

COMUNE DI EMPOLI PROVINCIA DI FIRENZE

REALIZZAZIONE DELLA NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA AD EMPOLI



PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

ATI DI PROGETTAZIONE:

MANDATARIA

EUTECNE s.r.l.
architettura | ingegneria

Via A.Volta, 88
06135 Perugia
T +39 075 32 761

Via Roma, 20/a
57034 Campo nell'Elba (Li)
Isola d'Elba
T/F +39 0565 977 589

office@eutecne.it
www.eutecne.it

RESPONSABILE DELLA PROGETTAZIONE
ING. FEDERICO FRAPPI

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Dott. Ing. Francesco ARDINO
Dott. Arch. Olimpia LORENZINI
Ing. Sonia ANTONELLI
Dott. Ing. Noemi BRIGANTI
Dott. Ing. Luca DELL'AVERSANO
Dott. Arch. Debora PALUMMO

Dott. Arch. Gaia ROSI CAPPELLANI
Dott. Arch. Luca FRAPPI
Dott. Geol. Armando GRAZI
Dott. Ing. Martina RICCI
Dott. Ing. Giulia BENEDETTI
Dott. Ing. Massimo FALCINELLI

Dott. Ing. Sandro FAVERO
Dott. Ing. Tommaso TASSI
Dott. Ing. Alessandro BONAVENTURA
Dott. Ing. Federico ZAGGIA
Dott. Ing. Paolo BINDI
Dott. Ing. Dario BANDI

MANDANTI

F&M
ingegneria

Via Belvedere, 8-10
30035 Mirano (VE)



Via G. Di Vittorio, 15
20017 Rho (MI)

COMMITTENTE:



**COMUNE DI
EMPOLI**

R.U.P. Ing. Roberta SCARDIGLI

TITOLO

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

ELAB.

AR1A

CODICE COMMESSA C51F_AR1A

SCALA

REV.N	DATA	MOTIVO DELLA EMISSIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
A	OTT. 2020	PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA	O.LORENZINI	F.ARDINO	F.FRAPPI

COMUNE DI EMPOLI
REALIZZAZIONE DELLA NUOVA SCUOLA PRIMARIA
IN VIA LIGURIA, EMPOLI

RELAZIONE TECNICA ED ILLUSTRATIVA

Documento: C51F_AR1A	
Rev.	Data
A	OTT.2020
Pag. 1 di 17	

COMUNE DI EMPOLI

REALIZZAZIONE DELLA NUOVA SCUOLA PRIMARIA
DI VIA LIGURIA

RELAZIONE TECNICA ED ILLUSTRATIVA

Documento: C51F_AR1A	
Rev.	Data
A	OTT.2020
Pag. 2 di 17	

Indice generale

1 Premessa	3
2 Riferimenti normativi.....	3
3 Inquadramento urbanistico	6
4 Soluzione di progetto.....	7
5 Caratteristiche costruttive e materiche	12
6 Opere impiantistiche.....	13
Impianti elettrici.....	13
Impianti meccanici.....	15

COMUNE DI EMPOLI
**REALIZZAZIONE DELLA NUOVA SCUOLA PRIMARIA
DI VIA LIGURIA, EMPOLI**
RELAZIONE TECNICA ED ILLUSTRATIVA

Documento:
C51F_AR1A

Rev.

Data

A

OTT. 2020

Pag. 3 di 17

1 Premessa

L'intervento ha origine dalla decisione dell'Amministrazione di Empoli di potenziare il plesso esistente di Via Liguria, attualmente rappresentato dalla Scuola secondaria di primo grado "Vanghetti" e relativa palestra, con la realizzazione di un nuovo plesso in sostituzione dell'esistente scuola primaria J.Carucci in Via Guido Monaco, nella medesima zona di Pontorme.

La conformazione del lotto e degli edifici esistenti ha condotto alla scelta di innestare il nuovo intervento nella porzione ad est, immediatamente a fianco della palestra della Vanghetti, per quanto riguarda l'edificio della primaria, mentre la palestra nella porzione a nord, sul retro del bocco aule del plesso esistente; tale scelta comporta di fatto che la nuova scuola primaria usufruirà della palestra esistente, immediatamente adiacente, e la Scuola Secondaria esistente usufruirà della nuova palestra anch'essa adiacente.

2 Riferimenti normativi

Il progetto rispetta tutte le regole, norme tecniche ed amministrative obbligatorie previste dalle vigenti disposizioni di legge in ambito comunitario, statale e regionale che riguardino l'intervento di cui all'oggetto, in ogni suo aspetto, tra le quali:

- in materia di opere pubbliche:
 - 1 Codice dei Contratti Pubblici, il Decreto **legislativo 18 aprile 2016, n. 50 ss.mm.ii**, che ha sostituito il **D. Lgs 163/2006** e il regolamento di attuazione, il **DPR 207/2010**;
- in materia di Edilizia scolastica:
 1. D.M. 18/12/1975;
 2. Legge 1 gennaio 1996 n. 23;

specifiche dimensionamenti aule:

 1. Decreto del Presidente della Repubblica 20 marzo 2009, n. 81, art. 5, comma 2 e 3; art. 9 comma 2 e 3
 2. Decreto del Ministro della pubblica istruzione 24 luglio 1998, n. 331, art. 15
- in materia di Prevenzione incendi:
 1. D.M. 26 agosto 1992 Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica;
 2. D.M. 16 febbraio 1982 Modificazioni al D.M. 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi;
 3. D.M. 30 novembre 1983 Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi Legge 7 dicembre 1984, n.818;

COMUNE DI EMPOLI
REALIZZAZIONE DELLA NUOVA SCUOLA PRIMARIA
DI VIA LIGURIA, EMPOLI
RELAZIONE TECNICA ED ILLUSTRATIVA

Documento:
C51F_AR1A

Rev.

Data

A

OTT. 2020

Pag. 4 di 17

4. D.M. 12 aprile 1996 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.
5. D.M. 10 marzo 1998 Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;
6. D.M. 4 maggio 1998 Disposizioni relative alla modalità di presentazione per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi;
7. D.P.R. 12 gennaio 1998 n. 37 Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi a norma dell'art. 20 della legge 59/97;
 - in materia di Barriere architettoniche:
 1. Legge 09 Gennaio 1989, n.13 "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati"
 2. D.M. 14 giugno 1989 n. 236;
 3. D.P.R. 24/07/1996 n. 503.
 - in materia di Opere in conglomerato cementizio, legno e strutture metalliche:
 1. Legge 5/11/1971 n. 1086: norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica;
 2. Il DM. 14-01-2008 "Norme tecniche per le costruzioni";
 3. Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 "Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008";;
 4. D.M. LL.PP. Del 11/03/1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
 5. N.T.C. 2018
 - in materia di Sicurezza dei lavoratori e prevenzione infortuni:
 1. Legge n°123 del 2007 in n materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
 2. D.lgs n°81/2008.
 - in materia di Smaltimento rifiuti:
 1. D. lgs. 5 febbraio 1997 n. 22 e s. m. i. D.lgs. 15 agosto 1991 n. 277 art. 34;
 2. Legge n. 257 del 27 marzo 1992 relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto;

COMUNE DI EMPOLI
**REALIZZAZIONE DELLA NUOVA SCUOLA PRIMARIA
DI VIA LIGURIA, EMPOLI**
RELAZIONE TECNICA ED ILLUSTRATIVA

Documento:
C51F_AR1A

Rev.

Data

A

OTT. 2020

Pag. 5 di 17

3. D.M. del 28 marzo 1995 n. 202 relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto.
 - in materia di Requisiti acustici degli edifici:
 1. D.M. 42 del 17 febbraio 2017;
 2. Legge 26 ottobre 1995 n. 447 Legge quadro sull'inquinamento acustico;
 3. Circolare del Ministero LL.PP. n. 1769 del 30 aprile 1966 Criteri di valutazione e collaudo requisiti acustici nelle costruzioni edilizie;
 4. Circolare del Ministero LL.PP. n. 3150 del 22 maggio 1967 Criteri di valutazione e collaudo requisiti acustici negli edifici scolastici
 - in materia di Impianti:
 1. Legge 02-12-2005 n. 248 in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
 2. D.M. 22-01-2008 n. 37 quale regolamento di attuazione della legge 248/05.
 - in materia di Impianti elettrici e dispositivi di protezione dalle scariche atmosferiche:
 1. Legge 02-12-2005 n. 248 in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
 2. D.M. 22-01-2008 n. 37 quale regolamento di attuazione della legge 248/05;
 3. Legge n. 186 del 1 marzo 1968 disposizioni concernenti la produzione di materiali ed apparecchiature e impianti elettrici ed elettronici;
 4. Legge 791 del 18 ottobre 1997 Garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato a essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
 5. D.Lgs. n. 615 del 12 novembre 1996 Relativo alla compatibilità elettromagnetica;
 6. Legge 22 febbraio 2001 n. 36 legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.
 - in materia di Impianti meccanici e contenimento dei consumi energetici:
 1. Legge 02-12-2005 n. 248 in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
 2. D.M. 22-01-2008 n. 37 quale regolamento di attuazione della legge 248/05;
 3. Legge 9 gennaio 1991 n. 10 Norme per l'uso razionale dell'energia;
 4. D.M.12 aprile 1996 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi;
 5. D.lgs. 311 del 2006 relativa al rendimento energetico nell'edilizia;

COMUNE DI EMPOLI
REALIZZAZIONE DELLA NUOVA SCUOLA PRIMARIA
DI VIA LIGURIA, EMPOLI
RELAZIONE TECNICA ED ILLUSTRATIVA

Documento: C51F_AR1A	
Rev.	Data
A	OTT. 2020
Pag. 6 di 17	

6. D.lgs. 192 del 2005 Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
 7. D.M. 11 marzo 2008 coordinato con Decreto 26 gennaio 2010 Attuazione dell'articolo 1, comma 24, lettera a) della legge 24 dicembre 2007, n. 244, per la definizione dei valori limite di fabbisogno di energia primaria annuo e di trasmittanza termica ai fini dell'applicazione dei commi 344 e 345 dell'articolo 1 della legge 27 dicembre 2006, n. 296
 8. D. Lgs. 3 marzo 2011, n. 28 Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili;
 9. D.M. 26 giugno 2015 "Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici" e "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici", entrati in vigore dal 01.10.2015.
- in materia di Igiene (anche degli alimenti e delle bevande):
 - R.D. 27 luglio 1934 n. 1265;
 - Il vigente regolamento locale d'igiene.

3 Inquadramento urbanistico

Il lotto di terreno interessato dall'intervento è individuato nel R.U. internamente *alla città nuova progettata UTOE 6*, come superficie destinata ad attrezzature e servizi a scala comunale e di quartiere, servizio istruzione, ricerca – pubblico (art. 84 delle norme tecniche di attuazione).

Sull'area non esistono vincoli ambientali e paesaggistici e l'area rientra nelle tavole redatte dalla Autorità di Bacino del fiume Arno per la riduzione del rischio idraulico (P.G.R.A. Pericolosità bassa P.I. 1), su parte dell'area insiste la zona di rispetto relativa a pozzi e sorgenti di approvvigionamento idropotabile (art. 107 delle norme tecniche di attuazione del RU) che però non limita l'intervento previsto.

Il lotto di terreno su cui insiste l'intero complesso scolastico secondo il RU vigente ha una superficie di m² 18.282,97. Pertanto le verifiche urbanistiche presuppongono la superficie fondiaria non rilevata sopra indicata la quale:

→ secondo il punto 2.1.3 del D.M. 18/12/1975, consente di realizzare una superficie coperta massima di $18.282,97 \times 1/3 = \text{m}^2 6.094$;

→ secondo l'art.84 del RU, per quanto non disciplinato nelle Leggi e Decreti specifici, il Rc è di 0,50, che consente una superficie coperta massima di $18.282,97 \times 0,5 = \text{m}^2 9.141$.

COMUNE DI EMPOLI
**REALIZZAZIONE DELLA NUOVA SCUOLA PRIMARIA
 DI VIA LIGURIA, EMPOLI**
 RELAZIONE TECNICA ED ILLUSTRATIVA

Documento: C51F_AR1A	
Rev.	Data
A	OTT. 2020
Pag. 7 di 17	

Attualmente i corpi di fabbrica che già insistono sull'area hanno una superficie coperta di m² 3.997, pertanto la superficie coperta rimasta a disposizione per nuovi interventi secondo l'art. 84 del RU è di m² 5.144.

La scuola primaria in progetto ha una superficie coperta di m² 1317,19 mentre la superficie coperta relativa alla nuova palestra è di m² 652,13, per una superficie coperta complessiva di progetto di m² 1969,32 inferiore di quella consentita dal RU. Di seguito si riportano le verifiche urbanistiche previste dall'art. 84 del RU relative al complesso esistente a cui è stato aggiunto quello di progetto.

VERIFICHE URBANISTICHE				
REGOLAMENTO URBANISTICO_UTOE 6				
Art. 84 Ambiti di attrezzature e servizi a scala comunale e di quartiere				
SF	18282,97			
parametri	indici	max	P.D.F.	verifiche
UF mq/mq	0,5	9141,485	8317,51	verificato
RC	0,5	9141,485	6113,05	verificato
Hmax		10,5		
scuola		10,5	8,45	verificato
palestra		10,5	9,81	verificato
N° piani fuori terra	3	3	2	verificato
DISTANZE				
Distanza minima dai fili stradali e dagli spazi pubblici		8 ml	8,61	verificato
Distanza dai confini Dc		6,00 ml	8,17	verificato
Distanza minima tra fabbricati Df		10 ml	> 10ml	verificato

4 Soluzione di progetto

Il progetto per la realizzazione della nuova scuola primaria e palestra nel polo esistente di Via Liguria, permetterà la creazione di un polo scolastico completo con servizi aperti alla cittadinanza anche extrascolastica quali la nuova palestra.

Finalità del progetto è stato l'approfondimento dei seguenti aspetti:

COMUNE DI EMPOLI
**REALIZZAZIONE DELLA NUOVA SCUOLA PRIMARIA
DI VIA LIGURIA, EMPOLI**
RELAZIONE TECNICA ED ILLUSTRATIVA

Documento: C51F_AR1A	
Rev.	Data
A	OTT. 2020
Pag. 8 di 17	

. *ottimizzazione del progetto architettonico al fine di rispondere alle esigenze tecniche nate dal quadro esigenziale esposto dalla Committenza e dagli utenti finali del prodotto;*

. *definizione delle strategie per la sostenibilità ambientale, energetica ed economica dell'edificio al fine di realizzare un edificio efficiente e sostenibile, capace di garantire l'ottimizzazione degli aspetti legati al funzionamento tecnologico dell'insieme, il contenimento dei costi di costruzione e di gestione, nonché dei tempi di realizzazione.*

L'area dove è prevista la costruzione della scuola si sviluppa lungo via Liguria e proprio su via Liguria si attesterà una nuova area di parcheggi, circa n.49 posti, dedicata alla primaria in prosecuzione di quella esistente; il progetto della viabilità prevede anche una nuova fermata per lo scuolabus che verrà raggiunta dai bambini all'interno del lotto tramite un percorso protetto e coperto.

I due volumi di nuova realizzazione si inseriscono nel complesso esistente accomunati da un nuovo linguaggio architettonico rispetto all'esistente cercando uniformità ed identificabilità nonostante sia difficile, per la distanza che intercorre tra di essi, la lettura contemporanea dei due edifici; il segno architettonico che li contraddistingue è quello del volume del piano primo che, sopraelevato e prominente rispetto al piano terra, domina l'immagine urbana dei due edifici con il disegno dinamico delle schermature bianche poste a protezione dei fronti principali. Il bianco delle schermature si contrappone per risalto ai volumi del piano terra che, di colore rosso, cercano invece uniformità, almeno cromatica con i complessi esistenti.

Gli spazi della scuola primaria sono stati dimensionati secondo gli standard e le attività previste per un totale di 10 classi- 250 alunni dal Decreto Ministeriale del 18 dicembre 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"; per quanto riguarda a palestra è classificabile come palestra di tipo A1 e potrà essere utilizzata sia come palestra che come spazio polivalente per attività legate alla didattica e alle attività extrascolastiche. In questo spazio valutabile come "impianto sportivo complementare", secondo le norme CONI per l'impiantistica sportiva approvate con deliberazione del Consiglio Nazionale del CONI n. 1379 del 25 giugno 2008, potranno essere praticate attività fisico-sportive non regolamentate dalle FSN e DSA, aventi anche finalità ludico ricreative e di benessere fisico o di attività terapeutica o riabilitativa. e potranno anche essere organizzate riunioni interne, assemblee, riunioni tra insegnanti e genitori, recite, mostre, e più in generale attività legate alla vita della comunità locale.

COMUNE DI EMPOLI
**REALIZZAZIONE DELLA NUOVA SCUOLA PRIMARIA
DI VIA LIGURIA, EMPOLI**
RELAZIONE TECNICA ED ILLUSTRATIVA

<i>Documento:</i> C51F_AR1A	
<i>Rev.</i>	<i>Data</i>
A	OTT. 2020
Pag. 9 di 17	

SCUOLA PRIMARIA

L'edificio è collocato centralmente alla porzione est del lotto originario in immediata sequenza rispetto al volume della palestra esistente; l'accesso alla scuola avviene tramite il piazzale antistante destinato a parcheggio e percorsi pedonali: un sistema di percorsi coperti che si diramano nelle due direzioni di accesso permette il collegamento coperto e diretto sia con la scuola e con la palestra che tra scuola e palestra stesse.

L'ingresso principale si trova all'interno del parcheggio su Via Liguria in corrispondenza di un'ampia area di slargo del marciapiede in cui i genitori possono attendere l'uscita degli allievi. Il secondo ingresso, si trova direttamente su Via Liguria, di fronte alla palestra esistente e conduce alla sosta dello scuolabus. Tale ingresso risulterà efficace anche per l'uso della palestra in orario extrascolastico. E' previsto anche un ulteriore accesso carrabile all'estremo est del lotto come accesso di servizio per la mensa.

Il tema della pensilina bianca dalle colonne binate caratterizza gli spazi dei portici dall'andamento sinuoso che creano corti e raccordi tra le varie aree interne ed esterne della scuola, favorendo l'integrazione, sia volumetrica che funzionale, tra l'edificio e le ampie aree verdi di cui dispone.

Attraversato il portico di ingresso si accede ad un'ampia area comune, a doppio volume, che rappresenta l'agorà, individuata non solo come spazio di collegamento tra i due sistemi di connessione, al piano terra e al piano primo, degli spazi per le varie attività didattiche e non dell'edificio, ma anche come grande volume unificante in cui potranno svolgersi attività di svago e di relazione. Tale spazio è caratterizzato architettonicamente da alti portali con travi sagomate in legno, finitura che caratterizza anche il sistema di gradonate che lo definisce perimetralmente intersecandosi alla scala di collegamento con il piano primo. L'agorà al piano primo diventa un ampio ballatoio su cui si affacciano le aule che trovano un ampio slargo, alla sommità della scala in cui proseguire le attività relazionali del piano terra.

L'impianto distributivo e l'architettura del complesso derivano principalmente da riflessioni di tipo bioclimatico sul posizionamento delle varie attività a seconda dell'orientamento solare; è stato infatti scelto di orientare tutte le aule per la attività didattiche sul fronte di Via Liguria, ovvero a sud est, poiché garantisce le migliori condizioni di illuminazione naturale durante l'orario di prevalente permanenza degli alunni; tuttavia ciò ha anche reso necessario lo studio di un sistema di schermatura fissa che proteggesse dal soleggiamento eccessivo e prevenisse un eccessivo surriscaldamento degli ambienti; così la schermatura aggettante del piano primo crea un efficace sistema di protezione per le aule di entrambi i livelli oltre a rappresentare un elemento

COMUNE DI EMPOLI
**REALIZZAZIONE DELLA NUOVA SCUOLA PRIMARIA
 DI VIA LIGURIA, EMPOLI**
 RELAZIONE TECNICA ED ILLUSTRATIVA

Documento: C51F_AR1A	
Rev.	Data
A	OTT. 2020
Pag. 10 di 17	

architettonico in cui identificare l'immagine stessa dell'edificio. Sul fronte retro, pur essendo rivolto a nord ovest, l'inserimento della schermatura aggettante protegge le grandi vetrate dell'agorà interessate comunque da un importante soleggiamento pomeridiano.

Al piano terra l'aggetto della schermatura crea continuità di copertura con i portici di collegamento e rappresenta una valida protezione dell'accesso esterno delle aule che possono godere immediatamente delle aree esterne.

TABELLA SUPERFICI D.M. 18/12/1975 - scuola primaria 250 alunni

Descrizione delle Attività		standard mq/alunno	CALC.SUP MIN.	Sup. di progetto (mq)
1.DIDATTICHE				
		attività interciclo_P	0,64	160,00
		attività normali_P	1,80	450,00
2.COLLETTIVE				
		attività integrative e parascolastiche_P	0,40	100,00
		mensa e relativi servizi_P	0,70	175,00
3.COMPLEMENTARI				
		connettivo e servizi igienici_P	1,54	385,00
		biblioteca insegnanti	0,13	32,50
5. ALTRO				
		deposito	1,54	0,00
		locale tecnico	0,40	0,00
		sala assistenti	1,80	0,00
				1.604,53 m²

TABELLA SUPERFICI D.M. 18/12/1975 - scuola primaria 250 alunni

Descrizione delle Attività		standard mq/alunno	CALC.SUP MIN.	Sup. di progetto (mq)
4. EDUC. FISICA				
		palestra e relativi servizi	0,00	330,00
				563,07 m²

COMUNE DI EMPOLI
**REALIZZAZIONE DELLA NUOVA SCUOLA PRIMARIA
DI VIA LIGURIA, EMPOLI**
RELAZIONE TECNICA ED ILLUSTRATIVA

Documento: C51F_AR1A	
Rev.	Data
A	OTT. 2020
Pag. 11 di 17	

Le funzioni della scuola primaria sono così distribuite: al piano terra sono state collocate 4 aule per la didattica riservate al primo ciclo della primaria, ovvero prima e seconda classe a cui è dedicata una coppia di aule interciclo che, grazie all'inserimento di una parete mobile, potranno essere usate come unico grande spazio anche per attività integrative comuni. Si aggiunge il blocco dei servizi igienici per gli allievi, il blocco dedicato agli assistenti con relativo servizio igienico e sala infermeria, e il blocco per gli insegnanti, immediatamente accanto all'ingresso, anch'esso con bagni dedicati. Infine, al termine della sequenza delle aule, si trova il blocco della mensa che occupa il volume ad unico piano terra all'estremo est del lotto; tale insieme di spazi è composto dalla sala mensa, da una cucina con aree separate per la preparazione ed il lavaggio, da una dispensa e da un nucleo di servizi per gli addetti. Sono previsti accessi diretti dall'esterno, dove è ricavata un'area carrabile per i mezzi del servizio mensa, sia alla cucina che alla dispensa. Anche la mensa, come l'agorà è caratterizzata da una struttura in legno a vista con ampie vetrate che permettono l'uscita nel giardino.

Al piano primo, destinato interamente all'attività didattica, sono situate 6 aule per attività normali, ovvero per il secondo ciclo della primaria, e 2 aule interciclo corrispondenti a quelle sottostanti.

Il collegamento con la palestra avviene al piano terra attraverso il portico sopra descritto.

Le aule per la didattica hanno dimensioni sovrabbondanti rispetto al Dm 18/12/1975 al fine di presentare i requisiti spaziali sufficienti per lo svolgimento della didattica Senza Zaino.

PALESTRA

La soluzione progettuale si muove, con un linguaggio architettonico semplice ed incisivo e si articola in due **blocchi funzionali** distinti: il volume principale dell'area di gioco, rivolto verso nord, ed il volume dei locali di servizi, più basso e con copertura inclinata, che si svolge rivolto verso la scuola secondaria esistente. Anche in questo edificio il collegamento con l'esistente avviene attraverso un portico che conduce, direttamente dal corridoio di uscita della scuola, all'interno degli spogliatoi. Il blocco dei servizi è composto da due spogliatoi per gli allievi, due spogliatoi per gli insegnanti, da un infermeria, un deposito ed un locale tecnico.

Il volume che contiene lo spazio di gioco polivalente ha dimensioni 16x30,00 m e può ospitare al suo interno un campo da gioco per la pallavolo e per il minibasket delle dimensioni regolamentari rispettivamente 9x15 e 12x22. L'altezza netta dell'area di gioco al di sotto dell'intradosso delle travi di copertura è di 7,00 m.

L'area di gioco presenta due vie d'uscita di sicurezza contrapposte.

COMUNE DI EMPOLI
**REALIZZAZIONE DELLA NUOVA SCUOLA PRIMARIA
DI VIA LIGURIA, EMPOLI**
RELAZIONE TECNICA ED ILLUSTRATIVA

Documento: C51F_AR1A	
Rev.	Data
A	OTT. 2020
Pag. 12 di 17	

Nelle pareti dei lati corti dell'area di gioco si aprono grandi vetrate di cui quella verso ovest con schermatura aggettante del medesimo disegno di quella della scuola primaria.

Si precisa che già a livello di progetto di fattibilità tecnico-economica gli spazi sia interni che esterni sono stati progettati in conformità alle disposizioni sull'abbattimento delle barriere architettoniche ed entrambi gli edifici risultano accessibili in ogni parte, compresi i servizi igienici.

5 Caratteristiche costruttive e materiche

L'involucro dell'edificio è stato progettato con l'obiettivo di massimizzare la riduzione del fabbisogno energetico, garantire prestazioni di sicurezza e di comfort termo-igrometrico, oltre che rapidità di esecuzione e manutenibilità.

Il sistema di costruzione utilizzato a pareti portanti è caratterizzato dalla cassetta in Polistirene Espanso Sintetizzato e permette la realizzazione di edifici antisismici, a basso consumo energetico e dall'elevato isolamento acustico. Dà inoltre la possibilità di velocizzare le operazioni esecutive grazie alla rapidità di posa in opera e di ridurre quindi i costi di costruzione.

Per le pareti esterne si utilizza un cassero in EPS dello spessore di 15 cm che svolge la funzione di isolamento a cappotto permette di garantire l'adeguato isolamento con conducibilità termica $\lambda=0.033$.

La finitura del pannello è costituita da fondo di ancoraggio tipo Caparol Putzgrund o equivalente, armatura e finitura con intonachino a base di resine siliciche tipo Capatech Thermosan Fassadenputz NCT o equivalente.

La struttura della grande copertura inclinata ad una falda della scuola è realizzata con solaio in c.a. con componenti di alleggerimento in Eps del medesimo tipo delle pareti; le coperture dell'agorà, della mensa e della palestra saranno invece con travi in legno e solaio a lastra in Xlam.

Le coperture sono debitamente coibentate con un doppio strato (80+80 mm) di pannelli in lana di roccia a doppia densità tipo Rockwool Durock Energy o equivalente su supporto metallico con piedini regolabili su cui si fissano le lastre in alluminio preverniciate, sp. 0.7 mm tipo Riverclack550 o equivalente con membrana alluminata antirombo e feltro anticondensa.

La raccolta delle acque avviene perimetralmente attraverso un sistema di scarichi a gravità esterni alle murature raccolti in un canale di gronda che percorre le due facciate del complesso.

La pavimentazione interna dell'edificio scolastico è prevista in gres porcellanato.

Le finiture delle pareti interne sono costituite da tinteggio con pittura antigraffio e resistente agli

urti. Nei servizi igienici è invece previsto il rivestimento con piastrelle in gres porcellanato in continuità con il pavimento fino all' altezza di 2,20 ml.

Il controsoffitto delle aule e del connettivo è previsto a pannelli modulari rettangolari fonoassorbenti del tipo Celenit ABE o equivalente, con sottostruttura nascosta e ispezionabili. Nei servizi igienici la controsoffittatura è formata dalla stessa tipologia di pannelli modulari, ma di forma quadrata.

Al fine di garantire il corretto svolgimento dell'attività didattica nelle aule si prevedono porte acustiche di larghezza pari a 120 cm nel rispetto della normativa vigente.

Le contropareti interne sono ad orditura metallica costituita da doppia lastra in cartongesso installata su profili a C e montanti in alluminio, le pareti divisorie interne non portanti sono realizzate allo stesso modo ma sono del tipo autoportante con guide e profili verticali a U in alluminio e doppia lastra di cartongesso da entrambi i lati. In entrambi i casi, l'orditura in alluminio è riempita con isolante acustico tipo Rockwool Acoustic 225 o equivalente in lana di roccia per garantire un migliore comfort acustico e termico. La lastra di cartongesso più esterna è variabile in funzione della sua collocazione con caratteristiche altamente prestazionali, idrofobe (servizi igienici) o di reazione al fuoco A1 (vie di esodo).

6 Opere impiantistiche

Impianti elettrici

L'intervento prevede la realizzazione dei seguenti impianti:

- Fornitura in Bassa Tensione;
- Quadri Elettrici e Distribuzione;
- Impianto di forza motrice;
- Impianti di illuminazione ordinaria e di sicurezza;
- Impianti speciali:
 - Impianto di chiamata aule;
 - Impianto di telefonia e trasmissione dati;
 - Impianto Citofonico;
 - Impianto TV;
 - Impianto Segnalazione Incendi ed Evacuazione Terremoto;
- Impianto Fotovoltaico.

1. **Fornitura elettrica**

L'impianto sarà alimentato da una fornitura elettrica in Bassa Tensione 400/230V, con

strumenti di misura installati in prossimità dell'ingresso carrabile all'area, in apposito armadio stradale in vetroresina dotato di sportello con serratura; subito a valle degli strumenti di misura sarà installato l'interruttore di protezione della linea di alimentazione del quadro elettrico generale. Dal quadro fornitura sarà derivata la linea di alimentazione del quadro elettrico generale.

2. Canalizzazioni e cavi elettrici

La distribuzione principale degli impianti sarà realizzata con passerella a fili di acciaio posata sopra il controsoffitto e collegamenti verticali in PVC corrugato pesante sottotraccia.

La distribuzione terminale dei circuiti sarà realizzata con tubazioni in PVC corrugato pesante, posate sopra il controsoffitto e sottotraccia; nei locali tecnici saranno utilizzate tubazioni in PVC rigido in vista con giunti, raccordi e pressatubi atti a garantire un grado di protezione IP55. La distribuzione esterna sarà realizzata con tubazioni in polietilene doppia parete interrata.

3. Impianto di forza motrice

In tutti i locali verranno installate prese di servizio tipo UNEL shuko universali 2P+T 16° e postazioni di lavoro a parete, con prese tipo UNEL shuko universali 2P+T 16A e prese bipasso 2P+T 10/16A. Dovranno inoltre essere realizzate le alimentazioni elettriche ed i collegamenti di regolazione delle apparecchiature meccaniche presenti nell'edificio (motorizzazione cancello, piattaforma elevatrice, pompa di calore esterna, boiler a pompa di calore, elettropompe, sonde, ecc.).

4. Impianto di illuminazione

L'illuminazione, sia interna che esterna, sarà realizzata completamente con apparecchi LED.

Il numero e la posizione degli apparecchi all'interno dei locali saranno tali da garantire il livello minimo di illuminamento prescritto dalla normativa (UNI 12464: Illuminazione di interni con luce artificiale) per le varie destinazioni; i livelli di illuminazione considerati per i vari locali sono i seguenti:

- Aule 300 lx;
- Sala Professori 300 lx;
- Corridoi 100 lx;
- Scale 150 lx;
- Biblioteca – Zona Lettura 500 lx.

L'impianto di illuminazione di sicurezza verrà realizzato con plafoniere LED autoalimentate in

funzionamento SE. Per la segnalazione delle vie d'esodo le lampade dovranno essere dotate di pittogramma normalizzato. Tutti gli apparecchi dovranno essere provvisti di marchio CE e con accumulatori in grado di fornire un'illuminazione in caso di emergenza per un tempo minimo di 1 ora. Il tempo di intervento dovrà essere inferiore a 0,5s. Il numero e la posizione degli apparecchi sarà tale da garantire il livello minimo di illuminamento prescritto dalla normativa (UNI 1838: Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza).

5. Impianto Fotovoltaico

Il progetto prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico sulla copertura di ciascun edificio costituito, per quanto riguarda la scuola da n.115 moduli in silicio monocristallino per una potenza installata di 15,00 kWp, mentre da n. 40 moduli in silicio monocristallino per una potenza installata 15,00 kWp per quanto riguarda la palestra

Impianti meccanici

Nell'ambito degli impianti meccanici le opere da realizzare a servizio del plesso scolastico saranno:

- Impianto di riscaldamento a pavimento radiante
- Impianto idrico sanitario e di scarico
- Impianto di estrazione aria servizi igienici
- Impianto idrico antincendio ad idranti

1. Impianto di riscaldamento a pavimento radiante

L'impianto di riscaldamento ad uso della scuola sarà costituito da un sistema a pavimento radianterealizzato con pannelli a bugne senza isolamento termico, idoneo per tubazioni in polibutylene Ø17x2. Al di sotto di tale pannello verranno posizionati i pannelli isolanti in polistirene. I vari circuiti a pavimento ad uso dei vari ambienti saranno alimentati da collettori posizionati all'interno dell'edificio, collegati al locale tecnico tramite tubazioni isolate in acciaio zincato al carbonio con giunzioni a pressare; tali tubazioni saranno installate all'interno del controsoffitto di piano e le discese ai collettori saranno incassate nelle pareti. Sono previste due linee principali di alimentazione dei collettori, una per piano, ognuna collegata alla relativa elettropompa installata nel locale tecnico. L'impianto a pavimento radiante sarà alimentato da una pompa di calore con condensazione in aria che sarà posizionata all'esterno su una apposita piazzola in prossimità del locale tecnico; la pompa di calore sarà del tipo ad alta efficienza energetica nella versione supersilenziata.

2. Impianto idrico sanitario e di scarico

COMUNE DI EMPOLI
REALIZZAZIONE DELLA NUOVA SCUOLA PRIMARIA
DI VIA LIGURIA, EMPOLI
RELAZIONE TECNICA ED ILLUSTRATIVA

Documento: C51F_AR1A	
Rev.	Data
A	OTT. 2020
Pag. 16 di 17	

L'impianto idrico sanitario partirà dal locale tecnico posto al piano terra dell'edificio in corrispondenza del quale arriverà la linea esterna interrata di acqua fredda (PEAD PN16) di collegamento al contatore; dal locale tecnico partirà una dorsale unica per tutto l'edificio che distribuirà l'acqua fredda a tutti i blocchi servizi.

La produzione dell'acqua calda sanitaria avverrà localmente; per i bagni ad uso degli studenti è stato previsto all'interno del blocco servizi al piano primo un produttore a pompa di calore di tipo murale. Per i servizi igienici del personale, vista la modesta quantità di acqua calda necessaria, sono stati previsti degli scaldacqua elettrici da 15 litri installati all'interno dei bagni stessi. Gli apparecchi sanitari saranno alimentati con linee incassate a pavimento realizzate in multistrato (a passaggio totale senza giunzioni sotto traccia) collegate ai collettori appositamente previsti. Gli apparecchi igienici saranno in materiale ceramico completi di rubinetterie del tipo idoneo per strutture scolastiche. Le cassette di scarico dei vasi saranno del tipo da incasso a parete con due possibilità di efflusso. In corrispondenza di ogni gruppo di apparecchi sanitari sono stati previsti rubinetti di arresto a cappuccio chiuso.

Le colonne di scarico a servizio dei bagni saranno tutte dotate di ventilazione primaria sfociante in copertura all'edificio e dovranno essere allacciate alla fognatura comunale mediante una rete di raccolta da realizzare lungo il perimetro dell'edificio che terminerà nel previsto punto di consegna; ogni colonna di scarico nei punti di uscita dall'edificio dovrà essere dotata di un apposito pozzetto di ispezione dotato di sifone.

3. Impianto di estrazione aria servizi igienici

I servizi igienici privi di aerazione naturale (infissi apribili) dovranno essere dotati di impianti di estrazione aria con ventilatori installati a parete con condotti di espulsione sfocianti in copertura all'edificio. La rete di estrazione sarà realizzata con condotti in pvc ai quali saranno allacciate le valvole di estrazione; le porte dei bagni dovranno pertanto essere dotate di apposite griglie di transito (oppure rialzate rispetto a terra di alcuni centimetri). Il funzionamento dei ventilatori di estrazione sarà regolato attraverso un comando temporizzato asservito ad un rilevatore di presenza.

4. Impianto antincendio

Dovrà essere realizzato anche un impianto a naspi DN25 che sarà allacciato direttamente all'acquedotto cittadino. Ai sensi della norma UNI 10779 per l'intero complesso sarà necessario prevedere un impianto antincendio con livello di rischio 1; l'impianto dovrà quindi alimentare contemporaneamente n. 4 naspi DN25 con portata di 35 litri/minuto ciascuno e con

COMUNE DI EMPOLI
**REALIZZAZIONE DELLA NUOVA SCUOLA PRIMARIA
DI VIA LIGURIA, EMPOLI**
RELAZIONE TECNICA ED ILLUSTRATIVA

<i>Documento:</i> C51F_AR1A	
<i>Rev.</i>	<i>Data</i>
A	OTT. 2020
Pag. 17 di 17	

prevalenza residua non minore di 2,0 bar al naspo più sfavorito. La rete interna dell'edificio sarà realizzata in tubazioni di acciaio al carbonio con giunzioni a pressare certificate per tale uso che si svilupperanno all'interno dei controsoffitti. I naspi saranno installati in apposite cassette corredate di tubo flessibile da 25m e lancia a norma UNI.

La linea di adduzione acqua ad uso antincendio partirà dal punto di consegna in prossimità del confine dell'area, dove dovrà essere predisposta la cassetta con l'attacco motopompa VVF; tale linea raggiungerà il locale tecnico con un tratto interrato realizzato in PEAD PN16 (profondità minima interrimento 80 cm). All'interno del locale tecnico sarà realizzato un collettore con valvole lucchettabili dal quale partiranno le due linee a servizio dei 2 livelli, ognuna delle quali alimenterà 2 naspi. Per tutto l'impianto antincendio dovranno essere previsti staffaggi di tipo antisismico.

5. Reti di raccolta e scarico acque meteoriche

Le acque meteoriche provenienti dalla copertura dell'edificio, tramite una rete di scarico funzionante a gravità distinta da quella delle acque usate, saranno canalizzate e raccolte in una vasca ai fini irrigui. Le reti esterne interrate saranno realizzate con tubazioni in PVC a norma UNI CEN/TS 1401-2, tipo SN4, con giunzioni ad innesto e tenuta mediante guarnizione elastomerica. Le reti di scarico esterne saranno dotate dei necessari pozzetti di ispezione collocati a distanze non superiori a 25÷30 m; un pozzetto di ispezione sarà inoltre previsto alla base di ogni discendente pluviale.