



# Progetto di Fattibilità



## REALIZZAZIONE DI UN NUOVO PLESSO SCOLASTICO PER LA SCUOLA DELL'INFANZIA E PRIMARIA DI CAMIGLIANO

scala:

Rev.

data:  
maggio 2022

Committente:  
**Comune di CAPANNORI**  
R.U.P.: ing. Vinicio Marchetti

Ubicazione:  
Via Piracce Camigliano, Capannori, (LU),

Progetto:  
Arch. Barbara Bendinelli - Lucca  
Arch. Luca Cesaretti - Lucca

Contenuto: **RELAZIONE ILLUSTRATIVA**

**P.F.R.T**

## Sommario

Premessa .....	2
1- Inquadramento territoriale .....	2
INDIVIDUAZIONE CATASTALE E DISPONIBILITÀ DELLE AREE .....	2
CLASSIFICAZIONE URBANISTICA E REGIME VINCOLISTICO.....	2
CARATTERISTICHE DEL SITO.....	3
ACCESSIBILITÀ.....	3
2 - LE INDAGINI PRELIMINARI.....	4
3 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	4
4 - IL PROGETTO .....	5
SCUOLA PER L'INFANZIA .....	5
SCUOLA PRIMARIA .....	8
L'ARCHITETTURA DELLA NUOVA SCUOLA .....	10
CARATTERISTICHE FUNZIONALI E TECNICHE DEL PROGETTO.....	10
AMPLIABILITÀ.....	11
ANALISI DELLE ALTERNATIVE.....	11
5 - INDICAZIONI PER LA PROGETTAZIONE SUCCESSIVA.....	12
6 - RIEPILOGO DEGLI ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI DEL PROGETTO.....	12
7 - INDICAZIONI PER LA PROSECUZIONE DELL'ITER PROGETTUALE .....	12

## Premessa

Il Comune di Capannori ha aderito alla selezione, di cui al Decreto n. 5137 del 12/04/2018 con il quale la Regione Toscana ha approvato l'Allegato A contenente "Individuazione di criteri e modalità per la formazione del Piano regionale triennale 2018-2020 e dei Piani annuali di edilizia scolastica di cui all'art. 10 D.L. n. 104/2013 convertito in legge n. 128/2013" anche per la costruzione di nuovi edifici scolastici pubblici; presentando alcune domande di finanziamento riguardanti interventi di nuove costruzioni, miglioramento sismico, efficientamento energetico, ristrutturazione igienico sanitaria e adeguamento alla normativa di prevenzione incendi di vari edifici adibiti a scuole per l'infanzia, primarie e secondarie di primo grado, al fine dell'inserimento nel piano regionale triennale.

In particolare, **considerato che adeguare sismicamente l'edificio che attualmente ospita la scuola dell'Infanzia di Camigliano in via delle Ralle, risulta economicamente svantaggioso**, si rende pertanto necessario realizzare una nuova scuola per l'infanzia in via delle Pianacce, a nord dell'edificio esistente che accoglie già la scuola Primaria e la scuola Secondaria di primo grado, in modo da poter creare un unico polo scolastico; ha ritenuto quindi opportuno procedere alla progettazione dell'intervento di "Realizzazione nuova scuola per l'infanzia di Camigliano".

**Il progetto della scuola è risultato assegnatario dei finanziamenti ministeriali per l'esecuzione dell'intervento.**

## 1- Inquadramento territoriale

### a. INDIVIDUAZIONE CATASTALE E DISPONIBILITÀ DELLE AREE

L'area in cui è prevista la realizzazione del nuovo complesso per scuola dell'infanzia e primaria è identificata al Catasto terreni al foglio 59; per il dettaglio delle particelle interessate si fa riferimento agli elaborati grafici P.F.5 e P.F.6, allegati al presente progetto.

L'area di intervento è quindi in parte di proprietà pubblica e in parte di proprietà privata, da espropriare od occupare temporaneamente.

La localizzazione planimetrica e le cartografie di inquadramento vincolistico sono state raccolte nella tavola P.F.1. Allegata al Progetto di Fattibilità.

### b. CLASSIFICAZIONE URBANISTICA E REGIME VINCOLISTICO

Il sito di intervento è classificato nel Regolamento Urbanistico all' art. 35 Aree per l'istruzione *"Sono destinate alle funzioni scolastiche ed ai servizi complementari e funzionali: comprendono gli asili nido, le scuole materne, elementari e medie. Tali aree sono quelle corrispondenti all'art. 3 lettera a) del D.M. 1444/68.*

*Gli interventi possono essere solo di iniziativa pubblica. Gli edifici scolastici non più utilizzati a fini didattici potranno essere destinati ad altri usi di interesse pubblico, purché vengano verificati gli standard urbanistici relativi al nuovo utilizzo.*

*I parametri di densità edilizia, di distanze e di altezza dovranno essere commisurati alle esigenze funzionali del tipo di attività prevista, alle relative normative e dovranno essere compatibili con il contesto edificato circostante.*

*Le suddette aree sono sottoposte a procedura espropriativa per gli interventi di iniziativa pubblica."*

L'Area su cui si intende realizzare il nuovo complesso scolastico è assoggettata, anche se non interamente, ai seguenti vincoli:

- tutela di cui al D.Lgs 42/2004 in quanto avente vincolo per Legge di area Boscata.
- Vincolo di elettrodotto 0,2 e 3 micro Tesla
- Vincolo Idrogeologico

Inoltre l'area ha i seguenti valori di pericolosità, ai sensi del vigente R.U.:

- Pericolosità Geomorfologica G1 ( bassa)
- Pericolosità Idraulica I2 (media)
- Pericolosità Sismica S3 ( elevata)

In riferimento al superamento delle problematiche legate al quadro vincolistico suddetto si può considerare quanto segue:

Il presente Progetto di Fattibilità, nell'individuazione della soluzione progettuale più idonea, dei vincoli

Paesaggistico e di Elettrodotto, tenuto conto di quanto segue:

• Per il **vincolo paesaggistico** di area boscata è stato rilasciato, in data 01/02/2017, il seguente parere preventivo dalla commissione comunale per il paesaggio relativo alla realizzazione di un edificio scolastico: *Vista la richiesta di parere preventivo relativo alla realizzazione di un edificio scolastico sito in frazione di Camigliano, la Commissione valutata la re/azione tecnico-agronomica relativa alla valutazione sul:la natura, consistenza e caratteristiche del soprassuolo dell'area in oggetto, esprime il seguente parere consultivo: Preso atto delle previsioni edificatorie inserite nel Regolamento Urbanistico. non si rilevano motivi ostativi a tale previsione.*

*L'intervento edilizio dovrà tener conto, al momento della presentazione del progetto, della disciplina dei beni paesaggistici (elaborato 8B), in particolare dell'art. 12 in cui sono evidenziati gli obiettivi generali di qualità e delle prescrizioni del punto 12.3 lettera "a" comma 1,*

*Il progetto dovrà mantenere la funzionalità quali-quantitativa dei valori ecosistemici e figurativi che caratterizzano il paesaggio interessato, garantendo comunque le funzionalità ecosistemiche della rete ecologica con le formazioni limitrofe (filari, siepi arborate, aree coperte da vegetazione arboreo-arbustiva)*

• Il **vincolo di elettrodotto** è legato al passaggio della linea n. 549 "Vinchiana-Marginone", di tensione nominale di 132 KV, a nord dell'area in oggetto, in direzione da est a ovest. La Legge Quadro 36/2001 (Art. 4, comma 1, punto h) ha introdotto per la prima volta nella normativa italiana il concetto di "fascia di rispetto" per gli elettrodotti; si tratta di uno spazio ben definito intorno alla linea per il quale la stessa legge impone dei vincoli all'edificazione: "all'interno di tali fasce di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore". Pertanto la presenza di un'elettrodotto sul territorio determina di fatto un vincolo alla futura edificazione. I successivi decreti applicativi della L.36/2001 hanno stabilito le modalità di determinazione dell'estensione sul territorio di tale vincolo ed hanno attribuito ai gestori/proprietari delle linee elettriche la competenza per la loro determinazione. Per quanto riguarda la metodologia di determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti il

D.M. 29/05/2008 fissa due livelli di approfondimento:

- il primo livello - "Distanza di Prima Approssimazione (DPA)" - che riguarda la pianificazione urbanistica;
- il secondo livello di approfondimento - "calcolo esatto della fascia di rispetto" - che riguarda la gestione dei singoli interventi di edificazione che ricadono all'interno della DPA.

Entrambi vengono calcolati a partire dalle caratteristiche costruttive della linea. Il primo livello rappresenta un utilissimo strumento ai fini della pianificazione urbanistica che permette di individuare sulla cartografia la superficie di interesse ai fini della valutazione del rispetto della normativa vigente.

In merito alla suddetta fascia di rispetto è stata commissionata dall'amministrazione comunale, alla società POLAB srl, la misura dei livelli di induzione Magnetica presso l'area a nord dell'Istituto comprensivo di Camigliano. Dalla relazione descrittiva dei risultati, datata 16/02/2017, emerge come **nella zona oggetto dell'intervento edificatorio** che, in progetto prevederà aree intensamente frequentate, **non si supera il valore di attenzione per l'obiettivo di qualità fissato dalla norma in 0,2 Micro Tesla.**

Il **Vincolo Idrogeologico e i livelli di pericolosità** individuati nel R.U. Vigente non comportano particolari limitazioni al livello di dettaglio del presente PFTE; dovranno essere considerati al momento della redazione del progetto definitivo in quanto potranno comportare scelte a livello edilizio.

### c. CARATTERISTICHE DEL SITO

L'area di progetto, posta a nord dell'attuale Istituto Comprensivo di Camigliano, è interamente ineditata: trattasi di una zona agricola parzialmente incolta che presenta un sopra suolo di varia natura con presenza di zone con Pioppo, di cui una parte organizzata a Pioppeto o Pioppi in filare, olmo campestre, salici, rare farnie e vaste aree coperte da rovi; le aree libere sono coltivate a mais, alcune zone sono a prato o canneto. Ciò è desumibile anche dall'analisi delle vedute orto fotografiche allegate.

### d. ACCESSIBILITÀ

Il nuovo complesso scolastico, che sarà realizzato a nord dell'attuale Istituto Comprensivo di Camigliano, a cui si accede attualmente esclusivamente dalla via delle Pianacce, sarà dotato di un nuovo accesso stradale dallo Stradone di Camigliano, da nordest che si ricongiungerà a sud con l'attuale accesso. Il nuovo plesso scolastico sarà quindi dotato di due accessi. Il nuovo edificio sarà dotato di una vasta area di parcheggio, mentre per l'accesso da via delle Pianacce sarà conservata l'attuale dotazione di parcheggio a

servizio della scuola.

## 2 - LE INDAGINI PRELIMINARI

Prima di procedere alla redazione del progetto di fattibilità si è ritenuto opportuno procedere con alcune indagini preliminari, motivate sia dalla particolare natura del luogo, sia dall'esigenza di acquisire le informazioni necessarie a sviluppare il tema della sostenibilità ambientale dell'intervento.

Il sito risulta essere abbastanza esteso, ma vincolato dalla presenza dell'elettrodotto, per garantire la fattibilità tecnica della proposta progettuale si è sviluppata un'ipotesi progettuale nell'area tra la scuola esistente a sud e la fascia di rispetto dei 30 mt. dall'elettrodotto a nord. Lo sviluppo planimetrico est-ovest ha consentito di escludere la sussistenza di problematiche che possano incidere in modo significativo sulla progettazione, condizionando la proposta progettuale sin dalla sua formulazione preliminare.

Il sito non presenta condizionamenti dovuti alla morfologia e all'altimetria, ma solo derivanti dalla presenza di alberi d'alto fusto, che con la presente progettazione si intendono in gran parte conservare e di reintegrare mantenendo la funzionalità quali-quantitativa dei valori ecosistemici e figurativi che caratterizzano il paesaggio interessato.

Infine sono state acquisite, presso l'Ufficio lavori pubblici del comune, le informazioni relative alla presenza delle necessarie urbanizzazioni primarie. Da quanto riportato dagli uffici comunali l'area risulta allacciabile a tutte le necessarie urbanizzazioni (energia elettrica, acquedotto, fognatura, telefonia ecc.).

## 3 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il corpus normativo che regola la progettazione degli edifici scolastici è costituito da norme di diversa natura afferenti ad aspetti generali e settoriali; le norme a cui si è fatto riferimento per l'elaborazione dello studio di fattibilità, in quanto rilevanti rispetto a tale livello di progettazione, sono:

- DM. 18/12/1975, "Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica";
- D.M. 26 agosto 1992 recante "Norme di prevenzione incendi nell'edilizia scolastica";
- norme in materia di superamento delle barriere architettoniche (legge n. 13/1989, dal D.M.n. 236/1989, D.P.R.n. 503/1996, L.R.n. 6/1989);
- D.Lgs 42/2004, "Codice dei beni culturali e del paesaggio";
- D.Lgs 81/2008, "Tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- Regolamento Urbanistico - Variante Generale adottata con Delibera C.C. n° 11 del 20/03/2014, approvata e parzialmente nuovamente adottata con Delibera C.C. n° 69 del 27/11/2015 definitivamente approvata con Delibera C.C. n°46 del 06/07/2016
- DIRETTIVA 2012/27/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 ottobre 2012 sull'efficienza energetica;
- DIRETTIVA 2010/31/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010 sulla prestazione energetica nell'edilizia;
- DIRETTIVA 2009/28/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili;
- UNI/TS 11300 -1 Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva e invernale;
- UNI/TS 11300 - 2 Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, la ventilazione e l'illuminazione;
- UNI/TS 11300 - 3 Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva;
- UNI/TS 11300 -4 Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per riscaldamento di ambienti e preparazione acqua calda sanitaria; - UNI TS 11300-5: Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili;
- UNI TS 11300-6: Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili.
- UNI CEI EN 15193 - Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione. -UNI CEI EN 16247-1 "Diagnosi Energetiche - Requisiti generali "
- UNI CEI EN 16247-2 "Diagnosi Energetiche – Edifici",
- UNI CEI EN 16247-3 "Diagnosi Energetiche – Processi",
- UNI CEI EN 16247-4 "Diagnosi Energetiche - Trasporti"
- L.13/89 -- D.M. 236/89
- DPGR 41/R - 2009

## 4 - IL PROGETTO

L'elaborazione della proposta progettuale si è basata su una valutazione approfondita dei requisiti posti dal Documento preliminare di avvio della progettazione e dal confronto con l'amministrazione comunale. Tale progetto ha ottenuto un finanziamento a parziale copertura dei costi nel 2020.

Si è reso necessario prendere atto del rilevante incremento dei costi di costruzione, intervenuto nel periodo intercorso tra la programmazione e l'attuale fase progettuale; tale incremento ha comportato di suddividere la costruzione del fabbricato (lotto A) in due distinte fasi realizzative (A1 e A2), basate sulle necessità di copertura finanziaria dell'intervento, delegando ad un successivo lotto la realizzazione della viabilità di accesso e di collegamento alle strade comunali (lotto B).

Per l'esecuzione dell'intervento si prevede la pertanto la realizzazione di due lotti funzionali, di cui quello per la costruzione del fabbricato suddiviso in due fasi realizzative distinte:

- il **lotto A1** relativo alla costruzione del solo **fabbricato scolastico**;
- Il **lotto A2** relativo ad **opere di completamento**;
- Il **lotto B** sarà relativo alla **nuova viabilità di progetto**, posta a nord ed a est del lotto edificato, comprensiva della rotatoria di innesto con la via Stradone di Camigliano.

I requisiti irrinunciabili per il lotto A sono stati:

### Scuola dell'Infanzia

- dimensionamento della scuola per 100 alunni;
- ampliabilità della capacità della scuola minimizzando gli interventi edilizi e garantendo la coerenza architettonica dell'insieme sia senza sia con l'ampliamento;
- ingresso nuovo provenendo dallo stradone di Camigliano;
- ottimizzazione dell'uso degli spazi per garantire la massima disponibilità possibile di aree all'aperto;
- integrazione della nuova architettura con il carattere del area circostante limitando l'abbattimento degli alberi ad alto fusto ;
- implementazione di soluzioni costruttive innovative.

### Scuola Primaria

- dimensionamento della scuola per 150 alunni;
- ampliabilità della scuola minimizzando gli interventi edilizi e garantendo la coerenza architettonica dell'insieme sia senza sia con l'ampliamento;
- ingresso nuovo provenendo dallo stradone di Camigliano;
- ottimizzazione dell'uso degli spazi per garantire la massima disponibilità possibile di aree all'aperto;
- integrazione della nuova architettura con il carattere del area circostante limitando l'abbattimento degli alberi ad alto fusto ;
- implementazione di soluzioni costruttive innovative.

## a. SCUOLA PER L'INFANZIA

### ESIGENZE FUNZIONALI E ASSETTO DISTRIBUTIVO

La precisazione dei requisiti funzionali è fondata innanzitutto sul D.M. 18/12/1975. Si è inoltre ritenuto utile dotare la scuola di un locale medico, non esplicitamente richiesto dal D.M. 18/12/1975.

La scuola dell'infanzia sarà dotata in tutte le aule di uno specifico locale per il riposo e relativi servizi.

Si è inoltre ritenuto utile dotare la scuola di un locale medico conteggiato all'interno dell'area di assistenza alla didattica, richiesto dal D.M. 18/12/1975.

Particolare attenzione è stata posta rispetto agli spazi integrativi delle "attività ordinate" (le attività svolte autonomamente per ogni sezione in locali specifici): "attività speciali", "attività libere" e di "movimento", parte delle "attività pratiche". In merito a questi spazi si è valutata l'opportunità di garantire la massima flessibilità nell'organizzazione delle attività, privilegiando articolazioni suggerite attraverso la morfologia degli spazi, da precisare con la collocazione degli arredi, anziché la rigida suddivisione in singoli locali. Ciò ha orientato alla ricerca di un impianto distributivo il più possibile "aperto", ma chiaramente articolato, che garantisca facilità di orientamento per i bambini e contribuisca allo sviluppo della loro sensibilità per gli spazi, diventando quindi "strumento di comunicazione e quindi di conoscenza per chi lo usa" (D.M. 18.12.1975).

L'impianto distributivo della scuola è organizzato su un piano: gli ambienti didattici ed amministrativi, la mensa, la cucina e i locali ad essa accessori sono articolati lungo un'area connettiva orizzontale, che si

sviluppa da est a ovest e consente un'armoniosa utilizzazione degli spazi.

Gli ambienti sono organizzati lungo un asse orizzontale che costituisce l'articolazione funzionale e percettivo attorno al quale si distribuiscono i vari ambienti della scuola.

Gli spazi per l'attività didattica sono distribuiti a sud, prospicienti la scuola media e con la migliore esposizione eliotermica possibile nel sito e distanti dall'elettrodotto.

I locali amministrativi e di servizio sono posti lungo il lato nord e si relazionano con l'area parcheggio e si articolano attorno all'ingresso alla scuola dalla strada.

Gli ambienti didattici sono distribuiti, lungo l'asse connettivo, alternando e integrando le aule vere e proprie con gli ambienti destinati alle altre attività ("attività speciali", "attività pratiche-spogliatoio", "attività di movimento"), in diretta comunicazione fra loro e con il grande salone centrale. Ad identificare gli spazi esterni alle aule (e le funzioni a queste associate) sono la forma planimetrica e la collocazione nel sistema degli spazi.

Il sistema funzionale è rappresentato, dal punto di vista architettonico, attraverso la relazione di tre diverse tipologie di spazi chiaramente riconoscibili"

- gli spazi "chiusi", destinati alle attività specifiche della classe (le "attività" ordinale e i servizi igienici, una delle declinazioni delle "attività pratiche");
- gli spazi per le attività "attività speciali" (comuni all'aggregazione di più sezioni), non completamente chiusi, in diretta comunicazione con le aule ma con un lato sempre aperto verso il salone centrale.
- lo spazio di mediazione fra il sistema aule-spazi per attività speciali, da un lato, e il salone centrale, destinato sia a spogliatoio (nei pochi minuti dell'arrivo e dell'uscita dei bambini da scuola), sia per attività di movimento;
- il salone centrale (e la sua possibile estensione all'aperto costituita dal patio d'ingresso), destinato ad attività di movimento ed altre attività che coinvolgono l'intera comunità scolastica.

Complessivamente questi spazi costituiscono un'articolazione di ambienti e di funzioni chiaramente riconoscibile per il loro livello di "chiusura" e di relazione visiva con il complesso degli ambienti scolastici.

Sia le aule che gli ambienti per le attività speciali hanno una diretta comunicazione con l'esterno.

La relazione diretta con gli spazi aperti viene garantita in ogni parte del complesso scolastico.

La mensa viene identificata, dal punto di vista architettonico, da un'estesa vetrata che essendo posizionata a nord consente l'illuminazione naturale diretta dall'esterno.

Lo spazio interno ed esterno, è in grado di offrire ai bambini un'esperienza percettiva e sensoriale diversa rispetto a quella degli ambienti didattici.

### **SPECIFICHE ESIGENZE ALLA BASE DELLA PROGETTAZIONE E REQUISITI DA SODDISFARE**

Le dotazioni funzionali della nuova scuola, l'articolazione degli spazi e le loro caratteristiche dimensionali sono state definite nel rispetto dei requisiti previsti dal D.M. 18/12/1975. Il dimensionamento è calcolato per aule di 20 bambini (anziché 30, come prevederebbe la norma tecnica sull'edilizia scolastica, in base al successivo D.M. 26/08/1992), per un totale di 100 bambini.

Le aule, ossia gli spazi per le "attività ordinate a tavolino", saranno integrate con gli spazi per gli spogliatoi che sono previsti agli ingressi della aule ed interessano una superficie prevista dal D.M., priva di una precisa delimitazione fisica (per le ragioni anzidette), ed utilizzabili anche per le "attività di movimento". Le unità per attività didattiche avranno una superficie di mq 771 (superiore a quella richiesta dal D.M. 18/12/1975). Ogni aula è dotata di un bagno ("attività pratiche").

Il locale riposo, (Attività Speciali) non è dimensionato per essere utilizzato da tutti i bambini, ma, plausibilmente, soltanto da quelli del primo anno (i "piccoli"); inoltre, per non sovradimensionare uno spazio utilizzato solo per un tempo molto limitato, gli ambienti per le attività speciali (limitrofi alle aule) sono collocati proprio in diretta comunicazione con le aule perché possano essere utilizzati, quando necessario, anche come ambienti per il riposo.

Gli spazi per "attività speciali" comuni a più sezioni hanno complessivamente una superficie di mq 129,8. Tali aule, in caso necessiti un aumento della capienza, potranno essere utilizzate per attività didattica a tavolino.

La mensa e la cucina hanno una superficie di mq 118,4; si trova allo stesso piano degli altri ambienti didattici ed è integrata con un servizio igienico al piano, ad uso esclusivo dei bambini, non richiesto dalla norma. Alla mensa è annesso il blocco cucina (compreso nei mq suddetti), articolato negli ambienti previsti dalla norma tecnica, fra loro separati: la preparazione dei pasti e il lavaggio delle stoviglie, organizzati in modo che non vi siano commistioni fra le due funzioni (i due spazi sono separati da una parete divisoria e accedono separatamente alla mensa); lo spogliatoio, con accesso diretto dall'esterno e mediato da un disimpegno con la cucina; la dispensa, anch'essa accessibile sia dall'esterno sia dalla cucina.

Gli ambienti destinati agli assistenti comprendono una sala riunioni (separata dal salone centrale da un piccolo spazio connettivo) e uno spogliatoio con servizi igienici riservati. Adiacenti al locale per gli assistenti sono previste una stanza medica<sup>1</sup> non richiesta dal D.M. del 1975, ma certamente utile, anche in relazione alle ipotesi di ampliamento.

**Riepilogo delle caratteristiche dimensionali degli spazi in progetto in rapporto allo standard del D.M. 18/12/1975.**

**SCUOLA DELL'INFANZIA**

**ALUNNI 100**  
 1 sezioni  
 aule 5

Standard Normativo (DM 75)				Progetto	
	mq/al	minimo fisso	utenti		
<b>Attività Ordinarie</b>					
a tavolino	1,8	1	100 =	180	< 313,1
speciali (spazi Comuni)	0,6	1	100 =	60	< 129,8
<b>Attività Libere</b>					
	1	1	100 =	100	< 185,6
<b>Attività Pratiche</b>					
spogliatoio	0,5	1	100 =	50	< 60,8
locali e servizi igienici	0,67	1	100 =	67	< 69,4
deposito	0,13	1	100 =	13	< 12,4
<b>TOTALE ATTIVITA DIDATTICHE</b>				<b>470</b>	<b>&lt; 771,1</b>
<b>Spazio per mensa</b>					
mensa	0,67	1	100 =	67	< 74,5
cucina + servizi	1	1	100 =	100	< 43,9
<b>TOTALE MENSA</b>				<b>167</b>	<b>118,4</b> 30 mq fissi per ogni scuola
<b>Assistenza Didattica</b>					
Assistenza Medica	0,5	1	100 =	50	< 18,6
Spogliatoio e Servizi docenti	0,2	1	100 =	20	< 16,2
Lavanderia	0,13	1	100 =	13	< 10,9
somma coefficienti	0,83	1	100 =	83	< 45,7
<b>TOTALE SUPERFICIE NETTA</b>				<b>720</b>	<b>&lt; 935,2</b>
<b>CONNETTIVO E SERVIZI</b>				<b>104</b>	<b>&lt; 133,4</b>

<sup>1</sup> In generale gli spazi progettati hanno una dimensione un po' superiore al minimo richiesto. Oltre che agli inevitabili aggiustamenti necessari ad inserire i vari spazi in un insieme coerente e funzionale, ciò risponde ad una specifica ragione. Come è noto la traduzione di uno studio di fattibilità in un progetto definitivo/esecutivo comporta inevitabilmente un sensibile aumento delle superfici costruite, sia per la necessità di allocare manufatti e componenti non quantificabili in fase di progettazione di fattibilità (in particolare la componente impiantistica e strutturale), sia per la precisazione delle stratigrafie murarie. Poiché il lotto di intervento pone alcuni condizionamenti alla progettazione dell'edificio -- primo fra tutti quello di minimizzare l'estensione della superficie coperta per massimizzare gli spazi da destinare a giardino in modo da non dover coinvolgere le parti più pregiate del giardino per garantire la dotazione minima di spazi aperti, senza dimenticare l'esigenza di contenere il più possibile l'ingombro del nuovo edificio per perseguire un buon inserimento nel contesto paesistico -- si è ritenuto opportuno prevedere un ragionevole sovradimensionamento di alcuni spazi per scongiurare che nelle successive fasi di progettazione si verifichi l'esigenza di aumentare le dimensioni dell'edificio pregiudicando le scelte fatte in sede di studio di fattibilità. Eventuali esigenze di spazi per componenti non previste in questa fase progettuale potranno essere soddisfatte a scapito della quota di superficie utile in esubero rispetto a quella richiesta dal D.M. 18/12/1975.

## b. SCUOLA PRIMARIA

### ESIGENZE FUNZIONALI E ASSETTO DISTRIBUTIVO

La precisazione dei requisiti funzionali è stata fondata sul D.M. 18/12/1975.

La scuola primaria sarà dotata di cinque Aule per l'attività Didattica con possibilità di arrivare a sei.

Per le Attività Collettive ovvero integrative, parascolastiche e mensa sarà garantita la massima flessibilità nell'organizzazione, privilegiando un'articolazione suggerite dalla morfologia degli spazi, da precisare con la collocazione degli arredi, anziché la rigida suddivisione in singoli locali. Ciò ha orientato alla ricerca di un impianto distributivo il più possibile "aperto", sulla base di quanto già previsto per la scuola dell'infanzia.

L'impianto distributivo della scuola è organizzato su due piani: gli ambienti didattici per i bambini più piccoli e il refettorio sono articolati al piano terra per una diretta relazione con l'esterno, le aule per i bambini più grandi e gli ambienti per i docenti e gli amministrativi saranno localizzati al piano primo.

Lo sviluppo del fabbricato è in continuità, verso est, con la scuola d'infanzia, ma più compatto mantenendone invariata il ritmo distributivo degli spazi.

Gli ambienti sono organizzati attorno ad un'area connettiva centrale che costituisce l'articolazione funzionale e percettiva attorno al quale si distribuiscono i vari ambienti della scuola.

Gli spazi per l'attività didattica sono distribuiti a sud-est, prospicienti la scuola media e con la migliore esposizione elioterica possibile nel sito e distanti dall'elettrodotto, a nord.

I locali amministrativi e di servizio sono posti lungo il lato nord e si relazionano con l'area parcheggio e si articolano attorno all'ingresso alla scuola dalla nuova strada.

Gli ambienti didattici sono distribuiti, lungo l'asse connettivo, alternando e integrando le aule vere e proprie con gli ambienti destinati alle altre attività. Ad identificare gli spazi esterni alle aule (e le funzioni a queste associate) sono la forma planimetrica e la collocazione nel sistema degli spazi.

Il sistema funzionale è rappresentato, dal punto di vista architettonico, attraverso la relazione di tre diverse tipologie di spazi chiaramente riconoscibili"

- attività didattica, spazi "chiusi", destinati alle attività specifiche della classe;
- attività collettiva, lo spazio di mediazione fra il sistema aule-spazi connettivi, utilizzato per la relazione e per attività di movimento e il refettorio;
- attività complementare, la biblioteca degli insegnanti e i locali per l'attività amministrativa.

Complessivamente questi spazi costituiscono un'articolazione di ambienti e di funzioni chiaramente riconoscibile per il loro livello di "chiusura" e di relazione visiva con il complesso degli ambienti scolastici.

Sia le aule che gli ambienti per le attività speciali hanno una diretta comunicazione con l'esterno.

La relazione diretta con gli spazi aperti viene garantita in ogni parte del complesso scolastico.

Il refettorio viene identificato, dal punto di vista architettonico, da un'estesa vetrata che essendo posizionata a nord consente l'illuminazione naturale solare indiretta dall'esterno. Per motivi logistici si è optato per una posizione del locale prossima alla mensa della scuola dell'infanzia.

Lo spazio interno ed esterno, è in grado di offrire ai bambini un'esperienza percettiva e sensoriale diversa rispetto a quella degli ambienti didattici, a stretto contatto con il contesto paesaggistico di tipo rurale o boscato preesistente che rimane sostanzialmente invariato.

### SPECIFICHE ESIGENZE ALLA BASE DELLA PROGETTAZIONE E REQUISITI DA SODDISFARE

Le dotazioni funzionali della nuova scuola, l'articolazione degli spazi e le loro caratteristiche dimensionali sono state definite nel rispetto dei requisiti previsti dal D.M. 18/12/1975. Il dimensionamento è calcolato per 5 aule + una, ognuna di 30 bambini, per un totale di 150 bambini.

Le aule, ossia gli spazi per le "attività didattiche" hanno una superficie di mq 405 (superiore a quella richiesta dal D.M. 18/12/1975).

Gli spazi per "attività collettive" hanno complessivamente una superficie di mq 204.

Il refettorio, senza cucina, con somministrazione di pasti prodotti in altra sede, ha una superficie di mq 110; si trova al piano terra ed è integrata con un servizio igienico al piano, ad uso esclusivo dei bambini, anche se non richiesto dalla norma.

Riepilogo delle caratteristiche dimensionali degli spazi in progetto in rapporto allo standard del D.M. 18/12/1975.

**SCUOLA PRIMARIA**

**ALUNNI 150**  
 1 sezione  
 aule 5 + 1

	Standard Normativo (DM 75)				Progetto
	mq/al	minimo fisso			
<b>Attività Didattiche</b>					
Normali	1,8	1	150 =	270	
Interciclo	0,64	1	150 =	96	
				<b>366</b>	< <b>404,9</b>
<b>Attività Collettive</b>					
attività Integrative e Parascolastiche	0,4	1	150 =	60	< 93,8
mensa e relativi servizi	0,7	1	150 =	105	< 110,5
<b>Attività Complementari</b>					
biblioteca insegnanti	0,13	1	150 =	19,5	< 21,5
<b>TOTALE ATTIVITA DIDATTICHE</b>				<b>550,5</b>	<b>630,7</b>
<b>CONNETTIVI E SERVIZI IGIENICI</b>	1,54	1	150 =	<b>231</b>	< <b>427,3</b>

### **c. L'ARCHITETTURA DELLA NUOVA SCUOLA**

L'architettura della nuova scuola rappresenta la sintesi dei diversi requisiti alla base del progetto e la risposta ai condizionamenti, ma anche alle suggestioni, posti dal sito. L'edificio ha necessariamente dimensioni che non permettono un approccio "mimetico" nel rapporto con il contesto territoriale circostante; è necessario quindi trovare i modi e le forme di un rapporto di reciproca valorizzazione fra l'area "agricola" e il nuovo inserimento. La proposta progettuale cerca di perseguire questo obiettivo essenzialmente in due modi: rispettando la morfologia boscata del sito, cogliendone le potenzialità per la definizione architettonica dell'edificio e delle aree e nuova viabilità connesse; ricercando una forma architettonica sobria, non invasiva, che si armonizzi col carattere semplice del contesto agricolo. In coerenza con tali principi viene proposto un nuovo edificio dalla forma articolata, chiaramente leggibile. La relazione che così si istituisce tra l'edificio e il parco è ulteriormente sottolineata dalla sinuosità del nuovo tracciato viario, che asseconda nei limiti del possibile, l'attuale configurazione delle aree boscate, suggerendo una relazione paesistica fra l'edificio e il contesto preesistente.

### **d. CARATTERISTICHE FUNZIONALI E TECNICHE DEL PROGETTO**

Il tema della sostenibilità ambientale è da tempo dichiarato come ineluttabile, soprattutto rispetto agli edifici pubblici; in una scuola, questo tema può avere anche una indubbia valenza pedagogica. La sua concreta applicazione può quindi rappresentare un fattore innovativo sia sul piano strettamente edilizio che su quello della formazione degli utenti della scuola.

Il perseguimento dell'obiettivo di sostenibilità ambientale, con particolare attenzione alla fase di gestione dell'edificio, viene perseguito in diversi modi.

#### **Materiali naturali**

Come materiale di isolamento da accoppiare alle strutture si è optato per le lane minerali, non derivate quindi dal petrolio, e capaci di ottime performance. La scelta dei materiali di finitura esterna, infine, precisa il carattere del nuovo edificio. Si tratta essenzialmente di due materiali molto diversi (l'intonaco bianco e il rivestimento in mattoni F.V.) utilizzati per sottolineare la diversità degli elementi a cui si applicano: il rivestimento in mattoni, caratterizza le aree di pregio, l'intonaco bianco i servizi e il connettivo.

#### **Fonti energetiche naturali**

Il progetto prevede un consistente e coordinato ricorso a fonti energetiche rinnovabili. La disponibilità di ampie superfici di copertura permetterà l'installazione di un'estesa superficie di pannelli fotovoltaici: tenuto conto della superficie di copertura non interessata da ombre riportate e dell'inclinazione e della distanza reciproca fra i pannelli. Ai pannelli fotovoltaici saranno accoppiate pompe di calore.

#### **Elevata efficienza energetica del sistema edilizio-impiantistico**

L'obiettivo è perseguito attraverso la realizzazione di un involucro edilizio altamente performante e di un sistema impiantistico in grado di minimizzare i fabbisogni energetici, permettendo la realizzazione di un edificio in classe energetica "A".

L'edificio avrà una struttura di tipo intelaiato che consente una più facile libertà distributiva; solai in laterocemento. L'involucro edilizio garantirà livelli di trasmittanza inferiori a 0,15 W/mqK.

Per la parte finestrata si prevede il ricorso a serramenti in PVC con doppia vetrocamera, in grado di assicurare un  $U_g=0.7\text{w/mqk}$  e un  $R_w=50\text{ dB}$ .

L'illuminazione è garantita in modo naturale dalle ampie vetrate; tuttavia può essere previsto il ricorso anche ai "tubi solari" per integrare l'illuminazione delle parti più lontane dalle finestre e garantire a tutti gli ambienti un'illuminazione diffusa ed omogenea senza spreco di energia.

#### **Impianto di climatizzazione.**

La necessità di raggiungere un'elevata classificazione energetica richiede di implementare sistemi di controllo climatico interno favorevoli all'utilizzo di energie alternative. Si è previsto quindi il ricorso ad un sistema a pompa di calore con inversione di ciclo per permettere la possibilità del raffrescamento estivo, se necessario. Il riscaldamento ed il raffrescamento saranno garantiti da un impianto radiante a soffitto accoppiato a deumidificatori, soluzione che risulta molto efficace per la rapidità di fornitura del calore richiesto ma che è indispensabile in considerazione del prolungato utilizzo della struttura nei mesi estivi. L'impianto radiante è previsto a soffitto (salvo che nei locali assistenti) in quanto la realizzazione a pavimento non è proponibile dato che i bambini sono spesso a contatto diretto con il pavimento e una sua bassa temperatura,

sia pure in estate, potrebbe essere fonte di disagio, al contrario del sistema a soffitto. In alcuni ambienti dove la permanenza di persone è molto limitata (come per esempio nella mensa, o nei locali accessori) si prevede invece un sistema ad aria a bassa velocità.

#### **Ventilazione meccanica controllata accoppiata a recuperatori di calore.**

Per quanto l'edificio sia dotato di aperture necessarie per una ventilazione naturale, il progetto prevede il ricorso alla ventilazione meccanica controllata (cosiddetta "aria primaria") con elevato recupero di calore dell'aria espulsa. Questa soluzione si rende opportuna per garantire un microclima interno adeguato in considerazione delle elevate esigenze di ricambio d'aria delle attività svolte negli ambienti scolastici, e per la riduzione consistente dei consumi energetici derivanti dal ricambio d'aria con apertura delle finestre, riduzione necessaria per rientrare nei limiti di classe "A".

Inoltre, il sistema ipotizzato permetterà il controllo del tasso di inquinamento indoor (VOC componenti organici volatili) normalmente presenti in ambienti interni, soprattutto in caso di elevato affollamento.

#### **Domotica**

Un contributo importante alla riduzione dei consumi energetici può derivare da un misurato ricorso alla domotica, soprattutto per la gestione dell'illuminazione all'interno dell'edificio (ad esempio con sensori che attivano i dispositivi illuminanti solo in presenza di persone o che ne modificano la potenza).

#### **Recupero dell'acqua piovana**

Si prevede un utilizzo importante dell'acqua piovana da incanalare in cisterne di accumulo, da utilizzare per l'irrigazione delle ampie aree verdi presenti, ed eventualmente per l'alimentazione dei wc nei servizi igienici, riducendo così notevolmente l'utilizzo di acqua potabile proveniente dall'acquedotto pubblico.

#### **Qualità ambientale indoor**

Le caratteristiche edilizie e impiantistiche sin qui descritte hanno evidenti implicazioni sull'obiettivo della qualità ambientale indoor (intesa come equilibrio tra comfort acustico, termico, visivo ed una buona qualità dell'aria); ma tale obiettivo può essere ulteriormente precisato attraverso un'accorta scelta dei materiali di finitura, che minimizzi i livelli di emissione di COV. Per quanto riguarda i materiali di finitura, dovranno essere privilegiati i prodotti certificati secondo norma ISO 14644-1. Ma un ulteriore passo in direzione della salubrità indoor può essere compiuto con l'adozione di tinteggiature e rasanti fotocatalitici (ormai concorrenziali anche sul piano dei costi con quelle tradizionali).

Le tinteggiature e i rasanti rappresentano una componente importante nel sistema delle finiture per quanto riguarda la qualità abitativa degli spazi. In un edificio scolastico, oltre all'intensità d'uso tipica degli edifici pubblici, assumono grande rilevanza le esigenze di igienicità e salubrità.

Le pitture fotocatalitiche rappresentano un'alternativa innovativa ed estremamente migliorativa per le proprietà di:

- antinquinamento: è l'effetto di un processo naturale che, grazie all'azione della luce, trasforma sostanze tossiche, inquinanti e batteriche in sali minerali innocui.
- Anti sporramento: la struttura molecolare del prodotto induce un'auto pulizia impedendo alle sostanze sporcanti di aggredire le superfici.
- anti battericità: riduce la formazione di microbi e batteri su ogni superficie. (testato efficacemente su batteri tipo: *candida albicans*, *escherichiacoli*, *listeria monocitogenes*, *pseudomonas aerucinos*).
- Anti odore: eliminazione dei microrganismi che determinano gli odori sgradevoli.

#### **e. AMPLIABILITÀ**

Le richieste della committenza, unite alla valutazione dei limiti derivanti dalle preesistenze vincolistiche dell'area, ha portato a realizzare una soluzione progettuale già sovradimensionata, nei limiti del possibile, che non prevede ulteriori possibilità di ampliamento, proprio a causa della presenza dei vincoli suddetti, in particolare quella dell'elettrodotta a nord. Gli spazi a disposizione sono molto ampi e consentono una buona flessibilità organizzativa e distributiva atta ad accogliere anche un maggior numero di alunni.

#### **f. ANALISI DELLE ALTERNATIVE**

La formulazione della proposta progettuale è l'esito di valutazioni di possibili alternative; non si è comunque potuto prescindere dai requisiti alla base della progettazione che, unitamente alla necessità minimizzare l'ingombro del nuovo corpo di fabbrica, hanno fortemente condizionato le alternative valutabili.

In generale sono apparse inevitabili alcune scelte distributive:

- l'affaccio degli ambienti didattici prevalentemente sul lato sud ed in parte est ed ovest;
- la necessità di distribuire gli ambienti su due piani (solo per la scuola primaria);
- Porre l'edificio in prossimità dell'Istituto Comprensivo esistente, al fine di poter usufruire degli ambienti per attività didattiche comuni ivi presenti come la palestra e la biblioteca M. Tobino.

Le alternative sono state molto limitate visto il poco spazio disponibile, a causa della presenza dell'elettrodotto, e comunque sempre limitate a piccole varianti distributive.

Allegata al progetto in oggetto è stata redatta un'apposita relazione tecnica al fine di valutare e dimostrare la non convenienza economica ad adeguare la struttura esistente della scuola materna di Camigliano in via delle Ralle, rispetto all'ipotesi di realizzare il complesso scolastico in progetto.

## 5 - INDICAZIONI PER LA PROGETTAZIONE SUCCESSIVA

### Individuazione degli obiettivi da perseguire attraverso la realizzazione dell'intervento.

La progettazione successiva dovrà approfondire alcuni aspetti rilevanti per garantire il raggiungimento degli obiettivi alla base dello studio di fattibilità. In particolare:

- la ricostruzione lito-stratigrafica dei terreni che saranno interessati dal progetto di costruzione della scuola dovrà basarsi su un'indagine geognostica specifica da eseguire in corrispondenza del fabbricato in progetto;
- eseguire la progettazione sismica in base alle NTC 2018 o norme successive;
- prevedere la piantumazione delle alberature abbattute per garantire il mantenimento quali quantitativo della situazione preesistente;
- dovrà essere verificata la possibilità di garantire il mantenimento del livello di prestazione energetica anche in caso di una nuova organizzazione distributiva necessaria per un possibile aumento degli utenti;
- si dovrà considerare la possibilità di destinare parte della copertura a giardino pensile, da realizzare in un secondo tempo, prevedendo fin da subito le adeguate stratigrafie;

## 6 - RIEPILOGO DEGLI ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI DEL PROGETTO

Per la stima del costo di realizzazione del progetto si è adottato il metodo parametrico. Si è cioè fatto riferimento al costo di opere analoghe, così come risultato da computi metrici estimativi, apportando modifiche che tengono conto della specificità del progetto presentato.

La fattibilità viene perseguita innanzitutto prevedendo soluzioni tecnologiche sufficientemente sperimentate, benché innovative: come spiegato nei capitoli precedenti l'idea progettuale punta su tecnologie costruttive basate su componenti prefabbricate che consentano un alto livello di industrializzazione del cantiere, e su soluzioni impiantistiche molto articolate, anche sE di fatto "obbligate" se si vogliono raggiungere alti livelli di efficienza energetica. Si tratta di scelte che permettono però di ridurre significativamente i costi di esercizio dell'edificio, comportando conseguentemente un vantaggio economico per l'amministrazione nel medio periodo.

Sulla base dei costi stimati è stato redatto il Quadro Tecnico Economico, che contempla tutte le voci di spesa che la stazione appaltante dovrà sostenere per l'attuazione dell'opera.

Gli aspetti economici e finanziari del progetto sono stati sinteticamente analizzati e valutati con il Calcolo sommario della spesa e il relativo Quadro Economico di progetto (allegato P.F.D. al Progetto di Fattibilità).

## 7 - INDICAZIONI PER LA PROSECUZIONE DELL'ITER PROGETTUALE

L'iter procedurale di progetto prevede, dopo il presente progetto di fattibilità e il conseguente progetto DEFINITIVO, la definizione e approvazione del progetto ESECUTIVO, dove si dettagliano ed integrano le scelte progettuali oltre che degli ulteriori documenti necessari per addivenire alla indizione della gara pubblica, realizzabile in un solo lotto d'intervento.

Lucca Giugno 2022

Per i Progettisti  
Arch. Luca Cesaretti