



Ampliamento dell'edificio scolastico adibito a scuola dell'infanzia in via Vittorio Veneto n. 18 in loc. Pieve Vecchia nel Comune di Lucignano PNRR - M4C111.1 CUP: B24E22000040006

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Dorianò Graziani, geometra

PROGETTISTI:

PROGETTISTA RESPONSABILE: Maurizio Serafini, ingegnere

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA E URBANISTICA: Chiara Pimpinelli, architetto

PROGETTAZIONE STRUTTURALE: Roberto Pedicini, ingegnere
Daniele Isidori, ingegnere
Sara Berretta, ingegnere

PROGETTAZIONE IMPIANTI E ANTINCENDIO:

PROGETTAZIONE GEOTECNICA: Giulia Fanelli, ingegnere
RESPONSABILE SICUREZZA: Maurizio Serafini, ingegnere
COMPUTAZIONI: Stefania Pifferi, geometra



COMUNE DI LUCIGNANO



Via Campo di Marte, n. 8/A - 06124 - Perugia (PG)
tel/fax 075 / 830563 - 8309014
info@abacusprogetti.it - www.abacusprogetti.it

CARTELLA X0 ELABORATI GENERALI

X0_RRI01

Relazione generale

COMMESSA				LIV.	CART.	TIPO	ELAB.	N.	SAVE	NOME FILE	SCALA
2	2	4	7	E	X0	R	RI	01	00	2247_E_X0_RRI01_00.doc	
REV.	DATA			REDAZIONE		VERIFICA		APPROVAZIONE	VISTO COMMITT.	DESCRIZIONE	
0	Marzo 2023			M.Serafini		R. Pedicini		M. Serafini		Consegna progetto esecutivo	
1											
2											
3											

INDICE

1. PREMESSA	2
3. NORME DI RIFERIMENTO E AUTORIZZAZIONI	3
3.1 D.M. 18 dicembre 1975 e Linee Guida del MIUR 2013.....	3
3.3 Abbattimento barriere architettoniche L.13/89 e ss. mm.....	4
4. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE	4
4.1 Edificio scolastico	4
4.1 Piano Terra – nido d’infanzia (0-3).....	5
4.2 Piano Rialzato – scuola d’infanzia (4-6).....	5
4.3 Aree esterne	6
5. PROGETTO DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA 0-6 ANNI	6
5.1 Piano Terra – Nido d’infanzia	10
5.1.1 Distribuzione spazi interni	10
5.1.2 Area funzionale 1.....	10
5.1.3 Area funzionale 2.....	11
5.2 Piano Rialzato – Scuola d’infanzia	11
5.2.1 Distribuzione spazi interni	11
5.3 Spazi continuità.....	12
5.4 Aree esterne	12
5.5 Abbattimento barriere architettoniche	13
6 STRUTTURE.....	14
7 IMPIANTI.....	16
7.1 Impianto elettrico.....	16
7.2 Impianto Meccanico.....	16
7.3 Impianto di smaltimento acque meteoriche.....	17
7.3.1 Dimensionamento dei discendenti pluviali della copertura	17
7.3.2 Modello teorico.....	18
7.3.3 Calcolo della portata di progetto dei pluviali	19
7.3.4 Calcolo della capacità dei pluviali.....	20
8 ANTINCENDIO	21

1. PREMESSA

Gli interventi oggetto della presente relazione generale, interessano l'edificio di proprietà comunale adibito a scuola dell'infanzia in via Vittorio Veneto, 18 in loc. Pieve Vecchia nel comune di Lucignano (AR). Il fabbricato è censito al catasto urbano del comune di Lucignano al foglio 28 Particella 123 e dispone di due grandi aree esterne, Particelle 281 e 284, destinate l'una al parco giochi dei bambini del nido d'infanzia *Il Grillo Parlante* e l'altra al parco giochi dei bambini della scuola d'infanzia *Il Girotondo*.

L'intervento in progetto è stato oggetto di Progetto di Fattibilità, approvato con D.G.C. n. 9 del 26/01/2022 ed è stato in seguito finanziato con fondi provenienti dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza PNRR M4C1_1.1.

Le opere riguardano la trasformazione dell'edificio scolastico in polo 0-6 anni ai sensi dell'art. 3 D.Lgs. 65/2017, attraverso la realizzazione di un ampliamento nella zona sud del fabbricato e la modifica della distribuzione di alcuni ambienti sia al piano terra che al piano primo.

Le aree esterne subiranno una modifica, sempre nella zona sud, dove sarà spostata la rampa carrabile di collegamento tra l'area di parcheggio e l'area retrostante il fabbricato dove sono presenti gli inverter dell'impianto fotovoltaico e la centrale termica.

Per gli interventi che riguardano le opere interne e la sostituzione di alcuni infissi esterni e per le sistemazioni del giardino, la relazione riferisce in merito ai seguenti argomenti:

- 1) Norme di riferimento e autorizzazioni;
- 2) Descrizione dello stato attuale;
- 3) Descrizione del progetto e dei criteri utilizzati per le scelte progettuali delle opere e dei materiali;
- 3) Soluzioni adottate per il superamento delle barriere architettoniche;
- 4) Struttura;
- 4) Impianti;
- 5) Antincendio;

3. NORME DI RIFERIMENTO E AUTORIZZAZIONI

- *DM 11 aprile 2013: linee guida MIUR edilizia scolastica*
- *DPR 380/2001 testo unico per l'edilizia*
- *DM 18 dicembre 1975 - Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica*
- *R.R. 41/2013 - Regolamento di attuazione dell'articolo 4 bis della legge regionale 26 luglio 2002, n. 32 (Testo unico della normativa della Regione Toscana in materia di educazione, istruzione, orientamento, formazione professionale e lavoro) in materia di servizi educativi per la prima infanzia*
- *DM 21 marzo 2018: Applicazione della normativa antincendio agli edifici e ai locali adibiti a scuole di qualsiasi tipo, ordine e grado, nonché agli edifici e ai locali adibiti ad asili nido;*
- *DM 7 agosto 2017: prevenzione incendi. Normativa prestazionale anche per l'edilizia scolastica*
- *DM 26 agosto 1992: norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica*
- *Legge 23/96: norme per l'edilizia scolastica*
- *DM 236/89 e dpr n. 503/96: regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici*
- *DM 37/2008: conformità impianti*
- *norma CEI 64-8*

3.1 D.M. 18 DICEMBRE 1975 E LINEE GUIDA DEL MIUR 2013

Tutti gli interventi rispondono alle disposizioni del D.M. 18 dicembre 1975 per quanto riguarda gli standard dimensionali, ma soprattutto il progetto complessivo si ispira alle Linee guida del MIUR del 2013 là dove si individua *"la necessità di vedere la scuola come uno spazio unico integrato in cui i microambienti, finalizzati ad attività diversificate, hanno la stessa dignità e presentano caratteri di abitabilità e flessibilità in grado di accogliere in ogni momento persone e attività della scuola, offrendo caratteristiche di funzionalità, confort e benessere. (...). La struttura spaziale è interpretabile anche come una matrice con alcuni punti di maggiore specializzazione, cioè gli atelier e i laboratori, alcuni di media specializzazione e alta flessibilità, cioè le sezioni/classi e gli spazi tra la sezione e gli ambienti limitrofi (solo a volte annessi alla sezione) e altri generici, cioè gli spazi connettivi che diventano relazionali e offrono diverse modalità di attività informali individuali, in piccoli gruppi, in gruppo. La sequenzialità di momenti didattici diversi che richiedono setting e configurazioni diverse alunni - docente o alunni - alunni, sta alla base di una diversa idea di edificio scolastico, che deve essere in grado di garantire l'integrazione, la complementarietà e l'interoperabilità dei suoi spazi"*.

In questo senso, il progetto mira, attraverso la modifica e l'implementazione degli spazi interni, l'uso dei materiali e dei colori, degli arredi e degli impianti, a creare degli ambienti in cui sia possibile sia l'utilizzo separato per età 0-3 e 4-6, sia l'utilizzo per progetti di condivisione e continuità tra le due fasce d'età.

3.3 ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE L.13/89 E SS. MM.

Gli interventi in progetto permetteranno di completare i percorsi di accessibilità all'edificio scolastico e di implementare l'utilizzo dei percorsi senza barriere architettoniche tra i due piani. Il progetto prevede la realizzazione di una rampa accessibile per il collegamento pedonale tra le aree di parcheggio esterno e l'attuale rampa pedonale presente sul fronte nord. Internamente è prevista l'installazione di una piattaforma elevatrice accessibile, per il collegamento tra i due piani. Il progetto prevede l'adeguamento di un servizio igienico al piano primo, nella porzione di edificio esistente, al fine di renderlo accessibile per il personale insegnante. La porzione di edificio in ampliamento rispetta i requisiti richiesti ai sensi della L.13/89 per il superamento delle barriere architettoniche.

4. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE

4.1 EDIFICIO SCOLASTICO

L'edificio si sviluppa su due livelli, un piano terra e un piano rialzato e una copertura a padiglione. L'edificio è stato realizzato in più epoche fino all'ultimo intervento di adeguamento sismico del 2020. Le facciate sono finite ad intonaco di color ocra e infissi in alluminio di colore verde. La copertura è con manto in laterizio *“alla portoghese”* e sul lato Sud sono installati pannelli fotovoltaici.

L'accesso all'edificio scolastico avviene da Via Vittorio Veneto dove sono presenti due ampie aree di parcheggio. L'accesso al nido è raggiungibile con un percorso in piano dal parcheggio, mentre la scuola dell'infanzia è raggiungibile con delle scalette che partono dal parcheggio lungo via V. Veneto e che attualmente costituiscono una barriera architettonica.

Lungo il fronte Ovest è presente la Centrale Termica, raggiungibile da una rampa carrabile che parte dal parcheggio, costeggia il fronte Sud e Ovest del fabbricato.

4.1 PIANO TERRA – NIDO D'INFANZIA (0-3)

Gli spazi destinati al nido dell'infanzia, si sviluppano interamente al piano terra del fabbricato. L'accesso avviene direttamente dal prospetto lato Sud.

Il nido si sviluppa su una superficie lorda di *318 mq*, gli ambienti sono così suddivisi:

- aula 1
- aula 2/attività motorie
- spazio laboratorio
- magazzino/spogliatoio insegnanti
- sporzionamento pasti
- wc insegnanti
- servizi igienici bambini
- area riposo

Il dimensionamento degli ambienti è sufficiente per una sola area funzionale per un numero massimo di 25 bambini.

4.2 PIANO RIALZATO – SCUOLA D'INFANZIA (4-6)

La scuola dell'infanzia occupa tutto il piano rialzato dell'edificio e l'accesso avviene attraverso una scala e una rampa accessibile, poste sul fronte Nord del fabbricato.

La scuola si sviluppa su una superficie lorda di *487 mq*. Attualmente ospita 3 sezioni ma non dispone di tutti gli spazi necessari per lo svolgimento delle attività scolastiche. Gli ambienti sono così suddivisi:

- aula 1
- aula 2
- aula 3
- aula attività libere
- mensa
- cucina
- servizi igienici personale cucina
- spogliatoio personale cucina
- wc insegnanti
- servizi igienici bambini
- infermeria

- area assistente

Lungo il lato Sud è presente una seconda uscita che dà accesso ad una scala esterna.

Le finiture interne sono di tipo tradizionale, i pavimenti sono in gres di varie tipologie e colori, le pareti sono tinteggiate. Nel corridoio di distribuzione è presente un controsoffitto a quadrotti 60x60.

I servizi igienici sono rivestiti con piastrelle di colore bianco ed i wc sono di tipo tradizionale a pavimento.

4.3 AREE ESTERNE

L'edificio scolastico è dotato di due ampie aree poste a Sud-Ovest del lotto dove si trovano i due giardini arredati con giochi per le due fasce d'età.

I due giardini sono delimitati da una recinzione che li separa dalle altre proprietà e tra di loro. Gli accessi avvengono dal lato Sud con due cancelli pedonali.

I contatori dell'energia elettrica e acqua sono posti all'interno della proprietà lungo il lato Sud, gli inverter dell'impianto fotovoltaico sono posti lungo il lato Ovest della proprietà a ridosso del muro di confine.

È presente una cisterna interrata di accumulo dell'acqua per l'impianto di spegnimento incendio ed è posta nel giardino lungo il fronte Nord.

5. PROGETTO DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA 0-6 ANNI

Al fine di realizzare gli spazi necessari alle attività proprie della Scuola dell'infanzia e di rispettare gli standard previsti dalle leggi vigenti in materia e le linee guida del MIUR del 2013 sopracitate, il progetto si è occupato in via preliminare di verificare le dotazioni di superficie minima previste dal D.M. 18/12/1975 e di modificare la distribuzione degli stessi dove necessario in seguito all'ampliamento e alle nuove superfici disponibili.

Il dimensionamento del nido è stato calcolato per ospitare 50 bambini e pertanto, in linea con le prescrizioni del R.R. 41/2013, sono state progettate n. 2 aree funzionali.

Il dimensionamento della scuola dell'infanzia è calcolato per ospitare 71 bambini, pertanto, in linea con le prescrizioni del D.M. 18/12/1975 sono state progettati spazi per n. 3 sezioni.

Il nuovo edificio avrà una superficie lorda pari a mq 1.108,32 dei quali mq 469,80 al piano terra e mq 638,52 al piano primo.

Come scritto in precedenza, l'ampliamento sarà realizzato lungo il lato Sud dell'edificio e la nuova sagoma rispetta la distanza di m 5 dai confini. L'ampliamento si sviluppa su due livelli rispettando le quote dei solai esistenti e copertura piana dove saranno alloggiati pannelli fotovoltaici. La struttura sarà realizzata in cemento armato con tamponatura in blocchi di laterizio ad alte prestazioni di isolamento termico. La finitura sarà ad intonaco tinteggiato con tonalità di giallo più scuro rispetto al colore esistente. Gli infissi avranno le stesse caratteristiche estetiche degli esistenti in alluminio di colore verde.

La copertura dell'ampliamento è in piano con finitura a ghiaietto. Sulla copertura saranno installati pannelli fotovoltaici.

Lungo il prospetto Sud sono previsti due elementi verticali sottili in lamiera e un aggetto al piano primo; i tre elementi inquadrano il prospetto sud e durante le ore del giorno, attraverso un gioco di ombre definiscono la facciata creando un aspetto sempre diverso della stessa. I tre elementi hanno funzione decorativa e ornamentale e pertanto non sono da considerarsi nel calcolo delle distanze dai confini (*Cass. 2018/26846*).

Di seguito si riportano le tabelle della verifica del dimensionamento degli ambienti.

<u>NIDO D'INFANZIA</u>					
Verifica requisiti strutturali R.R. 41/2013					
		mq/alunno	mq necessari	mq progetto	verifica
SPAZI PER UNITA' FUNZIONALI:					
UNITA' FUNZIONALE 1	25	BAMBINI			
Ingresso				18,4	
Aula 1				82,8	
Gioco				(in aula)	
Pranzo				(in aula)	
Riposo				21,3	
Bagno e cambio *			8	8,64	
Laboratori				(in aula)	
	TOT.	5	125	131,14	
UNITA' FUNZIONALE 2	25	BAMBINI			
Ingresso				18,4	
Aula 2				110,22	
Gioco				(in aula)	
Pranzo				(in aula)	
Riposo				(in aula)	
Bagno e cambio *			8	10,65	
Laboratori				(in aula)	
	TOT.	5	125	139,27	
SERVIZI GENERALI (esclusi dai 5 mq/bambino):					
CUCINA O SPAZI SPORZIONAMENTO					
SPAZI ADULTI E RELATIVI SERVIZI					
Wc insegnanti / disabili				5,78	
spogliatoio insegnanti				18,2	
Lavanderia				(in bagno 2)	
* Zona bagno/ cambio deve essere almeno 8 mq per ciascuna unità funzionale. Deve inoltre includere: 3 wc - lavandino a canale - fasciatoio - vaschetta con doccia flessibile					

SCUOLA DELL'INFANZIA						
Verifica requisiti strutturali D.M. 18/12/1975						
	n° bambini	mq/alunno	mq necessari	mq esistenti	mq progetto	verifica
SPAZI SEPARATI PER SEZIONE:						
AULA 1	23					
ATTIVITA' ORDINATE a tavolino		1,8	41,4			
ATTIVITA' ORDINATE speciali		0,4	9,2			
			50,6	53,15	53,15	
AULA 2	24					
ATTIVITA' ORDINATE a tavolino		1,8	43,2			
ATTIVITA' ORDINATE speciali		0,4	9,6			
			52,8	56,5	56,5	
AULA 3	24					
ATTIVITA' ORDINATE a tavolino		1,8	43,2			
ATTIVITA' ORDINATE speciali		0,4	9,6			
			52,8	55,3	55,3	
TOTALE BAMBINI	71					
SPAZI CONDIVISI:						
ATTIVITA' LIBERE						
libere		0,9	63,9	30,5	65,84	
ATTIVITA' PRATICHE						
spogliatoio		0,5	35,5	35,5	35,5	
locali lavabi e servizi igienici		0,67	47,57	29,5	46,5	
deposito		0,13	9,23	0	10,77	
SPAZI MENSA						
mensa		0,4	28,4	57,8	57,8	
cucina, anticucina, ecc		0,35	24,85	45,85	45,85	
ASSISTENZA						
stanza assistente			15	8,4	8,4	
spogliatoio e serv. lg. ins.			6	5,2	17,95	
lavanderia			4	0	4	
CONNETTIVO						
corridoi e disimpegni				10,36	28,3	
INDICE SUPERFICIE NETTA GLOBALE						
indice superficie netta globale		6,65	472,15	388,06	485,86	

5.1 PIANO TERRA – NIDO D'INFANZIA

5.1.1 Distribuzione spazi interni

L'intervento di ampliamento permette di riorganizzare la distribuzione degli ambienti interni e creare gli spazi necessari per la realizzazione di n. 2 aree funzionali, ognuna per accogliere un massimo di 25 bambini.

L'ingresso al nido d'infanzia avviene da un'area lasciata a portico nella nuova porzione di edificio con ingresso sia sul fronte est che su quello sud. Lo spazio di ingresso ha funzione di accoglienza e distribuzione verso le aree funzionali, l'aula "continuità" e verso il piano rialzato attraverso una scala interna e una piattaforma elevatrice.

Nello spazio di ingresso è inoltre previsto uno spazio dove i genitori possono lasciare i passeggini.

Le due aree funzionali condividono gli spazi di ingresso, porzionamento dei pasti, servizi igienici e spogliatoio delle insegnanti.

Il nuovo ingresso e disimpegni, avranno una pavimentazione in gres e pareti tinteggiate con colori che saranno decisi in fase di D.L.

I gradini delle scale saranno rivestiti con lastre di travertino.

L'impianto di riscaldamento sarà del tipo a ventilconvettori a pavimento, collegati ad una pompa di calore posizionata nella zona ovest del fabbricato.

L'impianto di illuminazione sarà come l'esistente a pannelli led montati a soffitto.

L'impianto di rilevazione e spegnimento incendio, saranno collegati a quello esistente.

Tutti gli altri impianti quali smaltimento reflui, impianto elettrico e speciali, illuminazione di emergenza saranno integrati e collegati a quelli esistenti.

5.1.2 Area funzionale 1

L'area funzionale 1 è costituita da una grande aula di mq 82,80 (aula1), servizi igienici di mq 8,64 collegati direttamente all'aula e dallo spazio riposo di mq 21,30, esterno all'aula, nella zona che attualmente è già dedicata a questa funzione.

Le pareti del bagno saranno realizzate con struttura metallica e rivestimento con lastre di cartongesso e interposti pannelli di lana di roccia per migliorare l'isolamento acustico della parete.

L'aula potrà essere organizzata collocando al suo interno le attività di gioco, pranzo e laboratorio, divise spazialmente con arredi e colori.

L'aula1 avrà lo stesso tipo di pavimentazione dell'aula 2 in laminato vinilico; il bagno sarà pavimentato e rivestito lungo le pareti con piastrelle in gres. I colori saranno decisi durante la

Direzione Lavori. Il bagno sarà dotato di n. 3 wc adatti alla fascia d'età, un lavabo a canale, un fasciatoio (fornitura esclusa dal presente appalto) e un lavabo ad uso delle insegnanti per il lavaggio dei bambini.

5.1.3 Area funzionale 2

L'area funzionale 2 è costituita da una grande aula di mq 110,22 (aula2, esistente), servizi igienici di mq 10,65 (esistenti) collegati all'aula da un disimpegno, spazio riposo interno all'aula.

Le uniche modifiche che si rendono necessarie a quest'area funzionale riguardano la modifica dell'accesso al bagno insegnanti, l'accesso infatti sarà spostato nel disimpegno in modo da poter essere utilizzato anche dal personale dell'area funzionale 1 senza passare dall'aula 2.

5.2 PIANO RIALZATO – SCUOLA D'INFANZIA

5.2.1 Distribuzione spazi interni

L'ampliamento permette di integrare gli spazi necessari alla scuola d'infanzia, attraverso la redistribuzione degli stessi che riguarda i servizi igienici dei bambini e delle insegnanti, l'aula per le attività libere e l'aula insegnanti.

In particolare, l'intervento prevede di riorganizzare la distribuzione dei bagni degli insegnanti poiché attualmente lo spazio è utilizzato anche dai bambini, dove sono presenti n. 2 wc a loro dedicati. Il progetto riguarda l'eliminazione di 2 wc dei bambini e la realizzazione di un bagno accessibile per gli insegnanti; l'ampliamento del bagno per i bambini dove saranno inseriti n. 9 wc a loro dedicati e la zona lavaggio, con lavabi "a nastro".

Nella zona di ampliamento sarà realizzato un ripostiglio, una grande aula per attività libere di mq 65,84 e un'aula insegnanti di mq 39,70. Le partizioni interne di nuova realizzazione sono previste con struttura metallica e rivestimento con lastre di cartongesso e interposti pannelli di lana di roccia per migliorare l'isolamento acustico delle pareti. I pavimenti saranno realizzati in piastrelle di gres, come gli esistenti.

I nuovi servizi igienici saranno pavimentati e rivestiti con piastrelle in gres.

L'impianto di riscaldamento sarà realizzato con ventilconvettori a pavimento, collegati ad una pompa di calore posizionata nella zona ovest del fabbricato. Nei servizi igienici saranno ricollocati i radiatori di tipo tradizionale e ricollegati all'impianto esistente.

L'impianto di illuminazione sarà come l'esistente a pannelli led montati a soffitto.

L'impianto di rilevazione e spegnimento incendio, saranno collegati a quello esistente.

Tutti gli altri impianti quali smaltimento reflui, impianto elettrico e speciali, illuminazione di emergenza saranno integrati e collegati a quelli esistenti.

5.3 SPAZI CONTINUITÀ

Il progetto educativo per la realizzazione del polo 0-6 prevede la disponibilità di spazi condivisi tra le due fasce di età per realizzare progetti di continuità. Il progetto di ampliamento ha previsto la realizzazione di uno spazio dedicato al piano terra. L'aula avrà una superficie di *mq* 59,23, ampiamente illuminata dalle finestre poste sia sul lato sud che sul lato ovest.

La pavimentazione sarà in laminato vinilico e le pareti saranno tinteggiate con colori a scelta della D.L.

L'impianto di riscaldamento sarà realizzato con ventilconvettori a pavimento, collegati ad una pompa di calore posizionata nella zona ovest del fabbricato.

L'impianto di illuminazione sarà come l'esistente a pannelli led montati a soffitto.

L'impianto di rilevazione e spegnimento incendio, saranno collegati a quello esistente.

Tutti gli altri impianti quali smaltimento reflui, impianto elettrico e speciali, illuminazione di emergenza saranno integrati e collegati a quelli esistenti.

5.4 AREE ESTERNE

Gli interventi previsti nelle aree esterne, riguardano:

- demolizione e ricostruzione del muro di contenimento del giardino lungo il lato sud al fine di realizzare una rampa carrabile per l'accesso dei mezzi che si occupano della manutenzione degli impianti e per eventuali mezzi di soccorso;

- realizzazione di un marciapiede lungo il fronte sud che sarà collegato a quello esistente lungo il lato est;

- realizzazione di una controparete in c.a. interrata, lungo il lato ovest con lo scopo di allontanare la terra dal fabbricato ed eliminare i problemi di umidità evidenti all'interno dell'aula di attività motorie;

- realizzazione di una rampa pedonale che dal parcheggio dà accesso alla zona nord dell'edificio, completando gli interventi necessari per l'abbattimento delle barriere architettoniche;

- realizzazione di una rampa carrabile che permetterà il carico e scarico merci per la cucina di fronte l'ingresso alla scuola dell'infanzia, eliminando l'attuale accesso da via V. Veneto, non più utilizzato poiché in posizione estremamente pericolosa rispetto alla visibilità stradale.

5.5 ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE

L'insieme degli interventi sopra descritti permetteranno di abbattere completamente le barriere architettoniche ad oggi presenti nell'edificio.

L'accessibilità alla scuola sarà garantita dalla nuova rampa pedonale da realizzarsi a nord dell'edificio, con accesso direttamente da uno dei parcheggi. La rampa avrà una pendenza massima dell'8% (intervento non compreso nel presente appalto).

All'interno dell'edificio scolastico è stata prevista una piattaforma elevatrice che metterà in collegamento il piano terra con il piano rialzato (intervento non compreso nel presente appalto).

Su ambedue i piani sono previsti servizi igienici accessibili, uno esistente al piano terra e uno di nuova realizzazione al piano rialzato.

Tutte le porte hanno una larghezza minima di 90 cm e i percorsi interni permettono un agevole spostamento anche su sedia a rotelle.

6 STRUTTURE

La scuola in oggetto è ubicata nella parte orientale del comune di Lucignano, presso la località di Pieve Vecchia (Figura 1), lungo Via Vittorio Veneto (Fig. 1).

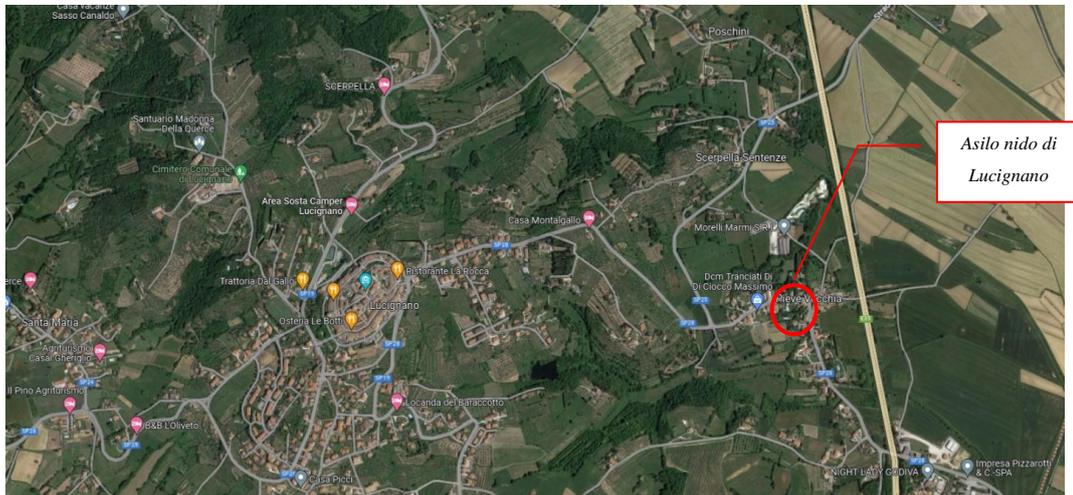


Figura 1 – inquadramento dell'intervento su ortofoto

Il fabbricato risulta censito al catasto urbano del comune di Lucignano al foglio 28 particella 123 con aree esterne per le attività ludiche ricadenti nelle particelle 281 e 284.

L'edificio si sviluppa su due livelli, un piano terra e un piano rialzato e una copertura a padiglione, realizzato in più epoche fino all'ultimo intervento di adeguamento sismico del 2020.

Nel suo complesso esso è formato da 2 blocchi strutturali: una porzione con struttura a pareti portanti in muratura, ed una seconda con struttura a telaio in calcestruzzo armato come mostrato nella figura sottostante.

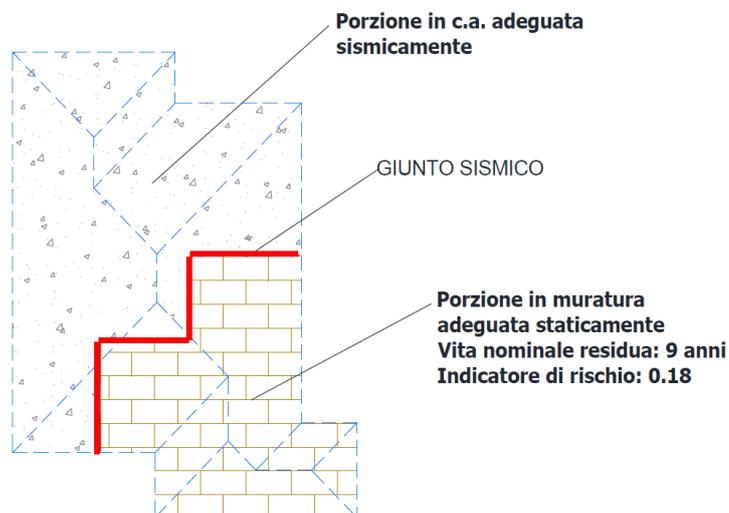


Figura 2 Stato attuale

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo corpo di fabbrica a sud del complesso scolastico esistente, da realizzarsi mantenendo, per tutti i lati in adiacenza, un giunto sismico pari a 10 cm che verrà compensato tramite appositi elementi metallici che permetteranno le escursioni termiche e il moto disaccoppiato in fase sismica.

Per permettere l'affiancamento del nuovo manufatto risulta necessario provvedere, per tutta la lunghezza dell'interferenza, alla demolizione della scala esterna e della gronda sommitale, entrambe realizzate in calcestruzzo. La scala esterna costituisce in realtà un corpo a se stante, che si sviluppa con una soletta rampante che poggia su due setti intermedi, anch'essi in calcestruzzo. La sua demolizione non prevede problematiche di tipo strutturale se non per quanto riguarda l'ente fondale, della cui consistenza non si ha completa certezza. Proprio per evitare comunque qualsiasi criticità occulta in fondazione, il progetto in esame prevede la realizzazione delle fondazioni ad adeguata distanza dal manufatto esistente, colmando le distanze mancanti con elementi a sbalzo.

La demolizione di parte della gronda è necessaria per evitare interferenze a livello di copertura. Essa sarà effettuata con taglio con sega diamantata, passivazione delle armature recise e successivo ripristino del copriferro con le specifiche indicate negli specifici elaborati.

La nuova struttura si sviluppa su due livelli di elevazione con struttura puntiforme a telaio tridimensionale in calcestruzzo armato a pianta poligonale e solai piani. L'ingombro in pianta del nuovo fabbricato è inscritto in un rettangolo di dimensioni 19 x 9,75 m.

La struttura portante verticale consiste in pilastri in c.a. di varie sezioni e dimensione minima di cm 30, in calcestruzzo Cls C30/37, armati con barre longitudinali e opportune staffe trasversali in acciaio tipo B450C

Gli impalcati di piano primo e copertura sono costituiti da travi di bordo e di spina, ove possibile realizzate in spessore di solaio per avere più flessibilità architettonica e da solai in predalles 4+26+5 cm. Le tamponature sono in laterizio con blocco semipieno isolato, solidarizzato alla struttura contro il ribaltamento sotto azione sismica tramite appositi tralicci piani da posizionare nei letti di malta.

In virtù dei modesti carichi trasmessi al terreno dalle strutture in elevazione, il sistema fondale sarà di tipo diretto, costituito da travi rovesce a "T" in c.a. (suola 80x35 cm e nervatura 40x65 cm). Al di sotto del piano di posa delle fondazioni, come anche all'interno dell'area da esse delimitata, è previsto uno strato di magrone di 10 cm.

All'interno delle nervature delle travi di fondazione tutto il piano terra risulta isolato dal terreno dalla presenza di un vespaio areato con moduli in plastica riciclata di altezza pari a 60 cm. Si rimanda alle relazioni specialistiche per maggiore dettaglio.

7 IMPIANTI

7.1 IMPIANTO ELETTRICO

L'Alimentazione delle nuove utenze proviene dal quadro elettrico generale, bassa tensione con sistema di tipo TT, 400V - 50 Hz 3P+N+Pe.

In particolare saranno alimentate dal quadro generale:

- Nuovo quadro degli uffici
- Quadro unità esterna VRF

Dal quadro uffici saranno alimentate le seguenti utenze:

- Linee luce
- Linee FM
- Linee servizi
- Linee unità esterna e interne climatizzazione

Gli impianti posti all'interno dell'edificio saranno realizzati su controsoffitto, sottotraccia ed in alcuni casi a vista.

Il grado di protezione sarà di tipo IP20 in zone assimilabili alle zone di tipo civile normale, IP 44 nelle zone come Archivi e Servizi Igienici o IP55 in zone dove le condizioni di impiego sono più gravose.

L'applicazione dei sistemi di protezione contro i contatti indiretti, in tutti i locali, sarà realizzata con interruzione automatica del circuito, utilizzando interruttori differenziali, con corrente non superiore a 30mA di Classe A/AC e con tensione nominale verso terra non superiore a 50 V.

Si rimanda alla relazione tecnica specialistica per maggiore dettaglio.

7.2 IMPIANTO MECCANICO

L'impianto di climatizzazione specifico per i nuovi locali destinati ad uffici sarà costituito da una unità esterna ad espansione diretta tipo VRV/VRF che sarà installata in apposito spazio all'esterno dell'edificio. La distribuzione avverrà mediante tubazioni frigorifere in rame. Le unità interne collocate nei vari locali saranno del tipo ventilconvettore a pavimento. Le unità interne saranno altresì collegate alla rete scarico condense.

Si rimanda alla relazione specialistica per maggiore dettaglio.

7.3 IMPIANTO DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

7.3.1 Dimensionamento dei discendenti pluviali della copertura

Analisi pluviometrica

I modelli di trasformazione piogge – portate, e quindi anche la formula razionale, per risalire dai valori delle altezze di pioggia alle portate effluenti, presuppongono la determinazione delle **curve di possibilità climatica (C.P.P.** dette anche **linee segnalatrici di possibilità pluviometrica, L.S.P.P.**). E' necessario, innanzitutto, ricavare i parametri della curva di possibilità climatica relativa a ciascun tempo di ritorno T_r .

Poiché inoltre, come in questo caso, i bacini urbani hanno generalmente un'estensione areale piuttosto contenuta, non è necessario effettuare l'operazione di ragguaglio all'area delle L.S.P.P.

La caratterizzazione del regime delle precipitazioni meteoriche ordinarie ed intense dell'area è stata effettuata utilizzando i dati pluviometrici tratti dal sito della Regione Toscana nella sezione "Settore Idrologico e Geologico Regionale", in cui sono riportati i valori dei parametri delle curve di possibilità pluviometrica dell'area di interesse e il valore dell'altezza di precipitazione, per tempi di ritorno da imporre in fase di progetto. L'area di intervento si trova nel Comune di Lucignano (AR), si è dunque fatto riferimento alla stazione pluviometrica di Arezzo – Fattoria S. Fabiano (AR) per la determinazione dei parametri della C.P.P.

L'espressione generale della curva di possibilità pluviometrica utilizzata come base per i calcoli idraulici è la seguente:

$$i = a \cdot t^n$$

dove:

i è l'intensità di pioggia, in *mm/ora*;

t è la durata della pioggia, in *ore*;

a, n sono i parametri caratteristici della C.P.P. e sono funzione del tempo di ritorno T , espresso in *h*; a è espresso in *mm/hⁿ*, n è adimensionale.

I valori di a ed n per tempo di ritorno 20 anni sono: $a=49,54800 \text{ mm/ore}^n$ e $n=0,21642$.

Per un tempo di pioggia di 3 ore si ottiene un valore dello spessore della pioggia di 62,85 mm, a cui corrisponde un'intensità di pioggia di 20,949 mm/h.

In alternativa, al considerare la stazione pluviometrica di Arezzo – Fattoria S. Fabiano (AR), si può fare riferimento al valore dell'altezza di pioggia relativa al comune di Lucignano pari a 64,17 mm. Così facendo si determina un valore dell'intensità di pioggia, dato dal rapporto fra l'altezza e la durata della pioggia, di 21,4 mm/ora che incrementa il valore della portata da drenare

di 0.02 l/s. Tale incremento della portata non influenza significativamente il dimensionamento dei pluviali della copertura, quindi si fa riferimento alla stazione pluviometrica di Arezzo – Fattoria S. Fabiano (AR).

7.3.2 Modello teorico

Per il dimensionamento delle reti di drenaggio esistono in letteratura diversi metodi, diffusi e convenzionalmente utilizzati (principalmente il *Metodo Cinematico* e il *Metodo dell'Invaso*) che sono basati su uno studio idrologico preliminare dell'area in cui si colloca l'intervento, finalizzato all'individuazione delle caratteristiche pluviometriche.

In questo caso, il dimensionamento è stato effettuato adottando il “*Metodo Cinematico*” specifico per le reti di drenaggio urbano, che si basa sulle seguenti ipotesi:

- la precipitazione è uniformemente distribuita sull'area del bacino;
- la portata stimata ha lo stesso tempo di ritorno T di quello dell'intensità di pioggia;
- l'intensità di pioggia ha una durata pari a quella del tempo di corrivazione t_c (definito come l'intervallo di tempo dall'inizio della precipitazione oltre al quale tutto il bacino/area contribuisce al deflusso nella sezione terminale).

Il metodo, supponendo l'intensità di pioggia uniforme e costante, permette di calcolare la portata di progetto a partire dal tempo di corrivazione, tramite la formula razionale:

$$Q_{\max} = \frac{A \cdot \varphi \cdot i}{3600 \cdot 1000} = \frac{A \cdot \varphi \cdot (a_T \cdot t_c^n)}{3600 \cdot 1000} \quad [m^3/s] \quad (1)$$

in cui:

- A è la superficie del bacino di pertinenza interessata dalla precipitazione in m^2 ;
- φ è il coefficiente di deflusso, per tenere conto della natura della superficie considerata;
- i è l'intensità di pioggia critica, in mm/ora , espressa come rapporto h_c/t_c ;
- h_c è lo spessore di pioggia critica, in mm , esprimibile tramite la L.S.P.P. (Linea Segnalatrice di Possibilità Pluviometrica) della zona in questione, per fissato tempo di ritorno T : $h_c(T) = a_T \cdot t_c$;
- a_T parametro della L.S.P.P., in mm/ore^n , funzione del tempo di ritorno T ;
- n parametro della L.S.P.P., adimensionale;
- t_c è il tempo di corrivazione in ore .

Come noto, la portata di progetto da considerare si riferisce ad un evento eccezionale, che statisticamente si suppone avvenga solo una volta nella vita media dell'opera. In questo caso si assume una vita media dell'opera pari a 20 anni e quindi tempo di ritorno coincidente.

7.3.3 Calcolo della portata di progetto dei pluviali

Ottenuta l'intensità di pioggia di progetto, si procede con la scelta del coefficiente di deflusso ϕ da impiegare nella (1). Il coefficiente di deflusso da adottare per superfici impermeabili è assunto pari a 1.

Per la scelta della superficie da impiegare, si è considerata l'area della copertura piana con ghiaietto in progetto, identificata con il numero 1 nella figura seguente.

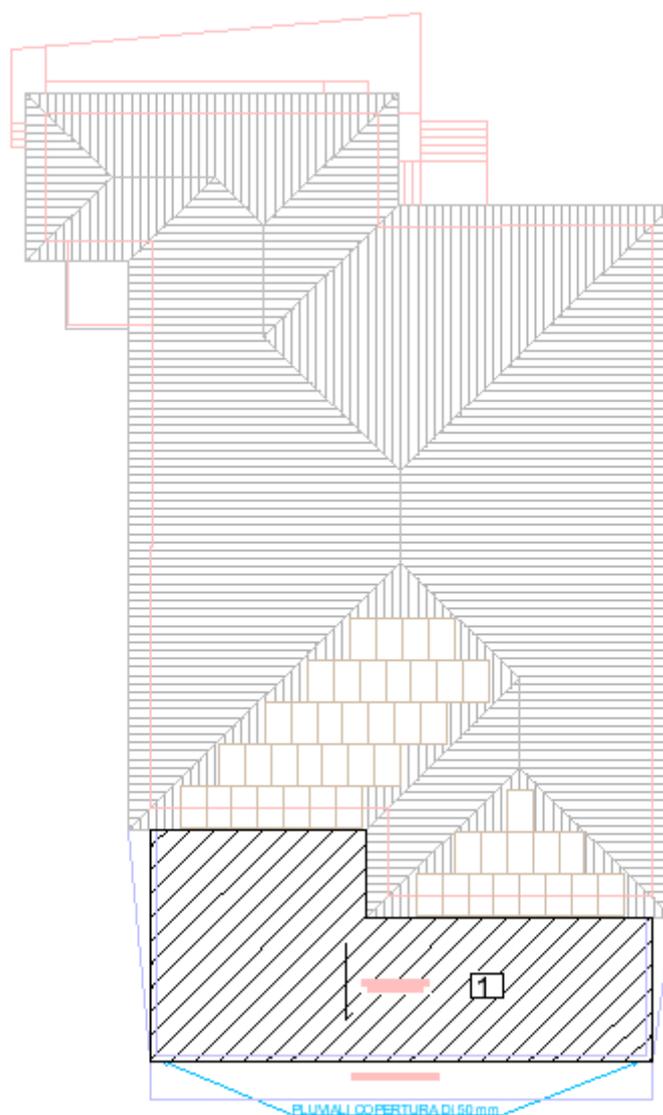


Figura 3 – Area copertura piana con ghiaietto in progetto e disposizione discendenti

Per un tempo di ritorno di 20 anni, si ottengono i valori di seguito riportati:

QUADRANTE	A (mq)	A (ettari)	Q (m3/s)	Q (l/s)	D min pluviale (mm)
1	131,5662	0,01315662	0,0008	0,76561	50+50

Figura 4 - Area copertura piana con ghiaietto in progetto e relativa portata

7.3.4 Calcolo della capacità dei pluviali

Il calcolo della portata massima dei pluviali è stato eseguito applicando la norma UNI EN 12053-3, la quale regolamenta il sistema di intercettazione, raccolta ed evacuazione della rete di raccolta dell'acqua piovana (composto da superfici di raccolta, bocchettoni, canali di gronda, doccioni, pluviali, pozzetti, caditoie, collettori differenziati ed opere di drenaggio). Tale norma afferma che per il calcolo della massima portata di progetto di un pluviale verticale a sezione circolare si deve considerare un grado di riempimento f pari a 0,33. L'equazione di riferimento è quella di Wyly-Eaton:

$$Q_{RWP} = 2.5 \cdot 10^{-4} \cdot k_b^{-0.167} \cdot d_i^{2.667} \cdot f^{1.667} \quad [m^3/s] \quad (2)$$

dove:

Q_{RWP} è la capacità del pluviale (l/s);

k_b è la scabrezza del pluviale (mm), posta pari a 0,25;

d_i è il diametro interno del pluviale (mm);

f è il grado di riempimento, definito come proporzione della sezione trasversale riempita d'acqua (adimensionale), posto pari a 0,33.

L'eq. (2) si riassume in forma tabellare, così come presentata nella figura seguente, e fornisce il valore del diametro del pluviale da scegliere.

Diametro interno del pluviale d (mm)	Capacità idraulica Q_{DWP} (l/s)		Diametro interno del pluviale d (mm)	Capacità idraulica Q_{DWP} (l/s)	
	Grado di riempimento $f=0,20$	Grado di riempimento $f=0,33$		Grado di riempimento $f=0,20$	Grado di riempimento $f=0,33$
50	0,7	1,7	140	11,4	26,3
55	0,9	2,2	150	13,7	31,6
60	1,2	2,7	160	16,3	37,5
65	1,5	3,4	170	19,1	44,1
70	1,8	4,1	180	22,3	51,4
75	2,2	5,0	190	25,7	59,3
80	2,6	5,9	200	29,5	68,0
85	3,0	6,9	220	38,1	87,7
90	3,5	8,1	240	48,0	110,6
95	4,0	9,3	260	59,4	137,0
100	4,6	10,7	280	72,4	166,9
110	6,0	13,8	300	87,1	200,6
120	7,6	17,4	>300	Utilizzare l'equazione di Wyly-Eaton	Utilizzare l'equazione di Wyly-Eaton
130	9,4	21,6			

Nota
 Sulla base dell'equazione di Wyly-Eaton:

$$Q_{DWP} = 2,5 \cdot 10^{-4} \cdot k_b^{-0,167} \cdot d^{2,667} \cdot f^{1,667}$$
 dove:
 Q_{DWP} è la capacità del pluviale, in litri al secondo (l/s);
 k_b è la scabrezza del pluviale, in millimetri (considerata 0,25 mm);
 d è il diametro interno del pluviale, in millimetri (mm);
 f è il grado di riempimento, definito come proporzione della sezione trasversale riempita d'acqua, adimensionale.

Saranno sufficienti due tubazioni da 50 mm; in progetto si prevedono due linee da 100mm.

8 ANTINCENDIO

L'edificio, con altezza antincendio inferiore a 12 m si presenta su due piani destinati al nido d'infanzia (piano primo) e alla scuola d'infanzia (piano rialzato) comprendenti la sala mensa e la cucina oltre ai relativi servizi di pertinenza. La copertura dell'edificio è in parte utilizzata per l'installazione di un impianto fotovoltaico. Il nuovo complesso sarà accessibile ai mezzi di soccorso dei VV.F. direttamente da pubblica via, ossia Via V. Veneto.

La realizzazione dell'ampliamento in progetto, porterà alla costituzione di un nuovo polo dell'infanzia 0-6 ai sensi dell'art. 3 del D.Lgs. 65/2017 integrando i servizi della scuola dell'infanzia con quelli del nido affinché in un unico plesso, le due realtà, siano coinvolte nel quadro di uno stesso percorso educativo.

Si sottolinea inoltre che, come evidente dall'Analisi della condizione limite per l'emergenza della Regione Toscana, l'edificio in oggetto è classificato come *edificio strategico*.

Gli spazi presenti in corrispondenza dell'edificio consentono l'intervento da parte dei soccorsi esterni (Vigili del Fuoco, Pronto Soccorso, etc.) dalla viabilità pubblica, su cui è attestato l'accesso carrabile.

In particolare sarà garantita la possibilità di accostare l'edificio con i mezzi VVF risultando verificate le seguenti caratteristiche:

- larghezza strada: > 3,50 m;
- altezza libera: > 4,00 m;
- raggio di svolta: 13 m;
- pendenza: non superiore a 10 %;
- resistenza al carico: > 20 tonnellate.

Si rimanda all'elaborato tecnico per un maggiore dettaglio