto opportuno proporre per il calcolo una soluzione strutturale a telaio in legno lamellare con travi a vista con tamponamenti perimetrali collaboranti e il sistema di copertura in pannelli Xlam.

L'ipotesi per il secondo sistema prevede una struttura in acciaio con parti d'irrigidimento in c.a.. Questa garantirebbe velocità di esecuzione e semplicità di realizzazione. L'utilizzo dell'acciaio, oltre a garantire un'adeguata sicurezza sismica dell'edificio con minore ingombro dimensionale, consentirebbe massima libertà compositiva, tempi rapidi di realizzazione e riduzione delle tolleranze di coordinamento dimensionale in cantiere. Inoltre l'esperienza ha dimostrato nel modo più evidente che l'acciaio è uno dei materiali preferibili per la costruzione di edifici resistenti alle azioni sismiche. Infatti l'elasticità e la duttilità dell'acciaio sono le qualità necessarie ad assicurare flessibilità elastica ed adattamento elastoplastico sufficienti ad assorbire quantità rilevanti di energia.

Per il rivestimento esterno dell'intero edificio, al fine di limitare la trasmittanza termica, è stato previsto l'utilizzo di una facciata ventilata con isolamento in lana di roccia e rivestimento in elementi ad incastro, per favorire la manutenzione.

Le fondazioni ipotizzate sono di tipo continuo per garantire la struttura contro cedimenti differenziali. In alternativa bisognerebbe realizzare fondazioni profonde almeno 20 metri, principalmente pali, finalizzate al superamento degli strati potenzialmente liquefacibili e al trasferimento dei carichi delle strutture in elevazione a strati di terreno profondi e stabili in caso di sisma.

14 INDICATORI ANTE OPERAM E POST OPERAM (ipotesi progettuale)

Indicatori previsionali di progetto	***Ante operam***	***Post operam***
Indice di rischio sismico	0,28 corpo A – 0,32 corpo B	≥1
Classe energetica	F	NZEB - 20%
Superficie lorda	4.691 mq	5.918 mq
Volumetria	23.998,18 mc	23.776,80 mc
N. studenti beneficiari	511	600
% di riutilizzo materiali sulla base delle caratteristiche tecniche dell'edificio/i oggetto di demolizione	70%	75%

Documentazione da allegare, a pena di esclusione dalla presente procedura:

- Foto/video aerea dell'area oggetto di intervento georeferenziata;
- Carta Tecnica Regionale georeferenziata, con individuazione area oggetto di intervento
- Mappa catastale georeferenziata, con individuazione area oggetto di concorso (in formato editabile *dwg* o *dxf*);
- Visura catastale dell'area oggetto di intervento;
- Certificato di destinazione urbanistica dell'area oggetto d'intervento;
- Estratti strumenti urbanistici vigenti comunali e sovracomunali e relativa normativa con riferimento all'area oggetto d'intervento;
- Dichiarazione prospetto vincoli (es. ambientali, storici, archeologici, paesaggistici) interferenti sull' area e su gli edifici interessati dall'intervento, secondo il modello "*Asseverazione prospetto vincoli*" riportato in calce;
- Rilievo reti infrastrutturali (sottoservizi) interferenti sull'area interessata dall'intervento (es. acquedotti, fognature, elettrodotti, reti telefoniche, metanodotti, ecc.);
- Rilievo plano-altimetrico dell'area oggetto di intervento georeferenziato (in formato editabile *dwg* o *dxf*);
- Rilievo dei fabbricati esistenti oggetto di demolizione (in formato editabile *dwg* o *dxf*
- Calcolo superfici e cubatura dei fabbricati oggetto di demolizione;
- Relazione geologica preliminare ed eventuali indagini geognostiche;
- Piano triennale dell'offerta formativa dell'istituzione scolastica e/o delle istituzioni scolastiche coinvolte.

Castel Maggiore, 04/02/2022

Il RUP
Lucia Campana
(documento firmato digitalmente)