

Nuova scuola media Enrico Panzacchi

Viale Il Giugno, 49 - Ozzano dell'Emilia



committente

Comune di Ozzano dell'Emilia

Via della Repubblica, 10

responsabile unico del procedimento

ing. Chiara De Plato

raggruppamento temporaneo di professionisti

_progettazione architettonica

AREA PROGETTI srl Arch. Giorgio Gazzera

Via Regaldi 3, 10154 Torino, tel. 011 2386221, info@area-progetti.it

Archisbang associati Arch. Silvia Minutolo, Arch. Marco Gai Via

Via Bogino 4, 10123 Torino, tel. 011 026 7246, info@archisbang.com

_progettazione strutturale

AREA PROGETTI srl Ing. Marco Cuccureddu

Via Regaldi 3, 10154 Torino, tel. 011 2386221, info@area-progetti.it

_progettazione impianti meccanici, elettrici e speciali

AREA PROGETTI srl Ing. Sergio Cerioni, Ing. Gabriele Pisani

Via Regaldi 3, 10154 Torino, tel. 011 2386221, info@area-progetti.it

_progettazione antincendio

AREA PROGETTI srl Ing. Sergio Cerioni

Via Regaldi 3, 10154 Torino, tel. 011 2386221, info@area-progetti.it

_progettazione urbanistica

arch. Andrea Cavaliere

Via Cassini 43 - 10129 Torino, tel. 3284240491, archicavaliere@gmail.com

_consulenza LEED

arch. Elisa Sirombo

Via Stampatori 21, 10122 Torino, tel. 3356277109, elisa.sirombo@gmail.com

_piano di sicurezza e coordinamento

AREA PROGETTI srl Arch. Domenico Racca

Via Regaldi 3, 10154 Torino, tel. 011 2386221, info@area-progetti.it

consulenti

_arch. Chiara Devecchi (progettazione acustica)

Via Principi d'Acaja 19, 10138 Torino, tel. 011 4172277, devecchichiara@yahoo.it



archisbang

AREAPROGETTI
architettura e ingegneria

pratica PAN

fase PE_Progetto Esecutivo

oggetto REL_GEN - Relazione generale

elaborato Relazione generale

file PAN_PE_GE_Z_0001_REL_GEN

scala

data 27 marzo 2020

rev.	data	redatto	verificato	approvato	oggetto revisione
	27/03/20	sm	gg	gg	prima emissione

L'UTILIZZO E LA RIPRODUZIONE DEL PRESENTE DOCUMENTO SONO RISERVATE A NORMA DI LEGGE

GE_Z_0001

Relazione generale

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE GENERALE

(art.23 c.1 D.Lgs 50/2016, art. 33 D.P.R. 207/2010)

1	Premessa	8
2	INFORMAZIONI GENERALI	9
3	APPLICAZIONE RIBASSO PERCENTUALE	9
4	SOLUZIONI TIPOLOGICHE E FUNZIONALI	10
4.1	Gli spazi e le loro caratteristiche	13
4.2	Verifica delle superfici minime ai sensi del D.M. 18 dicembre 1975	14
5	ELEMENTI E COMPONENTI EDILIZI GENERALI	17
5.1	Impronta	17
5.2	Fondazioni, impermeabilizzazione e vespai aerati	17
5.3	Pareti portanti e di tamponamento	18
5.4	Solai	18
5.5	Coperture piane	18
5.6	Sistemi anticaduta	18
5.7	Pelle metallica di rivestimento	19
5.8	Serramenti esterni	19
5.9	Protezione delle vetrate e sistemi di oscuramento	20
5.10	Porte antincendio	20
5.11	Serramenti interni	20
5.12	Scale e parapetti	20
5.13	Partizioni interne e tinteggiature	21
5.14	Colorazioni di base	21
6	L'ATRIO D'INGRESSO	22
6.1	Bussolotti d'ingresso	22
6.2	Box accoglienza – personale ATA	22
6.3	Porta tagliafuoco scorrevole	23
7	LA SCUOLA	23
7.1	Scale interne, ballatoi e passerelle	24
7.2	Scale esterne di sicurezza	24
7.3	Sistema Porta-vetrina tra aula e corridoio	24
7.4	LAP e Pareti mobili	25
7.5	Le cornici in facciata	25
7.6	I lucernari	25
7.7	Servizi igienici e blocchi servizi di piano	25
8	LA PALESTRA	25
8.1	Deposito, spogliatoi e servizi igienici	26
8.2	Locale tecnico	26
9	L'AUDITORIUM	26
9.1	La sala e il trattamento acustico	27
9.2	Il palco e il retroscena	27
9.3	La cabina di regia	27

10	Le AREE ESTERNE	27
10.1	Le aree pedonali	28
10.2	Aiuole verdi, sedute e piantumazioni arboree e arbustive	29
10.3	Recinzioni e cancelli	29
10.4	La piattaforma rialzata di attraversamento pedonale	30
10.5	Elementi di arredo urbano	30
10.6	La cabina elettrica	30
11	LE OPERE STRUTTURALI	31
11.1	L'edificio esistente	31
11.2	L'edificio nuovo	31
11.2.1	La struttura della scuola	31
11.2.2	La struttura della palestra	32
11.2.3	La struttura dell'auditorium	33
11.2.4	La struttura dell'atrio d'ingresso	34
12	LA SOSTENIBILITA' ENERGETICO AMBIENTALE	34
12.1	La certificazione LEED	34
12.2	Il rispetto dei CAM	35
13	IL COMFORT DELL'AMBIENTE INTERNO	35
13.1	La verifica dell'aero-illuminazione degli ambienti	35
14	Le OPERE IMPIANTISTICHE	40
14.1	Tipologia degli impianti previsti	40
14.2	Descrizione delle opere	41
14.3	Impianti generali	42
14.3.1	Produzione e distribuzione dei fluidi vettori energetici (acqua calda e refrigerata)	43
14.3.2	Centrale idrica per l'acqua sanitaria (produzione e distribuzione)	43
14.3.3	Cabina MT/BT e quadro elettrico generale	44
14.3.4	Impianto fotovoltaico	44
14.3.5	Impianto di messa a terra ed equipotenzialità	44
14.3.6	Recupero acque meteoriche	44
14.4	Gli impianti della scuola	45
14.4.1	Impianti HVAC (condizionamento, riscaldamento e ventilazione)	45
14.4.2	Impianto idrico-sanitario	45
14.4.3	Impianto antincendio ad acqua	46
14.4.4	Quadri elettrici e distribuzioni principali	46
14.4.5	Impianto di illuminazione normale e di sicurezza	46
14.4.6	Impianto di forza motrice	46
14.4.7	Impianto di rivelazione fumi ed incendi	46
14.4.8	Impianto diffusione sonora di sicurezza (EVAC)	47
14.4.9	Impianto campanella	47
14.4.10	Impianto telefonia e rete dati (cablaggio strutturato)	47
14.4.11	Impianto videocitofonico- edificio scolastico	47

14.4.12	Impianto TV- edificio scolastico	47
14.4.13	Impianto audio-video predisposizione	47
14.4.14	Impianto domotico	48
14.4.15	Impianto di messa a terra ed equipotenzialità	48
14.5	Gli impianti della palestra e i locali accessori	48
14.5.1	Impianti HVAC (condizionamento, riscaldamento e ventilazione)	48
14.5.2	Impianto idrico-sanitario	48
14.5.3	Impianto antincendio ad acqua	49
14.5.4	Quadri elettrici e distribuzioni principali	49
14.5.5	Impianti di illuminazione normale e di sicurezza	49
14.5.6	Impianti di forza motrice	49
14.5.7	Impianti di rivelazione fumi ed incendi	49
14.5.8	Impianto diffusione sonora di sicurezza (EVAC)	49
14.5.9	Impianto campanella	49
14.5.10	Impianto rete dati (cablaggio strutturato)	50
14.6	Gli impianti dell'auditorium e i locali accessori	50
14.6.1	Impianti HVAC (condizionamento, riscaldamento e ventilazione)	50
14.6.2	Impianto idrico-sanitario	50
14.6.3	Impianto antincendio ad acqua	50
14.6.4	Quadri elettrici e distribuzioni principali	50
14.6.5	Impianti di illuminazione normale e di sicurezza	50
14.6.6	Impianti di forza motrice	51
14.6.7	Impianti di rivelazione fumi ed incendi	51
14.6.8	Impianto diffusione sonora di sicurezza (EVAC)	51
14.6.9	Impianto rete dati (cablaggio strutturato)	51
14.7	Gli impianti all'esterno	51
14.7.1	Impianti di illuminazione esterna normale e di sicurezza	51
15	L'ACUSTICA	52
15.1	Il progetto acustico della scuola	52
15.2	Il progetto acustico della palestra	54
15.3	Il progetto acustico dell'auditorium	54
16	LA SICUREZZA ANTINCENDIO	57
16.1	La sicurezza antincendio nella scuola	57
16.2	La sicurezza antincendio nella palestra	59
16.2.1	Spazio di attività sportiva	59
16.2.2	Zona riservata agli spettatori	60
16.3	La sicurezza antincendio nell'auditorium	60
17	L' IMPIANTO FOTOVOLTAICO (CIRCOLARE M.I. n° 1324 del 07/02/2012)	62
18	LA SICUREZZA DEL CANTIERE	62
19	INDAGINI, RILIEVI E RICERCHE EFFETTUATI	63

1 PREMESSA

La scuola media Panzacchi, costruita per ampliamenti successivi tra il 1965 e il 1979, si trova nel pieno centro del capoluogo di Ozzano dell'Emilia in posizione strategica rispetto ai servizi, e in particolare completa il principale polo scolastico costituito dalla Scuola Elementare Ciari posta sul lato Est dell'area, l'asilo nido Fresu e la Scuola Materna Don Milani posti a Nord Est; i complessi scolastici e l'attigua frequentatissima area verde Parco della Resistenza sono collegati tra loro dalla Passeggiata delle Scuole, il fulcro pedonale che è anche luogo di relazioni dei ragazzi e delle famiglie, soprattutto nel momento dell'uscita da scuola, oltre che spazio per alcuni eventi (per esposizioni delle classi durante la Festa del Libro, per iniziative diverse del Pedibus e della settimana dell'ecologia, ...).

La posizione centrale ha da sempre permesso un'organizzazione efficiente del servizio di trasporto offerto alle famiglie, consentendo la realizzazione di piani di mobilità ed itinerari integrati tra i vari plessi. In aggiunta al trasporto mediante scuolabus gli alunni della scuola possono utilizzare il trasporto di linea che transita nella vicina via Emilia. Questi diversi fattori hanno fatto sì che l'Amministrazione comunale decidesse per la ricostruzione in sito della nuova struttura scolastica per l'istruzione secondaria di primo grado, previa demolizione dell'edificio esistente, pur affrontando il disagio di dover spostare gli studenti in altre strutture per la durata del cantiere.



2 INFORMAZIONI GENERALI

Il complesso scolastico oggetto del progetto, la **Nuova Scuola Secondaria di Primo Grado Enrico Panzacchi**, è ubicato ad **Ozzano dell'Emilia** (BO), in viale 2 Giugno n.49: i dati catastali del complesso scolastico fanno riferimento al Foglio 33/C, mappale 1424 del Catasto Terreni; la superficie fondiaria è di circa 9.000 mq.

Il progetto tiene conto anche della futura evoluzione demografica della popolazione scolastica, pertanto la necessità della scuola è quella di avere una sezione in più rispetto alle sei attuali, passando quindi a **sette sezioni**, ossia **21 classi**, per fronteggiare l'aumento previsto per gli anni prossimi. Il numero massimo di studenti previsti, considerando **25 studenti per aula**, è quindi pari a **525 alunni**.

La **superficie utile realizzata**, pari a **4.678 mq**, è stata calcolata utilizzando i parametri del D.M.18/12/1975 e s.m.i. e poi calibrata sulle esigenze di pubblica utilità espresse dall'Amministrazione comunale, specialmente in merito al dimensionamento delle funzioni di servizio, quali auditorium e palestra, in una logica di apertura alla cittadinanza.

Elementi fondamentali ed imprescindibili del progetto risultano essere il contenimento dei costi di costruzione, gestione e manutenzione ed il contenimento dei tempi di realizzazione dell'opera, che verrà costruita in seguito alla demolizione di quella esistente, nell'ottica di minimizzare i disagi per gli studenti e per le loro famiglie.

Il progetto viene realizzato con le caratteristiche proprie del Protocollo *LEED for Building design and construction: school*, per le specifiche del quale si rimanda al documento PAN_PE_SO_Z_0001_REL_LEE.

3 APPLICAZIONE RIBASSO PERCENTUALE

Si segnala che per tutti i singoli prezzi riportati nei documenti del presente progetto, siano essi derivati dall' **ELENCO REGIONALE DEI PREZZI DELLE OPERE PUBBLICHE** della **REGIONE EMILIA ROMAGNA**, da altri prezzi di riferimento, da preventivi e/o da esperienza di progettista (come meglio dettagliato nel Capitolato Speciale d'Appalto – norme amministrative, nell'Elenco Prezzi e nel Computo Metrico Estimativo), a fronte di indagini di mercato relative a lavori similari di nuova costruzione nella zona di intervento e in accordo con la stazione appaltante, si applica una **riduzione forfettaria del 11%**.

Tale riduzione è in linea con il Report flash dell'Osservatorio regionale dei contratti pubblici del Emilia Romagna, il quale certifica che il ribasso medio praticato dalle imprese aggiudicatrici degli appalti di lavori affidati nel terzo quadrimestre 2019 si è attestato al 15,8%.

4 SOLUZIONI TIPOLOGICHE E FUNZIONALI

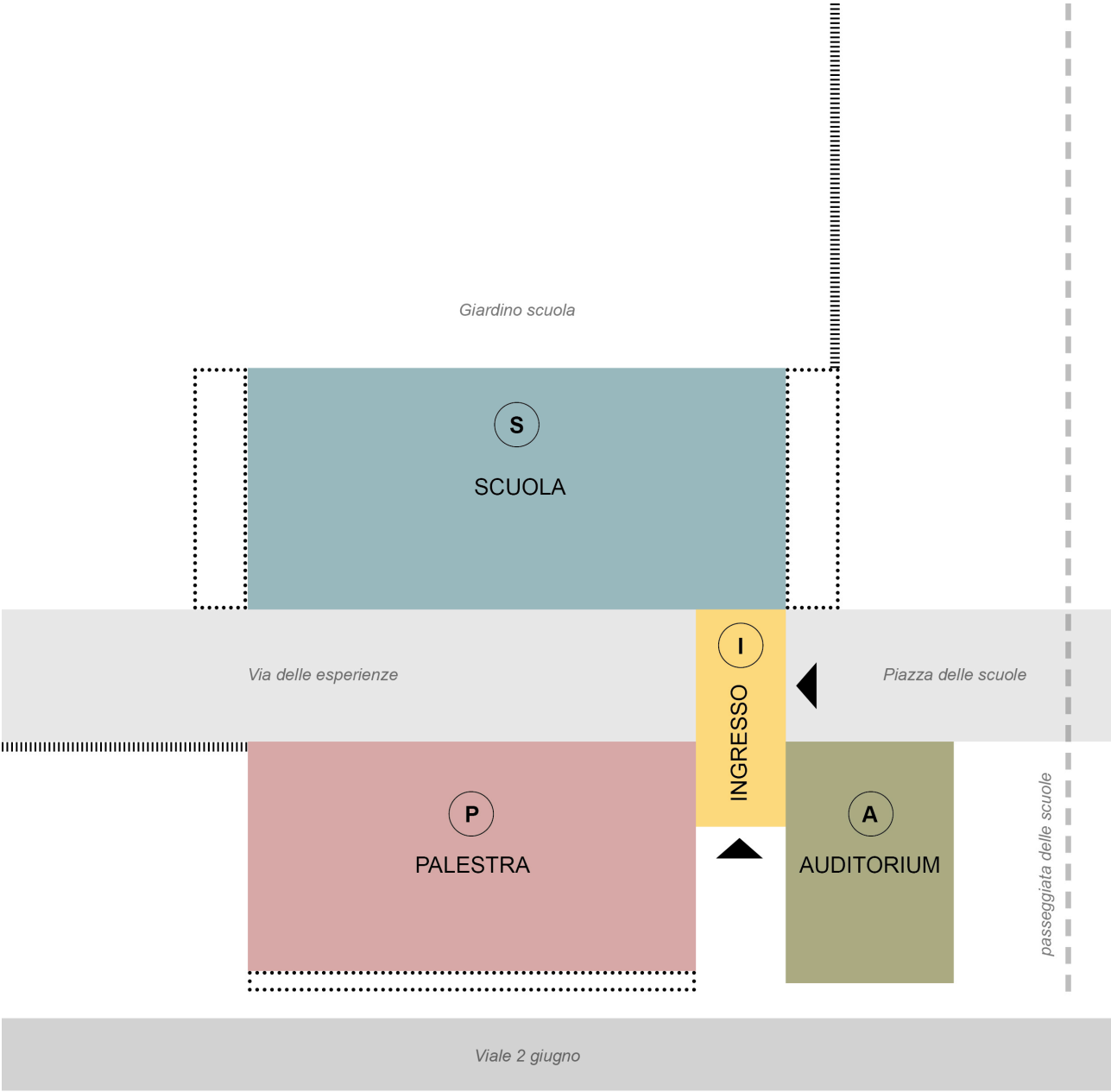
La visione progettuale parte dal presupposto di valorizzare la posizione baricentrica del sito come elemento di ricucitura urbana e come occasione per ridefinire un polo culturale attrattivo per il Comune. Tre volumi semplici sono innestati su una maglia modulare regolare, adatta a rispondere alle concrete esigenze di rapidità nella realizzazione dell'intervento, e disposti in modo di definire un fronte pubblico sul Viale 2 Giugno, sulla quale vengono dislocate le funzioni fruibili da parte dell'intera comunità, palestra ed auditorium. Collegato da uno snodo con funzione flessibile di atrio d'ingresso e foyer, il volume più capiente, dedicato alla scuola vera e propria, si colloca in seconda linea in una dimensione più raccolta: l'ingresso avviene a Sud Est, dove si disegna un allargamento arredato dell'attuale Passeggiata delle Scuole, denominato Piazza delle Scuole, che ne valorizza la vocazione aggregativa; a Nord Est l'edificio affaccia sul grande giardino riservato, mentre, in asse con l'ingresso, il distacco dagli altri blocchi permette di tracciare una via interna - la Via delle Esperienze - sulla quale affacciano i laboratori, agevolmente apribili ad attività extra-scolastiche.

L'applicazione di una pelle metallica esterna permette di caratterizzare architettonicamente l'edificio in un complesso unitario pensato come un vero e proprio campus e, tramite la sua calibrazione sui diversi prospetti, di rispondere, da un lato all'esigenza di contenere elementi funzionali, quali le scale di emergenza ed i volumi tecnici e racchiudere funzioni esterne pertinenti quali i giardini della biblioteca, dall'altro di contribuire a schermare la radiazione solare. Il gioco di aggetti e pannelli normalmente aperti movimentata il ritmo di facciata, la cui regolarità si interrompe con l'inserimento di grandi riquadri vetrati che corrispondono agli spazi interni più flessibili. Lo snodo vetrato dell'atrio si dichiara come perno del sistema a tre volumi.

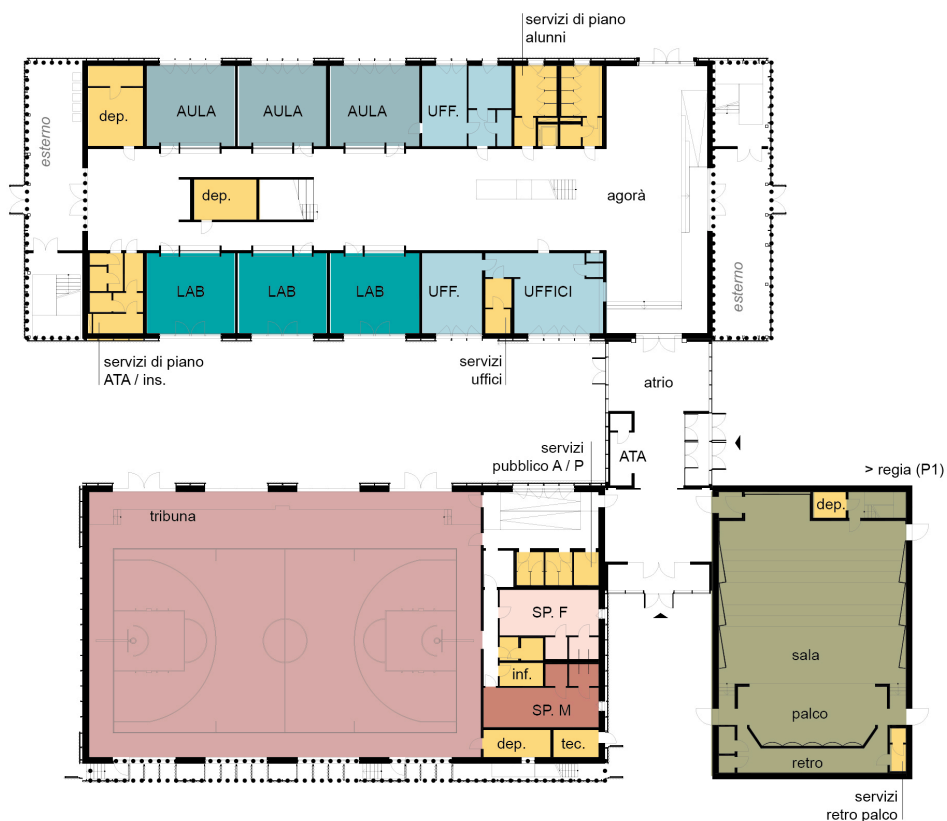
Nell'auditorium la pannellatura cementizia portante rimane a vista come tratto distintivo; il volume è caratterizzato dalle scarse forature, funzionali alla destinazione d'uso. La dimensione di campus è riproposta anche nell'organizzazione interna dell'edificio scuola: gli ambienti sono disposti attorno un'ampia corte centrale - l'agorà - a tripla altezza, illuminata dall'alto, nella quale un sistema di ballatoi e di scale abitati diventa il cuore della comunità scolastica. Anche qui sono gli spazi flessibili polivalenti a interrompere la cadenza regolare degli ambienti, invadendo lo spazio del corridoio con spazi in porzioni che normalmente sono libere, ma che all'occorrenza sono chiudibili con pareti mobili, ed occupabili per attività laboratoriali o di gruppo.

L'area di intervento è caratterizzata da un costante dislivello ed i diversi volumi sono dislocati su di una superficie decisamente ampia; la scelta progettuale è stata quella di privilegiare la complanarità tra la piazza delle scuole ed il percorso ciclopedonale esistente. La differente altezza tra l'atrio d'ingresso, a quota superiore di 50cm rispetto al piano terra della scuola, viene compensata da una rampa – gradinata realizzata all'interno dell'atrio.

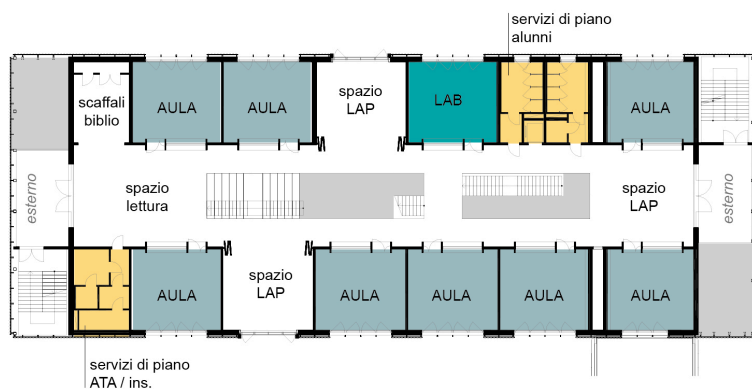
Tutte le opere previste sono ispirate alle indicazioni dei "Criteri Ambientali Minimi" definiti dal D.M. 11/10/2017.



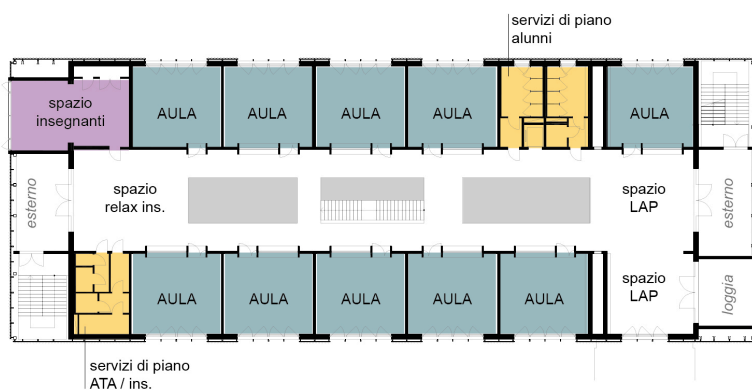
PT



P1



P2



4.1 Gli spazi e le loro caratteristiche

Un recente confronto tra le politiche formative di alcuni paesi, che nei vari test internazionali risultavano di maggior successo, hanno evidenziato come, a fronte di sistemi formativi tra di loro molto differenti, il comune denominatore fosse rappresentato dalla qualità degli ambienti di apprendimento. Le scuole sono percepite come belle, funzionali e ricche di servizi (palestra, biblioteca, aule e spazi comuni, anche all'aperto, dotazioni informatiche e di rete) se sono dotate anche di spazi relazionali altrettanto belli, funzionali e ricchi di servizi.

Una bella scuola è, insomma, uno dei fattori essenziali del successo formativo: prevede una pluralità assai più ampia di luoghi da vivere; le aule non sono solo legate alle classi, sono vivaci e funzionali, e lasciano a studenti e docenti ampia libertà di movimento e di riconfigurazione degli spazi. (G. Roncaglia, L'ETA' DELLA FRAMMENTAZIONE, Cultura del libro e scuola digitale, GLF, Bari, 2018).

Nel progetto, l'organizzazione degli spazi prevede molte alternative alle aule, anche per spezzare più frequentemente la gabbia del gruppo classe; sono pensati spazi destinati alla lettura ed attività di relax(biblioteca) spazi per lo studio in piccoli gruppi, spazi laboratoriali; spazi sportivi e ricreativi, spazi esterni nel verde.

La grande disponibilità di superficie dell'auditorium prevede un utilizzo razionale e legato alle attività della scuola, oltre che per manifestazioni di respiro cittadino; è realizzato con tutti gli accorgimenti acustici per l'ascolto della musica; le sedute sono in lieve pendenza, per facilitare la vista del palcoscenico, rialzato. Dotato di 214 posti, oltre a due stalli per disabili, contiene, inoltre, sala regia, guardaroba, locali di deposito per gli strumenti musicali dei laboratori scolastici.

La biblioteca assume un ruolo centrale. Diffusa su tutto il piano terra, diviene il connettivo della scuola e si manifesta in forme diverse: emeroteca fruibile anche dai genitori, nelle salette per i colloqui genitori/docenti, che quando non sono occupate rappresentano luoghi per lo studio individuale e silenzioso; lungo lo spazio distributivo del piano, con tavoli e sedute informali; sull'anfiteatro a gradoni, con i libri a portata di mano; negli spazi esterni protetti che si creano nelle testate della manica, tra la pelle e le vetrate.

Spazi di grande qualità, luminosi, contemporanei, flessibili, per la lettura tradizionale ma, soprattutto, per esperienze di gruppo e di lettura aumentata. Al primo piano, infine, un locale dedicato ospita parte consistente del patrimonio librario ed una postazione per l'insegnante bibliotecario, che effettua le operazioni di reference e di prestito.

Aperta anche alla comunità in orario extra scolastico, la palestra è caratterizzata dalla importante superficie vetrata verso la strada e verso il Viale delle Esperienze; una tribuna gradonata sul lato più interno, garantisce ottima visibilità al campo da gioco sia dall'interno che dall'esterno. Le dimensioni sono calibrate su quelle di un campo regolamentare di basket; una suddivisione interna, realizzata con tenda impacchettabile, (oggetto di fornitura successiva) suddivide lo spazio in due porzioni, per lo svolgimento in contemporanea di due lezioni.

I laboratori di arte, musica e scienze si affacciano sull'atrio interno, per l'uso scolastico, e verso il Viale delle Esperienze, per la fruizione pomeridiana ed extrascolastica.

L'atrio di ingresso (atrio 1) rappresenta, come detto, lo snodo di tutte le funzioni e viene utilizzato anche come foyer dell'auditorium e ingresso alle attività sportive. Gli uffici amministrativi, di servizio a tutto l'istituto comprensivo, con un bacino di utenza di circa 1.400 studenti, sono localizzati al piano terra, in prossimità dell'ingresso.

Le aree esterne sono a tutti gli effetti parti integranti dello spazio scolastico: tra la palestra e la scuola è localizzato il Viale delle Esperienze, luogo di aggregazione con affaccio sulle attività sportive che distribuisce, dall'esterno, i laboratori, per l'utilizzo extrascolastico e facilita, durante l'orario scolastico il rapporto tra interno ed esterno; l'ampio spazio verde sul retro è caratterizzato dalla previsione di attrezzature sportive e dalla presenza degli orti didattici, parte integrante del programma; la salvaguardia delle alberature presenti, alcune delle quali di grandi dimensioni, attribuisce a questo spazio l'aspetto di un parco.

Molto interessanti, infine, le logge che si creano tra la pelle metallica ed i lati corti dell'edificio della scuola: sono luoghi protetti, che ospiteranno gli stalli per le biciclette ed i contenitori per la raccolta differenziata. Lo spazio insegnanti, al secondo piano, affaccia sugli spazi distributivi da un lato e sulla loggia esterna dall'altro.

4.2 Verifica delle superfici minime ai sensi del D.M. 18 dicembre 1975

Gli spazi della scuola sono stati dimensionati secondo i parametri minimi indicati dalla normativa vigente di settore e pensati nel rispetto delle più attuali linee guida ministeriali M.I.U.R. del 2013 (*Norme tecniche-quadro, contenenti gli indici minimi e massimi di funzionalità urbanistica, edilizia, anche con riferimento alle tecnologie in materia di efficienza e risparmio energetico e produzione da fonti energetiche rinnovabili, e didattica indispensabili a garantire indirizzi progettuali di riferimento adeguati e omogenei sul territorio nazionale*).

La seguente tabella riporta una sintesi dei diversi ambienti, raggruppati per funzione e catalogati secondo il sistema di nomenclatura del presente progetto esecutivo in modo da facilitare un coerente riscontro sugli elaborati grafici di progetto.

Verifica dimensione minima ambienti ai sensi del D.M. del 18/12/1975									
AMBITO	CLASSI	AMBIENTE	SUPERFICIE		H med	SUPERFICIE MINIMA RICHIESTA			VERIFICA
			mq	TOT.	m	studenti	mq min.	TOT mq	
ATTIVITA' DIDATTICHE	Attività normali	S017 Aula 1	47.64	1001.22	3.00	525	X 1.80 =	945.00	1001.22 > 945.00
		S018 Aula 2	47.61		3.00				
		S101 Aula 3	46.22		3.00				
		S102 Aula 4	47.34		3.00				
		S103 Aula 5	48.23		3.00				
		S104 Aula 6	48.23		3.00				
		S106 Aula 7	48.03		3.00				
		S114 Aula 8	47.64		3.00				
		S115 Aula 9	47.61		3.00				
		S123 Aula 10	46.22		3.00				
		S202 Aula 11	47.34		3.00				
		S203 Aula 12	48.23		3.00				
		S204 Aula 13	48.23		3.00				
		S205 Aula 14	48.23		3.00				
		S206 Aula 15	48.26		3.00				
		S216 Aula 16	47.64		3.00				
		S217 Aula 17	47.61		3.00				
		S218 Aula 18	48.23		3.00				
		S219 Aula 19	48.23		3.00				
		S225 Aula 20	46.22		3.00				
	Attività speciali	S019 Aula 21	48.23	439.17	3.00	525.00	X 0.80 =	420.00	439.17 > 420.00
		S007 Lab. arte	49.29		3.00				
		S008 Lab. scienze	49.29		3.00				
		S117 Lab informatica	47.51		3.00				
		S105 LAP 1	48.46		3.00				
		S116 LAP 2	47.97		3.00				
		S124 LAP 3	72.91		3.62				
	Attività musicali	S201 LAP 4	49.47	65.48	3.00	525.00	X 0.10 =	52.50	65.48 > 52.50
		S226 LAP 5	74.27		3.62				
		S009 Lab. musica	48.65		3.00				
ATTIVITA' COLLETTIVE	Attività integrative e parascolastiche (auditorium)	S030 Deposito musica	16.83	422.48	3.00	525.00	X 0.60 =	315.00	422.48 > 315.00
		A001 Platea	215.42		6.58				
		A002 Palco	57.14		6.46				
		A003 Retro palco	29.22		2.70				
		A004 Locale tecnico	1.83		2.70				
		A005 Ingresso	4.56		2.74				
		A006 Vano scala	9.95		2.74				
		A007 Antibagno	3.01		2.70				
		A008 WC	1.56		2.70				
		A009 Via esodo 1	5.07		2.70				
		A010 Deposito	2.87		2.70				
		A011 Deposito	5.72		2.74				
		A012 Via esodo 2	5.07		2.70				
		A101 Vano scala	8.41		3.50				
		A102 Regia	17.15		2.90				
		A103 Locale tecnico	14.63		3.45				
	Biblioteca alunni	A104 Locale impianti	40.87	120.30	3.54	525.00	X 0.17 =	89.25	120.30 > 89.25
		S128 Biblioteca 1	95.24		3.62				
		S112 Biblioteca 2	25.06		3.00				
		I001 Ingresso sud	17.78		3.77				
ATTIVITA' COMPLEMENTARI	Atrio	I002 Atrio 1	130.57	174.19	3.00	525.00	X 0.20 =	105.00	174.19 > 105.00
		I003 Ingresso est	15.61		3.77				
		I004 ATA	7.74		3.00				
		I005 Fotocopie	2.49		3.00				
		S001 Disimpegno	16.91		2.70				
	Uffici	S002 Ufficio 1	32.53	258.49	3.00	525.00	X 0.31 =	162.75	258.49 > 162.75
		S003 Fotocopie	1.58		3.00				
		S004 Antibagno	5.12		2.70				
		S005 WC	4.08		2.70				
		S006 Ufficio 2	32.49		3.00				
		S020 Ufficio 4	24.15		3.00				
		S021 Disimpegno	6.57		3.00				
		S022 Ufficio 5	12.30		3.00				
		S032 Fotocopie	3.58		3.00				
		S212 Zona relax insegnanti	20.16		3.00				
		S213 Sala insegnanti	26.43		3.41				
		S214 Spazio riunioni	24.29		3.25				
		S231 Disimpegno	48.30		3.42				

Verifica dimensione minima ambienti ai sensi del D.M. del 18/12/1975									
AMBITO	CLASSI	AMBIENTE	SUPERFICIE		H med	SUPERFICIE MINIMA RICHIESTA			VERIFICA
			mq	TOT.	m	studenti	mq min.	TOT mq	
ATTIVITA' COMPLEMENTARI	Connettivo e servizi igienici	S028 Atrio 2	191.88	1306.87	3.62	525.00	X 1.74 =	913.50	1306.87 > 913.50
		S029 Agora	253.17		3.62				
		S031 Zona break	74.37		3.42				
		S010 Disimpegno	4.67		2.70				
		S011 Spogliatoio ATA	3.87		2.70				
		S012 Deposito ATA	6.54		2.70				
		S013 WC ATA	2.88		2.70				
		S014 Spogliatoio insegnanti	3.75		2.70				
		S015 Archivio	21.44		3.77				
		S016 Locale quadri PT	7.55		3.77				
		S023 Antibagno	4.16		2.70				
		S024 WC F	13.90		2.70				
		S025 Antibagno	3.74		2.70				
		S026 WC disabili	3.06		2.70				
		S027 WC M	13.69		2.70				
		S033 WC F ins.	2.80		2.70				
		S034 WC M ins.	1.40		2.70				
		S107 Disimpegno	4.37		2.70				
		S108 Spogliatoio ATA	4.36		2.70				
		S109 Deposito ATA	6.53		2.70				
		S110 WC	3.24		2.70				
		S111 Infermeria	8.41		2.70				
		S113 Locale quadri P1	3.96		3.00				
		S118 Antibagno	4.16		2.70				
		S119 WC F	13.90		2.70				
		S120 Antibagno	3.77		2.70				
		S121 WC disabili	3.06		2.70				
		S122 WC M	13.74		2.70				
		S125 Ballatoio 1	76.86		3.62				
		S126 Passerella	11.58		3.62				
		S127 Ballatoio 2	77.15		3.62				
		S207 Disimpegno	4.67		2.70				
		S208 Spogliatoio ATA	3.87		2.70				
		S209 Deposito ATA	6.53		2.70				
		S210 WC ATA	2.88		2.70				
		S211 Spogliatoio insegnanti	3.75		2.70				
		S215 Locale quadri P2	3.96		3.00				
		S220 Antibagno	4.16		2.70				
		S221 WC F	13.90		2.70				
		S222 Antibagno	3.77		2.70				
		S223 WC disabili	3.06		2.70				
		S224 WC M	13.74		2.70				
		S227 Ballatoio 1	84.16		3.62				
		S228 Ballatoio 2	84.16		3.62				
		S229 Passerella 1	7.40		/				
		S230 Passerella 2	7.03		/				
		S235 WC F ins.	2.80		2.70				
		S236 WC M ins.	1.40		2.70				
		S237 Passerella 3	5.92		/				
		P101 Centrale tecnologica	185.98		4.60				
		P102 Locale inverter FV	5.76		4.60				
		P103 Locale UPS	10.01		4.60				
SPAZI PER L'EDUCAZIONE FISICA	Palestra e servizi	P001 Palestra	702.67	889.60	7.85	525.00	X 1.20 =	630.00	889.60 > 630.00
		P002 Filtro fumi	43.31		3.70				
		P003 WC disabili	5.51		2.70				
		P004 WC F	6.05		2.70				
		P005 WC M	6.05		2.70				
		P006 Cambio scarpe	7.35		2.70				
		P007 Disimpegno	9.75		2.70				
		P008 Spogliatoio 1	30.34		2.70				
		P009 Docce 1	3.34		2.70				
		P010 WC 1	3.24		2.70				
		P011 Spogliatoio 3	2.94		2.70				
		P012 WC 3	3.28		2.70				
		P013 Infermeria	6.74		2.70				
		P014 Spogliatoio 2	30.60		2.70				
		P015 Docce 2	4.34		2.70				
		P016 WC 2	3.24		2.70				
		P017 Deposito	12.22		3.70				
		P018 Locale QGBT	8.63		2.70				

5 ELEMENTI E COMPONENTI EDILIZI GENERALI

L'edificio è concepito come un'entità unica ed è pertanto caratterizzato nei suoi tratti principali da elementi e componenti edilizi comuni a tutti i blocchi, che poi si differenziano per funzionalità specifiche di corpo d'ingresso, scuola, palestra e auditorium. Progettato secondo i più avanzati criteri di sostenibilità ambientale, l'edificio dovrà essere certificato LEED (si vedano in particolare gli elaborati PAN_PE_SO): si chiede pertanto la massima attenzione in fase realizzativa al rispetto di tutte le indicazioni progettuali relative all'impiego dei materiali, delle dotazioni e delle procedure necessarie ad una costruzione di eccellenza. A tale proposito si sottolinea che saranno richiesti in fase di Direzione Lavori tutte le campionature, anche in scala 1:1 e di grandi dimensioni, necessarie per una valutazione oculata della scelta di materiali e finiture.

La messa in opera di tutti i materiali è subordinata ad approvazione della DL, mediante controllo delle campionature, verifica delle certificazioni ed eventuale esecuzione di prove sperimentali di accettazione. Tutte le misure, le distanze, le quote altimetriche e le pendenze devono essere preliminarmente verificate in cantiere in accordo con la DL. Si tenga presente che la quota $\pm 0,00$ corrisponde alla quota +98,90m riportata sulla planimetria di progetto PAN_PE_AR_Z_1002_PLM_COS.

Per tutte le costruzioni si faccia riferimento agli elaborati grafici architettonici serie 50 (COS) e a tutti gli altri elaborati grafici di approfondimento dei singoli temi. La descrizione seguente riporta in sintesi le caratteristiche architettoniche dell'edificio come meglio approfondite nella Relazione Tecnica delle Opere Architettoniche (PAN_PE_AR_Z_0001_REL_TEC). Per quanto riguarda le prescrizioni tecniche prestazionali si faccia riferimento al Capitolato Speciale d'Appalto – Norme Tecniche Opere Architettoniche e Strutturali. (PAN_PE_AR_Z_0002_DOC_CSA) e Impiantistiche (PAN_PE_IG_Z_0001_DOC_CSA).

5.1 Impronta

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo fabbricato in sostituzione di quello esistente. Non si prevede la realizzazione di piani interrati né seminterrati. Le superfici impermeabili varieranno rispetto all'esistente, nel rispetto del punto 2.2.3 CAM *permeabilità del suolo*: la superficie territoriale permeabile non sarà inferiore al 60% della superficie di progetto (superfici verdi, pavimentazioni drenanti, etc.); la superficie da destinare a verde sarà pari ad almeno il 40% della superficie di progetto non edificata e superiore al 30% della superficie totale del lotto.

Viste queste caratteristiche, si ritiene che l'intervento sia perfettamente compatibile dal punto di vista idrologico ed idraulico (vedi anche Relazione geologica preliminare, elaborati PE_ST relativi agli scavi, planimetrie e sezioni territoriali AR_Z_serie 10 e dettagli costruttivi aree esterne AR_Z_serie 30).

5.2 Fondazioni, impermeabilizzazione e vespai aerati

Le fondazioni in calcestruzzo armato gettato in opera saranno di tipo a trave rovescia. Tutti gli edifici sono dotati di vespaio, collocato al di sotto della soletta del piano terreno, areato verso l'esterno. Il vespaio di palestra e auditorium sarà realizzato con casseri modulari a perdere in materiale plastico di altezza variabile, in funzione della profondità delle fondazioni. Le fondazioni perimetrali di tutti i blocchi sono impermeabilizzate con manto prefabbricato costituito da membrana protettiva e drenante.

Sopra il getto del vespaio sarà posato un pannello sandwich in schiuma espansa, con spessore variabile in funzione della pavimentazione soprastante.

5.3 Pareti portanti e di tamponamento

La struttura dei tre blocchi principali del complesso scolastico (pareti di tamponamento e pareti divisorie interne) è prevista in muri portanti, composti da due lastre in calcestruzzo collegate tra di loro, con isolamento termico integrato e getto in opera al loro interno. Il blocco d'ingresso sarà in vece realizzato con setti portanti in calcestruzzo gettato in opera.

La qualità delle superfici lisce su entrambi i lati permetterà di evitare la posa degli intonaci su entrambe le facce. Non è prevista ulteriore tinteggiatura, se non sulle fasce verticali alte a livello dei controsoffitti, dove è prevista la tinteggiatura nera per mascherare le componenti impiantistiche a vista nella luce delle.

5.4 Solai

Gli orizzontamenti interpiano e sono costituiti da solai a lastra in cls armato collegati mediante armatura alle pareti portanti. Gli elementi portanti orizzontali sono lastre tralicciate bidirezionali, con alleggerimento in polistirolo.

5.5 Coperture piane

Sulla scuola, atrio di ingresso e palestra è prevista la posa di un tetto piano costituito da:

1. membrana utilizzata come barriera al vapore;
2. sistema termoisolante prefabbricato per la realizzazione di pendenza;
3. strato di prima impermeabilizzazione, settorizzazione e vincolo della membrana;
4. strato adesivo bituminoso a freddo.

La copertura della scuola è delimitata da parapetto coronato da un faldale in lamiera zincata preverniciata.

Le coperture dell'atrio di ingresso e della palestra sono coronate da cordolo con faldale in lamiera zincata preverniciata.

Il solaio di copertura della scuola è realizzato con lastra tralicciata bidirezionali con alleggerimento in polistirolo. I solai di copertura della Palestra e dell'Auditorium sono costituiti da elementi prefabbricati in cemento armato precompresso

5.6 Sistemi anticaduta

Tutte le coperture sono praticabili a fini manutentivi e dotate di parapetti di sicurezza. Nel blocco scuola e nel blocco auditorium questo è costituito da un prolungamento della facciata in bilastre. I lucernari sulla copertura della scuola sono protetti dalla regolazione dell'apertura a vasistas massima che non deve superare i 15 cm, in maniera da impedire la caduta accidentale. Sulla palestra viene inserito un parapetto metallico modulare a, composto da elementi strutturali in lega di alluminio certificato come sistema di protezione collettiva di tipo permanente.

Sulla copertura del volume d'ingresso, invece, è collocato un dispositivo anticaduta tipo C costituito da sistema di ancoraggio di sicurezza - *linea vita*.

5.7 Pelle metallica di rivestimento

L'intero complesso edilizio, ad esclusione dell'auditorium, sarà rivestito con una pelle esterna in pannelli forati e grecati in alluminio finitura naturale (vsp = 40% e 25%), fissata con sistema di sottostruttura costituita da elementi zincati verniciati. Il rivestimento sarà collocato adeso alla facciata dove ha funzione decorativa, mentre si staccherà dall'edificio, fissato in questo caso su carpenteria metallica, a racchiudere i vani scala esterni di servizio e/o emergenza. La collocazione in aderenza con la facciata è comunque da intendersi a una distanza tale da permettere l'eventuale pulizia e manutenzione nella parte retrostante. Il distacco dal terreno è parimenti volto evitare l'accumulo di fogliame o sporcizia.

Il rivestimento sarà interrotto a fasce in corrispondenza delle aperture per non ostacolare il flusso luminoso e la vista verso l'esterno e in corrispondenza del lato ovest della palestra, dove lascerà spazio a sedute e all'eventuale utilizzo della parete dell'edificio in relazione alla funzione di piazza attrezzata per lo sport della parte pavimentata antistante. La continuità del disegno sarà garantita dal persistere cadenzato dei montanti verticali della sottostruttura. In corrispondenza delle aperture della palestra sul fronte Viale 2 giugno, la lamiera raddoppiata sarà utilizzata per creare lame perpendicolari, con effetto bries-soleil.

5.8 Serramenti esterni

I tre blocchi principali saranno dotati di serramenti esterni fissi e con apertura anti-ribalta in profili estrusi di PVC colorazione grigio-nero. Il telaio fisso è di dimensione minima in profondità di 70 mm, multicamera.

Il rinforzo metallico, opportunamente sagomato, alloggia nella propria camera senza avere nessun contatto con aria e acqua e consente un corretto fissaggio. Le ante sono apribili, di dimensione minima in profondità di 70 mm ed è opportunamente sagomate per consentire il perfetto funzionamento a "due guarnizioni", le pareti visibili interne ed esterne del profilato hanno uno spessore minimo secondo normativa, la battuta del vetro è predisposta di una cava continua per l'alloggiamento della guarnizione da vetro.

Il Vetro camera è costituito da: 44.1 con PVB acustico 0,76 - 16 mm (intercapedine Argon) - 66.1 con PVB acustico 0,76) + we, bassoemissivo.

I serramenti esterni sono ancorati alle bilastre mediante controtelaio in abete dello spessore di 3,5cm e larghezza fino a 15cm, completo di idonee grappe per l'ancoraggio alla muratura.

A finitura dell'imbotte delle finestre, verso l'esterno, è prevista una cornice in lamiera di alluminio anodizzato.

All'interno è prevista una cornice/davanzale in legno a vista su tutto il perimetro.

Le portefinestre sono dotate di soglia in lamiera mandorlata di alluminio anodizzato, fissata con viti a testa svasata.

L'atrio di ingresso ed i volumi della scuola contraddistinti dalla presenza della cornice metallica in facciata saranno dotati di facciata continua con telaio in alluminio e vetrocamera. I serramenti sono costituiti da montanti e traversi in profili tubolari estrusi di alluminio e vetrocamera bassoemissiva, complete di porte a battente o, dove indicato sugli elaborati progettuali, di sistema a pantografo parallelo alla facciata, a spinta verso l'esterno.

5.9 Protezione delle vetrate e sistemi di oscuramento

Le caratteristiche tecniche delle vetrate, differenti a seconda dell'esposizione delle facciate, permettono di garantire un'adeguata gestione dell'irradiazione solare e il comfort degli ambienti interni. Il controllo solare delle finestre poste a sud sarà affidato a vetri selettivi, con fattore solare G non superiore a 35%.

Ai fini della gestione dell'oscuramento, in particolare sui fronti più esposti al rischio di abbagliamento in alcuni momenti della giornata, gli elaborati progettuali contengono l'indicazione di dove sarà necessaria l'installazione di tende a rullo interne, le quali rientreranno come fornitura nell'appalto degli allestimenti.

5.10 Porte antincendio

Tutto dove indicato negli elaborati architettonici, le porte antincendio saranno realizzate in lamiera d'acciaio a doppio pannello con isolante termico, idrofugo, completa di serratura e maniglia, con certificato di omologazione per resistenza al fuoco nelle seguenti classi e misure REI 60, a uno o due battenti.

Dove previsto saranno dotate di maniglione antipánico con bloccaggio con chiave e cilindro esterno con funzionamento a spinta solo dall'interno, chiuse all'esterno.

5.11 Serramenti interni

Le aule ed i laboratori saranno corredate da un sistema porta-vetrina costituita da cornice e pannello fisso interno in lastre di cartongesso su struttura metallica in profilati di acciaio zincato e pannello in lana di vetro, finite con smalto sintetico. Dove sono previste porte fonoisolanti, ossia tra atrio d'ingresso auditorium e palestra, queste sono metalliche, realizzate secondo le indicazioni riportate nello specifico nel capitolato speciale d'appalto a seconda delle prestazioni acustiche richieste, dotate di meccanismo di richiusura con molla inserita nelle cerniere, tarabile ed invisibile all'esterno.

Le altre porte interne sono in acciaio, con battente costituito da due lamiere zincate verniciate a polveri, con riempimento in cartone a nido, telaio in acciaio zincato con guarnizione di battuta su tre lati, serratura incassata, corredate di maniglie in materiale sintetico, rostro di sicurezza in acciaio e 2 cerniere.

5.12 Scale e parapetti

Le scale interne sono in carpenteria metallica, complete di rivestimento superiore ed inferiore del pianerottolo costituito da:

- travetti in profilati metallici saldati ai cosciali del pianerottolo;
- lastre inferiore e superiore in OSB fissate ai profilati;
- materassino fonoassorbente spesso 5 mm;
- pavimento in listoni in rovere, acero, faggio, frassino (a scelta della DL) incollato alla sottostante lastra.

Le scale esterne sono in carpenteria metallica, con piani di calpestio grigliati.

Le ringhiere interne dei ballatoi e delle scale e quelle delle scale esterne sono costituite da carpenterie in acciaio in profilati a freddo pressopiegati o profilati a caldo. Gli elementi sono trattati con fondo antiruggine e successivamente smaltati. La struttura metallica esterna è protetta da zincatura a caldo.

La loggia al piano secondo, all'interno della cornice in facciata, sarà dotata invece di parapetto in vetro, con fissaggio a scomparsa a filo pavimento, profilo in alluminio, e vetro temperato indurito stratificato molato a filo lucido di spessore adeguato in base alla destinazione d'uso come da norma attualmente in vigore.

5.13 Partizioni interne e tinteggiature

Tutte le partizioni interne non strutturali saranno costituite da pareti divisorie e contropareti in lastre di cartongesso con struttura in profilati di lamiera di acciaio zincato e guide al pavimento e soffitto fissate alle strutture, con lastre di cartongesso su entrambi i lati della parete rasate a gesso per finitura.

All'interno è prevista la posa di pannelli in lana di roccia con funzione di isolamento termico e acustico.

Sono previste diverse tipologie di spessori e dotazioni di lastre in funzione delle caratteristiche dei locali e dell'adeguata protezione al fuoco.

I due cavedi verticali contenenti i canali e le tubazioni degli impianti meccanici sono costituiti da muri in blocchi pieni in calcestruzzo aerato autoclavato finiti con intonaco al civile.

Tutte le pareti in cartongesso e quelle intonacate saranno tinteggiate con pittura lavabile (Idropittura) coprente in 2 mani. Le pareti in bilastro non saranno tinteggiate.

I laboratori sono dotati di parete scorrevole verso i ballatoi costituita da elementi insonorizzati, azionabili singolarmente.

Nei servizi igienici le singole toilette sono suddivise da paretine in stratificato di laminato HPL con angoli arrotondati, bordi smussati, resistenti ad acqua, umidità, vapore, agenti chimici aggressivi, graffi ed urti di colore grigio-nero.

Le porzioni vetrate interne, dove presenti, sono costituite da profili in legno con vetro dalle caratteristiche che varia in base ai casi di applicazione.

5.14 Colorazioni di base

Come da indicazioni puntuali presenti sui diversi elaborati, si definiscono alcuni RAL ricorrenti, che costituiscono un generale riferimento, ma che andranno, tuttavia, riconfermati in fase di DL, di concerto con il gruppo di progettazione, a fronte dell'individuazione delle forniture da parte dell'impresa aggiudicataria e della valutazione delle campionature richieste.

Le colorazioni individuate sono:

- BIANCO PURO _ RAL 9016
- GRIGIO CEMENTO _ RAL 7035
- GRIGIO NERO _ RAL 7016

Il *bianco puro* (RAL 9016) è da utilizzarsi per la verniciatura delle componenti metalliche (parapetti, lamiere di chiusura di solai e gradini, etc.), per la tinteggiatura delle pareti in cartongesso, per i controsoffitti

Il *grigio cemento* (RAL 7035) è da utilizzarsi per tutti quegli elementi che devono mimetizzarsi sulle pareti cementizie a vista delle bilastre (porte esterne, griglie etc. su pareti in bilastra a vista)

Il *grigio nero* (RAL 7016) è da utilizzarsi per la tinteggiatura dei soffitti e delle componenti impiantistiche nascoste dai controsoffitti a vela aperti, per i pannelli acustici a soffitto della palestra, per le cornici in facciata, per i serramenti esterni, per le placchette, i radiatori, le pareti HPL dei servizi igienici, per le porte interne in genere.

Il colore dei pavimenti in linoleum, il pvc dei servizi igienici a pavimento e a rivestimento, sarà da definire a cura della DL di concerto con il gruppo di progettazione a fronte dell'individuazione delle forniture da parte dell'impresa aggiudicataria e della valutazione delle campionature richieste, affinché soddisfatti i requisiti di bassoemissività e gli indici di riflessione richiesti (>30%).

6 L'ATRIO D'INGRESSO

Il blocco che funge da atrio d'ingresso è un volume distinto, a un piano fuori terra, collocato in posizione baricentrica tra palestra auditorium ed edificio scolastico vero e proprio. Si fissa qui la quota $\pm 0,00$, a livello con i due ingressi presenti, uno da *Piazza delle scuole* e l'altro da Viale 2 giugno. Una rampa permette il collegamento accessibile, sebbene di utilizzo secondario, dall'atrio al *Viale delle esperienze*, a quota -52,00 cm. La struttura è impostata su setti in calcestruzzo armato gettati in opera; il rivestimento esterno si distingue dagli altri blocchi con una facciata continua completamente vetrata costituita da montanti e traversi in profili tubolari di alluminio e porte a battente.

Il solaio si appoggia su vespaio ventilato, Il pavimento è in linoleum di colorazione da individuare in continuità cromatica con la pavimentazione esterna della *Via delle esperienze*, con finitura superficiale adeguata per ambienti a traffico intenso.

il blocco d'ingresso è caratterizzato da una parte di controsoffitto completamente chiusa, in corrispondenza del filtro REI verso l'ingresso da Viale 2 giugno, un ribassamento che coinvolge il box di accoglienza e il bussolotto antistante di ingresso alla scuola, e una fascia centrale di pannellatura verso l'edificio scolastico, aperta e ispezionabile lateralmente. La funzione è quella di racchiudere i consistenti passaggi impiantistici che collegano il locale tecnico all'edificio scuola, oltre a quelli di servizio del blocco stesso e alla funzione di correzione acustica

6.1 Bussolotti d'ingresso

Su entrambi gli ingressi sono presenti dei bussolotti con la funzione di contenere la dispersione di calore tra interno ed esterno e migliorare il comfort interno. Tali disimpegni sono caratterizzati dalla presenza di tappetino tecnico per limitare l'ingresso in edificio di contaminanti legati al calpestato all'esterno. Tale elemento si estende per la profondità di 3m, anche oltre la bussola stessa.

6.2 Box accoglienza – personale ATA

Di fronte all'ingresso a porta doppia dal lato della *Piazza delle scuole*, ossia l'ingresso riservato prettamente all'edificio scolastico, sarà collocata una sorta di box accoglienza, ad uso del personale ATA, dotato di

armadiatura a muro, locale fotocopie compartimentato e ventilato meccanicamente, controparete per il miglioramento del comfort termico evitando la permanenza a contatto con la superficie vetrata, che sarà completato, al momento della fornitura degli elementi di arredo, dalla presenza di un bancone e mobili contenitore (anche dei quadri impiantistici) realizzati ad hoc.

6.3 Porta tagliafuoco scorrevole

Ai fini di una corretta compartimentazione tra le diverse attività presenti nel complesso (scolastica, palestra, pubblico spettacolo) è necessario dotare il volume di smistamento d'ingresso di una Porta REI 120 a due ante contrapposte, normalmente aperta, che separi nettamente la parte scolastica.

Le ante realizzate a moduli continui di pannelli tamburati in lamiera d'acciaio coibentata, verniciata con colore grigio cemento, saranno innestate su di una guida di scorrimento orizzontale rivestita in lamiera.

7 LA SCUOLA

L'edificio scolastico è collocato a quota -50cm, collegato all'ambiente d'ingresso tramite un sistema di scala e rampa che lo rende completamente accessibile. Si tratta di un edificio a tre piani fuori terra organizzato attorno a una sorta di corte interna centrale a tripla altezza sulla quale si affacciano tutti gli ambienti collegati da un sistema di ballatoi e passerelle distributivi. Al piano terreno sono collocati gli uffici, amministrativi e direzionali, nella parte più vicino all'atrio in modo da essere facilmente raggiungibili dal pubblico esterno, senza interferenza con i flussi scolastici. Nell'atrio d'ingresso sarà organizzato anche il ricevimento dei genitori, attraverso il posizionamento di box raccolti e arredi informali, previsto nell'appalto degli allestimenti. I laboratori, con affaccio sulla *Via delle Esperienza*, sono potenzialmente accessibili anche direttamente dall'esterno; al piano terreno sono collocate anche le tre aule aggiuntive, predisposte per un previsto incremento dell'utenza scolastica (da 18 classi a 21, da 6 a 7 sezioni). La distribuzione verticale nel normale esercizio dell'attività avviene tramite due rampe aperte, di cui una, più ampia, si compone a gradoni e viene utilizzata come seduta, in collegamento con la biblioteca presente al piano primo. I tre piani del blocco scolastico saranno serviti inoltre da un ascensore con portata 630 Kg, nel rispetto della normativa sul superamento delle barriere architettoniche.

Il primo e secondo piano ospitano le aule, i laboratori flessibili per le attività di gruppo LAP, il laboratorio d'informatica. Al piano secondo è collocata un'area dedicata agli insegnanti che si estende con una zona relax nella parte di allargamento del connettivo.

Il solaio del piano terreno si appoggia su vespaio realizzato con casseri modulari a perdere, posti in opera a secco su adeguato sottofondo di magrone. Il sottofondo varia a seconda delle aree e della presenza di porzioni di riscaldamento a pavimento, generalmente nelle parti aperte e comuni. Il pavimento è in linoleum di colorazione da definirsi in fase di D.L. di concerto con il gruppo di progettazione, con finitura superficiale adeguata per ambienti a traffico intenso.

Nelle aule, nei laboratori, negli uffici, nei locali insegnanti e nell'atrio di ingresso, è prevista la posa di controsoffitto costituito da lastre fonoassorbenti forate in gesso rivestito con decoro costituito da foratura continua regolare quadrata. Negli ambienti dove è richiesto un incremento del trattamento acustico è

prevista una pannellatura in celenit a parete, predisposta per essere integrata alle lavagne e/o all'arredo previsto. I servizi igienici degli alunni saranno controsoffittati con lastre di gesso rivestite.

Per garantire l'adeguato assorbimento acustico degli spazi del connettivo (ballatoi, zona break, biblioteca) è prevista la posa di plafone in pannelli fonoassorbenti di fibra minerale in lana di roccia, finitura superficie bianca e struttura metallica a vista. Anche i lucernari in copertura sono dotato di trattamento acustico sulle pareti perimetrali verticali.

7.1 Scale interne, ballatoi e passerelle

I ballatoi saranno dotati di ringhiere in elementi metallici piatti smaltati colore bianco, fissate, mediante tasselli, a piastre di ancoraggio e di finitura collocate sul fronte dei ballatoi. Lo scalone centrale a servizio della biblioteca è una struttura in carpenteria metallica, rivestita in legno, con lo stesso elemento metallico di parapetto che ne avvolge il volume.

Le scale e le passerelle sono anch'esse elementi in carpenteria metallica, con pedate in legno, estradosso e intradosso, dotate di materassino acustico per contenimento del rumore da calpestio.

7.2 Scale esterne di sicurezza

Le scale esterne di sicurezza sono in carpenteria metallica, con gradini e pianerottoli in grigliato, contenute all'interno della pelle metallica come elemento di servizio e dotate di parapetto bacchettato. Le carpenterie di supporto sono in elementi tubolari in acciaio zincato. La compartimentazione REI è garantita da un muro trasversale realizzato in cemento armato gettato in opera, dotato di porta REI.

7.3 Sistema Porta-vetrina tra aula e corridoio

Le aule sono suddivise dai corridoi da un sistema di porta e vetrata fissa con cornice attrezzata, costituito dai seguenti elementi (spessore complessivo 20cm):

- cornice e pannello fisso interno costituite da lastra in cartongesso additivata con fibre di vetro;
- lastra interna in cartongesso;
- struttura metallica in profilati di acciaio zincato;
- pannello in lana di vetro rivestito su una faccia con velovetro;
- intercapedine;
- lastra interna in cartongesso con densità del nucleo incrementata;
- struttura metallica in profilati di acciaio;
- pannello in lana di vetrorivestito su una faccia con velovetro;
- lastra interna in cartongesso costituita da un nucleo in gesso emidrato reidratato rivestito su entrambe le facce da materiale cellulosico con funzione di armatura esterna;
- lastra in cartongesso con densità del nucleo incrementata, il cui gesso è additivato con fibre di vetro e fibre di legno.

La cornice ed il pannello sono finiti con smalto sintetico.

La vetrina è dotata di porta a due ante asimmetriche, La finestra con telaio in legno è completa di una vetrata stratificata con valenza acustica.

Il blocco dovrà essere disaccoppiato rigidamente dalla parete in calcestruzzo e dovrà garantire un elevato potere fonoisolante, con un isolamento in frequenza pari ai valori riportati nel capitolato speciale d'appalto.

7.4 LAP e Pareti mobili

I Laboratori flessibili per le attività di gruppo (LAP) sono spazi che vengono messi in comunicazione con il sistema distributivo e la corte centrale laddove indicato sugli elaborati grafici anche attraverso l'impiego di pareti manovrabili, costituite da elementi insonorizzati, azionabili singolarmente.

7.5 Le cornici in facciata

Le grandi finestrate in corrispondenza dei due LAP del piano primo, della sala insegnanti e del LAP del piano secondo, con loggia antistante, sono corredate da un elemento di cornice metallica che, a seconda dei casi, è solo riquadratura o assume profondità, come ambiente interno oppure come sfondato.

In questi casi la struttura portante in tubolare metallico zincato, è abbinata ad isolamento in pannelli di lana di vetro, con rivestimento esterno in lamiera metallica zincata e verniciata colore grigio-nero.

7.6 I lucernari

Lo spazio di distribuzione centrale della scuola, a doppia altezza, è illuminato da un grande lucernario lineare costituito da una sequenza di finestre per tetti piani, profili in PVC grigio-nero, con apertura elettrica e sensore di pioggia. Le lastre di vetro esterne sono temperate, anti grandine, quelle interne laminate ed antieffrazione.

7.7 Servizi igienici e blocchi servizi di piano

A tutti i piani sono presenti blocchi di servizi igienici distinti per sesso, dotati di vasi ceramici collocati a terra con scarico a parete. In ogni blocco esiste un servizio accessibile ai disabili dotato di apposita attrezzatura.

Sono inoltre presenti blocchi servizi di piano attrezzati con servizio igienico insegnanti, servizio igienico e spogliatoio personale ATA, locale compartimentato e ventilato per il ricovero dei materiali di pulizia.

Le partizioni interne delle latrine vengono realizzate con pannelli in stratificato di laminato in HPL colorazione grigio-nero. Le pilette di scarico a pavimento predisposte per la pulizia sono per lo più schermate da armadiature HPL e in corrispondenza del punto acqua dedicato. Le superfici sono completamente lavabili per agevolare il processo di pulizia. I servizi igienici sono dotati di ventilazione naturale. È tuttavia sempre presente un sistema di ventilazione meccanica con aspirazione a controsoffitto. Le porte dei servizi igienici sono dotate di griglia di aerazione verso i corridoi antistanti. Le pavimentazioni e rivestimenti sono in pvc, colorazione da definire in fase di DL di concerto con il gruppo di progettazione, e sono dotati di guscio.

8 LA PALESTRA

La palestra è un edificio indipendente, collocato alla quota -100cm per contenere il suo impatto di fronte alla scuola e relazionarsi con un taglio visuale differente a livello del Viale 2 giugno. Si accede all'edificio attraverso il blocco d'ingresso entrando in un locale disimpegno che tramite rampa serve a livelli diversi la tribuna del pubblico e gli spogliatoi con i servizi igienici.

Il locale ha le dimensioni per contenere un campo regolamentare per il basket, è potenzialmente suddivisibile in due tramite dispositivo a tenda con relativa trave di fissaggio: nel presente progetto è prevista la sola predisposizione dello spazio necessario ad inserire l'elemento, che sarà poi ricompreso nell'appalto dell'allestimento. Una fascia di tribuna si estende su tutto il lato nord della palestra raccordando tramite gradini e seduta in cls, l'edificio alla quota della scuola sulla *Via delle esperienze*.

L'illuminazione naturale proviene da sud a quota bassa e a nord da una striscia di finestratura alta, oltre che dalle vetrate apribili sulla *Via delle esperienze*, anche via di esodo per il pubblico.

La pavimentazione del campo è in PVC flessibile, antisdrucchiolo e anti urto, trattato superficialmente con trattamento batteriostatico e fungistatico, finito con protezione superficiale atta a garantire una buona pulizia e manutenibilità. Un'indicazione sulle finiture, in nero ed effetto legno, è presente nel Book delle Viste di Progetto, ma si rimanda alle indicazioni della DL di concerto al gruppo di progettazione.

Al fine di ottenere un corretto tempo di riverberazione e una buona percezione acustica, la palestra è dotata di pannelli fonoassorbenti a parete (Celenit) e pendinati a soffitto (lana di roccia colore grigio-nero.)

8.1 Deposito, spogliatoi e servizi igienici

L'ala est della palestra, sul lato corto più prossimo all'ingresso, è interamente dedicata ai locali di servizio, con cura ai flussi a scarpe pulite/scarpe sporche. Gli spogliatoi sono divisi per sessi e dotati di servizi igienici e docce. Lo spogliatoio degli insegnanti potrà essere utilizzato dagli arbitri esterni in caso di utilizzo extrascolastico della palestra. È presente un'infermeria. Tutti i locali sono dotati di sistema di ventilazione meccanica, seppure, laddove possibile, è garantita anche la ventilazione naturale. Il trattamento dei servizi igienici è analogo a quello della scuola.

L'ultima fascia di servizi è dedicata a deposito della palestra, accessibile direttamente dalla palestra, e a locale tecnico, accessibile dall'esterno e a quota +0cm.

8.2 Locale tecnico

Al di sopra del blocco servizi è ubicato il locale tecnico che serve l'intero complesso degli edifici. Tale locale è accessibile dalla scala esterna sud ed è altresì dotato di un ampio foro tecnico accessibile smontando una porzione predisposta di rivestimento metallico, lato est edificio, oltre delle aperture necessarie a una corretta ventilazione dell'ambiente. I locali UPS e Inverter sono adeguatamente suddivisi.

9 L'AUDITORIUM

Si accede al blocco dell'auditorium attraverso il volume d'ingresso, alla quota +0cm. La sala si sviluppa in leggera pendenza per riportarsi in quota con il livello del palco, a fianco del quale sono collocate uscite di servizio e di emergenza, nuovamente a livello con il piano esterno. All'esterno l'auditorium si presenta come un volume chiuso privo di vetrate, ad esclusione delle tre porte metalliche di sicurezza con aperture verso l'esterno, incorniciate da un elemento a portale sporgente verso l'esterno, realizzato in calcestruzzo gettato in opera. Il volume è privo del rivestimento metallico: i pannelli bilastro sono lasciati a vista ma trattati diversamente con una grafica incisa in basso rilievo tramite matrice di tipo romboidale.

9.1 La sala e il trattamento acustico

La sala può ospitare 216 sedute più due stalli per sedia a ruote per un totale di 218 posti. Le prime due file sono amovibili per consentire l'eventuale ampliamento del palco a discapito della capienza del pubblico. Il pavimento è in linoleum, come specifiche riportate per atrio d'ingresso e scuola.

Nella sala e nella platea dell'Auditorium è prevista la posa di:

- rivestimenti fonoassorbenti e fonoriflettenti a parete realizzati con doghe di Mdf grezzo con fresatura a vista
- controsoffitti riflettenti e assorbenti a ISOLE sospese realizzati con doghe di Mdf grezzo con fresatura a vista

La movimentazione laterale delle pareti di rivestimento permette di gestire e ottimizzare, con le diverse finiture, la resa acustica. La sala è ottimizzata per la qualità dell'ascolto della musica, ma adatta anche alla trasmissione del parlato, alla conferenza e alle rappresentazioni teatrali. Si sono determinate inoltre le adiacenze critiche e gli impianti che possono costituire elemento di disturbo per occupanti degli ambienti, oltre alle interferenze da e verso l'esterno.

9.2 Il palco e il retroscena

Il palco è realizzato come una pedana rivestita in doghe di legno, pavimento in listoni di legno di rovere, posti in opera su magatelli in legname di abete annegati in un letto di malta di cemento. È dotato di quinte fisse realizzate con lo stesso elemento bilastro che lo suddividono dal retro palco e poi trattate anch'esse acusticamente. La conformazione delle pareti permette il futuro inserimento di quinte mobili. Tutto quanto concerne l'allestimento dell'auditorium, sebbene ipotizzato, non rientra nel presente progetto (americane, quinte, pedane mobili, sedute etc.) ma sarà incluso nell'appalto di allestimento. Il retro è costituito da uno spazio libero che si sviluppa attorno al palco, dotato di deposito, vano tecnico, servizio igienico per gli attori/musicisti.

9.3 La cabina di regia

La cabina di regia è collocata in fronte al palco ad una quota rialzata. Vi si accede infatti tramite una rampa di scala, racchiusa all'interno di un volume che funge anche da deposito.

La progettazione di questo spazio prevede un ambiente acusticamente neutro, integrato con il sistema della sala, posizionato in maniera baricentrica al fine di garantire una corretta visibilità e possibilità di controllo, attraverso la dotazione di tutti i dispositivi necessari.

Allo stesso livello si accede anche al vano tecnico, in comunicazione con l'esterno attraverso un foro e, tramite botola, con la copertura.

10 LE AREE ESTERNE

Il progetto delle aree esterne del complesso scolastico si propone la finalità di conferire una percezione unitaria all'articolazione dei diversi spazi funzionali che lo caratterizzano. Per tale ragione i materiali utilizzati saranno omogenei, sia dal punto di vista della posa, che della cromia.

È possibile individuare 2 principali ambiti funzionali:

- il sistema delle aree pedonali attorno agli edifici;
- gli spazi di attraversamento della strada.

10.1 Le aree pedonali

Le aree pedonali si identificano principalmente nel sistema dei percorsi e degli spazi di sosta e loisir attorno alla scuola, alla palestra e all'auditorium che formano una T rovesciata: la '*Via delle esperienze*', che dalla '*Passeggiata delle scuole*' (vialetto esistente che sarà ripavimentato) conduce all'ingresso della Scuola Panzacchi e prosegue fino a Via Togliatti e la '*Piazza delle scuole*' che si configura come un'ampia piazza lineare che mette in comunicazione la Scuola e l'Auditorium con il Viale 2 giugno sviluppandosi da nord a sud.

Per le aree pedonali è stata prevista una pavimentazione con fondo prevalentemente drenante costituita da masselli in calcestruzzo vibrocompresso posati su allettamento in sabbia, così diversificati:

- La pavimentazione della Piazza delle scuole sarà realizzata in masselli in calcestruzzo grigio chiaro, con finitura tipo porfido, disposti secondo lo schema a "filari diritti a squadra". La pavimentazione sarà scandita da fasce in granito grigio e cordoli in granito complanari a formare grandi riquadri.
- La pavimentazione della Via delle esperienze sarà realizzata masselli in calcestruzzo in tonalità tipo 'rosso porfido del trentino', disposti secondo lo schema a "filari diritti a squadra".

Completano le opere relative alle pavimentazioni gli interventi di:

- ripavimentazione della Passeggiata delle scuole;
- rifacimento e ampliamento del marciapiede sul lato nord di Viale 2 giugno;
- adeguamento delle quote di calpestio del marciapiede sul lato sud di Viale 2 giugno

La Passeggiata delle scuole sarà oggetto di smantellamento dell'attuale pavimentazione.

La nuova pavimentazione, analogamente agli altri spazi pedonali, sarà realizzata in masselli in calcestruzzo grigio chiaro, disposti secondo lo schema a "filari diritti a squadra".

Il marciapiede esistente sarà allargato, sia verso gli edifici della palestra e dell'auditorium, sia verso il sedime stradale e sarà oggetto di smantellamento dell'attuale pavimentazione in marmette di cls e la sostituzione con masselli in calcestruzzo grigio chiaro, analoghi a quelli che caratterizzeranno la Piazza delle scuole, così da mantenere inalterate le quote attuali; come per gli altri spazi pedonali è prevista la realizzazione di fasce in granito bianco e cordoli grigio chiaro.

Gli ampliamenti del marciapiede, sia verso nord (palestra e auditorium), sia verso sud (lato strada) saranno realizzati con massetto in calcestruzzo con interposta rete elettrosaldata. Le pendenze si raccorderanno dal piano di calpestio del marciapiede esistente verso il piede degli edifici della palestra e dell'auditorium con un leggero declivio verso essi. Analogamente vi sarà un raccordo delle quote affinché l'ampliamento verso sud risulti complanare con l'attraversamento pedonale rialzato.

In corrispondenza del punto di contatto tra la nuova pedana rialzata dell'attraversamento pedonale si provvederà ad allineare la quota del marciapiede (lato sud) nei punti in cui risulta più bassa. Si smantellerà pertanto la pavimentazione esistente in marmette di cls (con possibilità di stoccaggio e reimpiego di quelle

non frantumate) e si interverrà sul massetto sottostante al fine di aumentarne la quota. Infine si ripristinerà la pavimentazione del marciapiede con le medesime marmette.

10.2 Aiuole verdi, sedute e piantumazioni arboree e arbustive

Si provvederà alla realizzazione di 2 tipi di aiuole:

- aiuole prative a raso sulla *Piazza delle scuole* e sulla *Via delle esperienze*;
- aiuole con seduta sulla *Piazza delle scuole*.

Le aiuole a raso avranno la forma di ampi riquadri rettangolari ricavati nella pavimentazione e contrassegnate dalla presenza di preferenza prato di tipo stabile, resistente al calpestio, a basso accrescimento ed elevata rusticità e bassa esigenza irrigua.

Le aiuole con seduta saranno ricavate in corrispondenza della fascia verde collocata al confine con la Passeggiata delle scuole sulla quale oggi sono piantumati in allineamento diversi alberi.

Il tappeto erboso e radicale verrà rigenerato e perimetrato da una serie di 3 aiuole caratterizzate da bordi ad altezza variabile che avranno anche funzione di seduta per studenti e frequentatori dell'area.

I bordi saranno in calcestruzzo armato sui quali verrà posta una copertina in granito a minimo oggetto.

Stante la pendenza progressiva e differente della *Piazza delle scuole*, le 3 aiuole, che manterranno un piano di seduta ad andamento costante rettilineo, emergeranno dal suolo in maniera differenziale quasi a creare delle gradonate.

Le aiuole avranno inoltre la funzione di separare e delineare le diverse inclinazioni della pendenza della *Piazza delle scuole* e della Passeggiata delle scuole. Pendenze che si raccorderanno in un unico piano nel margine nord dell'area.

La realizzazione della scuola, dati i nuovi ingombri del complesso e la necessità di mettere in sicurezza l'edificio rispetto a piante di dimensioni eccessive a ridosso dello stesso, richiederà l'abbattimento di 31 esemplari. Saranno ripiantati 5 alberi di Tiglio sulla *Piazza delle scuole*: uno in corrispondenza dell'area adiacente alla nuova cabina elettrica e gli altri 4 all'interno dell'aiuola con le sedute.

Sarà inoltre messa a dimora una siepe continua lungo tutto lo sviluppo della recinzione che divide la *Piazza delle scuole* dal Giardino della scuola, piantumata sul lato del giardino, avente altezza della recinzione stessa per uno sviluppo complessivo di 35m. Per la scelta dell'essenza della siepe si è optato per l'Alloro (*Laurus nobilis*): siepe sempreverde a rapido accrescimento, in grado di raggiungere le altezze richieste dal progetto e sopportare bene eventuali potature geometriche.

A discrezione della D.L., e previa conferma della Stazione Appaltante, potrà essere valutata la messa a dimora di un'essenza alternativa, con le medesime caratteristiche di quella scelta nel progetto.

10.3 Recinzioni e cancelli

Si prevede di realizzare due tratti di nuova recinzione:

- lungo Via Togliatti, dal cancello carraio in corrispondenza della *Via delle esperienze* (sviluppo 60m);
- lungo la *Piazza delle scuole*, a delimitazione del giardino della scuola (sviluppo 35m).

Tutte le recinzioni saranno costituite da grigliato metallico su fondazione continua in cemento armato con cordolo sporgente sulla *Piazza delle scuole*. La recinzione sulla *Piazza delle scuole* sarà mitigata dall'interposizione di una siepe di alloro, come descritto nel paragrafo precedente.

Dal punto di vista delle aperture, è prevista la realizzazione di un cancello carraio in corrispondenza dell'accesso alla *Via delle esperienze* da Via Togliatti, e due cancelli pedonali: uno di collegamento tra la *Via delle esperienze* e la *Piazza delle scuole* (ad ovest della palestra), ed uno di collegamento tra la *Piazza delle scuole* e il giardino della scuola.

Tutti i cancelli, sia quello carraio che quello pedonale, saranno costituiti da ante in tubolari di acciaio zincato con pannelli in lamiera forata di alluminio.

10.4 La piattaforma rialzata di attraversamento pedonale

L'accesso alla *Piazza delle scuole* e agli edifici da Viale 2 giugno sarà messo in protezione mediante la realizzazione di una piattaforma rialzata di attraversamento pedonale dell'estensione di circa 900 mq (in sostituzione dell'attuale attraversamento pedonale singolo) che avrà funzione di rallentamento della velocità dei veicoli e di percezione unitaria dello spazio pedonale sull'asse viario: la piattaforma sarà infatti complanare alle quote dei marciapiedi nord e sud.

L'altezza della piattaforma pedonale sarà analoga a quella dei marciapiedi laterali e ne seguirà le pendenze. Dovranno essere rialzate tutte le caditoie e i chiusini presenti sull'attuale sedime stradale oggetto di trasformazione. Analogamente sarà smantellato lo spartitraffico centrale, pur mantenendo inalterata la posizione e la foggia dei pali di illuminazione stradali che dovranno essere protetti da adeguate segnalazioni o cordonature di sicurezza.

La piattaforma rialzata sarà contrassegnata dalle 'zebrate' in corrispondenza degli attraversamenti pedonali e dotata di tutta la segnaletica orizzontale e verticale di segnalazione prescritta dal Codice della Strada.

Onde evitare l'accesso delle auto all'area pedonale della *Piazza delle scuole* in corrispondenza del marciapiede nord, saranno collocati 20 paletti dissuasori a colonnina in ghisa sferoidale, verniciati con smalto di colore grigio, con fissaggio del cordolo nella pavimentazione. La realizzazione della piattaforma rialzata comporterà la rimozione di 10 posti auto lungo Viale 2 giugno, che potranno essere compensati dalla trasformazione dei posti su Via Togliatti da disposizione 'in linea' a 'pettine', come indicato nella planimetria di progetto.

10.5 Elementi di arredo urbano

Il progetto prevede la fornitura e posa di alcuni elementi di base quali cestini e stalli portabiciclette, nonché di elementi tipici dell'arredo urbano quali dissuasori e griglie per alberi. La fornitura di panchine e altre attrezzature per la sosta e il tempo libero sarà da prevedersi nell'appalto degli allestimenti.

10.6 La cabina elettrica

Il progetto prevede la sostituzione della cabina elettrica secondo le norme NCT – DM. 17.01.2018, che sarà collocata in luogo di quella esistente, e composta dai seguenti locali omologati ENEL:

- locale consegna (ENEL)

- locale contatori
- locale ricezione e trasformazione (utente)

Essi saranno costituiti da struttura in pareti portanti, soletta di copertura, pavimento galleggiante, fondazione prefabbricata del tipo "a vasca" posata su sottofondazione. Nella fornitura, oltre a tutto quanto meglio dettagliato capitolato speciale d'appalto, è compreso il progetto statico completo di schemi delle opere in fondazione.

11 LE OPERE STRUTTURALI

Il progetto prevede l'uso di un sistema costruttivo che integra fortemente le pareti strutturali con la configurazione architettonica. Lo studio ha dunque riguardato particolarmente l'integrazione completa dei due aspetti, finalizzata a un'agevole posa in opera tramite un sistema parzialmente prefabbricato.

11.1 L'edificio esistente

Alla luce dei risultati della valutazione di vulnerabilità sismica e dello studio di fattibilità sarà preventivamente demolito l'edificio esistente per fare posto alla Nuova Scuola Media. Tale intervento tuttavia non rientra nel presente progetto, ma viene dato per eseguito ed è in carico alla Stazione Appaltante come operazione preliminare.

11.2 L'edificio nuovo

La Nuova Scuola che sorgerà nell'area indicata in realtà sarà costituita da tre corpi di fabbrica distinti ma collegati fra loro da un elemento connettivo monopiano.

I quattro elementi principali sono:

- la scuola vera e propria
- la palestra
- l'auditorium
- l'atrio di ingresso

11.2.1 La struttura della scuola

La Scuola ha una dimensione in pianta di circa 51 (60.5 con le scale esterne di sicurezza) x 22 m ed è costituita dai seguenti livelli (altezze in metri):

- piano terra: PPF - 0.50
- piano primo: PPF + 3.60
- piano secondo: PPF + 7.70
- piano copertura: PPF + 11.72

I collegamenti verticali sono garantiti da 2 scale interne ed un ascensore, mentre all'esterno saranno realizzate due scale di sicurezza.

Le strutture portanti principali della Scuola saranno realizzate in cemento armato utilizzando i seguenti sistemi costruttivi:

- **fondazioni**
- **travi di fondazioni a T rovescia in cemento armato tradizionale** di larghezza **180 cm** ed altezza complessiva **180 cm**
- **elementi portanti verticali esterni**
- **bilastre**, con sistema di isolamento termico all'interno, dello spessore totale di **42 cm** (5 cm lastra interna + 16 cm getto integrativo + 16 cm isolamento + 5 cm lastra esterna) con finitura liscia tipo cassero in ferro
- **elementi portanti verticali interni**
- **bilastre** dello spessore totale di **20 cm** (5 cm lastra interna + 10 cm getto integrativo + 5 cm lastra esterna) con finitura liscia tipo cassero in ferro
- **elementi portanti orizzontali interni (piano terra)**
- **solaio ad elementi alveolari precompressi autoportanti** con interasse 120 cm ed altezza sezione 35 cm (complessiva di 40 cm)
- **elementi portanti orizzontali interni (piano primo e secondo)**
- **lastre tralicciate** bidirezionali con alleggerimento in polistirolo dello spessore totale di 26 cm (5 cm lastra inferiore + 16 cm getto integrativo/alleggerimento + 5 cm getto superiore)
- **elementi portanti orizzontali copertura**
- **lastre tralicciate** bidirezionali con alleggerimento in polistirolo dello spessore totale di 26 cm (5 cm lastra inferiore + 16 cm getto integrativo/alleggerimento + 5 cm lastra superiore)
- **scala interna sui setti in cemento armato (gradinata piano terra)**
- pedate in **lamiera grecata** con getto collaborante
- **scale interne centrali (piano terra/primo/secondo)**
- **carpenteria metallica** con piatti 483 x 10 mm e nervature di irrigidimento
- **scale esterne di sicurezza**
- **carpenteria metallica** con montanti verticali a profilo cavo quadrato (di varie dimensioni) e rampe scala con travi UPN200

11.2.2 La struttura della palestra

La Palestra ha una dimensione in pianta di circa 42 x 22 m ed è costituita dai seguenti livelli (altezze in metri):

- piano terra: PPF - 1.00 (piano di gioco)
- piano impianti tecnologici: PPF + 3.10 (presente sul lato est della palestra)
- piano copertura: PPF + 8.20

Le strutture portanti principali della Palestra saranno realizzate in cemento armato utilizzando i seguenti sistemi costruttivi:

- **fondazioni**
- **travi di fondazioni a T rovescia in cemento armato tradizionale** di larghezza variabile (**200 cm** quelle sul perimetro esterno e **140 cm** quelle interne) ed altezza complessiva **100 cm**
- **elementi portanti verticali esterni**

- **bilastre**, con sistema di isolamento termico all'interno, dello spessore totale di **52 cm** (5 cm lastra interna + 26 cm getto integrativo + 16 cm isolamento + 5 cm lastra esterna) con finitura liscia tipo cassero in ferro
- **elementi portanti verticali interni**
- **bilastre** dello spessore totale di **20 cm** (5 cm lastra interna + 10 cm getto integrativo + 5 cm lastra esterna) con finitura liscia tipo cassero in ferro
- **elementi portanti orizzontali interni (piano terra)**
- **solaio aerato su igloo** appoggiati direttamente su magrone di fondazione di spessore 20 cm
- **elementi portanti orizzontali interni (solaio impianti tecnologici)**
- **lastre tralicciate** bidirezionali con alleggerimento in polistirolo dello spessore totale di 26 cm (5 cm lastra inferiore + 16 cm getto integrativo/alleggerimento + 5 cm getto superiore)
- **rampa di accesso, gradinata e locale contatori**
- **lamiera grecata** con getto collaborante
- **elementi portanti orizzontali copertura sopra campo di gioco**
- **solaio piano ad elementi precompressi** con interasse 120 cm ed altezza sezione 80 cm (complessiva di 90 cm)
- **elementi portanti orizzontali copertura sopra locale impianti tecnologici**
- **solaio ad elementi alveolari precompressi autoportanti** con interasse 120 cm ed altezza sezione 45 cm (complessiva di 50 cm)
- **scala esterna di accesso alla copertura** (per la sola manutenzione)
- **carpenteria metallica** con traversi di collegamento alla struttura realizzati con profili HEB140 e cosciali con piatti da 200x6 mm

11.2.3 La struttura dell'auditorium

L'Auditorium ha una dimensione in pianta di circa 23.5 x 15.5 m ed è costituito dai seguenti livelli (altezze in metri):

- piano terra: PPF -0.64/0.00
- piano locale regia e retropalco: PPF + 3.00 (presenti alle estremità dell'edificio)
- piano copertura: PPF + 7.00

Le strutture portanti principali dell'Auditorium saranno realizzate in cemento armato utilizzando i seguenti sistemi costruttivi:

- **fondazioni**
- **travi di fondazioni a T rovescia in cemento armato tradizionale** di larghezza variabile (**180 cm** quelle sul perimetro esterno e **140 cm** quelle interne) ed altezza complessiva **100 cm**
- **elementi portanti verticali esterni**
- **bilastre**, con sistema di isolamento termico all'interno, dello spessore totale di **52 cm** (5 cm lastra interna + 26 cm getto integrativo + 16 cm isolamento + 5 cm lastra esterna) con finitura liscia tipo cassero in ferro
- **elementi portanti verticali interni**

- **bilastre** dello spessore totale di **20 cm** (5 cm lastra interna +10 cm getto integrativo + 5 cm lastra esterna) con finitura liscia tipo cassero in ferro
- **elementi portanti orizzontali interni (piano terra)**
- **solaio aerato su igloo** appoggiati direttamente su magrone di fondazione di spessore 20 cm
- **elementi portanti orizzontali interni (solai regia e retropalco)**
- **solaio in cemento armato pieno** dello spessore totale di 20 cm
- **scala interna di accesso alla sala regia**
- **soletta in cemento armato pieno** dello spessore totale di 20 cm
- **elementi portanti orizzontali copertura**
- **solaio ad elementi alveolari precompressi autoportanti** con interasse 120 cm ed altezza sezione 45 cm (complessiva di 50 cm)

11.2.4 La struttura dell'atrio d'ingresso

L'Atrio ha una dimensione in pianta di circa 20.5 x 8.7 m ed è costituita dai seguenti livelli (altezze in metri):

- piano terra: PPF + 0.00
- piano copertura: PPF + 4.02

Le strutture portanti principali dell'atrio d'ingresso saranno realizzate in cemento armato utilizzando i seguenti sistemi costruttivi:

- **fondazioni**
platea di fondazione di spessore complessivo **50 cm**
- **elementi portanti verticali interni**
setti in cemento armato dello spessore totale di **20 cm**
- **elementi portanti orizzontali interni (piano terra)**
solaio aerato su igloo appoggiati direttamente sulla platea di fondazione
- **elementi portanti orizzontali copertura**
lastre tralicciate bidirezionali con alleggerimento in polistirolo dello spessore totale di 26 cm (5 cm lastra inferiore + 16 cm getto integrativo/alleggerimento + 5 cm getto superiore)

12 LA SOSTENIBILITA' ENERGETICO AMBIENTALE

L'obiettivo della progettazione della Nuova Scuola Media Enrico Panzacchi a Ozzano dell'Emilia è quello di arrivare alla realizzazione di un edificio NZEB (Nearly Zero Energy Building), dalle altissime prestazioni di comfort per gli occupanti, un minimo livello di consumo energetico derivato dall'impiego di sistemi passivi e attivi di risparmio energetico, l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, l'alta manutenibilità e i bassi costi di gestione dell'edificio nel tempo.

12.1 La certificazione LEED

Il progetto prevede la realizzazione di un edificio che ottenga la certificazione LEED v4 BD+C: schools.

Ai fini della verifica dei prerequisiti necessari all'ottenimento di un livello di certificazione non inferiore a *Silver* si vedano gli elaborati specifici PAN_PE_SO_Z_0001_REL_LEE e PAN_PE_SO_Z_0002_REL_LEE.

12.2 Il rispetto dei CAM

Tutte le opere previste dovranno essere realizzate nel rispetto dei requisiti posti dal Decreto 11 ottobre 2017 – CAM - *Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici*.

Nello specifico si rimanda alla relazione PAN_PE_SO_Z_0003_REL_CAM.

13 IL COMFORT DELL'AMBIENTE INTERNO

Il progetto pone una particolare attenzione al benessere dell'ambiente come fonte primaria di qualità del lavoro e dell'apprendimento in una scuola innovativa, che guarda al futuro. A fianco alle caratteristiche di vivibilità architettonica finora descritte, sono determinanti le qualità di percezione degli spazi controllate con un adeguato progetto impiantistico e una valutazione del comfort a tutto campo che passi attraverso o studio delle caratteristiche di illuminazione dell'edificio, naturale ed artificiale, il controllo del clima nelle diverse stagioni e la possibilità da parte degli utenti di calibrare e personalizzare sulle proprie esigenze, la qualità acustica, a seconda dei diversi contesti del paesaggio scolastico.

13.1 La verifica dell'aero-illuminazione degli ambienti

Come meglio dettagliato nel Capitolato Speciale d'Appalto Impianti – Prescrizioni Tecniche (PAN_PE_IG_Z_0001_DOC_CSA) e negli elaborati progettuali PAN_PE_IM, così come nelle relazioni dedicate al conseguimento della certificazione LEED (PAN_PE_SO), l'edificio è dotato nel complesso di un sistema di trattamento dell'aria che garantisce gli standard di benessere dell'ambiente previsti dalla Norma “per gli edifici con destinazioni d'uso diverse da quelle residenziali” (Decreto 11 ottobre 2017 – CAM - *Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici*, paragrafo 2.3.5.2 - *Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata*) in base alla funzione dei locali e al loro affollamento, considerato nell'uso principale ma anche negli usi flessibili che nella nuova scuola si immaginano, in virtù di quanto disegnato dalle linee guida MIUR del 2013 (*Norme tecniche-quadro, contenenti gli indici minimi e massimi di funzionalità urbanistica, edilizia, anche con riferimento alle tecnologie in materia di efficienza e risparmio energetico e produzione da fonti energetiche rinnovabili, e didattica indispensabili a garantire indirizzi progettuali di riferimento adeguati e omogenei sul territorio nazionale*).

Sebbene il quadro normativo nazionale non sia ancora del tutto aggiornato in merito, è noto come l'impiego del trattamento meccanico dell'aria è ormai da valutarsi come un valore aggiunto rispetto alla sola ventilazione naturale, poiché permette un più alto controllo del comfort, nonché degli inquinanti, ampiamente auspicato dalle direttive sanitarie (Si veda a riguardo il documento *Guideline for healthy environments within European Schools – Linee guida per un ambiente scolastico sano in Europa* - a cura della Commissione Europea - Direzione Generale per la Salute e i Consumatori).

In mancanza di specifiche nel Regolamento Edilizio del Comune di Ozzano, in coerenza con la più estesa regolamentazione della Regione Emilia Romagna, si è preso a riferimento il Regolamento Edilizio di Bologna che prevede indicazioni per la funzione terziaria (classificazione B terziaria – U3 istruzione), nella Parte II -

Norme di Dettaglio, Allegato A/1, Famiglia 3 - *Benessere Ambientale*, Requisito Cogente RC 3.10.2 – *Ventilazione*, dove si contempla come alternativo alla ventilazione naturale “il ricambio e/o trattamento meccanico, che garantiscono un requisito aeraulico come definito dalle norme di buona tecnica (UNI 10339)”, posto che siano comunque previste “superfici apribili pari al 1/40 della superficie del pavimento, collocate a parete.”

Nel rispetto del D.Lgs 81/08 e s.m.i. (*Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro*), negli spazi della scuola dove l'attività svolta è di tipo continuativo, ossia nelle aule didattiche e negli uffici, è comunque garantita la ventilazione naturale e il rispetto del rapporto aerante R.A. ai sensi del D.M. 5 luglio 1975 (*Modificazioni alle istruzioni ministeriali 20 giugno 1896 relativamente all'altezza minima ed ai requisiti igienico-sanitari principali dei locali d'abitazione*) nella misura dell'1/8 di superficie finestrata apribile, così come il rispetto del Fattore Medio di Luce Diurna ($FLD_m > 2\%$). Per le funzioni educativa e scolastica sono osservati, inoltre, i requisiti di illuminamento fissati dal DM. 18.12.1975.

La seguente tabella riporta, ambiente per ambiente, le verifiche di cui sopra e, schematicamente, esplicita la presenza e la tipologia dell'impianto meccanico di trattamento dell'aria.

Verifica del rapporto di aerazione degli ambienti R.A. ai sensi del D.M. 5 Luglio 1975, art. 5 - requisiti igienico-sanitari principali dei locali d'abitazione ai sensi del R.E. di Bologna, Parte II - Norme di Dettaglio, Allegato A/1 Famiglia 3 (Benessere Ambientale), RC 3.10.2 Ventilazione										
PIANO	AMBIENTE	SUP	SUPERFICIE FINESTRATA APRIBILE			VERIFICA R.A. > 1/8	VERIFICA R.A. > 1/40	VENTILAZIONE MECCANICA		
		mq	m	m	mq	TOT mq	D.M. 5 Luglio 1975, art. 5	R.E. Bologna RC 3.10.2	CTA	mc/h (aria primaria)
PIANO TERRA	SCUOLA									
	S001	Disimpegno	16.91							
	S002	Ufficio 1	32.53	5.03 X 1.60 =	8.05	8.05	8.05 > 4.07		AP01	300
	S003	Fotocopie	1.58						(*)	
	S004	Antibagno	5.12						(*)	
	S005	WC	4.08						(*)	
	S006	Ufficio 2	32.49	3.77 X 1.60 =	6.03	6.03	6.03 > 4.06		AP01	300
	S007	Lab arte	49.29	5.03 X 2.60 =	13.08	13.08	13.08 > 6.16		AP01	850
	S008	Lab scienze	49.29	5.03 X 2.60 =	13.08	13.08	13.08 > 6.16		AP01	850
	S009	Lab musica	48.65	5.03 X 2.60 =	13.08	13.08	13.08 > 6.08		AP01	850
	S010	Disimpegno	4.67						(*)	
	S011	Spogliatoio ATA	3.87						(*)	
	S012	Deposito ATA	6.54						(*)	
	S013	WC ATA	2.88						(*)	
	S014	Spogliatoio ins.	3.75						(*)	
	S015	Archivio	21.44							
	S016	Locale quadri PT	7.55							
	S017	Aula 1	47.64	5.03 X 1.60 =	8.05	8.05	8.05 > 5.96		AP01	750
	S018	Aula 2	47.61	5.03 X 1.60 =	8.05	8.05	8.05 > 5.95		AP01	750
	S019	Aula 21	48.23	5.03 X 1.60 =	8.05	8.05	8.05 > 6.03		AP01	750
	S020	Ufficio 4	24.15	2.52 X 1.60 =	4.03	4.03	4.03 > 3.02		AP01	200
	S021	Disimpegno	6.57							
	S022	Ufficio 5	12.30	1.26 X 1.60 =	2.02	2.02	2.02 > 1.54		AP01	100
	S023	Antibagno	4.16						(*)	
	S024	WC F	13.90	1.26 X 1.60 =	2.02	2.02	2.02 > 1.74		(*)	
	S025	Antibagno	3.74						(*)	
	S026	WC disabili	3.06						(*)	
	S027	WC M	13.69	1.26 X 1.60 =	2.02	2.02	2.02 > 1.71		(*)	
	S028	Atrio 2	191.88	2.50 X 2.94 =	7.35					
	S029	Agorà	253.17	2.52 X 2.40 =	6.05	19.95		19.95 > 12.99	TA02.1	1,800
	S031	Zona break	74.37	2.52 X 2.60 =	6.55					
	S030	Deposito musica	16.83							
	S032	Fotocopie	3.58						(*)	
	S033	WC F ins.	2.80						(*)	
	S034	WC M ins.	1.40						(*)	
	PALESTRA									
	P001	Palestra	702.67	4 X 2.52 X 2.60 = 2 X 1.25 X 3.00 =	26.21 7.50	33.71		33.71 > 17.57	TA04	7000
	P002	Filtro fumi	43.31	5.03 X 1.60 =	8.05					
	P003	WC disabili	5.51						(*)	
	P004	WC F	6.05						(*)	
	P005	WC M	6.05						(*)	
	P006	Cambio scarpe	7.35						UR01	250
	P007	Disimpegno	9.75						UR01	200
	P008	Spogliatoio 1	30.34	0.80 X 1.20 =	0.96	0.96		0.96 > 0.76	UR01	500
	P009	Docce 1	4.34						UR01	
	P010	WC 1	3.24						(*)	
	P011	Spogliatoio 3	2.94						UR01	50
	P012	WC 3	3.28						(*)	
	P013	Infermeria	6.74						UR01	100
	P014	Spogliatoio 2	30.60	0.80 X 1.20 =	0.96	0.96		0.96 > 0.77	UR01	500
	P015	Docce 2	4.34						UR01	
	P016	WC 2	3.24						(*)	
	P017	Deposito	12.22	1.10 X 0.55 =	0.61	0.61				
	P018	Locale QGBT	8.63							

INGRESSO									
I001	Ingresso sud	17.78	2.43 X 2.60 = 6.32						
I002	Atrio 1	130.57	2.20 X 2.60 = 5.72	24.00	24.00 > 21.46			TA03	650
I003	Ingresso est	15.61	2 X 2.3 X 2.60 = 11.96						
I004	ATA	7.74						TA03	50
I005	Fotocopie	2.49						(*)	
AUDITORIUM									
A001	Platea	215.42	3 X 1.25 X 2.09 = 7.84	7.84		7.84 > 5.39		TA05	4500
A002	Palco	57.14						TA05	900
A003	Retro palco	29.22						UR02	500
A004	Locale tecnico	1.83							
A005	Ingresso	4.56							
A006	Vano scala	9.95							
A007	Antibagno	3.01						(*)	
A008	WC	1.56						(*)	
A009	Via esodo 1	5.07							
A010	Deposito	2.87							
A011	Deposito	5.72							
A012	Via esodo 2	5.07							

Verifica del rapporto di aerazione degli ambienti R.A.									
ai sensi del D.M. 5 Luglio 1975, art. 5 - requisiti igienico-sanitari principali dei locali d'abitazione									
ai sensi del R.E. di Bologna, Parte II - Norme di Dettaglio, Allegato A/1 Famiglia 3 (Benessere Ambientale), RC 3.10.2 Ventilazione									
PIANO	AMBIENTE	SUP	SUPERFICIE FINESTRATA APRIBILE			VERIFICA R.A. > 1/8	VERIFICA R.A. > 1/40	VENTILAZIONE MECCANICA	
		mq	m	m	mq	TOT mq	D.M. 5 Luglio 1975, art. 5	R.E. Bologna RC 3.10.2	CTA mc/h (aria primaria)
PIANO PRIMO	SCUOLA								
	S101	Aula 3	46.22	3.77 X 1.60 = 6.03	6.03	6.03 > 5.78		AP01	750
	S102	Aula 4	47.34	5.03 X 1.60 = 8.05	8.05	8.05 > 5.92		AP01	750
	S103	Aula 5	48.23	5.03 X 1.60 = 8.05	8.05	8.05 > 6.03		AP01	750
	S104	Aula 6	48.23	5.03 X 1.60 = 8.05	8.05	8.05 > 6.03		AP01	750
	S105	LAP 1	48.46	5 X 2.82 X 0.055 = 0.78 4 X 0.84 X 0.055 = 0.18 4 X 1.20 X 0.055 = 0.26	1.22		1.22 > 1.21	AP01	950
	S106	Aula 7	48.03	5.03 X 1.60 = 8.05	8.05	8.05 > 6.00		AP01	750
	S107	Disimpegno	4.37					(*)	
	S108	Spogliatoio ATA	4.36					(*)	
	S109	Deposito ATA	6.53					(*)	
	S110	WC	3.24					(*)	
	S111	Infermeria	8.41					AP01	150
	S113	Locale quadri P1	3.96						
	S114	Aula 8	47.64	5.03 X 1.60 = 8.05	8.05	8.05 > 5.96		AP01	750
	S115	Aula 9	47.61	5.03 X 1.60 = 8.05	8.05	8.05 > 5.95		AP01	750
	S116	LAP 2	47.97	5 X 2.82 X 0.055 = 0.78 4 X 0.84 X 0.055 = 0.18 4 X 1.20 X 0.055 = 0.26	1.22		1.22 > 1.20	AP01	950
	S117	Lab informatica	47.51	5.03 X 1.60 = 8.05	8.05	8.05 > 5.94		AP01	850
	S118	Antibagno	4.16					(*)	
	S119	WC F	13.90	1.26 X 1.60 = 2.02	2.02			(*)	
	S120	Antibagno	3.77					(*)	
	S121	WC disabili	3.06					(*)	
	S122	WC M	13.74	1.26 X 1.60 = 2.02	2.02			(*)	
	S123	Aula 10	46.22	5.03 X 1.60 = 8.05	8.05	8.05 > 5.78		AP01	750
	S112	Biblioteca 2	25.06					AP01	200
	S124	LAP 3	72.91	2.52 X 2.58 = 6.50			13.00 > 8.97	TA02.1	376
	S125	Ballatoio 1	76.86					TA02.1	448
	S126	Passerella	11.58						
	S127	Ballatoio 2	77.15						
	S128	Biblioteca 1	95.24	2.52 X 2.58 = 6.50				TA02.1	376
	S129	Esterno est	34.27			/			
	S130	Esterno ovest	34.67			/			
	PALESTRA								
	P101	Centrale tecnologica	185.98			/			
	P102	Locale inverter FV	5.76			/			
	P103	Locale UPS	10.01			/			
	AUDITORIUM								
	A101	Vano scala	8.41			/			
	A102	Regia	17.15			/		TA05	100
	A103	Locale Tecnico	14.63			/			
	A104	Locale impianti	40.87			/			

Verifica del rapporto di aerazione degli ambienti R.A.										
ai sensi del D.M. 5 Luglio 1975, art. 5 - requisiti igienico-sanitari principali dei locali d'abitazione										
ai sensi del R.E. di Bologna, Parte II - Norme di Dettaglio, Allegato A/1 Famiglia 3 (Benessere Ambientale), RC 3.10.2 Ventilazione										
PIANO	AMBIENTE	SUP	SUPERFICIE FINESTRATA APRIBILE			VERIFICA R.A. > 1/8	VERIFICA R.A. > 1/40	VENTILAZIONE MECCANICA		
		mq	m	m	mq	TOT mq	D.M. 5 Luglio 1975, art. 5	R.E. Bologna RC 3.10.2	CTA	mc/h (aria primaria)
PIANO SECONDO	SCUOLA									
	S201	LAP 4	49.47	3.77	X 1.60 = 6.03				AP01	850
	S212	Zona relax insegnanti	20.16	2.52	X 2.58 = 6.50				AP01	350
	S226	LAP 5	74.27	2.52	X 2.58 = 6.50				TA02.2	376
	S227	Ballatoio 1	84.16			25.54		25.54 > 9.52		
	S228	Ballatoio 2	84.16							
	S229	Passerella 1	7.40						TA02.2	1124
	S230	Passerella 2	7.03							
	S231	Disimpegno	48.30	2.52	X 2.58 = 6.50					
	S237	Passerella 3	5.92							
	S202	Aula 11	47.34	5.03	X 1.60 = 8.05	8.05	8.05 > 5.92		AP01	750
	S203	Aula 12	48.23	5.03	X 1.60 = 8.05	8.05	8.05 > 6.03		AP01	750
	S204	Aula 13	48.23	5.03	X 1.60 = 8.05	8.05	8.05 > 6.03		AP01	750
	S205	Aula 14	48.23	5.03	X 1.60 = 8.05	8.05	8.05 > 6.03		AP01	750
	S206	Aula 15	48.26	5.03	X 1.60 = 8.05	8.05	8.05 > 6.03		AP01	750
	S207	Disimpegno	4.67						(*)	
	S208	Spogliatoio ATA	3.87						(*)	
	S209	Deposito ATA	6.53						(*)	
	S210	WC ATA	2.88						(*)	
	S211	Spogliatoio ins.	3.75						(*)	
	S213	Sala insegnanti/archivio	26.43	6 X 3.15	X 0.055 = 1.04					
	S214	Spazio riunioni	24.29	4 X 0.84	X 0.055 = 0.18	1.62		1.62 > 1.27	AP01	750
				6 X 1.20	X 0.055 = 0.40					
	S215	Locale quadri P2	3.96							
	S216	Aula 16	47.64	5.03	X 1.60 = 8.05	8.05	8.05 > 5.96		AP01	750
	S217	Aula 17	47.61	5.03	X 1.60 = 8.05	8.05	8.05 > 5.95		AP01	750
	S218	Aula 18	48.23	5.03	X 1.60 = 8.05	8.05	8.05 > 6.03		AP01	750
	S219	Aula 19	48.23	5.03	X 1.60 = 8.05	8.05	8.05 > 6.03		AP01	750
	S220	Antibagno	4.16						(*)	
	S221	WC F	13.90	1.26	X 1.60 = 2.02	2.02			(*)	
	S222	Antibagno	3.77						(*)	
	S223	WC disabili	3.06						(*)	
	S224	WC M	13.74	1.26	X 1.60 = 2.02	2.02			(*)	
	S225	Aula 20	46.22	5.03	X 1.60 = 8.05	8.05	8.05 > 5.78		AP01	750
	S232	Loggia	23.73							
	S233	Esterno est	37.81							
	S234	Esterno ovest	34.67							
	S235	WC F ins.	2.80						(*)	
	S236	WC M ins.	1.40						(*)	

Legenda impianti di ventilazione	
AP01	impianto aria primaria Aule, Lab, Uffici (Gmax contemporanea = Gae = 20.000 mc/h)
TA02.1	impianto a tutt'aria Connettivo PT/P1 (Gtot = 7.500 mc/h, Gae = 3.000 mc/h)
TA02.2	impianto a tutt'aria Connettivo P2 (Gtot = 7.500 mc/h, Gae = 1.500 mc/h)
TA03	impianto a tutt'aria Atrio Ingresso (Gtot = 2.500 mc/h, Gae = 700 mc/h)
TA04	impianto a tutt'aria P7alestra (Gtot = 10.000 mc/h, Gae = 7.000 mc/h)
TA05	impianto a tutt'aria Auditorium (Gtot = 11.000 mc/h, Gae = 5.500 mc/h)
UR01	recuperatore di calore spogliatoi Palestra (Gtot = Gae = 1.600 mc/h)
UR02	recuperatore di calore retro palco Auditorium (Gtot = Gae = 500 mc/h)
(*)	estrazione forzata

14 LE OPERE IMPIANTISTICHE

14.1 Tipologia degli impianti previsti

Il complesso viene equipaggiato di un'impiantistica funzionale alla sua destinazione d'uso ed al suo utilizzo e che tiene conto di quanto segue:

- esigenze di comfort fisiologico degli occupanti;
- tempi di permanenza delle persone entro i locali dell'edificio;
- compatibilità delle strutture edili con la tipologia degli impianti;
- razionalizzazione ed affidabilità dei vari sistemi impiantistici e loro controllo operativo e funzionale;
- esigenze di risparmio energetico e semplicità degli impianti eseguiti ai fini della successiva manutenzione e gestione;
- necessità di soddisfare alle prescrizioni delle Leggi e delle Normative vigenti, specie per ciò che attiene agli aspetti energetici, alla prevenzione incendi ed alla sicurezza.

In un'ottica di mantenimento dei costi di gestione e manutenzione degli impianti durante l'esercizio degli stessi, sono previsti:

- l'utilizzo di componenti di tipologia standard, di facile reperibilità, sicura affidabilità e durata e di facile manutenzione;
- l'utilizzo di apparecchiature silenziate e supersilenziate (gruppo frigorifero/pompa di calore, ventilatori CTA, gruppi di pompaggio), con impiego di motori elettrici ad alta efficienza e bassissima rumorosità (classe IE4);
- l'utilizzo di componenti con possibilità di variazione della portata (aria, acqua) con impiego di inverter, in modo da migliorare l'efficienza del sistema ai carichi parziali ed al contempo ridurre la rumorosità, oltre ad ottenere validi risparmi di energia elettrica;
- regolazioni locale per locale impianti di illuminazione (dimmerazione);
- corpi illuminanti a LED (indicativamente 50.000 ore), la cui durata è decisamente superiore a quella delle lampade tradizionali, con un costo manutentivo quindi inferiore;
- sistemi di controllo della presenza per accensione e regolazione impianti in funzione dell'effettivo uso dei locali;
- predisposizione per sistema di recupero delle acque meteoriche per usi irrigui (opzionale) e scarico servizi.

Gli interventi previsti consentiranno un efficientamento energetico superiore al minimo richiesto dalla normativa per edifici nuovi e garantiscono la quasi totale indipendenza energetica del fabbricato da fonti tradizionali, oltre ad una consistente riduzione della produzione di CO₂ e quindi dell'inquinamento ambientale.

Il complesso è previsto di tipo NZEB (emissioni quasi zero) ai sensi del DM 26.06.2015.

Per il complesso viene inoltre richiesta la certificazione LEED, per cui sono previsti una serie di accorgimenti, sia in campo energetico, che di tipologia dei materiali, per ottenere tale tipologia di certificazione.

Nel seguito si riporta un elenco degli impianti previsti:

Impianti fluidomeccanici

- Impianti HVAC (condizionamento, riscaldamento e ventilazione);
- Impianti idrico-sanitari;
- Impianti antincendio ad acqua (idranti);
- Predisposizione Impianto recupero acque meteoriche per uso sanitario ed irriguo.

Impianti elettrici e speciali

- Cabina elettrica di trasformazione MT/BT
- Quadri elettrici, UPS per alimentazioni di sicurezza e distribuzioni principali;
- Impianti di illuminazione normale e di sicurezza;
- Impianti di illuminazione esterna normale e di sicurezza;
- Impianti forza motrice;
- Impianti rilevazione fumi ed incendi;
- Impianto campanella / sistema di allarme (per la scuola);
- Impianti antintrusione;
- Impianto telefonia e rete dati (cablaggio strutturato);
- Impianto TVcc;
- Impianto di terra ed equipotenzialità;
- Predisposizione impianti audio/video;
- Impianto fotovoltaico;
- Impianto domotico.

14.2 Descrizione delle opere

Per il complesso scolastico si prevede una importante autonomia energetica con installazione di sistemi ed impianti in grado di garantire prestazioni energetiche superiori a quelli previsti normativamente e sistemi di controllo che garantiscano l'erogazione ed utilizzo dell'energia per quanto strettamente occorrente ai fabbisogni ed ai tempi di effettiva richiesta.

A tal fine si prevede:

- Coibentazione delle strutture edilizie ampiamente superiore ai minimi normativi, al fine di ridurre al minimo le dispersioni termiche invernali e le rientrate di calore estive
- Impianto fotovoltaico per produzione energia elettrica, potenza di picco prevista installata circa 80 kWe

- Utilizzo di pompe di calore per produzione acqua calda per riscaldamento ed acqua calda sanitaria, ad alta efficienza e per le quali una parte dell'energia prodotta rientra fra le energie rinnovabili
- Coibentazione delle reti idrauliche ed aerauliche con spessori di coibentazioni superiori a quelli di legge al fine di ridurre le dispersioni di rete
- Sistemi di recupero calore sui ricambi di aria, di efficienza superiore ai minimi normativi (circa 75% contro il 67%)
- Impiego di motori elettrici (pompe e ventilatori) ad altissima efficienza (classe IE4) e con inverter per la regolazione del numero di giri e quindi della portata, in funzione delle effettive richieste, con conseguente ottimizzazione dell'assorbimento elettrico
- Regolazione locale per locale della temperatura ambiente sia nel periodo estivo che invernale, con sistemi che garantiscano il recupero degli apporti energetici interni in riscaldamento
- Utilizzo di corpi illuminanti a LED, ad alto rendimento e la cui durata è decisamente superiore a quella delle lampade tradizionali (indicativamente 50.000 ore) con conseguente minor consumo energetico e minore costo manutentivo.
- Regolazione dell'illuminazione per ogni locale (dimmerazione) con installazione di sensori di luminosità;
- Sistemi di controllo della presenza per accensione e regolazione impianti (temperatura ed illuminazione) in funzione dell'effettivo utilizzo dei locali
- Apparecchi sanitari con rubinetterie certificate WATERSENSE per risparmio idrico ed energetico con possibilità di portata regolabile
- Predisposizione di sistema di recupero delle acque meteoriche delle coperture dei fabbricati per scarichi vasi ed eventuale utilizzo irriguo

14.3 Impianti generali

Per il complesso sono previsti impianti generali per:

- produzione e distribuzione dei fluidi vettori energetici (acqua calda e refrigerata)
- distribuzione acqua fredda sanitaria e produzione acqua calda sanitaria
- trasformazione e distribuzione dell'energia elettrica (cabina MT/BT e quadro elettrico generale)
- produzione energia elettrica a mezzo di moduli fotovoltaici
- predisposizione recupero acque meteoriche.

Tutti gli impianti generali sono ubicati nel fabbricato palestra, in appositi locali tecnici, con pompe di calore/gruppi frigo posti sulla copertura del fabbricato stesso, così come i moduli fotovoltaici.

14.3.1 Produzione e distribuzione dei fluidi vettori energetici (acqua calda e refrigerata)

Centrale termica e frigorigena per la produzione di acqua calda a 55°C ed acqua refrigerata a 7°C, costituita da:

- n.2 gruppi frigoriferi in pompa di calore condensati ad aria (cadauno potenza termica 140 kWth – potenza frigorifera 145 kWfr), ubicati sulla copertura del fabbricato ad uso palestra;
- serbatoio inerziale per accumulo acqua calda/refrigerata, capacità 5.000 litri, con resistenze elettriche di back-up;
- n. 2 gruppi di pompaggio primari pc/frigo – collettori
- gruppi di pompaggio secondari alimentazione utenze (circuiti batterie CTA, circuito ventilconvettori, circuito pannelli radianti, circuito radiatori, circuito termostisce, circuito acqua calda sanitaria)
- Valvolame, sistema di espansione, organi indicatori ed accessori
- Collettori, tubazioni e coibentazioni relative
- Sistema di regolazione e controllo

Dalla centrale si derivano le tubazioni acqua calda e refrigerata che vanno ad alimentare le varie utenze, con circuiti dedicati per tipologia di utenza e per fabbricato, ogni circuito singolarmente intercettabile.

14.3.2 Centrale idrica per l'acqua sanitaria (produzione e distribuzione)

E' prevista una centrale idrica per distribuzione acqua fredda sanitaria e produzione e distribuzione acqua calda sanitaria.

L'acqua fredda sanitaria, derivata dall'attacco alla rete municipale, viene attestata su collettore generale nella centrale tecnologica, con interposizione di filtro meccanico generale.

Dal collettore si deriva l'alimentazione ai vari fabbricati singolarmente intercettati.

Viene previsto un sistema di trattamento acqua completo di gruppo di addolcimento e sistemi di trattamento manuale ed automatici per i vari utilizzi (acqua per riempimento impianti, acqua calda per uso sanitario).

E' installato un sistema per produzione e distribuzione acqua calda sanitaria composto da:

- pompa di calore a compressione condensata ad aria, potenza termica resa 14 kW (Temperatura aria esterna 7°C) e 9 kW (temperatura aria esterna -5°C);
- bollitore capacità 3.000 litri completo di serpentino di scambio alimentato dall'acqua calda a 60°C prodotta da pompa di calore a compressione e con resistenze elettriche di integrazione pot 15 kW. Produzione acqua calda a 55°C
- miscelatore termostatico
- gruppo di ricircolo
- Valvolame, sistema di espansione, organi indicatori ed accessori

- Collettori, tubazioni e coibentazioni relative.

Dalla centrale idrica si derivano le tubazioni, del tipo multistrato, per l'alimentazione delle varie utenze, con circuiti dedicati per tipologia di utenza e per fabbricato, ogni circuito singolarmente intercettabile.

14.3.3 Cabina MT/BT e quadro elettrico generale

È prevista una alimentazione dalla rete in media tensione, con installazione di cabina elettrica di trasformazione MT/BT completa di quadro MT e trasformatore in resina, pot. 400 kVA.(15 kV/0,4 kV)

Dal trasformatore si alimenta un quadro generale BT (QGBT) da cui si alimentano i quadri e sottoquadri a servizio dei vari fabbricati e od utenze tecnologiche (centrali e macchine trattamento aria).

I cavi elettrici corrono in strade elettriche dedicate (canaline, tubazioni, ecc.)

È previsto un gruppo soccorritore per continuità elettrica per impianti di sicurezza ed un gruppo per illuminazione di sicurezza, con relative batterie ermetiche.

14.3.4 Impianto fotovoltaico

Impianto fotovoltaico ad alto rendimento ed alta affidabilità (efficienza circa 21%) installato sulla copertura del fabbricato ad uso palestra, potenza elettrica di picco 80,0 kWe, durata media stimabile in almeno 25 anni. Autoproduzione per uso quasi integrale in autoconsumo per il funzionamento degli impianti di riscaldamento e condizionamento (gruppo frigorifero/pompa di calore con motore elettrico, pompaggi, ecc.), di ventilazione (motori ventilatori CTA), illuminazione, e forza motrice.

Gli inverter dell'impianto sono installati nella centrale tecnologica generale, in locale dedicato e compartimentato.

14.3.5 Impianto di messa a terra ed equipotenzialità

- Dispensori di terra
- Rete di terra ad anello con treccia in rame sez. 50 mmq
- Collegamenti equipotenziali
- Piastre equipotenziali.

14.3.6 Recupero acque meteoriche

Viene prevista una vasca interrata in c.a. per la raccolta delle acque meteoriche delle coperture dei fabbricati, capacità 10 mc. L'acqua raccolta viene raccolta nella vasca e quindi scaricata al collettore fognario acqua municipali. Potrà essere oggetto di futura progettazione la realizzazione di vasca di raccolta di idonee dimensioni, tali da consentire il recupero dell'acqua per uso scarico vasi ed irriguo, provvedendo alla filtrazione dell'acqua ed al suo invio alla centrale tecnologica, dove sono già predisposti i collettori per la distribuzione dell'acqua per:

- ✓ servizi igienici per lo scarico dei vasi

- ✓ sistema di irrigazione delle aree a verde.

Per entrambi i sistemi in questa fase l'alimentazione è derivata dalla rete acqua fredda potabile.

14.4 Gli impianti della scuola

14.4.1 Impianti HVAC (condizionamento, riscaldamento e ventilazione)

- Impianto di ventilazione per tutti i locali del fabbricato (aule, laboratori, uffici) comprendente unità trattamento aria (CTA) ubicata sulla copertura dell'edificio scolastico, portata 20.000 mc/h, con recuperatore di calore aria di rinnovo/aria espulsa, ad alta efficienza (75%), reti aerauliche di distribuzione aria con canali in lamiera zincata, diffusori, bocchette, griglie, serrande di taratura, regolazioni per CTA ed accessori
- Impianto di riscaldamento a radiatori per aule e servizi igienici e depositi, comprendente rete distributiva, radiatori a colonne in acciaio, valvole termostatiche per regolazione, ecc.
- Impianto di riscaldamento e raffrescamento a ventilconvettori a due tubi per laboratori, segreteria e zona insegnanti, con ventilconvettori pensili canalizzati od a cassetta, rete distributiva idraulica, regolazioni, accessori, ecc.
- Impianto di riscaldamento a pannelli radianti per il connettivo al piano terra (atrio, ingresso, emeroteca, ecc.), e primo comprendente rete distributiva, valvole di zona, regolazioni, accessori, ecc.
- Impianto di riscaldamento, raffrescamento e ventilazione a tutt'aria per zona connettivo (atrio, ingresso, emeroteca, ecc.), a tutti e tre i piani, comprendente due unità trattamento aria ubicate sulla copertura dell'edificio scolastico, portata cadauna 7.500 mc/h, con recuperatore di calore aria di rinnovo/aria espulsa, ad alta efficienza (75%), reti aerauliche di distribuzione aria con canali in lamiera zincata, diffusori, bocchette, griglie, serrande di taratura, regolazioni per CTA ed accessori (una CTA a servizio piano secondo ed una CTA a servizio piani terra e primo)
- impianto ventilazione e raffrescamento a tutt'aria, per atrio accesso generale al piano terra, comune alle tre zone, comprendente unità trattamento aria ubicata nella centrale tecnologica del fabbricato palestra, portata 2.500 mc/h, reti aerauliche di distribuzione aria con canali in lamiera zincata, diffusori, bocchette, griglie, serrande di taratura, regolazioni per CTA ed accessori
- impianto di ventilazione servizi (estrazione aria) comprendente estrattori aria di tipo cassonato (1 per ogni blocco servizi), bocchette in ABS, canali ed accessori
- impianti elettrici a servizio e sistema di regolazione e controllo.

14.4.2 Impianto idrico-sanitario

Apparecchi sanitari con relativa rubinetteria; l'impianto comprende:

- reti di distribuzione adduzione acqua fredda potabile per lavabi, bidet e doccette disabili
- rete di distribuzione acqua fredda di recupero per vasi;
- produzione acqua calda sanitaria locale (boiler elettrici);

- reti di scarico in geberit (tipo silent ove occorrente) raccordate alla rete generale di scarico municipale nei pozzetti predisposti

14.4.3 Impianto antincendio ad acqua

Impianto antincendio a Naspi UNI 25, con copertura completa delle aree interne completo di:

- Naspi UNI 25 con manichetta lunghezza 15 o 20 m
- attacco autopompa UNI 70
- rete distributiva ed accessori.

14.4.4 Quadri elettrici e distribuzioni principali

- quadri elettrici di piano
- quadri elettrici per impianti meccanici
- distribuzioni principali (strade elettriche, cavi, ecc.).

14.4.5 Impianto di illuminazione normale e di sicurezza

- impianto illuminazione normale realizzato a mezzo di apparecchi LED di varie tipologia in funzione dei locali, con sistema di regolazione dimmerabile in funzione del livello di luminosità interno e della presenza di persone;
- illuminazione di sicurezza a mezzo di apparecchi con alimentazione privilegiata da gruppo soccorritore, autonomia 60 minuti;
- strade elettriche, cavi, cassette di derivazione, pulsantiere, ecc.

14.4.6 Impianto di forza motrice

- postazioni prese per apparecchiature scolastiche;
- postazioni prese per utenze varie e prese di servizio;
- strade elettriche, cavi, cassette di derivazione, ecc.

14.4.7 Impianto di rivelazione fumi ed incendi

- centralina di rivelazione ed allarme a 4 loop;
- rilevatori fumo ed incendi indirizzati, tipologia funzione del locale, a completa copertura dei locali, ivi compresi i controsoffitti ove occorrente;
- pulsanti di allarme;
- pannelli ottico/acustici segnalazione allarme;
- strade elettriche, cavi del tipo resistente all'incendio, cassette di derivazione, ecc.

14.4.8 Impianto diffusione sonora di sicurezza (EVAC)

- N. 1 centrale di diffusione sonora completo di base microfonica annunci e base microfonica di emergenza
- Diffusori sonori con collegamenti con morsetti ceramici
- Strade elettriche, cavi resistenti al fuoco (3 ore a 750°C).

14.4.9 Impianto campanella

- Alimentatore ausiliario 24V con caricabatteria;
- Campane badenia in bronzo 24Vac / 400mA
- Pulsanti per attivazione sistema
- Strade elettriche, cavi del tipo resistente all'incendio, cassette di derivazione, ecc.

14.4.10 Impianto telefonia e rete dati (cablaggio strutturato)

- N.3 armadi rack dati (esclusi apparati attivi)
- Postazioni prese tipo RJ45, cat 6
- Strade elettriche, cavi tipo UTP cat 6, ecc.
- Centrale telefonica, prese telefoniche RJ11, apparecchi telefonici multifunzione;

14.4.11 Impianto videocitofonico- edificio scolastico

- Postazioni videocitofoniche interna ed esterna, alimentatori, unità modulazione video, distributore di segnali video;
- Strade elettriche, cavi di qualunque tipo, cassette di derivazione, ecc.

14.4.12 Impianto TV- edificio scolastico

Sistema di ricezione installato sulla copertura del fabbricato scolastico; gli apparati attivi vengono installati all'interno del locale quadri piano terzo.

installazione di prese TV in alcuni locali, collegamenti con cavo coassiale di tipo idoneo anche alle distribuzioni dei canali satellitari, in strade elettriche dedicate.

14.4.13 Impianto audio-video predisposizione

Predisposizioni per impianto audio/video (strade elettriche, prese dati RJ45, cat 6, prese di forza motrice dedicate, ecc.);

14.4.14 Impianto domotico

Impianto domotico con tecnologica bus per funzioni di automazione complesse ai fini della massimizzazione dei risparmi energetici e del miglioramento del comfort interno, comprendente tecnologie di gestione e controllo automatico degli impianti tecnologici (riscaldamento, raffrescamento, ventilazione, produzione acqua calda, ecc.) e dell'impianto elettrico (illuminazione, controllo schermature solari, ecc.), funzioni di diagnostica e rilevamento consumi / miglioramento dei parametri di automazione.

14.4.15 Impianto di messa a terra ed equipotenzialità

- dispersori;
- collegamenti equipotenziali;
- piastre equipotenziali.

14.5 Gli impianti della palestra e i locali accessori

14.5.1 Impianti HVAC (condizionamento, riscaldamento e ventilazione)

- impianto di riscaldamento a mezzo di termostrisce radianti per la palestra comprendente rete distributiva, valvole di regolazione, sonde, ecc.;
- impianto di ventilazione e riscaldamento integrativo per la palestra comprendente unità trattamento aria (CTA) ubicata sulla copertura dell'edificio, portata 10.000 mc/h, con recuperatore di calore aria di rinnovo/aria espulsa ad alta efficienza (75%), reti aerauliche di distribuzione aria con canali in lamiera zincata, diffusori con canali tessili semicircolari forellinati, griglie di ripresa, serrande di taratura, regolazioni per CTA ed accessori
- impianto di riscaldamento radiatori zone spogliatoi e servizi comprendente rete distributiva, radiatori a colonne in acciaio, valvole termostatiche per regolazione, ecc.;
- impianto di ventilazione spogliatoi (immissione ed estrazione aria) comprendente unità a recupero (UR01) ubicata nella centrale tecnica, portata 1.700 mc/h, con recuperatore di calore aria di rinnovo/aria espulsa ad alta efficienza (75%), bocchette, canali ed accessori
- impianto di ventilazione servizi (estrazione aria) comprendente estrattori aria di tipo cassonato bocchette in ABS, canali ed accessori

14.5.2 Impianto idrico-sanitario

Apparecchi sanitari con relativa rubinetteria; l'impianto comprende:

- reti di distribuzione adduzione acqua fredda potabile per lavabi, bidet e doccette disabili
- rete di distribuzione acqua fredda di recupero per vasi
- rete distribuzione acqua calda sanitaria e rete di ricircolo
- reti di scarico in geberit raccordate alla rete generale di scarico municipale nei pozzetti predisposti

14.5.3 Impianto antincendio ad acqua

Impianto antincendio del tipo a naspi UNI 25, con copertura completa delle aree completo di:

- Naspi UNI 45 con manichetta lunghezza 15 o 20 m
- attacco autopompa UNI 70
- rete distributiva ed accessori.

14.5.4 Quadri elettrici e distribuzioni principali

- quadro elettrico palestra;
- distribuzioni principali (strade elettriche, cavi, ecc.).

14.5.5 Impianti di illuminazione normale e di sicurezza

- impianto illuminazione normale realizzato a mezzo di apparecchi LED con grado di resistenza agli urti a norma IEC 62262: IK10/20 J;
- illuminazione di sicurezza a mezzo di apparecchi con alimentazione privilegiata da gruppo soccorritore autonomia 60';
- strade elettriche, cavi, cassette di derivazione, pulsantiere, ecc.

14.5.6 Impianti di forza motrice

- postazioni prese per utenze varie e prese di servizio;
- strade elettriche, cavi, cassette di derivazione, ecc.

14.5.7 Impianti di rivelazione fumi ed incendi

- centralina di rivelazione ed allarme a 4 loop (comune alla scuola ed auditorium);
- rilevatori fumo ed incendi indirizzati, tipologia funzione del locale, a completa copertura dei locali, ivi compresi i controsoffitti ove occorrente;
- pulsanti di allarme;
- pannelli ottico/acustici segnalazione allarme;
- strade elettriche, cavi del tipo resistente all'incendio, cassette di derivazione, ecc.

14.5.8 Impianto diffusione sonora di sicurezza (EVAC)

- Diffusori sonori con collegamenti con morsetti ceramici
- Strade elettriche, cavi resistenti al fuoco (3 ore a 750°C).

14.5.9 Impianto campanella

- Campana badenia in bronzo 24Vac / 400mA
- Strade elettriche, cavi del tipo resistente all'incendio, cassette di derivazione, ecc.

14.5.10 Impianto rete dati (cablaggio strutturato)

- N.1 armadio rack dati (esclusi apparati attivi)
- Postazioni prese tipo RJ45, cat 6
- Strade elettriche, cavi tipo UTP cat 6, ecc.

14.6 Gli impianti dell'auditorium e i locali accessori

14.6.1 Impianti HVAC (condizionamento, riscaldamento e ventilazione)

- impianto di riscaldamento, raffrescamento e ventilazione a tutt'aria comprendente unità trattamento aria (CTA) ubicata sulla copertura del fabbricato, portata 11.000 mc/h, con recuperatore di calore aria di rinnovo/aria espulsa ad alta efficienza (75%), reti aerauliche di distribuzione aria con canali in lamiera zincata, diffusori con canali forellinati, a pulsione, bocchette, griglie, serrande di taratura, regolazioni per CTA ed accessori
- impianto di raffrescamento autonomo del tipo ad espansione diretta per locale regia;
- impianti elettrici a servizio e sistema di regolazione e controllo.

14.6.2 Impianto idrico-sanitario

Apparecchi sanitari con relativa rubinetteria; l'impianto comprende:

- Reti di distribuzione adduzione acqua fredda potabile per lavabi e doccette disabili
- Rete di distribuzione acqua fredda di recupero per vasi
- Rete distribuzione acqua calda sanitaria con boiler elettrici per produzione locale
- Reti di scarico in geberit raccordate alla rete generale di scarico municipale.

14.6.3 Impianto antincendio ad acqua

Impianto antincendio del tipo ad idranti UNI 45 completo di:

- idranti uni 45 con manichetta lunghezza 15 o 20 m
- attacco autopompa UNI 70
- rete distributiva ed accessori.

14.6.4 Quadri elettrici e distribuzioni principali

- quadro elettrico auditorium;
- distribuzioni principali (strade elettriche, cavi, ecc.).

14.6.5 Impianti di illuminazione normale e di sicurezza

- impianto illuminazione normale realizzato a mezzo di apparecchi LED, con sistema di regolazione dimmerabile in funzione delle esigenze dell'auditorium;

- illuminazione di sicurezza a mezzo di apparecchi con alimentazione privilegiata da gruppo soccorritore, autonomia 60';
- strade elettriche, cavi, cassette di derivazione, pulsantiere, ecc.

14.6.6 Impianti di forza motrice

- postazioni prese per apparecchiature auditorium (audiovisivi);
- postazioni prese per utenze varie e prese di servizio;
- strade elettriche, cavi, cassette di derivazione, ecc.

14.6.7 Impianti di rivelazione fumi ed incendi

- centralina di rivelazione ed allarme a 4 loop (comune alla scuola e palestra);
- rilevatori fumo ed incendi indirizzati, tipologia funzione del locale, a completa copertura dei locali, ivi compresi i controsoffitti ove occorrente;
- pulsanti di allarme;
- pannelli ottico/acustici segnalazione allarme;
- strade elettriche, cavi del tipo resistente all'incendio, cassette di derivazione, ecc.

14.6.8 Impianto diffusione sonora di sicurezza (EVAC)

- Diffusori sonori con collegamenti con morsetti ceramici
- Strade elettriche, cavi resistenti al fuoco (3 ore a 750°C).

14.6.9 Impianto rete dati (cablaggio strutturato)

- N.1 armadio rack dati (esclusi apparati attivi)
- Postazioni prese tipo RJ45, cat 6
- Strade elettriche, cavi tipo UTP cat 6, ecc.

14.7 Gli impianti all'esterno

14.7.1 Impianti di illuminazione esterna normale e di sicurezza

- quadro elettrico illuminazione esterna e servizi;
- impianto illuminazione normale realizzato a mezzo di apparecchi LED di varie tipologia (su palo, incassati a pavimento, ecc.);
- illuminazione di sicurezza a mezzo di apparecchi con alimentazione privilegiata;
- strade elettriche, cavi, cassette di derivazione, ecc.;
- sistemi di controllo luminosità.

15 L'ACUSTICA

La progettazione acustica è stata eseguita verificando il rispetto degli standard minimi normativi relativi alla valutazione della rumorosità prodotta verso gli edifici limitrofi, il rispetto dei requisiti acustici passivi degli edifici ed i parametri rappresentativi del grado di comfort all'interno dei differenti spazi.

La verifica degli standard normativi è stata definita attraverso:

1. La valutazione della rumorosità verso l'esterno:

- Verifica del clima acustico dell'area (ai sensi del DPCM 14/11/1997)
- Verifica dell'impatto prodotto dagli impianti tecnologici (ai sensi del DPCM 14/11/1997)

2. La valutazione della rumorosità verso l'ambiente interno:

- Verifica delle ACOUSTIC PERFORMANCE stabilite dal protocollo LEED, al fine di fornire spazi di lavoro e aule che promuovono il benessere, la produttività e le comunicazioni degli occupanti attraverso un'efficace progettazione acustica.

Inoltre, il progetto acustico è stato redatto, al fine di ottenere la MASSIMA QUALITÀ AMBIENTALE ALL'INTERNO DELL'EDIFICIO da parte dei differenti fruitori ed in funzione della destinazione d'uso dello spazio, poiché le conseguenze negative dovute ad ambienti con un ridotto livello di comfort acustico interno si ripercuoterebbero, infatti, sia sugli insegnanti provocando affaticamento vocale e aumento del rischio di sviluppare patologie, sia sugli alunni con una diminuzione dell'intelligibilità, una perdita della concentrazione, una diminuzione dell'apprendimento e quindi, una frustrazione generalizzata.

Di seguito si riportano le specifiche progettuali seguite per le principali 4 destinazioni d'uso del plesso scolastico (scuola, palestra, auditorium e sala regia).

15.1 Il progetto acustico della scuola

La QUALITÀ AMBIENTALE INTERNA è definita dall'analisi del comfort acustico interno. Al fine di garantire una buona comprensione verbale del parlato tra allievi ed insegnanti, la progettazione ha previsto strategie di interventi acustici finalizzate a garantire il benessere acustico all'interno degli ambienti ottenuto mediante:

- un elevato isolamento acustico. Le partizioni oggetto presentano dei requisiti acustici di isolamento che rispettano quelli di prestazione superiore (riferiti alla norma UNI 11367) sia per gli ambienti maggiormente sensibili (quali aule, laboratori, sale riunioni, sala lettura etc.) sia anche per tutte le altre partizioni meno sensibili (quali pareti bagni, spogliatoi etc.).
- il controllo del rumore degli impianti interni. Sono stati valutati i livelli di rumorosità prodotti dagli impianti tecnologici nei differenti ambienti all'interno dell'immobile ed allo stesso tempo definiti gli interventi necessari al fine di ridurre la rumorosità prodotta dagli impianti stessi.
- il controllo della riverberazione degli spazi. Esso è stato definito sia negli ambienti particolarmente sensibili quali le aule ed i laboratori, sia in altri ambienti utilizzati dagli alunni e dagli insegnanti verso i quali, normalmente, non vi è particolare attenzione quali i corridoi i vani scala etc.

Il progetto della scuola è stato redatto, infatti, al fine di garantire il rispetto dei requisiti acustici passivi ai sensi di quanto prescritto dal DPCM 5/12/1997 e la verifica delle ACOUSTIC PERFORMANCE stabilite dal protocollo LEED ed ha riguardato le seguenti prestazioni:

- Isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m, nT, w}$
- Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo L_{ic} in ambienti diversi da quelli di installazione
- Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo L_{id} in ambienti diversi da quelli di installazione
- Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare D_n, T_w
- Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni fra ambienti adiacenti della stessa unità immobiliare D_n, T_w
- Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare L'_{nw}
- Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato rispetto ad ambienti di uso comune o collettivo collegati mediante accessi o aperture ad ambienti abitativi D_n, T_w

In tutti gli ambienti analizzati, rappresentativi dell'intero complesso scolastico i valori verificati per i differenti descrittori, rappresentativi dell'isolamento garantito dall'involucro e della rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici, sono sempre stati superiore al minimo normativo stabilito dal DPCM 5/12/1997 o protocollo LEED.

La procedura adottata per determinare il comportamento acustico all'interno dell'ambiente (aula, laboratorio etc.) si è basata sui passi descritti di seguito:

1. Realizzazione di un modello geometrico tridimensionale degli ambienti assunti come rappresentativi di tutti gli spazi, specificando le caratteristiche acustiche dei materiali che costituiscono tali spazi.
2. Calcolo dei parametri acustici secondo l'attuale configurazione degli ambienti e valutazione della compatibilità tra i risultati di calcolo e i requisiti minimi.
3. Definizione dei materiali e delle superfici minime che consentono di adeguare le caratteristiche acustiche degli ambienti al valore obiettivo del tempo di riverberazione e dell'indice STI
4. Calcolo degli indici descrittori dell'acustica e dell'intelligibilità del parlato dopo i trattamenti proposti.
5. Valutazione finale di dettaglio relativa all'uniformità dei parametri nei diversi ambienti.

Di seguito, si riportano, a titolo di esempio delle immagini del modello di simulazione acustica utilizzato per lo studio dei differenti ambienti della scuola.

Tutte le aule, così come i laboratori saranno trattati sul controsoffitto ed in specifiche porzioni anche a parete attraverso il posizionamento di materiali fonoassorbenti distribuiti in maniera ottimale al fine di garantire sia la riduzione del tempo di riverberazione sia l'omogeneità del comfort all'interno dello spazio attraverso la diffusività.

Il valore del tempo di riverberazione all'interno dei singoli ambienti RT60 è stato determinato in ogni singolo ambiente ed esso è stato confrontato con i valori massimi di riferimento stabiliti dal prospetto A.1 della UNI 11532: 2014 per il settore scolastico così come definito dal protocollo LEED. Nello specifico in tutte le aule il tempo di riverberazione risulta sempre inferiore ai 0,6 secondi, mentre nei altri ambienti analizzati i valori del tempo di riverberazione, a seguito dell'inserimento dei trattamenti acustici definiti a progetto sono risultati aderenti ai limiti prescritti dalla normativa nel prospetto A.1 della UNI 11532.

15.2 Il progetto acustico della palestra

Per l'ambiente destinato a palestra si è determinato il tempo di riverberazione ottimale per l'utilizzo dello spazio come palestra (tempo di riverberazione T inferiore a 1,5s così come previsto dalla normativa) e successivamente si sono determinati e il livello di pressione sonora.

Per ottenere le prestazioni acustiche adeguate dovrà essere applicato un controsoffitto fonoassorbente costituito da pannelli in fibra minerale dello spessore di 80mm e dovranno essere posizionati a parete in differenti posizioni determinate a calcolo dei pannelli in fibra minerale ricoperti da pannelli in fibra di legno mineralizzata.

Anche in questo caso, per lo studio acustico della palestra è stato realizzato un modello tridimensionale attraverso il quale sono stati calcolati tutti i parametri acustici specifici per la destinazione d'uso e sono stati confrontati i risultati con le specifiche minime richieste per questo tipo di ambiente.

Il tempo di riverberazione ritenuto ottimale per l'ambiente utilizzato come palestra deve essere T inferiore di 1,5s e attraverso l'inserimento del trattamento acustico a soffitto e a parete sono stati ottenuti valori ritenuti ottimali rispetto alla destinazione d'uso.

Il trattamento acustico progettato ha come obiettivo, inoltre, la distribuzione omogenea dell'intelligibilità all'interno dello spazio per assicurare una corretta percezione indipendentemente dalla posizione occupata.

15.3 Il progetto acustico dell'auditorium

La progettazione acustica dell'auditorium è stata fatta al fine di eliminare le eventuali criticità degli spazi in funzione della destinazione d'uso, prevalentemente orientata al parlato, con possibili impieghi rivolti alla riproduzione audio-video, ed alla produzione musicale, con particolare riferimento a piccoli-medi ensemble. Tale approccio progettuale permette di definire le corrette scelte progettuali per garantire un'adeguata risposta acustica dell'ambiente e fornire le basi per la scelta del sistema di diffusione sonora ottimale.

L'iter progettuale ha compreso le seguenti fasi, svolte al fine di definire gli elementi acustici necessari e, successivamente, valutare oggettivamente l'acustica dello spazio.

- Caratterizzazione dello spazio: È stata caratterizzata l'acustica dello stato rustico e si sono valutate le criticità in funzione della destinazione d'uso dello spazio (comprensione della parola, esecuzione della musica). In tale fase si sono determinate inoltre le adiacenze critiche e gli impianti che possono costituire elemento di disturbo per occupanti degli ambienti (potere fonoisolante da attribuire alle partizioni)
- Progettazione del trattamento acustico della sala. Sono stati determinati, unitamente ai progettisti architettonici, gli interventi che possono fornire un adeguato comportamento acustico.
- Valutazione oggettiva della qualità acustica. Mediante software previsionale si effettuano le necessarie valutazioni orientate alla definizione accurata della sala in funzione della destinazione d'uso.

Per la sala auditorium e per l'adiacente sala regia sono stati definiti i seguenti aspetti:

1) l'isolamento acustico degli ambienti

2) il trattamento acustico degli ambienti

3) il rumore di fondo massimo ammissibile.

- L'obiettivo dell'isolamento acustico consiste nella riduzione della trasmissione del suono tra ambienti interni e tra ambiente interno ed esterno. La trasmissione può avvenire essenzialmente in due modi:

- o per via aerea

- o per via solida attraverso le strutture

- Il trattamento acustico degli ambienti è stato definito in relazione a:

- o I rapporti di forma

- o La presenza di echi multipli

- o La forma della sala

- o La struttura della risposta all'impulso

L'inserimento di specchi acustici sul palco (a soffitto e a parete) e degli schermi acustici a parete in sala determinano l'eliminazione delle focalizzazioni ed aiutano il suono a raggiungere il fondo della sala, rendendo l'ascolto omogeneo e privo di "zone d'ombra". Unitamente a questo, la segmentazione della copertura in platea contribuisce alla diffusione omogenea del suono in platea.

Nella figura seguente si riporta un'immagine degli elementi inseriti a parete e a soffitto all'interno della sala per garantire l'omogeneità del campo sonoro e la diffusione in tutta la platea.

Di seguito si riporta l'analisi della pianta dell'auditorium effettuata che ha consentito di definire gli elementi acusticamente collaboranti per incrementare la qualità complessiva dello spazio:

- gli elementi sagomati laterali contribuiscono, con opportuno trattamento acustico, alla diffusione del suono favorendo la propagazione della frazione di energia riflessa e bilanciando la duplice esigenza di sfruttare tale energia per incrementare l'intelligibilità anche verso il fondo della sala e a produrre riflessioni laterali per aumentare la sensazione di "avvolgimento" connessa alla musica. È stato necessario progettare un rivestimento delle pareti laterali in parte riflettente ed in parte fonoassorbente, considerando anche il volume di aria retrostante i pannelli come elemento integrante del trattamento acustico stesso. Infatti, a seconda della profondità delle intercapedini, costipate di materiale poroso, si può sfruttare il comportamento dei pannelli di rivestimento quali membrane risonanti, permettendo un maggior controllo alle basse frequenze ed evitando sbilanciamenti tra le gamme di frequenza, che risulterebbero nocivi alle prestazioni acustiche dei diffusori stessi e fastidiosi per gli ascoltatori.
- la parete di fondo: caratterizzata dalla presenza del piccolo volume all'ingresso potrebbe contribuire attraverso la sola geometria, alla presenza di riflessioni del suono verso gli ascoltatori, provocando dei ritorni del suono dalle spalle della platea. Per questo motivo, è stato molto importante, definire in questa posizione un trattamento altamente fonoassorbente in tutta la banda di frequenza.

L'analisi effettuata sui differenti parametri acustici rappresentativi della qualità dell'ambiente ha fatto emergere quanto segue:

- a seguito della realizzazione dei trattamenti previsti, il tempo di riverberazione medio è costante in tutto il campo di frequenze ed ha valori prossimi a 1,0 s avvicinandosi alla curva ottimale e compatibili con i requisiti richiesti (il valore ottimale del tempo di riverberazione T deve essere compreso tra 0,7 s e 1,2 s).
- a seguito della realizzazione delle strutture diffondenti e dell'inserimento dei materiali fonoassorbenti, per i ricettori collocati in platea si ottiene una buona diffusione del campo sonoro per tutte le frequenze oggetto di analisi.
- si osserva una riduzione del livello di campo sonoro in funzione della distanza sorgente – ricettore aderente all'andamento teorico calcolato per un tempo di riverberazione $T = 1,0$ s. e si evidenzia, inoltre, la sostanziale uniformità di andamento per le tre diverse sorgenti con un livello di pressione sonora SPL compreso tra 55 dB(A) e 52 dB(A).
- Per la valutazione delle prestazioni acustica del parlato si sono considerati i parametri correlati alla sensazione soggettiva di chiarezza quali definizione D50, Tempo di Primo Decadimento EDT ed indice di intelligibilità del parlato STI (con rumore di fondo omogeneo e pari a 30 dB(A)). L'indice STI di intelligibilità della parola è compreso in tutta l'area della platea tra i valori 0,63 e 0,68 corrispondenti ad una fascia di giudizio "BUONO".
- Per la valutazione delle prestazioni acustiche della musica si considerano i parametri quali chiarezza C80 e frazione della prima energia laterale LF. I valori di chiarezza C80 consentono la riproduzione di contenuti multimediali e l'esecuzione di musica leggera. I valori della frazione della prima energia laterale LF, per tutti i punti valutati, sono compresi nell'intervallo dei valori tipici 0.05 e 0.30 che è correlato alla corretta percezione soggettiva di ampiezza apparente della sorgente.

La SALA REGIA

La progettazione di questo spazio verte sulla creazione di un ambiente acusticamente neutro ossia:

1. che non introduca, per quanto possibile, alterazioni nella struttura della risposta all'impulso.
2. che abbia un controllo delle basse frequenze, l'ambiente della sala regia ha volume "piccolo" e dunque una risposta critica alle basse frequenze, potrebbero esistere senza l'esecuzione di un trattamento "modi di risonanza" che rendono la risposta dell'ambiente non omogenea.
3. in cui il rumore esterno, connesso alla presenza di impianti all'esterno, canali dell'aria che attraversano l'ambiente e, all'interno, di rack contenenti i dispositivi (computer, mixer, amplificatori etc.) sia reso compatibile con la destinazione d'uso.

Le indicazioni che emergono dalle particolari esigenze progettuali definiscono uno spazio adeguato alla destinazione d'uso ed in ultima analisi ai requisiti richiesti.

La progettazione acustica dei corretti trattamenti, ha permesso, quindi, di ottimizzare l'ambiente caratterizzato da una qualità acustica adeguata alla destinazione d'uso pur partendo da rapporti dimensionali che senza l'ausilio dei trattamenti acustici non avrebbero una perfetta circolazione del suono all'interno dello spazio.

16 LA SICUREZZA ANTINCENDIO

Scuola

ATTIVITÀ N° 67.4.C

Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 300 persone presenti – Scuola

Palestra

ATTIVITÀ N° 65.2.C

Locali di spettacolo e di trattenimento in genere, impianti e centri sportivi, palestre, sia a carattere pubblico che privato, con capienza superiore a 100 persone (oltre 200 persone) ovvero di superficie lorda in pianta al chiuso superiore a 200 mq. – Palestra

Auditorium

ATTIVITÀ N° 65.2.C - Locali di spettacolo e di trattenimento in genere, impianti e centri sportivi, palestre, sia a carattere pubblico che privato, con capienza superiore a 100 persone (oltre 200 persone) ovvero di superficie lorda in pianta al chiuso superiore a 200 mq. – Auditorium/Sala convegni/Teatro

16.1 La sicurezza antincendio nella scuola

Facendo riferimento alla relazione tecnica allegata alla pratica antincendio, si sintetizzano gli interventi in progetto.

La scuola è di nuova esecuzione ed è quindi prevista la rispondenza al DM 26 agosto 1992 relativa agli edifici scolastici; si tratta di edificio tipo 3 - scuole con numero di presenze contemporanee da 501 a 800 persone - si prevede, infatti, un numero massimo di persone effettivamente presenti di 590.

I locali sono posti in edificio isolato, costruito per la specifica destinazione; al fine di limitare la propagazione dell'incendio verso altre attività, la scuola è compartimentata REI 90' rispetto alle attività confinanti, ancorché attinenti l'attività scolastica, rappresentate dalla sala convegni/auditorium/teatro e dalla palestra; l'accesso a tali locali avviene, inoltre, a mezzo di filtri a prova di fumo, REI 90'.

L'edificio ha altezza antincendio minore di 24 m; è prevista la resistenza al fuoco R 60 per le strutture portanti e REI 60 per le strutture separanti (fatte salve le strutture separanti con le altre attività, definite REI 90'). Sono rispettate le classi di reazione al fuoco da Decreto 26/6/1984, facendo riferimento alle disposizioni contenute nel D.M. 10/03/2005 e nel D.M. 15/03/2005 che recepiscono il sistema europeo di classificazione. Non sono previsti comparti poiché la superficie complessiva della scuola è di 3.485 mq, con altezza antincendi inferiore a 12 metri.

La scuola dispone di una scala interna in c.a. che collega i tre piani, non utilizzata ai fini dello sfollamento in caso di emergenza, e di due scale metalliche esterne di sicurezza. La larghezza delle scale di sicurezza è di 180 cm cadauna. Le rampe sono rettilinee, non presentano restringimenti, hanno non meno di tre gradini e non più di quindici; i gradini sono a pianta rettangolare, hanno alzata e pedata costanti, rispettivamente non superiore a 17 cm e non inferiore a 30 cm.

La scuola dispone, inoltre, di un ascensore che collega i vari piani, dotato di motore a bordo e pertanto senza locale macchine; il vano corsa, di superficie 6,5 mq, è aerato in sommità con superficie di 0,2 mq, valore minimo richiesto dalla norma.

Le vie d'esodo sono dimensionate sulla base del numero massimo di presenze che la scuola può ospitare, nonché dell'affollamento massimo possibile nelle varie zone, considerando che alcuni locali, quali i laboratori, hanno utilizzi saltuari; la capacità di deflusso verificata per le vie di esodo esistenti nel fabbricato sarà in ogni punto inferiore a 60.

Al fine di limitare la propagazione dell'incendio verso altre attività, la scuola è compartimentata REI 90' rispetto alle attività confinanti, ancorché attinenti l'attività scolastica, rappresentate dall'auditorium e dalla palestra; l'accesso a tali locali avviene a mezzo di filtri a prova di fumo, REI 90'.

L'edificio ha altezza antincendio minore di 24 m; è prevista, quindi, la resistenza al fuoco R 60 per le strutture portanti e REI 60 per le strutture separanti (fatte salve le strutture separanti con le altre attività, definite REI 90'). Sono rispettate le classi di reazione al fuoco facendo riferimento alle disposizioni contenute nel D.M. 10/03/2005 e nel D.M. 15/03/2005, che recepiscono il sistema europeo di classificazione.

Si riporta, di seguito, il calcolo delle uscite ad ogni piano in funzione del massimo affollamento ipotizzabile:

Piano terra:

Scuola (n. 6 aule) x 26 persone = n. 156 persone

Zona uffici n. 45 persone

Zona accoglienza n. 60 persone

Totale persone al piano – n. 241 persone

Uscite di emergenza n.2 di larghezza 240 cm/ cadauna = Totale 8 moduli (uscite dirette all'esterno)

Numero di persone che possono uscire in condizioni di sicurezza:

N.8 moduli x 60 = 480 persone - capacità di deflusso > 261 persone max. presenti

Primo piano:

Scuola (n. 11 aule) x 26 persone + 20 addetti = n. 306 persone

Verifica vie di esodo orizzontali

Uscite di emergenza n.2 larghezza 180 cm/ cadauna = Totale 6 moduli (uscite dirette all'esterno)

Numero di persone che possono uscire in condizioni di sicurezza:

N.6 moduli x 60 = 360 persone - capacità di deflusso > 306 persone max. presenti al piano

Verifica vie di esodo verticali

Scale di emergenza esterne: n. 2 larghezza cadauna 180 cm = Totale 6 moduli

Numero di persone che possono uscire in condizioni di sicurezza:

N.6 moduli x 60 = 360 persone - capacità deflusso > 306 persone max. presenti al piano.

Secondo piano:

Scuola (n. 11 aule) x 26 persone + 20 addetti + 20 sala insegnanti = n. 326 persone

Verifica vie di esodo orizzontali

Uscite di emergenza n.2 larghezza 180 cm/ cadauna = Totale 6 moduli (uscite dirette all'esterno)

Numero di persone che possono uscire in condizioni di sicurezza:

N.6 moduli x 60 = 360 persone - capacità di deflusso > 326 persone max. presenti al piano

Verifica vie di esodo verticali

Scale di emergenza esterne: n. 2 larghezza cadauna 180 cm = Totale 6 moduli

Numero di persone che possono uscire in condizioni di sicurezza:

N.6 moduli x 60 = 360 persone - capacità deflusso > 326 persone max. presenti al piano.

16.2 La sicurezza antincendio nella palestra

La palestra rappresenta un fabbricato a parte, staccato dalla scuola, con unico collegamento a mezzo dell'atrio comune di accesso, è compartimentata rispetto alla scuola e con accesso da filtro antincendio REI 90' ventilato a mezzo di camino con sezione $\geq 0,1$ mq. e dispone di uscite dedicate completamente indipendenti dal resto del complesso.

Spazio riservato agli spettatori

Lo spazio riservato agli spettatori è costituito da una gradonata, accessibile direttamente dall'esterno, il cui numero dei posti a sedere è dato dallo sviluppo lineare delle gradonate diviso per 0,48.

16.2.1 Spazio di attività sportiva

Lo spazio di attività sportiva è accessibile mediante accesso dedicato dal disimpegno comune tramite filtro a prova di fumo con caratteristiche di resistenza al fuoco REI 90; sarà dotato di n° 2 uscite di emergenza, di larghezza pari a 1,20 m, che immettono direttamente all'esterno e mediante scala sbarcano su luogo sicuro. Le uscite saranno ad uso esclusivo della zona di attività sportiva. I percorsi di esodo dalla zona attività

sportiva avranno lunghezza inferiore a 40 m; all'interno della palestra non saranno presenti materiali combustibili se non quelli costituiti dalle attrezzature di gioco utilizzate durante le manifestazioni sportive.

Il pavimento avrà caratteristiche di reazione al fuoco non inferiori alla classe 2 (Cfl-s2) e, nonostante non siano presenti materiali combustibili in quantità significative, le strutture avranno caratteristiche di resistenza al fuoco pari a REI 60.

16.2.2 Zona riservata agli spettatori

L'impianto sarà provvisto di un sistema organizzato di vie di uscita, dimensionato in base alla capienza e sarà dotato di due uscite; il sistema di vie di uscita dalla zona spettatori sarà indipendente da quello della zona di attività sportiva; la larghezza di ogni uscita e via d'uscita non sarà inferiore a 2 moduli (1,20 m); la larghezza complessiva delle uscite sarà dimensionata per una capacità di deflusso non superiore a 50 (1,20 m ogni 100 persone) indipendentemente dalle quote; le vie d'uscita avranno la stessa larghezza complessiva delle uscite dallo spazio riservato agli spettatori.

Tutte le porte inserite nel sistema di vie di uscita saranno dotate di maniglione antipánico ed immetteranno direttamente su spazio scoperto; la lunghezza massima delle vie di uscita non sarà superiore a 40 m.

Saranno previsti posti per portatori di handicap su sedie a rotelle, di cui alla legge 9 gennaio 1989, n. 13, sull'abbattimento delle barriere architettoniche, e il sistema delle vie di uscita immetterà direttamente su spazio scoperto con percorso orizzontale senza ostacoli.

Le scale avranno gradini a pianta rettangolare, con alzata e pedata costanti rispettivamente non superiori a 17 cm (alzata) e non inferiore a 30 cm (pedata); le rampe delle scale saranno rettilinee, avranno non meno di tre gradini e non più di 15; i pianerottoli avranno la stessa larghezza delle scale senza allargamenti e restringimenti; nessuna sporgenza o rientranza, oltre quelle ammesse dalle tolleranze, sarà presente nelle pareti per un'altezza di 2 m dal piano di calpestio.

La zona riservata agli spettatori sarà dotata da n° 2 vie di esodo di larghezza cadauna pari a 1,20, da cui deriva un affollamento massimo possibile di 200 persone (previste massimo 120 persone).

16.3 La sicurezza antincendio nell'auditorium

La sala occupa un corpo di fabbrica dedicato, staccato rispetto alla scuola, con unico collegamento a mezzo dell'atrio comune di accesso; è compartimentata rispetto alla scuola ed ha accesso da filtro antincendio, ventilato a mezzo di camino, REI 90' e dispone di uscite dedicate e completamente indipendenti rispetto al resto del complesso.

La sala è equipaggiata di impianto di condizionamento del tipo a tutt'aria, con macchina di trattamento aria dedicata posta sulla copertura del fabbricato stesso, con la sola derivazione dei fluidi vettori caldo e freddo dalla centrale tecnologica unica del complesso, ubicata nell'apposito locale compartimentato situato nella palestra.

L'alimentazione elettrica è derivata dal quadro generale del complesso, con apposito interruttore dedicato alla sala stessa e da cui è possibile sganciare l'alimentazione; la rete antincendio è derivata dalla rete generale del complesso, sottesa alla rete municipale.

Ai fini della prevenzione degli incendi ed allo scopo di raggiungere i primari obiettivi di sicurezza relativi alla salvaguardia delle persone e alla tutela dei beni, i locali di cui sopra saranno realizzati e gestiti in modo da

minimizzare le cause di incendio, garantire la stabilità delle strutture portanti al fine di assicurare il soccorso agli occupanti, limitare la produzione e la propagazione di un incendio all'interno del locale, limitare la propagazione di un incendio ad edifici e/o locali contigui, assicurare la possibilità che gli occupanti lascino il locale indenni o che gli stessi siano soccorsi in altro modo, e garantire la possibilità, per le squadre di soccorso, di operare in condizioni di sicurezza.

Il locale che, a seconda delle esigenze, è utilizzato come auditorio/sala convegni (punto d) o come teatro (punto a) è provvisto di uscite indipendenti. La sala è collegata all'atrio comune del complesso scolastico a mezzo di filtro a prova di fumo REI 90' e compartimentata rispetto allo stesso con strutture di caratteristiche di resistenza al fuoco REI 90'; sono rispettate le classi di reazione al fuoco facendo riferimento alle disposizioni contenute nel D.M. 10/03/2005 e nel D.M. 15/03/2005 che recepiscono il sistema europeo di classificazione.

La scena è integrata nella sala pertanto saranno utilizzati materiali combustibili di classe di reazione al fuoco non superiore a 1; vengono rispettati i requisiti di cui sopra per le caratteristiche dei materiali prevedendo comunque un impianto di estrazione fumi collegato ad impianto di rilevazione incendi.

L'impianto sarà realizzato con estrattori fumi resistenti 2 ore a 400°C, aventi per una portata estratta di 10 volumi/ora per la scena e un estrattore con una portata estratta di 5 volumi/ora per la sala; in alternativa potrà essere realizzato un sistema di evacuazione naturale di fumo e calore.

Vengono rispettate le prescrizioni di legge considerando che la sala dispone di 4 settori con meno di 10 file e 16 posti per fila per un totale di 218 posti a sedere.

La sala è su piano unico, senza galleria.

Vengono rispettate integralmente le disposizioni di legge ed in particolare la distanza fra gli schienali delle poltrone non è inferiore a 0,8 m; la larghezza di ciascun posto non è inferiore a 0,5 m e le poltrone, saldamente fissate al suolo, avranno sedile del tipo a ribaltamento automatico o per gravità.

Sono presenti n. 3 uscite di sicurezza di larghezza 120 cm ciascuna, a quota inferiore ad un metro.

La capacità di deflusso è pari a 3 uscite di larghezza 1,20 m, pari a 6 moduli x 50 persone/modulo = 300 persone > 250 persone (capienza massima della sala).

La sala ha uscite dirette all'esterno; i percorsi di uscita saranno inferiori a 40 m (50 m – 20% per scena integrata nella sala) misurati da qualsiasi punto all'interno; i posti destinati a persone con limitate capacità motorie sono posizionati a una distanza inferiore di 24 m (30 m – 20% per scena integrata nella sala) dal luogo sicuro, raggiungibile mediante un percorso orizzontale senza ostacoli.

La scena sarà di tipo integrato alla sala e conterrà unicamente scenari e attrezzature necessari per lo spettacolo del giorno, è previsto un piccolo magazzino di servizio, realizzato con strutture aventi caratteristiche di resistenza al fuoco pari a REI 90, accessibile attraverso una porta con medesime caratteristiche di resistenza al fuoco e dotata di dispositivo di autochiusura. L'aerazione del deposito avviene per mezzo di camino portato in copertura, con sezione $\geq 1/40$ superficie del locale.

È prevista la realizzazione di una rete antincendio a protezione dell'intero complesso.

Per il fabbricato AUDITORIUM/TEATRO (con affollamento massimo pari a 250 persone) sono installati n. 25 UNI 25 in accordo a quanto indicato in tabella 1 del D.M. 20/12/2012 e nella norma UNI 10779.

I naspi all'interno della scuola sono ubicati in modo che siano soddisfatti i seguenti requisiti: ogni punto dell'area protetta disti al massimo 20 m (distanza geometrica) dal naspo più vicino; ogni parte dell'area protetta è raggiungibile con il getto d'acqua di almeno un naspo.

L'alimentazione idrica è derivata dalla rete idrica cittadina.

È previsto un impianto diffuso di rilevazione e segnalazione di incendi, eseguito in conformità alle norme UNI 9795. La segnalazione avviene in luogo presidiato (guardiania della scuola) con possibilità di invio di messaggi tramite i diffusori sonori come specificato al titolo XIV.

17 L' IMPIANTO FOTOVOLTAICO (CIRCOLARE M.I. N° 1324 DEL 07/02/2012)

È prevista l'installazione di un impianto fotovoltaico sulla copertura del fabbricato palestra, con utilizzo di celle fotovoltaiche in silicio policristallino e potenza di picco dell'impianto pari ad 80 kWp.

I pannelli fotovoltaici vengono appoggiati alla copertura, su appositi basamenti in calcestruzzo; i cavi di collegamento fra i pannelli, specifici per l'applicazione, corrono sulla copertura e vengono quindi collegati agli inverter (per la trasformazione della corrente da CC a CA) posti in apposito locale dedicato, contenuto all'interno della zona tecnologica al primo piano della palestra. Il locale inverter è compartimentato REI 60 ed ha accesso diretto dall'esterno. L'impianto dispone, infine, di pulsante generale di sgancio ubicato in prossimità dell'ingresso della palestra.

18 LA SICUREZZA DEL CANTIERE

Per quanto riguarda il Coordinamento della Sicurezza in cantiere si faccia riferimento a tutti gli elaborati del presente Progetto Esecutivo PAN_PE_CS. Il Piano di Sicurezza e Coordinamento, contiene, come disposto dagli art.15, art. 100 e allegato XV del D.Lgs 09 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., le misure generali e particolari relative alla sicurezza e salute dei lavoratori che dovranno essere utilizzate dall'Appaltatore nell'esecuzione dei lavori oggetto dell'appalto. Esso riporta l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi e le conseguenti procedure esecutive, gli apprestamenti e le attrezzature atti a garantire per tutta la durata dei lavori il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori nonché la stima dei relativi costi. Il piano contiene altresì le misure di prevenzione dei rischi risultanti dall'eventuale presenza simultanea o successiva delle varie imprese ovvero dei lavoratori autonomi ed è redatto anche al fine di provvedere, quando ciò risulti necessario, all'utilizzazione di impianti comuni quali infrastrutture, mezzi logistici e di protezione collettiva.

Le prescrizioni contenute nel PSC non dovranno in alcun modo essere interpretate come limitative al processo di prevenzione degli infortuni e alla tutela della salute dei lavoratori, e non sollevano l'appaltatore dagli obblighi imposti dalla normativa vigente.

Il presente PSC potrà infatti essere integrato dall'Appaltatore in conformità a quanto disposto dal D.Lgs 81/2008 e s.m.i. L'Appaltatore, oltre alla predisposizione del Piano di Sicurezza Operativo, ha anche l'obbligo di presentare al Coordinatore della Sicurezza per l'Esecuzione, ai fini della approvazione, le ulteriori

scelte tecniche che hanno implicazione sulla salute e sicurezza del personale che si rendessero necessarie durante le singole fasi di lavorazione.

Il PSC dovrà essere tenuto in cantiere e va messo a disposizione delle Autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo di cantiere.

Il PSC dovrà essere illustrato e diffuso dall'Appaltatore a tutti soggetti interessati e presenti in cantiere prima dell'inizio delle attività lavorative, compreso il personale della Direzione Lavori.

Il Coordinatore per la Progettazione dei Lavori ha svolto un'azione di coordinamento nei confronti di tutti i soggetti coinvolti nel progetto, sia selezionando soluzioni che comporteranno minori rischi durante l'esecuzione delle opere, sia accertando che il progetto segua le norme di legge e di buona tecnica. La pianificazione dei lavori riportata nel programma dei lavori allegato al documento è stata determinata dal Coordinatore per la Progettazione dei lavori in condizioni di sicurezza, riducendo per quanto possibile le possibilità di lavorazioni pericolose e tra loro interferenti.

Le misure di sicurezza proposte negli elaborati relativi al Coordinamento della Sicurezza in Cantiere sono state individuate dall'analisi della valutazione dei rischi e mirano a garantire l'eliminazione o la riduzione al minimo dei rischi di lavoro.

19 INDAGINI, RILIEVI E RICERCHE EFFETTUATI

Sono state effettuate le seguenti indagini al fine di ridurre la possibilità di imprevisti in corso di esecuzione:

- rilievo celerimetrico, eseguito con strumentazione GPS Leica GS14, collegata alla rete Italo, con relativa trasformazione delle coordinate su sistema locale;
- indagini geologiche.