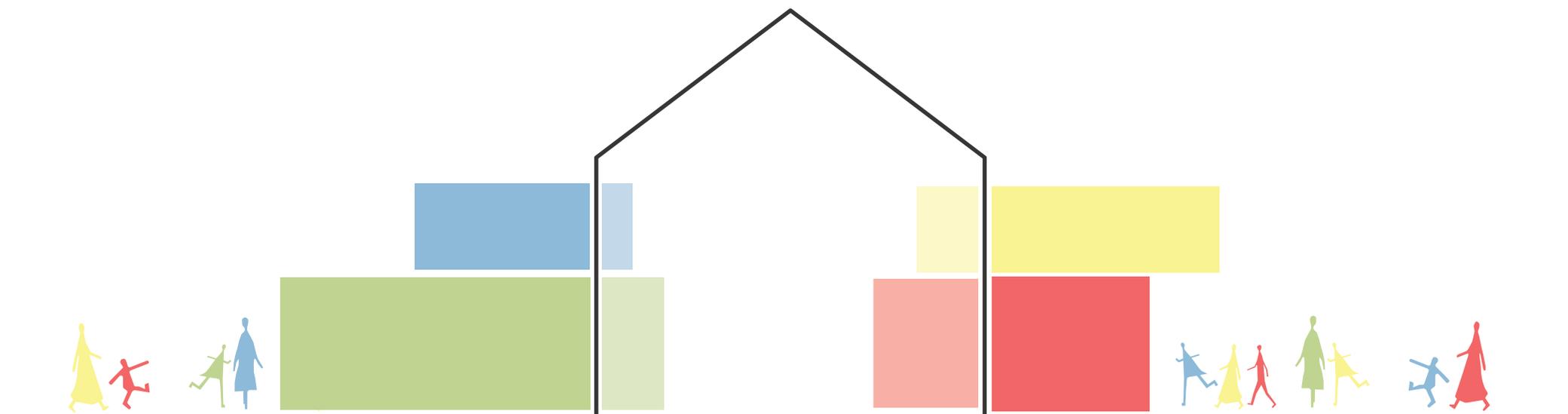


COMUNE DI FIUMINATA
PROVINCIA DI MACERATA

**NUOVO POLO SCOLASTICO COMPRENDENTE SCUOLA DELL'INFANZIA,
SCUOLA PRIMARIA E SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO**

STUDIO DI FATTIBILITÀ

RELAZIONE TECNICA



STUDIO 411

SERVIZI INTEGRATI PER L'INGEGNERIA

via IV Novembre, 16
Fabriano AN
www.studio411.it info@studio411.it

Progettisti:
Ing. Nicola Cristalli
Ing. Alessandro Latini



INDICE

Introduzione	4
Plesso scolastico esistente e studi effettuati	4
Caratteristiche dimensionali	6
Area di progetto	11
Caratteristiche funzionali	13
Tecniche costruttive ed inquadramento normativo	21
Quadro tecnico economico	22
Cronoprogramma	24
Conclusioni	24
Allegato 1	
<i>Calcolo parcelle professionali</i>	



Il progetto di riqualificazione del complesso scolastico del capoluogo sito in via Dante Alighieri, Comune di Fiuminata, tramite lavori di demolizione e ricostruzione di quanto esistente, nasce dall'esigenza dell'attuale amministrazione di dotare la cittadinanza di una struttura che rispetti e soddisfi in pieno le vigenti normative in termini di sicurezza sui luoghi di lavoro, di efficientamento energetico, di sicurezza strutturale e antisismica, di accessibilità a persone con capacità motoria ridotta o impedita in forma permanente o temporanea, al fine di garantire, con le migliori tecniche e tecnologie attualmente disponibili, la tutela della incolumità degli alunni dalla scuola dell'infanzia alla scuola di secondaria di primo grado, passando anche per la scuola primaria.

Obiettivi dello studio di fattibilità

L'attuale amministrazione, dopo aver esaminato e valutato gli studi effettuati, convinta della non economicità e funzionalità di adeguare la struttura esistente, con il presente documento intende valutare la fattibilità di un intervento di demolizione delle strutture esistenti e ricostruzione del plesso scolastico sullo stesso lotto; questa ipotesi potrà essere confrontata, in termini di economicità, tempistica e qualità ambientale, con quanto descritto nel precedente studio di fattibilità del 2018 con ricostruzione del polo scolastico in altra area.

Il complesso esistente è composto da due unità strutturali separate tra loro da un giunto sismico: il principale, costruito nel 1962, è realizzato con struttura mista muratura e cemento armato; la secondaria, ampliamento dell'originale, è stata realizzata nel 1977 con struttura portante in cemento armato e tamponature portate. E' presente un altro edificio totalmente indipendente usato come palestra. Le superfici per i differenti piani sono di seguito riportate.

	Sup edificio principale (mq)	Sup edificio secondario (mq)	Totale sup di piano (mq)
Piano interrato	60		60
Piano terra	670	100	770
Piano primo	670	100	770
Sottotetto		100	100

La superficie coperta (del singolo piano) è pari a 770mq; la superficie totale del plesso è pari a 1700mq, esclusa la palestra.

Gli edifici, principale e l'ampliamento, sono stati oggetto di valutazione della sicurezza strutturale ai sensi dell'art. 2 comma 3 dell'OPCM n. 3274/2003, a partire del mese di aprile del 2015: è stata innanzitutto redatta un'indagine geologica e geosismica dell'area in oggetto secondo i contenuti del DM 14-01-2008 (di seguito NTC2008).





La successiva campagna di indagini sui materiali e sui particolari costruttivi, propedeutica al calcolo dell'indice di rischio, ha da subito evidenziato il danneggiamento di alcune porzioni dei solai di interpiano.

Il progettista incaricato, visto lo stato di ammaloramento avanzato e l'alto rischio per l'utenza, ha immediatamente richiesto un intervento in somma urgenza per la messa in sicurezza degli elementi strutturali danneggiati: nel mese di luglio 2016 sono stati effettuati i lavori di ripristino dei solai del complesso scolastico Dante Alighieri di Fiuminata.

Il plesso scolastico è stato soggetto allo sciame sismico del centro Italia iniziato il 24 Agosto 2016 e quindi sottoposto, per due volte, alla redazione di scheda AEDES da parte delle squadre della Regione Marche: in entrambe le occasioni gli edifici sono risultati agibili.

Nel mese di luglio del 2017 è stato consegnato l'esito della valutazione della sicurezza sismica degli edifici scolastici allo stato attuale:

indice di rischio corpo originario in muratura $I_r = 0,12$ (NTC2008);

indice di rischio ampliamento in cemento armato $I_r = 0,09$ (NTC2008);

Vista l'alta vulnerabilità riscontrata, l'amministrazione ha deliberato l'incarico, a tecnico qualificato, per la redazione di uno studio di fattibilità, in termini qualitativi ed economici, per i lavori di adeguamento confrontandoli con quelli connessi alla costruzione di una nuova struttura su un'altra area.

Nel mese di giugno 2018 lo studio di fattibilità è stato con-

segnato: le conclusioni dello studio evidenziano la non economicità di procedere nell'adeguamento della struttura esistente, favorendo la realizzazione di un nuovo complesso scolastico presso una differente area di proprietà del Comune di Fiuminata, in loc. Stoini, attualmente usata come struttura sportiva (campo di calcio).

Il costo per l'adeguamento sismico, ovvero raggiungere un indice di rischio I_r almeno pari a 1, delle due unità strutturali (principale e secondaria) è stato stimato pari a circa 530000-650000euro.

Visti i bassi indici di partenza ($I_r=0,12$ per principale, $I_r=0,09$ per edificio secondario) è probabile che gli interventi siano, oltre che onerosi, particolarmente diffusi e invasivi.

Alle somme sopra indicate vanno dunque sommate quelle per la realizzazione di nuove finiture, nuove distribuzioni, nuovi impianti, oltre ad opere volte al miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici e dell'antincendio come richiesto dalle normative cogenti.

In sintesi i costi di un intervento di adeguamento sismico risultano prossimi a quello di un nuovo edificio, pur non garantendo lo stesso livello qualitativo: l'impianto originario rimane comunque un involucro edilizio realizzato con tecniche e tecnologie di quasi sessanta anni fa.

Va inoltre considerato che nel lungo tempo i costi di manutenzione di un edificio che sta per superare la propria vita nominale subiscono un aumento considerevole rispetto ad un edificio di nuova costruzione.

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI

L'intervento prevede la demolizione e ricostruzione del polo scolastico esistente con la realizzazione della Scuola dell'infanzia, Primaria e Secondaria di primo grado. Il dimensionamento della scuola ha tenuto conto delle esigenze dell'amministrazione e delle indicazioni circa i limiti dimensionali, in termini di minimo e massimo numero di sezioni e di alunni, previsti dal DM 18.12.1975 per ogni tipologia di scuola al fine di garantire funzionalità ed efficienza del nuovo edificio. È stato inoltre applicato il DPR 20-03-2009 "Norme per la riorganizzazione della rete scolastica e il razionale ed efficace utilizzo delle risorse umane della scuola" per il numero minimo di utenti/classe all'interno delle scuole primaria e secondaria di primo grado. Nel dimensionamento si è tenuto conto, per il rispetto dei requisiti del DM 18.12.1975, anche della palestra esistente e degli spazi a servizio della stessa (spogliatoi e campo esterno).

Nelle tabelle seguenti è riportato il dimensionamento delle superfici necessarie per l'edificazione del nuovo plesso scolastico e la loro distribuzione tra il piano terra e il piano primo: in accordo con la committenza il nuovo plesso scolastico deve essere disposto su un unico piano, quanto meno gli spazi che interessano gli alunni, per ragioni di sicurezza, accessibilità e funzionalità.



NAS	27
NSP	2
NAP	18

CATEGORIA	DESTINAZIONE	INDICE	SUP IN	SUP. MIN	SUP. PROG.	DISP.
		mq/alunno	mq		mq	
<i>Spazi per attività ordinate</i>	attività a tavolino	1,80	64,80		80,00	PT-O
	attività speciali	0,45	16,20		20,00	PT-O
<i>Spazi per attività libere</i>	libere	0,92	33,12		35,00	PT-P
<i>Spazi per attività pratiche</i>	spogliatoio	0,50	18,00		25,00	PT-O
	locali lavabi e servizi igienici	0,67	24,12		25,00	PT-O
	deposito	0,13	4,68		6,00	PT-O
<i>Spazi per la mensa</i>	mensa	0,40	14,40		30,00	PT-M
	cucina, anticucina, ecc	0,50	18,00	30,00	30,00	PT-M
<i>Assistenza</i>	stanza per l'assistente	0,25	9,00	15,00	25,00	PI-O
	spogliatoio e servizi igienici insegnante	0,10	3,60	6,00	8,00	PI-O
	piccola lavanderia	0,07	2,52	4,00	8,00	PI-O
<i>Connettivo e servizi</i>	connettivo e servizi	1,33	47,88		50,00	PT-O/PI-O

Dove

- NAS: numero alunni da analisi statistica Comune di Fiuminata
 NSP: numero sezioni di progetto
 NAP: numero alunni per sezioni di progetto (variabile da 18 a 26, al max 29 come da art. 9 c2 del DPR20-03-2009 n.81)
 INDICE: vedi tab DM 18-12-1975
 SUP IN: superficie pari a INDICE x NSP x NAP
 SUP MIN: superficie minima da DM 18-12-1975, per ogni scuola
 SUP PROG: superficie di progetto
 DISP: disposizione funzionale



SCUOLA PRIMARIA: CALCOLO SUPERFICI (Tab. 6 del DM 18-12-1975)

NAS	9
NCP	5
NAP	12

CATEGORIA	DESTINAZIONE	INDICE mq/alunno	SUP IN mq	SUP. MIN	SUP. PROG. mq	DISP.
<i>Spazi per attività didattiche</i>	attività normali	1,80	108,00		130,00	PT-O
	attività interciclo	0,64	38,40		50,00	PT-O
<i>Spazi per attività collettive</i>	attività integrative e parascolastiche	0,40	24,00		30,00	PT-P
	mensa e relativi servizi*	0,70	42,00		60,00	PT-M
<i>Spazi per attività complementari</i>	biblioteca insegnanti	0,13	7,80		25,00	PI-O
	connettivo e servizi igienici	1,65	99,00		105,00	PT-O/PI-O
<i>Spazi per l'educazione fisica</i>	palestra			330,00	115,00	PLC
	servizi palestra				132,00	PLA

Dove

NAS: numero alunni da analisi statistica Comune di Fiuminata

NCP: numero classi di progetto

numero alunni per classi di progetto (variabile da 15 a 26, al max 27 come da art. 10 c1 del DPR20-03-2009 n.81. E' possibile ridurre il numero minimo a 10, vedi c4)

NAP: vedi tab DM 18-12-1975

INDICE: superficie pari a $INDICE \times NCP \times NAP$

SUP IN: superficie minima da DM 18-12-1975, per ogni scuola

SUP MIN: superficie di progetto

SUP PROG: disposizione funzionale

DISP: considerando il doppio turno di refezione

* considerando il doppio turno di refezione



SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO: CALCOLO SUPERFICI (Tab. 7 del DM 18-12-1975)

NAS	8
NCP	3
NAP	10

CATEGORIA	DESTINAZIONE	INDICE mq/alunno	SUP IN mq	SUP. MIN	SUP. PROG. mq	DISP.
<i>Spazi per attività didattiche</i>	attività normali	1,80	54,00		74,00	PT-O
	attività speciali	1,00	30,00		35,00	PT-O
	attività musicali	0,24	7,20		18,00	PT-O
<i>Spazi per attività collettive</i>	attività integrative e parascolastiche	0,60	18,00		20,00	PT-P
	biblioteca alunni	0,40	12,00		15,00	PT-P
	mensa e relativi servizi*	0,50	15,00		30,00	PT-M
<i>Spazi per attività complementari</i>	atrio	0,20	6,00		10,00	PT-O
	uffici e servizi, insegnanti, segreteria generale	0,90	27,00		73,00	PI-O
<i>Connettivo e servizi</i>	connettivo e servizi	2,31	69,30		80,00	PT-O/PI-O
<i>Spazi per l'educazione fisica</i>	palestra			330,00	115,00	PLC
	servizi palestra				132,00	PLA

Dove

NAS: numero alunni da analisi statistica Comune di Fiuminata

NCP: numero classi di progetto

NAP: numero alunni per classi di progetto (variabile da 18 a 27, al max 28 come da art. 11 c1 del DPR20-03-2009 n.81. E' possibile ridurre il numero minimo a 11, vedi c3)

INDICE: vedi tab DM 18-12-1975

SUP IN: superficie pari a INDICE x NCP x NAP

SUP MIN: superficie minima da DM 18-12-1975, per ogni scuola

SUP PROG: superficie di progetto

DISP: disposizione funzionale

* considerando il doppio turno di refezione



La somma delle superfici di progetto, distinte per disposizione funzionale, sono riportate nella tabella seguente.

POLO SCOLASTICO: RIEPILOGO SUPERFICI per DISPOSIZIONE FUNZIONALE (superiori ai minimi da DM 18-12-1975 e DPR 20-03-2009)

		SC INF	SC PRIM	SC SEC I grado	TOT
PT-O	piano terra omogeneo	189,33	250,00	190,33	629,67
PT-P	piano terra polifunzionale in comune	35,00	30,00	35,00	100,00
PT-M	piano terra mensa, cucina e acc. in comune	60,00	60,00	30,00	150,00
PI-O	piano primo omogeneo	57,67	60,00	99,67	217,33
PLC	palestra e servizi al coperto		115,00	115,00	230,00
PLA	servizi palestra all'aperto		132,00	132,00	264,00

La somma delle superfici di progetto, distinte per piano, sono riportate nella tabella seguente.

POLO SCOLASTICO: QUADRO SINOTTICO SUPERFICI PER PIANO

PT = PTO+PTP+PTM =	piano terra	879,67 mq
PI = PIO =	piano primo	217,33 mq
PL = PLC+PLA =	palestra e servizi esistente	494,00 mq

Il quadro sinottico delle superfici complessive di intervento, per la riqualificazione del presso scolastico di via Dante Alighieri, è di seguito riportato.

POLO SCOLASTICO: QUADRO SINOTTICO SUPERFICI COMPLESSIVE DI INTERVENTO

SL =	superficie lotto	3706,00 mq
SED =	superficie coperta esistente da demolire	770,00 mq
SEC = PLC =	superficie coperta esistente da mantenere	230,00 mq
SEA = PLA =	superficie all'aperto da mantenere	264,00 mq
NS = PT+PI =	nuova superficie da costruire	1097,00 mq
SEV = SL-SEC-SEA-PT =	superficie verde rimanente	2332,33 mq



AREA DI PROGETTO

L'area in oggetto è sede delle scuole di Fiuminata dal 1962 anno di edificazione del primo immobile nel sito. L'area è di circa 3.000mq individuata al Catasto del Comune di Fiuminata al foglio 20 mappale 604, è un'area F1 identificata nel PRG del Comune di Fiuminata, Art. 34 "istruzione d'obbligo" delle NTA.

La superficie coperta totale è la somma tra la superficie coperta di progetto della scuola e la superficie coperta delle strutture che saranno mantenute (palestra) per un totale di circa 1000mq.

Risulta quindi soddisfatto il DM 18-12-1975 che richiede sup. coperta minore o uguale di 1/3 della superficie del lotto e

risultano ampiamente soddisfatte le NTA che per quell'area indicano sup. coperta minore di 1/2 della superficie del lotto. La verifica dell'ampiezza minima dell'area in base al DM 18-12-1975 (tab2) non è stata eseguita in quanto l'intervento non consiste in una nuova edificazione ma di una riqualificazione dell'esistente.

La posizione del lotto è molto baricentrica rispetto al tessuto urbano del comune di Fiuminata, è facilmente raggiungibile a piedi da tutti coloro che abitano nella zona centrale del comune.

Servita ad oggi da una strada comunale d'accesso in via Dante, e in futuro anche da un secondo accesso strategico da via Matteotti. Il lotto risulta inserito nell'edificato,

POLO SCOLASTICO: MASSIMA AREA COPERTA (Par. 2.1 DM 18-12-1975)

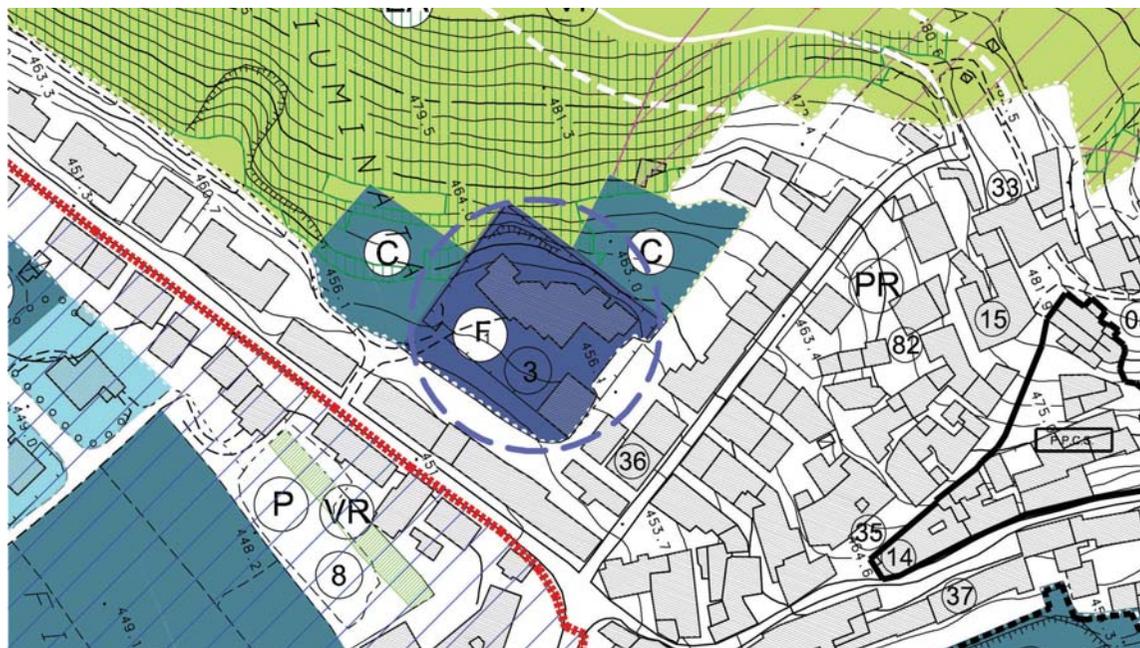
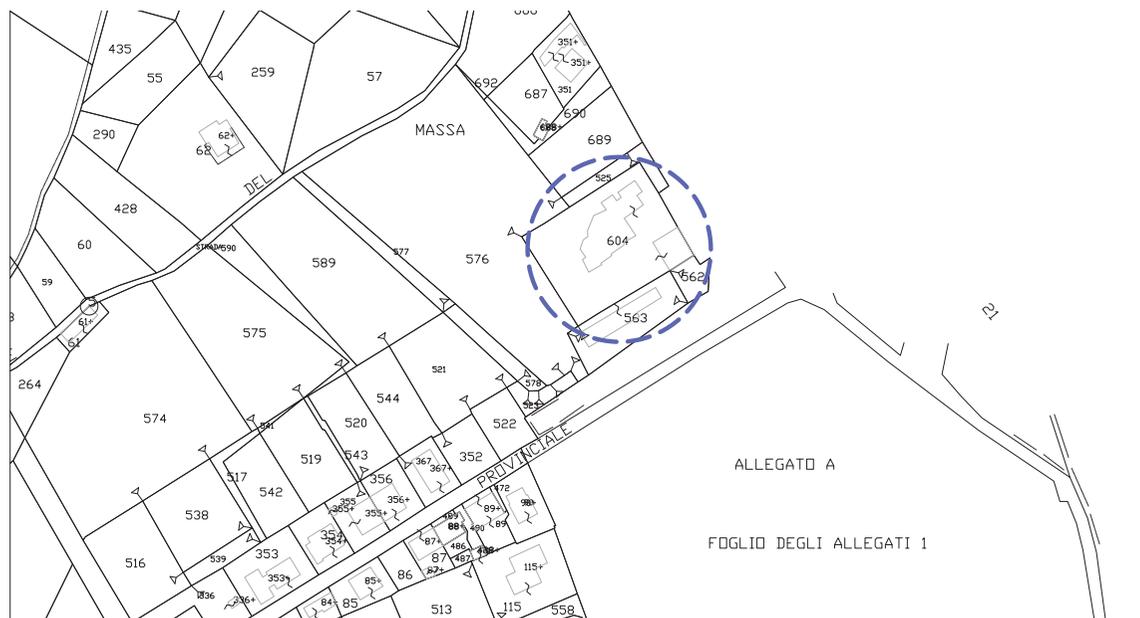
Sup. coperta nuovo intervento	879,67 mq
Palestra esistente	230,00 mq
Sup. tot.	1109,67 mq
Sup. tot. coperta =	1109,67 mq <
AREA DI PROGETTO	3706,00 mq
1/3 Area progetto =	1235,33 mq
	verifica



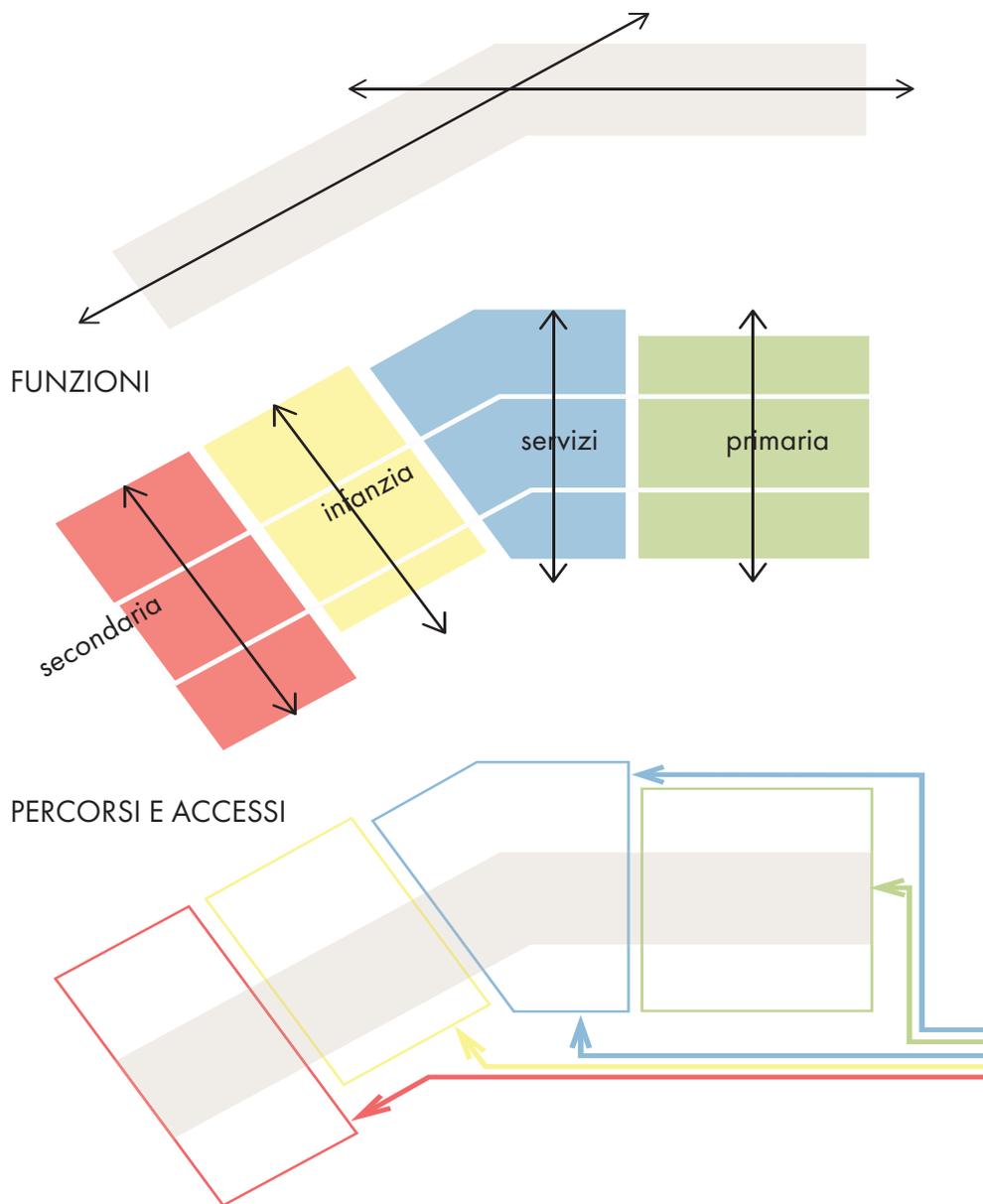
pur rimanendo perimetrale alle zone più densamente popolate. Ad oggi entrando nel lotto si ha la sensazione di essere nel verde ai piedi della montagna. Il piano regolatore prevede due piccole aree edificabili di zona C "residenziale rado" quindi anche se un giorno dovessero essere lottizzate ed edificate saranno sempre aree prevalentemente verdi.

Vincoli

Essendo un'area che da Piano Regolatore è già destinata alla realizzazione di edifici dedicati all'istruzione non ci sono vincoli che ne impediscono l'edificazione. Non sono presenti vincoli sovracomunali che richiederebbero pareri da altri enti. Anche l'immobile esistente non ha vincoli storici o monumentali ed è quindi trasformabile con autorizzazione comunale. L'intervento di demolizione e ricostruzione sullo stesso sedime, quindi su un lotto di terreno ampiamente urbanizzato e rimaneggiato, esclude qualunque tipo di interferenza di tipo archeologico e costi per indagini preventive e/o assistenze in fase di scavo.



ASSE DI COLLEGAMENTO



CARATTERISTICHE FUNZIONALI

Layout funzionale

Due punti fondamentali hanno guidato le scelte progettuali. Il primo è la necessità di utilizzare il lotto dove sorge l'attuale scuola, il secondo è di avere almeno le funzioni didattiche tutte al piano terra

Il lotto è un terreno di circa 3000 mq ricavato sul fianco della montagna, ha infatti su un lato dei muri di contenimento che disegnano la scarpata. L'altro lato principale del lotto è delimitato dalla palestra e dal campo da gioco.

L'area in piano risultante non è di forma regolare. Questo andamento è stato seguito anche dalla pianta della scuola per sfruttare tutto lo spazio possibile. La pianta si sviluppa lungo un unico asse centrale che viene spezzato e piegato per seguire l'andamento dei muri contro-terra.

La distribuzione della scuola avviene tutta all'intero di questo asse centrale dove trovano spazio i collegamenti orizzontali e verticali, e che mette in comunicazione le diverse scuole. La zona baricentrica che funge da cerniera, nel punto in cui l'asse si piega, è dedicata alle funzioni comuni, mensa, biblioteca, spazi polifunzionali e zone di segreteria e uffici. La scuola primaria è la prima che si incontra entrando nel

lotto, poi gli spazi comuni e a seguire la scuola d'infanzia e infine la scuola secondaria.

La distribuzione delle diverse scuole è dettata dalla seguente logica: poste al centro le funzioni comuni i bambini più piccoli devono fare meno strada possibile e quindi abbiamo collocato a destra e sinistra la scuola d'infanzia e la scuola primaria, mentre la secondaria è leggermente più distante anche se sempre in collegamento diretto con le funzioni comuni.

Le scuole sono ben collegate tra loro, ma anche separabili all'occorrenza per mantenere sicurezza ed evitare interferenze indesiderate.

Tutte le scuole e le funzioni come la cucina o lo spazio polifunzionale sono raggiungibili dall'esterno da ingressi autonomi.

Spazio esterno

Abbiamo pensato di lasciare l'accesso principale nello stesso punto di quello attuale, perché distribuisce bene i flussi di ingresso e per una questione di viabilità comunale, esterna al lotto. I bambini della scuola primaria, 6 - 11 anni, saranno quelli che devono fare meno strada di tutti tra l'ingresso all'area e l'ingresso alla scuola, questo perché si prevede l'arrivo con mezzi pubblici o accompagnati dai genitori ed avendo già una certa seppur piccola autonomia, accompagnati al cancello della scuola potranno facilmente raggiungere l'in-

gresso della scuola in autonomia aumentando le loro capacità individuali, pur non mettendoli in difficoltà con percorsi troppo lunghi o articolati, permettendo inoltre all'accompagnatore di mantenere il contatto visivo con lo studente sino al suo ingresso.



Per quanto riguarda la scuola d'infanzia i bambini, 3-6 anni hanno la necessità di essere accompagnati da un adulto e quindi abbiamo la necessità di un percorso privilegiato, ma non necessariamente il più breve. Serve invece un atrio di ingresso ampio luminoso e di facile gestione.

La scuola secondaria 11-14 anni prevede il percorso più lungo, ma questo non genera disagi in quanto gli studenti hanno già acquisito le autonomie necessarie per affrontarlo, e anzi permette loro di attraversare visivamente il loro trascorso didattico per "raggiungere" la tappa finale del loro percorso in questa scuola.

Gli spazi esterni dovranno essere spazi esclusivi per ogni scuola, anche se non necessariamente divisi tra loro, la scuola primaria almeno per le prime classi dovrà avere uno spazio esterno dedicato e delimitato. Alcuni spazi esistono già e il

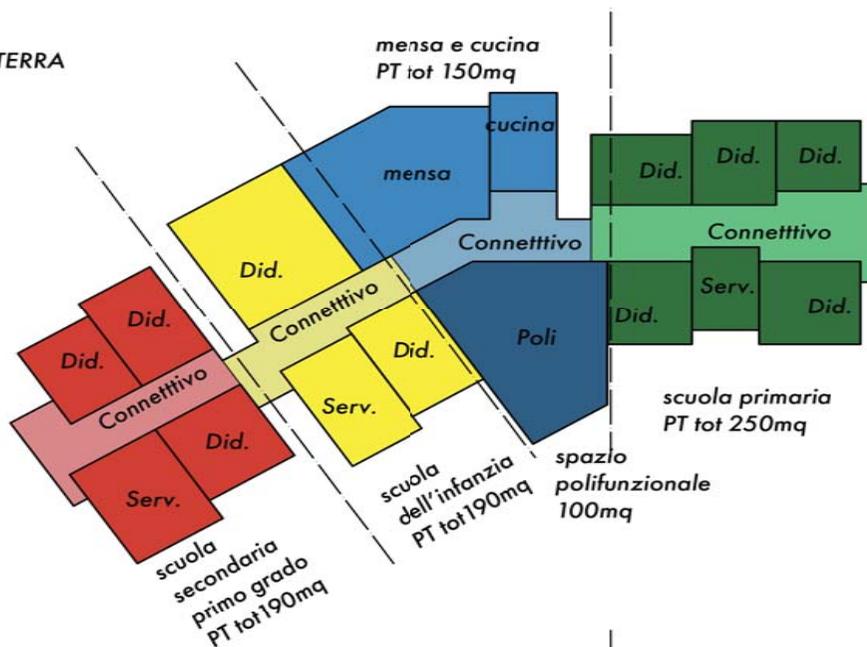
progetto prevede di mantenerli così come sono a meno di una ristrutturazione solo funzionale delle pavimentazioni e dell'involucro esterno.

Per quanto riguarda la scarpata per ora si prevede la sua sistemazione senza stravolgimenti o movimenti di terra importanti.

L'amministrazione dovrà valutare la possibilità di avere un secondo ingresso all'area, questo ingresso è possibile da via G. Matteotti, dov'è già presente una strada in terra battuta.

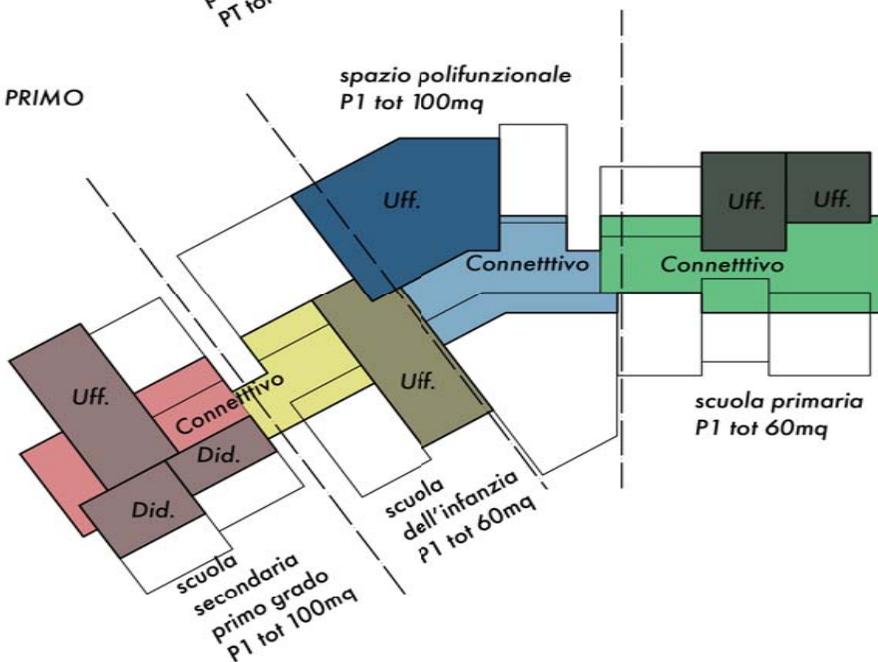


PIANO TERRA



PIANO TERRA	mq	mq tot
scuola dell'infanzia		140,00
spazio per la didattica	80	
spazio per i servizi	25	
spazio connettivo	35	
scuola primaria		235,00
spazio per la didattica	150	
spazio per i servizi	25	
spazio connettivo	60	
scuola secondaria		190,00
spazio per la didattica	110	
spazio per i servizi	45	
spazio connettivo	35	
Servizi comuni al polo scolastico		250,00
polifunzionale	100	
cucina e mensa	150	

PIANO PRIMO



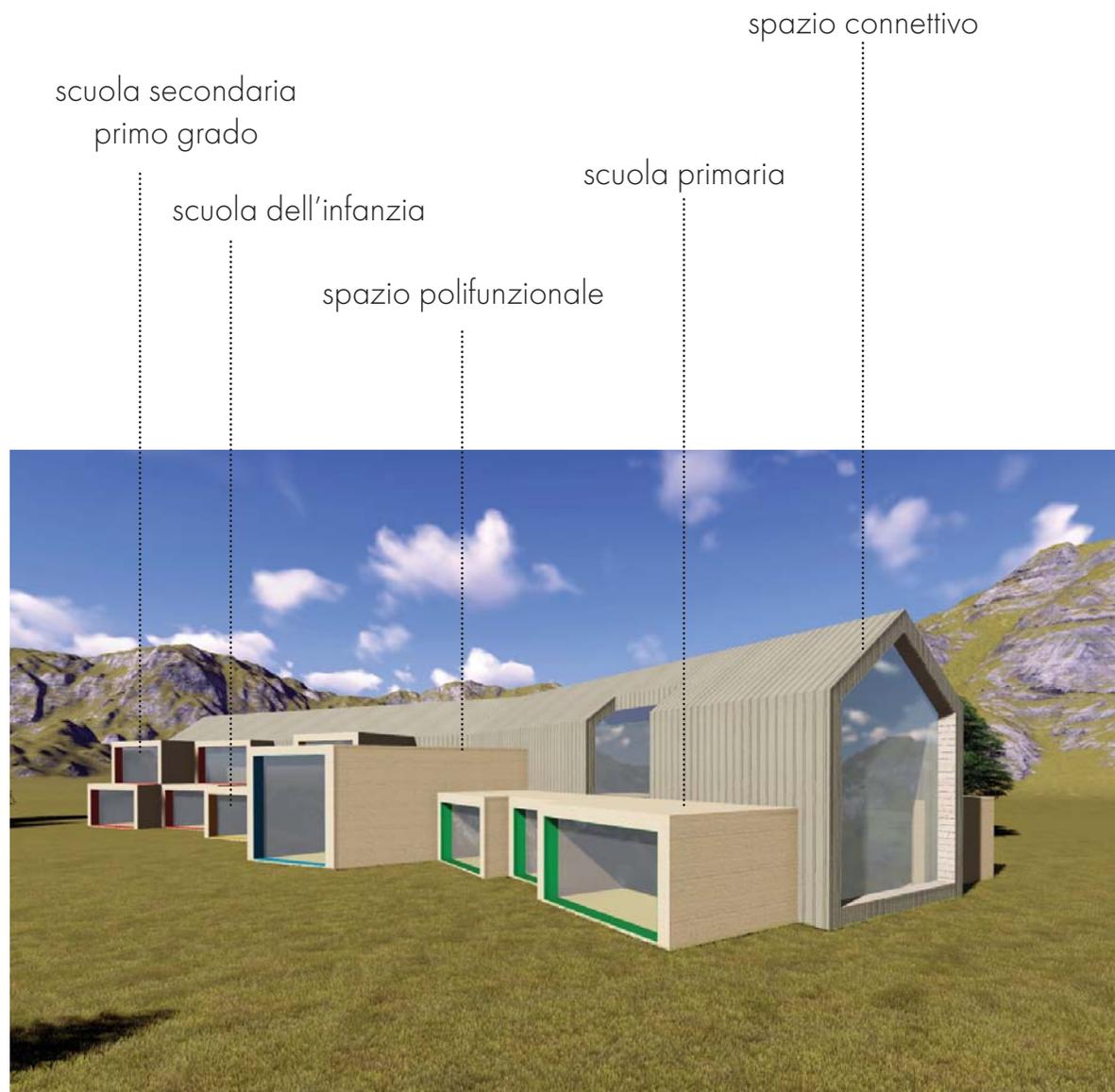
PIANO TERRA	mq	mq tot
scuola dell'infanzia		60,00
spazio per uffici	60	
scuola primaria		60,00
spazio per uffici	60	
scuola secondaria		100,00
spazio per la didattica sp.	45	
spazio per uffici	55	
Servizi comuni al polo scolastico		100,00
spazio per uffici	100	

Qualità architettonica

Così come previsto dal DM 18/12/75 i percorsi connettivi non svolgono solo la funzione di collegamento ma ricoprono anche un ruolo educativo " *In ogni tipo di scuola gli spazi per la distribuzione dovranno assumere la funzione sia di collegamento tra tutti quegli spazi e locali dell'edificio che, per la loro attività, non possono essere interdipendenti nei riguardi dell'accesso, che di tessuto connettivo e interattivo, visivo e spaziale, di tutto l'organismo architettonico (ad esempio: con l'affaccio continuo verso gli spazi posti a diverso livello, con l'integrazione di parti dell'organismo, con il considerare la scala non solamente come mezzo per passare da un piano all'altro, ma come strumento di mediazione spaziale, ecc.); essi debbono consentire, nelle varie articolazioni, rapporti di scambio non formalizzati tra tutti i fruitori della scuola e permettere la collocazione di arredi ed attrezzature particolari, quali vetrine, arredi per collezioni, arredi mobili, posti di lavoro individuali*"

Il tessuto connettivo diventa quindi una "passeggiata architettonica" che permette di orientarsi all'interno della scuola al solo colpo d'occhio. È uno spazio con un'alta qualità architettonica e non uno spazio di risulta, al suo interno si prevedono anche delle funzioni educative extra didattiche. È inoltre uno spazio a doppia altezza su cui si affacciano anche le funzioni poste al piano primo.

Gli spazi didattici saranno di forma regolare sia in pianta



che in alzata e copertura, facilmente riconoscibili internamente ed esternamente, per permettere ai bambini di identificarlo facilmente e farlo proprio. Questo deve accadere in tutti i gradi della scuola così che a tutti i livelli i bambini possano identificarsi con il loro spazio e riconoscere quelli altrui avendo di fronte il percorso formativo nel suo complesso.

Nel baricentro della scuola trovano posto le funzioni comuni come la mensa, la cucina o spazi polifunzionali che potranno essere utilizzati da tutte le scuole in modo flessibile. Quest'ultimo ambiente di circa 100mq a doppia altezza sarà uno spazio a disposizione per attività di incontro, socializzazione, conferenze e biblioteca comune.

Grande attenzione dovrà essere data alla scelta dei materiali, in questa fase è prematuro indicare un materiale specifico, anche se sembra naturale la scelta del legno almeno per molte finiture interne e per la struttura del connettivo centrale si dovrà comunque preferire materiali durevoli, eco-compatibili, locali e realizzati con il minimo utilizzo di energia a materiali leggeri, non rinnovabili o maggiormente inquinanti. La sfida sta nel saper coniugare contemporaneamente la funzionalità del materiale o del prodotto scelto e la riduzione al minimo degli impatti ambientali durante il suo ciclo di vita, massimizzandone il rapporto costi-benefici.

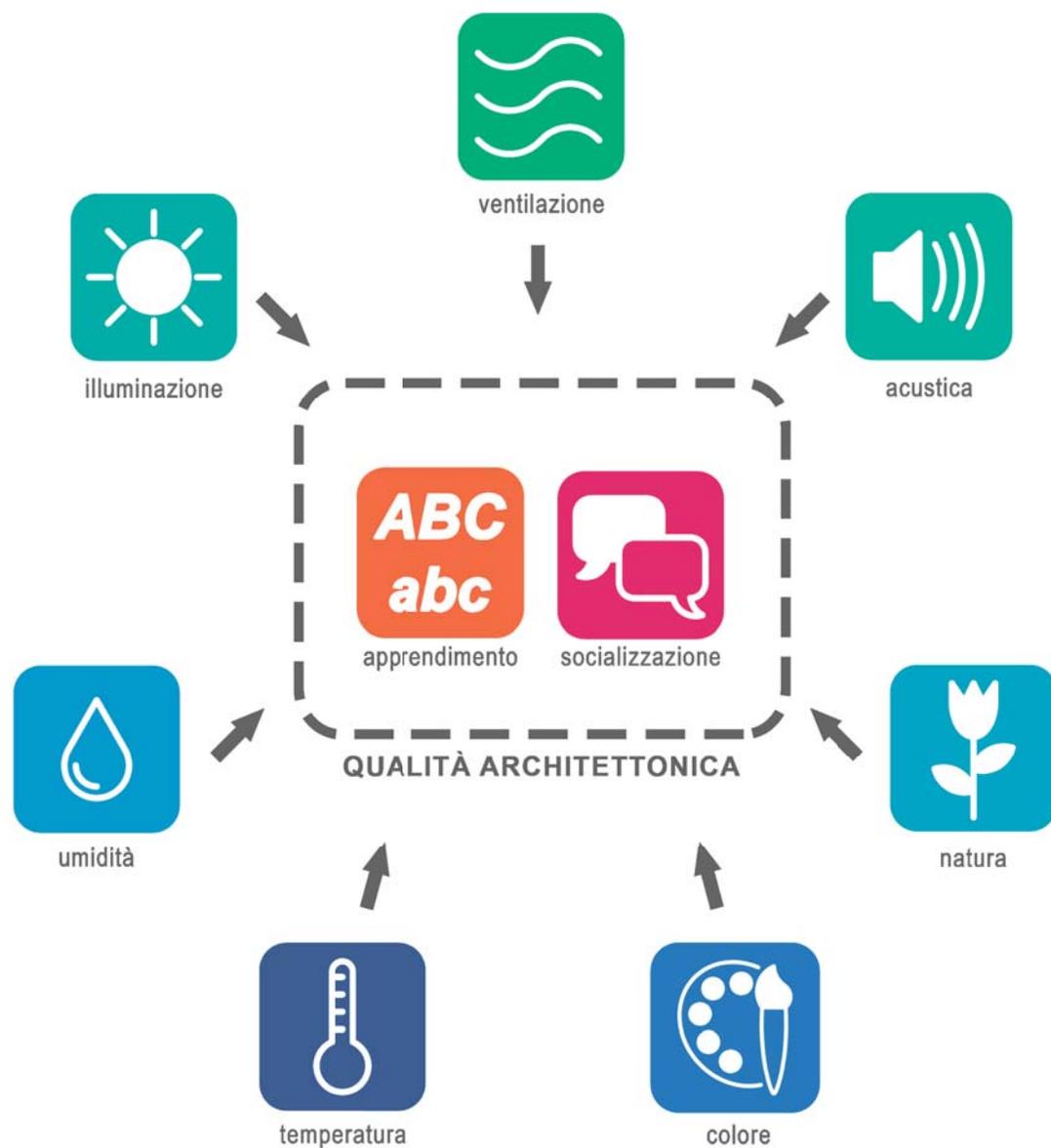


ingresso aula

illuminazione naturale

connettivo principale

ballatoio piano primo



Qualità ambientale

Condizioni ambientali interne favorevoli sono in grado di influenzare positivamente il rendimento degli alunni. Il tema dell'edilizia scolastica pertanto non può prescindere da considerazioni di natura ambientale.

Ventilazione e umidità

Allo scopo di garantire le migliori condizioni di ventilazione naturale, in tutti gli ambienti del nuovo complesso scolastico, verranno installati infissi ad alta efficienza con differenti tipologie di apertura. Verrà realizzato un sistema di ventilazione meccanica controllata con unità di trattamento aria allo scopo di sostituire o integrare all'occorrenza la ventilazione naturale.

Illuminazione e temperatura

La stabilità termo-igrometrica interna del nuovo complesso scolastico sarà garantita dall'involucro esterno opportunamente coibentato.

Sul fronte nord-ovest del fabbricato il naturale andamento del terreno garantirà la protezione degli spazi interni dalle variazioni termiche e dalle correnti più fredde.

La presenza di grandi aperture negli spazi di distruzione a doppia altezza contribuiranno alla mitigazione delle differenze di temperatura tra esterno e interno attraverso un naturale "effetto camino" con un diretto ricircolo di aria dal basso verso l'alto.

Gli infissi saranno del tipo a taglio termico con vetrate del tipo basso-emissivo e a controllo solare, contribuendo così ad evitare fenomeni di surriscaldamento interno. Sarà comunque necessario prevedere un sistema di schermature esterne regolabili delle vetrate.

In funzione degli ambienti, e sempre allo scopo di garantire un riscaldamento e un raffrescamento efficace ed efficiente, nelle diverse zone del complesso verranno adottate differenti soluzioni impiantistiche.

Acustica

L'area di collocazione del complesso è protetta dal naturale andamento del terreno sui fronti nord e ovest ed è distante dal traffico veicolare, schermata dal tessuto residenziale, sui fronti est e sud.

L'isolamento acustico sarà curato in maniera particolare internamente al nuovo polo scolastico tra ambienti confinanti, dove si dovrà assicurare il confort acustico di tutti gli studenti presenti, specialmente all'interno degli ambienti didattici.

Natura e ambiente

A tutti i livelli e su tutti i fronti del nuovo polo scolastico si avranno spazi esterni, a verde e pavimentati, in collegamento diretto con gli spazi interni. Si andrà a garantire la compenetrazione tra i vari ambienti, permettendo in base all'età degli alunni e al tipo di scuola una molteplice integrazione con gli elementi naturalistici e ambientali presenti.

Colore

Considerata l'importanza del colore sull'aspetto formativo e dell'accrescimento degli studenti, tutti gli ambienti di collegamento, didattici e ricreativi, saranno cromaticamente caratterizzati, così da risultare stimolanti all'interno del processo di apprendimento e socializzazione degli alunni presenti.

Strategie ambientali e sostenibilità

La localizzazione dell'area e le stesse richieste funzionali suggeriscono un tipo di intervento che valorizzi il contesto ambientale, sociale e culturale.

L'obiettivo principe è la realizzazione di un edificio che sia progettato, costruito e gestito in maniera sostenibile ed efficiente, nel rispetto del rapporto ottimale fra i benefici e i costi globali di costruzione, manutenzione e gestione e nel rispetto del benessere sociale ed ambientale dei fruitori e che, in sintesi, risulti innovativo alla fase della sua futura realizzazione.

Grazie all'integrazione di scelte architettoniche, tecnologiche ed impiantistiche ed all'utilizzo di metodologie costruttive che interagiscono con i fattori esterni quali Sole, Terreno, Acqua e Vento, si potranno ottenere considerevoli risparmi in termini di combustibile annualmente risparmiato ed emissioni inquinanti evitate e garantire elevati livelli di comfort interno.

Pensare ad una ventilazione naturale interna è indispensabile per avere un adeguato ricambio d'aria in tutte le condizioni ambientali. Il percorso interno di collegamento è stato pensato ampio e a doppia altezza non solo per motivi funzionali, ma anche per motivi ambientali. Questo grande spazio funziona come una sorta di polmone interno che consenta il ricircolo d'aria e la sua purificazione senza l'utilizzo di macchinari. In quest'ottica dovranno essere ben pensati e posizionati i lucernai a tetto magari con sistemi di apertura e schermatura automatica per ottenere sempre il confort ideale.



TECNICHE COSTRUTTIVE ED INQUADRAMENTO NORMATIVO

Il polo scolastico di progetto, fatta eccezione per le opere di fondazione in cemento armato, è realizzato con materiali leggeri quali legno ed acciaio: gli elementi orizzontali e verticali sono preparati nei relativi stabilimenti produttivi e montati a secco sul sito di progetto.

La scelta della tecnica della semi-prefabbricazione garantisce una maggiore qualità dell'edificio e una maggiore velocità di costruzione.

La struttura, per la maggior parte mono piano, è organizzata in varie partizioni tra loro indipendenti tramite apposito giunto sismico e il più possibile regolari in pianta ed in altezza.

Il dimensionamento del polo scolastico è stato effettuato nel rispetto dei contenuti del D.M. 18.12.75 "Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica". È stato inoltre applicato il DPR 20-03-2009 "Norme per la riorganizzazione della rete scolastica e il razionale ed efficace utilizzo delle risorse umane della scuola" per il numero minimo di utenti/classe all'interno delle scuole primaria e secondaria di primo grado.

Le strutture saranno calcolate secondo le disposizioni contenute nel D.M. 17/01/2018 e s.m.i. Inoltre verranno inserite nel Piano Comunale per la gestione dell'emergenza, la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile.

Il nuovo plesso scolastico rientrerà, pertanto, tra gli edifici classificati all'allegato A della D.G.R. 1520 del 11.11.2003, emanata a seguito dell'Ordinanza del P.C.M.

3274/2003 art. 2 commi 3 e 4 ("Edifici ed opere individuate nei piani d'emergenza regionali, provinciali, comunali o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza") e ricadrà nella Classe d'Uso IV.

Per la prevenzione degli incendi la normativa di riferimento è il D.M. del 26.08.92 e la nuova RTV di cui al D.M. 24/08/2017.

Per le prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici si tiene conto della LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10 e s.m.i. e dei Decreti del 26/06/2015.

Per la verifica dei requisiti acustici la normativa di riferimento è costituita dal DPCM 5/12/97, dalla D.G.R. 896 del 24 giugno 2003 e dalla D.G.R. Marche n. 809 AM/TAM del 10/07/2006 (Modifica criteri e linee guida approvati con Delib. G.R. 896 del 24 giugno 2003).

L'edificio scolastico è progettato in modo da assicurare la piena utilizzazione di ogni spazio da parte degli alunni in stato di minorazione fisica, con particolare attenzione agli spazi comuni, al connettivo ed ai servizi igienici. Ciò avviene nel pieno rispetto della legge n. 13 del 9.01.89 e dei relativi regolamenti di attuazione e delle circolari esplicative.



QUADRO TECNICO ECONOMICO

Rif.	Descrizione	Quantità	Riferimento	Importo
A	LAVORI			
a.1	Lavori a corpo	-		€ 0,00
a.2	Lavori a misura	-		€ 2.047.170,00
a.3	Lavori in economia	-		€ 0,00
a.4	Importo lavori, IL	-		€ 2.047.170,00
a.5	Spesa sicurezza inclusa (LR 18-11-2008 n.33, art. 5), CSI	-	da a.4	€ 27.636,80
a.6	Spesa sicurezza aggiuntiva (LR 18-11-2008 n.33, art. 6), CSA	-		€ 71.650,95
a.7	Importo soggetto a ribasso	-	a.4-a.5	€ 2.019.533,21
a.8	Importo per la sicurezza non soggetto a ribasso	-	a.5+a.6	€ 99.287,75
a.9	Totale lavori e spesa sicurezza	-	a.8+a.9	€ 2.118.820,95

B	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE			
b.1	<i>Spese tecniche in fase di progettazione:</i>			
b.1.2	Progettazione definitiva (comprensivo di architettonico, strutturale, impiantistica, acustica, energetica e antincendio)			€ 89.877,80
b.1.3	Progettazione esecutiva (comprensivo di architettonico, strutturale, impiantistica, acustica, energetica, antincendio, coordinamento in fase di progettazione)			€ 77.268,73
b.1.4	Relazione geologica			€ 14.170,51
b.1.5	Indagini geologiche, sondaggi, indagini geosismiche	0,50%	a.9	€ 10.594,10
			a sommare	€ 191.911,14
b.2	<i>Spese tecniche in fase di esecuzione:</i>			
b.2.1	Direzione lavori, misurazione e contabilità, coordinamento in fase di esecuzione			€ 121.387,81
			a sommare	€ 121.387,81
b.3	<i>Spese tecniche per collaudo tecnico amministrativo in corso d'opera</i>			
b.3.1	collaudo tecnico amministrativo in corso d'opera			€ 14.521,07
b.3.2	collaudo statico			€ 9.468,77
b.3.3	attestato di certificazione energetica			€ 5.445,40
			a sommare	€ 29.435,24
b.4	<i>Attività di consulenza e supporto per variazione catastale</i>			
				€ 10.000,00
b.5	<i>Oneri allacci pubblici servizi e risoluzione interferenze</i>			
b.5.1	allacci pubblici servizi	2,00%	a.9	€ 42.376,42
b.5.2	risoluzione interferenze	0,50%	a.9	€ 10.594,10
			a sommare	€ 52.970,52
b.6	Imprevisti sui lavori (minore 8% di a.9)	4,08%	a.9	€ 86.486,75



b.7	Realizzazione nuova viabilità interne				€ 80.500,00
b.8	Fondo incentivi per funzioni tecniche per attività di programmazione della spesa, di RUP, etc... (Art. 113 D.lgs 56/2017)	2,00%	a.9		€ 42.376,42
b.9	Spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al RUP, di verifica e validazione	1,00%	a.9		€ 21.188,21
b.10	Fondo per accordi bonari (art. 205 D.Lgs n. 50/2016)	1,79%	a.9		€ 38.008,48
b.11	Spese per pubblicità (ex art. 65, 66, 122 D.Lgs n. 163/2006)	0,30%	a.9		€ 6.356,46
b.12	Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal CSA, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico	0,70%	a.9		€ 14.831,75
b.13	Spese generali, commissioni di gara, tasse, concessioni governative, ecc...	0,50%	a.9		€ 10.594,10
b.14	Delocalizzazione polo scolastico per un anno scolastico con noleggio struttura prefabbricata modulare per 10 mesi, 950mq				€ 169.200,00

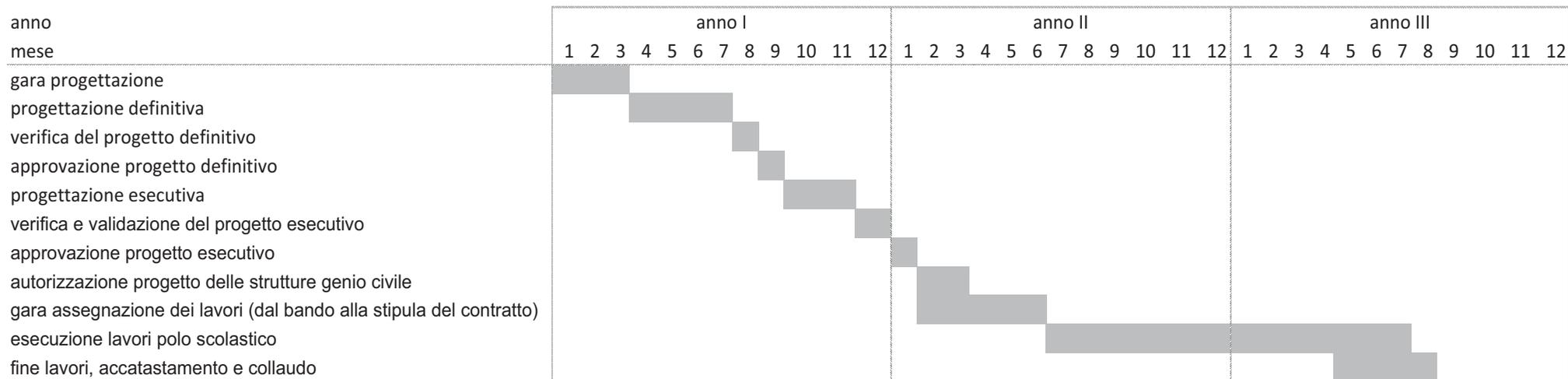
b.15	IVA e altre imposte				
b.15.1	IVA Lavori	10,00%	a.9		€ 211.882,10
b.15.2	Contributi cassa previdenziale spese tecniche	4,00%	b.1+b.2+b.3+b.4		€ 14.109,37
b.15.3	IVA spese tecniche	22,00%	b.1+b.2+b.3+b.4+b.15.1		€ 80.705,58
b.15.4	IVA per allacci pubblici servizi e risoluzione interferenze	10,00%	b.5		€ 5.297,05
b.15.5	IVA imprevisti sui lavori	10,00%	b.6		€ 8.648,68
b.15.6	IVA realizzazione nuova viabilità interna	10,00%	b.7		€ 8.050,00
b.15.7	IVA spese per attività tecnico amministrative connesse alla proge	22,00%	b.9		€ 4.661,41
b.15.8	IVA fondo per accordi bonari (art. 205 D.Lgs n. 50/2016)	22,00%	b.10		€ 8.361,87
b.15.9	IVA spese per pubblicità (ex art. 65, 66, 122 D.Lgs n. 163/2006)	22,00%	b.11		€ 1.398,42
b.15.10	IVA spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche pre	22,00%	b.12		€ 3.262,98
b.15.11	IVA spese generali, commissioni di gara, tasse, concessioni gove	22,00%	b.13		€ 2.330,70
b.15.12	IVA delocalizzazione polo scolastico per un anno scolastico	22,00%	b.14		€ 37.224,00

b.16	Totale somme a disposizione dell'amministrazione	-	somma da b.1 a b.15		€ 1.261.179,05
-------------	---	---	---------------------	--	-----------------------

C	IMPORTO TOTALE DI PROGETTO				
	sui lavori	-	a.9 + b.16		€ 3.380.000,00

CRONOPROGRAMMA

POLO SCOLASTICO: CRONOPROGRAMMA INTERVENTO DI DEMOLIZIONE ERICOSTRUZIONE POLO SCOLASTICO



CONCLUSIONI

L'intervento di riqualificazione del plesso scolastico in via Dante Alighieri, con demolizione e ricostruzione sullo stesso sedime, permette di raggiungere gli standard richiesti dall'amministrazione e dalle normative cogenti in termini di sicurezza sui luoghi di lavoro, antisismica, risparmio energetico, acustica, ecc...

I punti di forza di tale scelta sono:

- economico. Utilizzando un'area esistente è possibile allacciarsi a tutti i sotto servizi esistenti altrimenti da realizzare da nuovo, che equivale a



lottizzare un'area con tutto quello che ne deriva. Inoltre, non delocalizzare, dà la possibilità di utilizzare la palestra e il campetto da gioco esistenti.

- ambientale. Con la demolizione e ricostruzione non si ha il consumo di nuovo territorio, ma si riqualifica un'area già urbanizzata. La sua posizione, al limite del centro urbano del municipio, è raggiungibile a piedi, senza necessità di mezzi di trasporto. La realizzazione ex novo comporta, inoltre, la creazione di un edificio energeticamente efficiente con conseguente risparmio nella gestione. L'utilizzo intelligente di materiali da costruzione porta ad un beneficio globale per l'ambiente e quindi ad un edificio con certificazione ambientale elevata (ITACA o LEED), perché la demolizione e ricostruzione assegna già un punteggio alto.
- tempistica. Dal cronoprogramma al paragrafo precedente si evince che l'intervento di demolizione e ricostruzione del polo scolastico può essere effettuato in circa 32 mesi. Utilizzare un'area già dedicata all'istruzione permette di non effettuare una variante urbanistica per rendere compatibile la destinazione d'uso dell'area, inoltre non sono presenti vincoli sovracomunali che potrebbero ritardare l'iter burocratico.
- sicurezza. La nuova struttura del plesso scolastico in via Dante Alighieri è progettata, principalmente, ad uso scolastico: è pensata, inoltre, come struttura per la gestione dell'emergenza la cui funzionalità, durante gli eventi sismici, assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile (classe IV del DM 17.01.2018). Questa particolarità garantisce un maggior standard di sicurezza antisismica agli utenti. La sua posizione, al limite del centro urbano del municipio, è facilmente raggiungibile e non necessita dell'obbligo di attraversamento della strada provinciale 361 "Settepedana".

Esistono comunque dei nodi da risolvere: durante i lavori, gli spazi del polo scolastico non saranno a disposizione della comunità. È stata prevista, pertanto, la delocalizzazione dell'interno polo, per un intero anno scolastico, in una struttura prefabbricata modulare da installare presso l'area attrezzata di emergenza della

Protezione Civile; il costo stimato è stato inserito all'interno del Quadro Tecnico Economico.

La viabilità interna, e per il raggiungimento del polo, necessita di una riprogrammazione: è auspicabile la realizzazione di un secondo ingresso da via Giacomo Matteotti, che garantisca una maggiore fluidità di percorso, sia ai mezzi pubblici, sia ai mezzi di soccorso.

Questo secondo accesso permette, inoltre, di sfruttare l'area attigua a quella del polo scolastico per la realizzazione di ulteriori parcheggi a servizio della comunità e degli utenti della scuola.

