

COMUNE DI ROCCA DI PAPA  
CITTA' METROPOLITANA  
DI ROMA CAPITALE



PROGETTAZIONE



Ing. Roberto Tonelli - Direttore Tecnico

Via Giuseppe Garibaldi, 174  
67051 Avezzano (AQ)  
P.IVA 01676920661  
Tel +39-0863-441259  
e-mail: info@pec.tonelli-ingegneria.it



COMMITENTE

COMUNE DI ROCCA DI PAPA  
CITTA' METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE

PROGETTO

REALIZZAZIONE DELLA NUOVA PALESTRA  
ANNESSA ALLA SCUOLA ELEMENTARE  
"SCUOLA CAMPI D'ANNIBALE"

EMISSIONE

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

TITOLO

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Rev.	DATA	FILE	OGGETTO
a			
b			
c			
d			
			<b>REL.GEN.01</b>
Note:			Scala .....

## Sommario

Premessa .....	2
Inquadramento territoriale .....	3
Inquadramento urbanistico e verifica parametri PRG .....	6
Documentazione fotografica.....	7
Inserimento nel lotto e caratteristiche dell’edificio .....	8
Articolazione interna .....	12
Funzioni interne.....	14
Tecnologie costruttive – Struttura .....	15
Tecnologie costruttive – Involucro.....	17
Impianto meccanico .....	21
Impianto idrico-sanitario .....	22
Impianto elettrico e speciali.....	23
Impianto fotovoltaico .....	24

## Premessa

La presente relazione illustrativa è parte integrante del progetto esecutivo riferito ai lavori per la “Realizzazione della nuova palestra annessa alla scuola elementare Campi d’Annibale”.

La palestra verrà realizzata sul sedime che attualmente ospita il cortile adiacente alla scuola, attrezzato per attività ludiche all’aperto, comunque ricompreso nella particella catastale e recintato assieme alla scuola stessa.

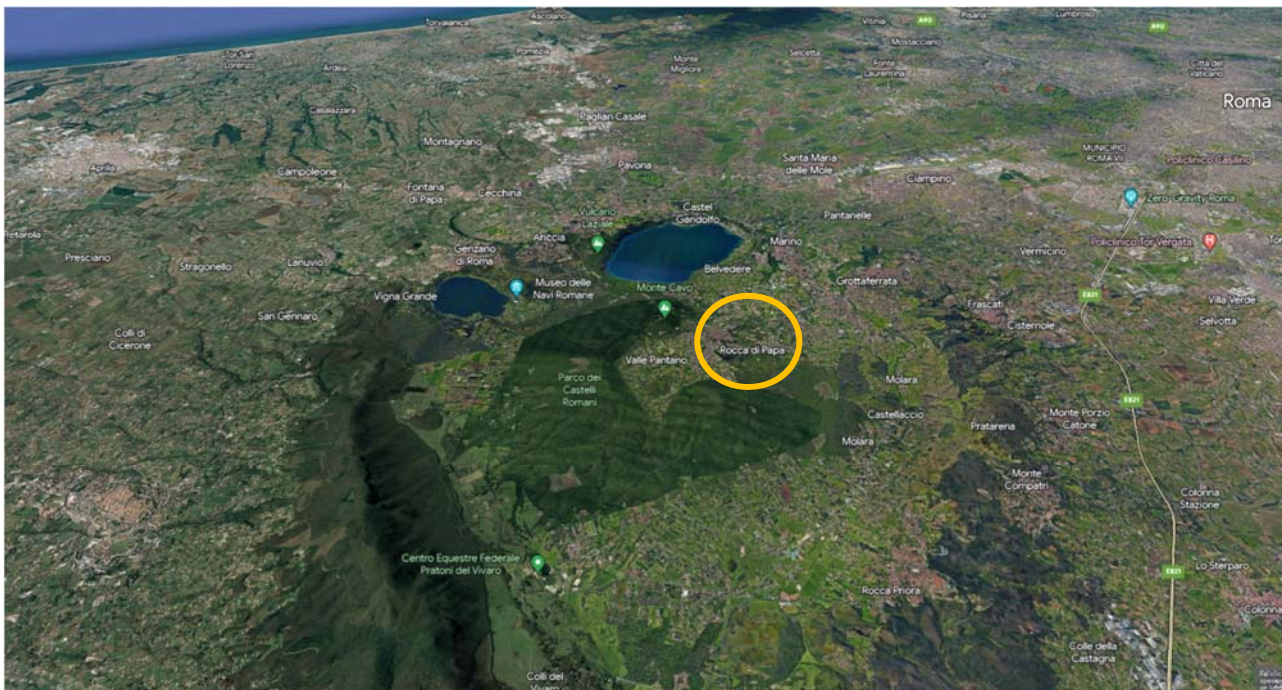


In giallo la particella catastale che ospita la scuola elementare, in rosso il lotto di intervento, ovvero l’attuale cortile attrezzato ad attività ludiche.



## Inquadramento territoriale

Il comune di rocca di Papa sorge nel cuore del Parco dei Castelli Romani



*Vista aerea dell’area*

Nell’immagine successiva si può osservare la tipologia del tessuto urbano del comune fortemente caratterizzata dalla morfologia del territorio

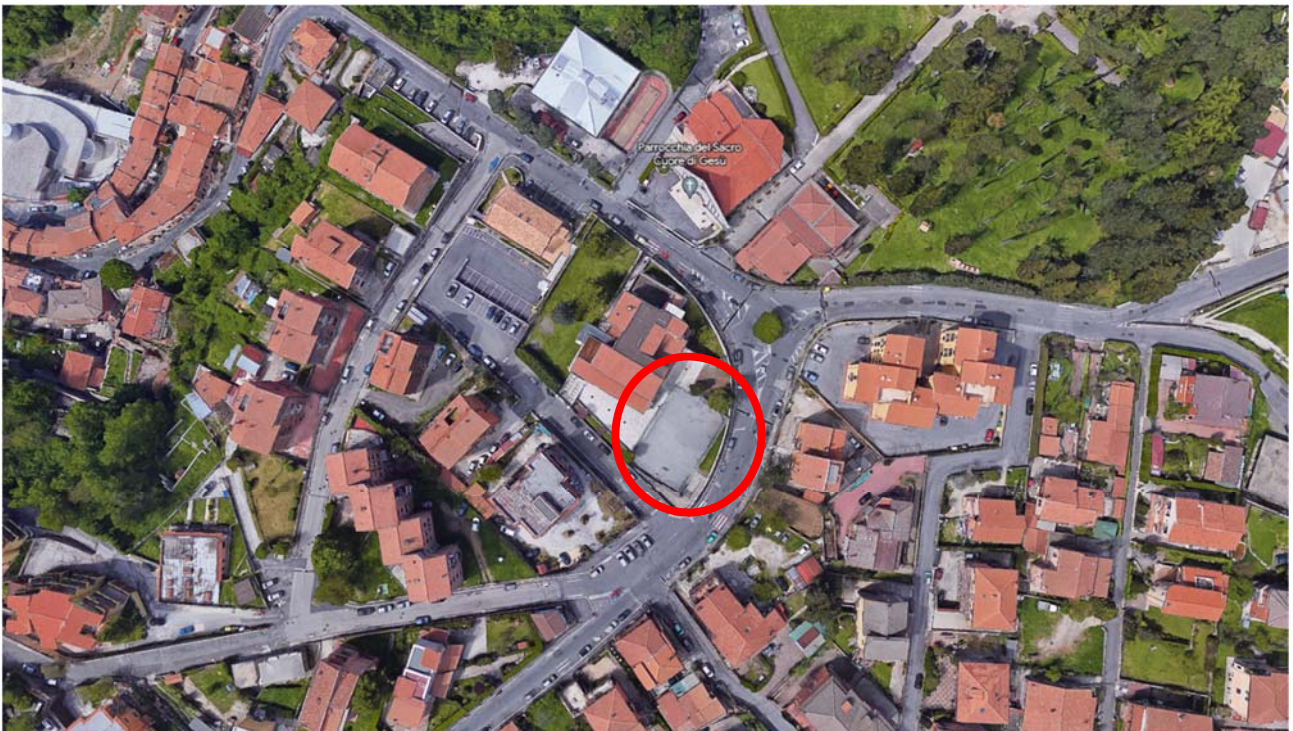


*Il tessuto urbano*



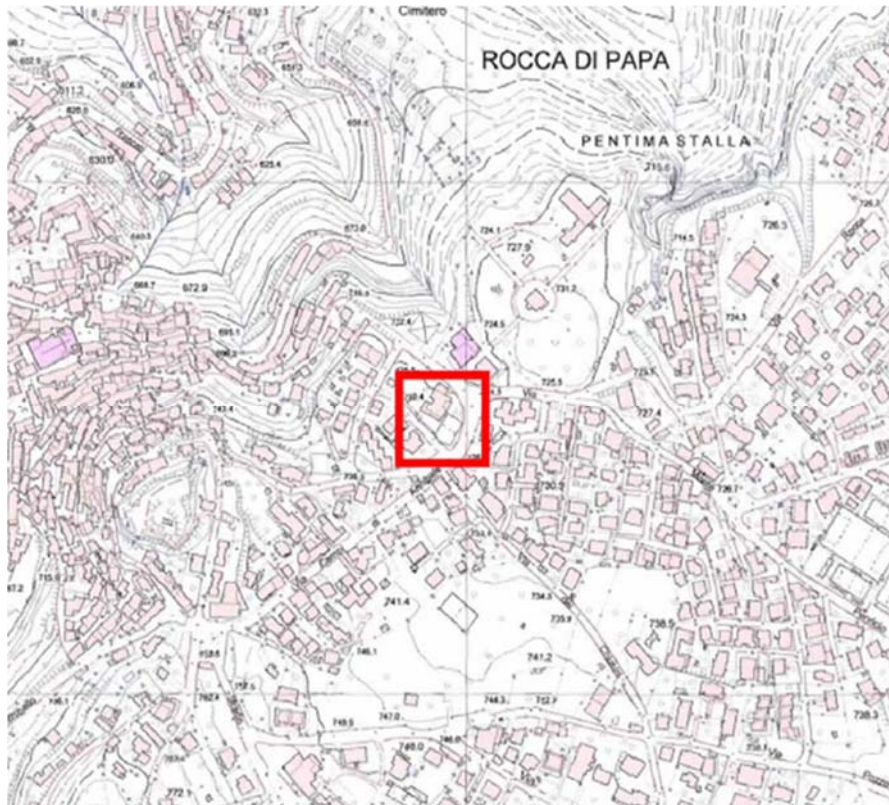


*Il lotto di intervento*

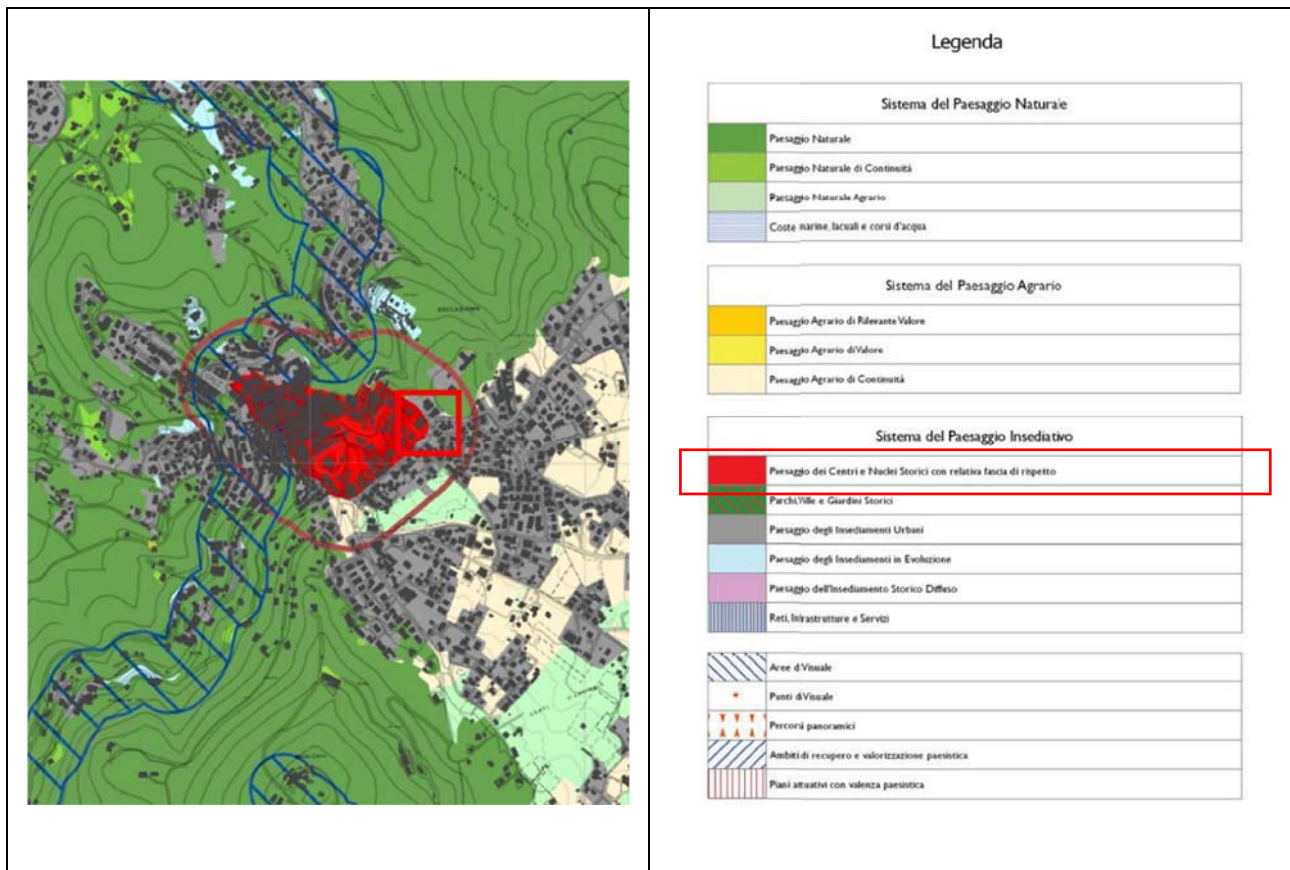


*Il lotto di intervento - zoom*





Carta Regionale 2008



Piano paesistico regionale - Approvato con Deliberazione Consiglio Regionale n5 del 21.04.2021

## Inquadramento urbanistico e verifica parametri PRG

Di seguito uno stralcio della planimetria catastale, part 1119 foglio 11



Per quanto riguarda lo strumento di pianificazione comunale, l’area in zona H2 servizi

<p style="text-align: center;"><b>allegato C</b></p> <p style="text-align: center;"> <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: red; border: 1px solid black;"></span> <b>centro storico</b>  <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: black; border: 1px solid black;"></span> <b>completamento</b>  <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: grey; border: 1px solid black;"></span> <b>espansione</b> </p>	<p>b) <u>Sottozona M<sub>2</sub></u> - Appartengono a detta sottozona costruzioni o aree pubbliche di importanza locale a servizio delle residenze quali : asili nido, scuole d'obbligo, edifici per il culto, mercati rionali, centri sociali, unità sanitarie locali, assistenziali, culturali, amministrative, parcheggi.</p> <p>Per l'utilizzazione edilizia di questa zona si applicano le stesse prescrizioni di cui al paragrafo a), secondo comma, del presente articolo, a condizione che il distacco dai confini interni del lotto non sia inferiore a ml. 8,00 . Fatto salvo quanto previsto da specifiche disposizioni di legge.</p> <p>Dalle indicazioni riportate sulle carte l’edificio ricade in zona H2, servizi.</p> <p>Il nuovo fabbricato è completamente interrato e non altera i rapporti relativi agli standard urbanistici.</p>
---	---



## Documentazione fotografica

Di seguito alcune immagini estratte dagli elaborati di rilievo.



*Vista della scuola da nord – in evidenza il lotto dove verrà realizzata la palestra interrata*



*Vista della scuola da sud – in evidenza il lotto dove verrà realizzata la palestra interrata*



## Inserimento nel lotto e caratteristiche dell’edificio

L’immagine successiva mette in primo piano il terrapieno che attualmente caratterizza il lotto. Il terrapieno è definito a nord, lato basso del lotto, da un muro di contenimento e determina un salto di quota di circa 3 metri. A sud il terrapieno sparisce e la quota del cortile è in linea con la strada adiacente.

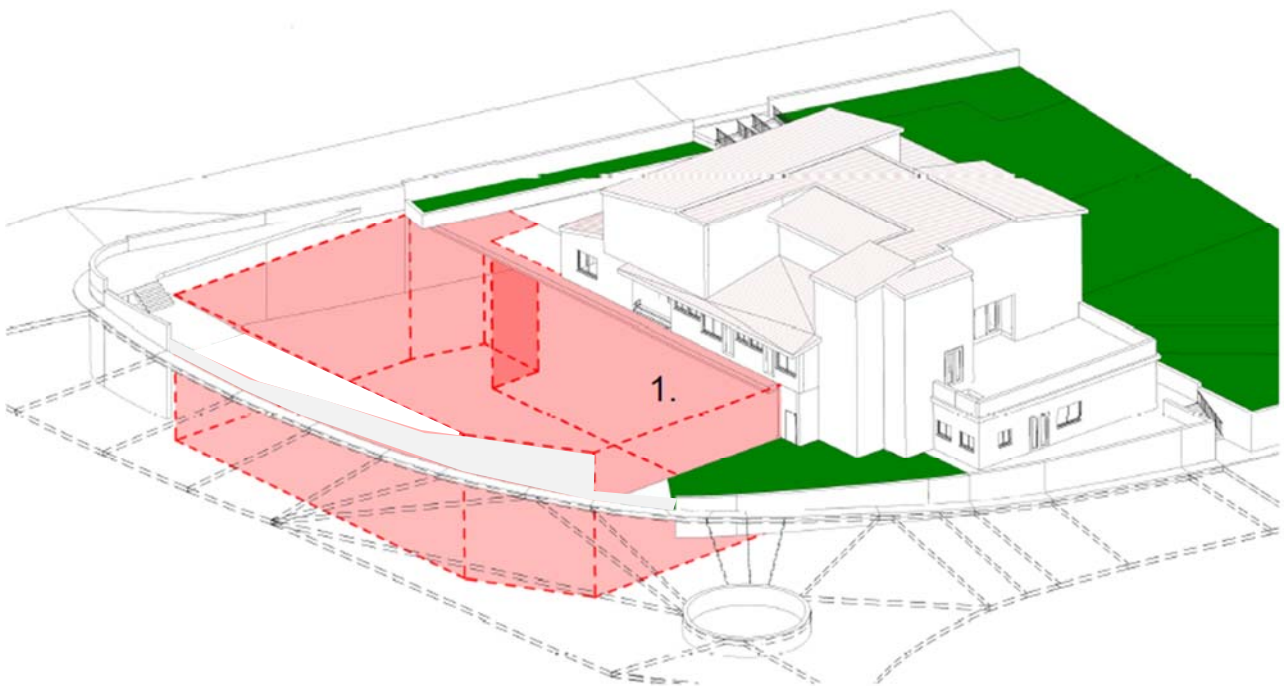


La quota dell’estradosso della nuova palestra coincide con la attuale quota del cortile copertura (livello 0 in blu). In sostituzione del muro di contenimento, lato basso del cortile quindi, ci sarà l’unica parete scoperta del nuovo fabbricato e l’accesso alla palestra sarà alla stessa quota dell’attuale terreno (livello -1 in verde)

Entrati nel nuovo edificio dal livello -1, dove si trovano i servizi e gli spogliatoi annessi alla palestra, si scende tramite scale ed ascensore al livello -2, dove si trova il campo da gioco e magazzini annessi.



Vista 3d ante operam



Schema 3d post operam – in rosso il volume del nuovo edificio



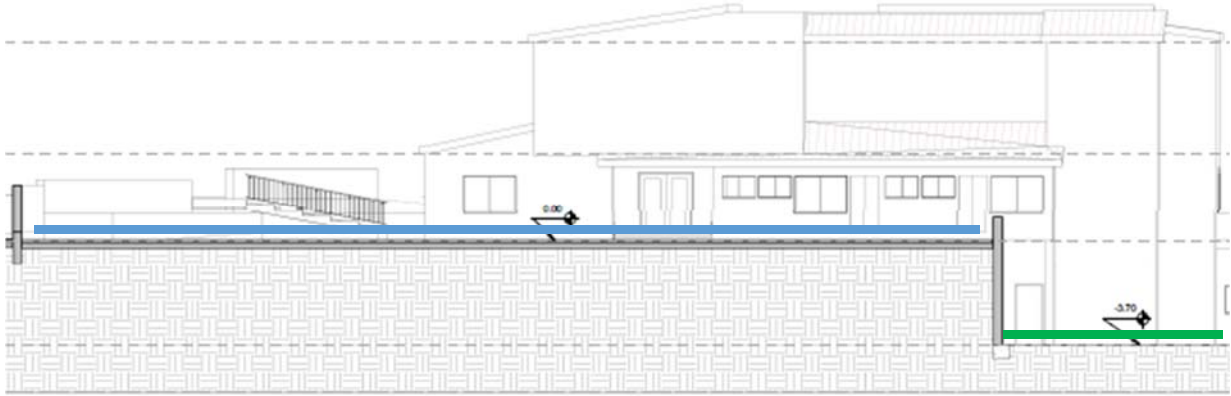


Volumetrico in bozza della situazione da progetto

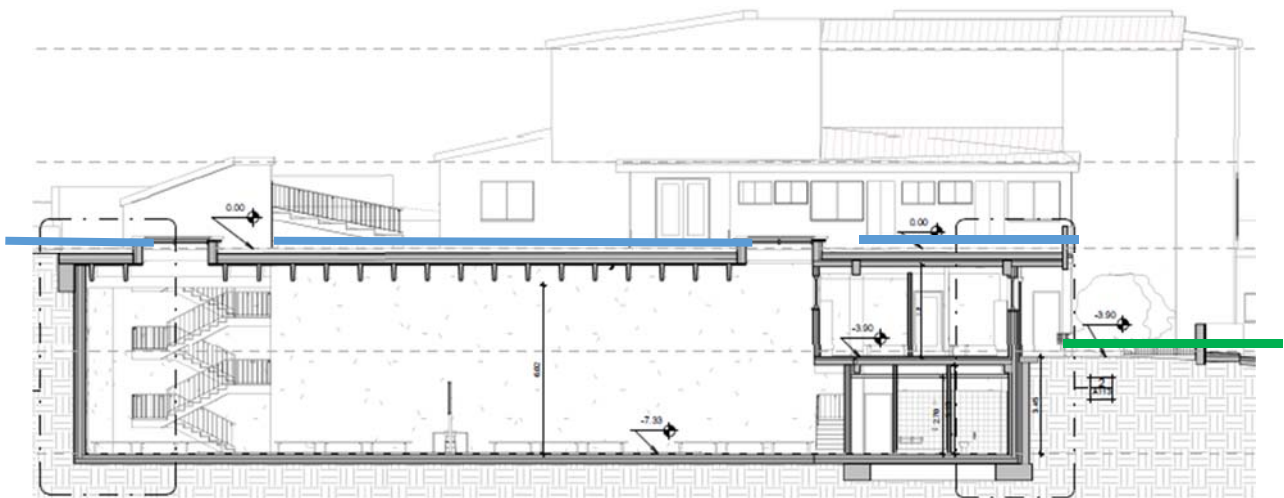


Volumetrico in bozza dell'ingresso a livello -1

Di seguito il confronto tra le sezioni ante e post operam.



*Sezione ante operam, in blu il livello 0 attuale, in verde il livello -1 attuale.*



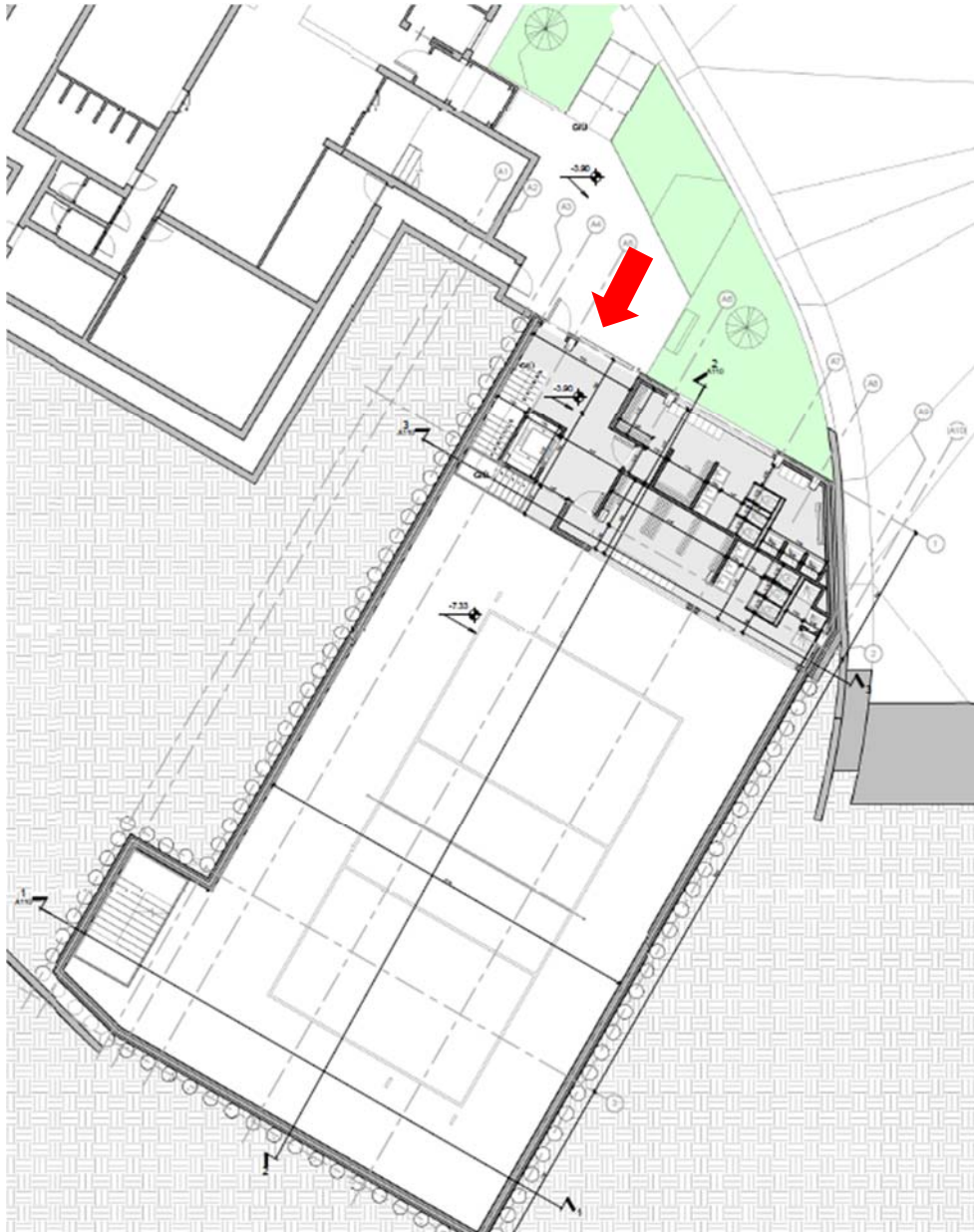
*Sezione post operam, livello 0 e livello -1 coincidono con i livelli ante operam.*

*In arancione il livello -2, che ospita l’area di gioco ed i magazzini*



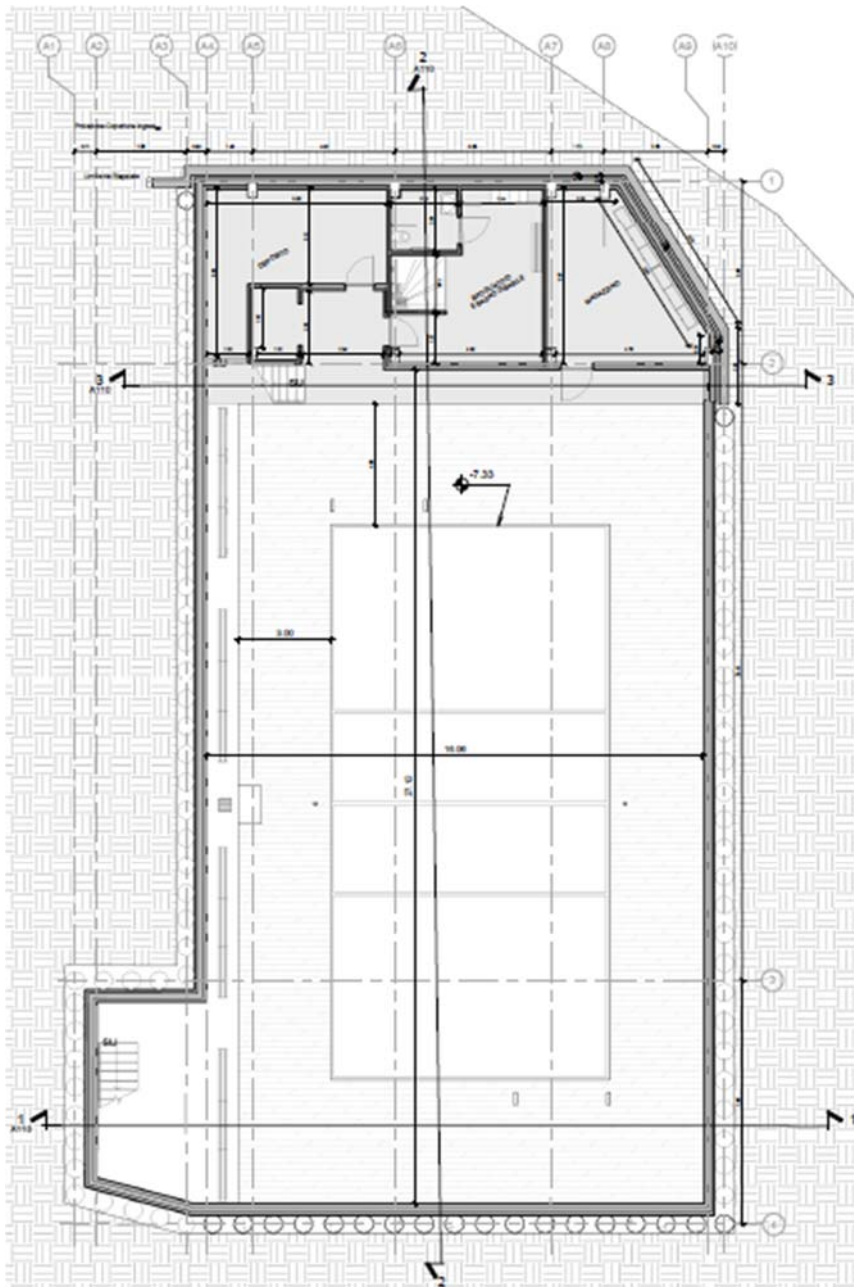
### Articolazione interna

La nuova palestra sarà connessa con l’attuale uscita dalla scuola situata al livello -1 tramite un passaggio coperto. Contestualmente alla realizzazione del passaggio coperto sarà riconfigurato il sistema connettivo verticale (scale ed ascensore) della scuola.



*Pianta livello -1*

In evidenza l’ingresso, una volta entrati troviamo gli spogliatoi sulla sinistra e scale/ascensore sulla destra. Di fronte un affaccio sull’area gioco.



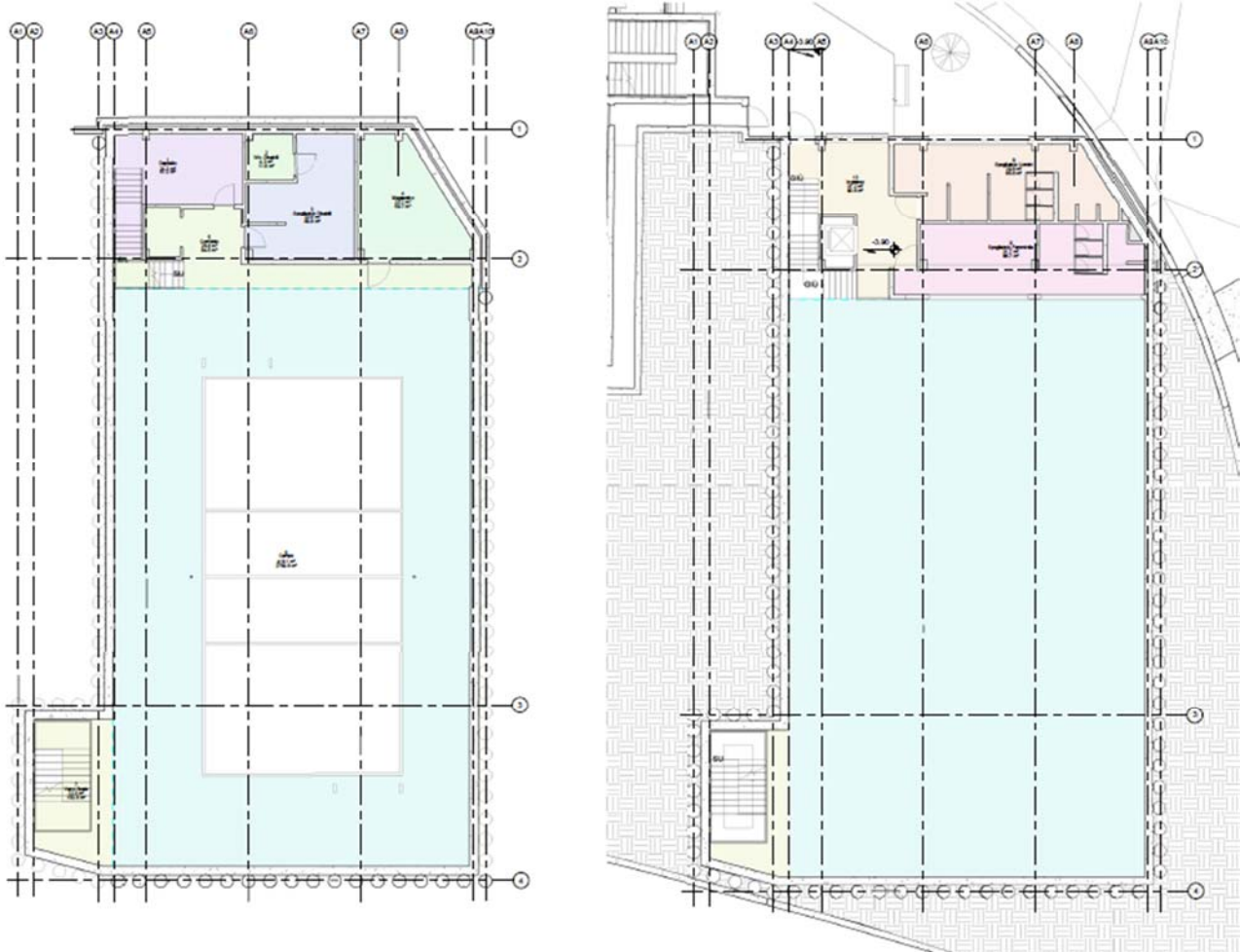
Pianta livello -2

In grigio la fascia dei servizi – magazzino, locale tecnico, spogliatoio disabili, scale ed ascensore – in basso a sinistra la scala di emergenza per la risalita alla quota del cortile.



## Funzioni interne

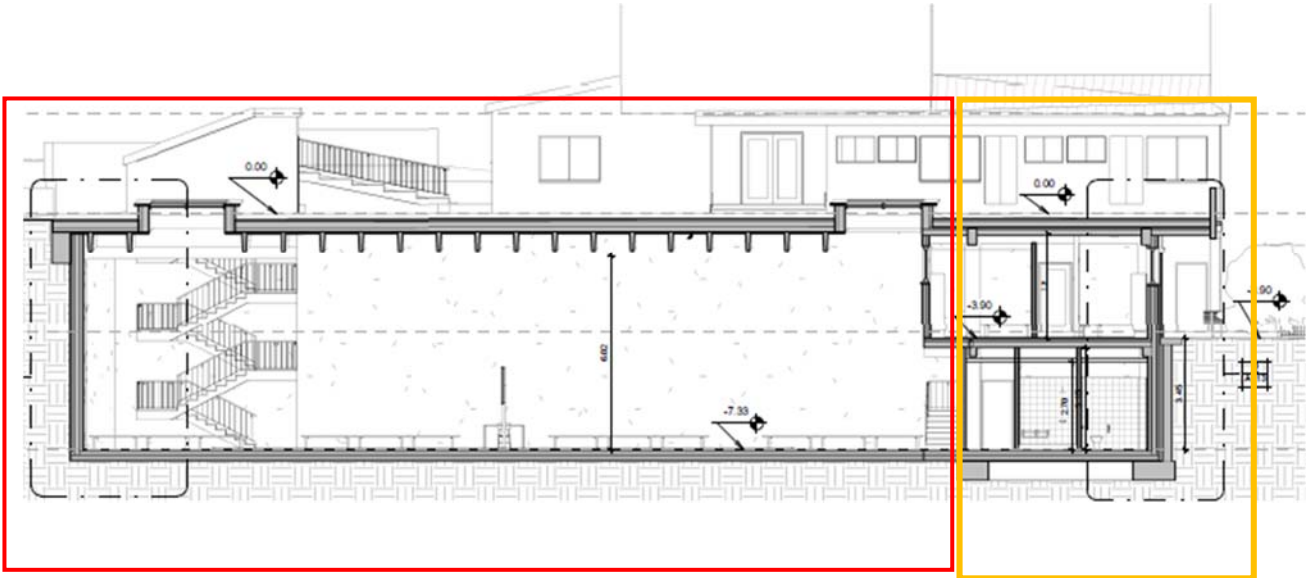
Di seguito gli schemi funzionali dei due livelli interni del nuovo edificio.



Locali		
Numero	Nome	Area
1	Deposito	21.20 m <sup>2</sup>
2	Wc. Disabili	4.31 m <sup>2</sup>
3	Spogliatoio Disabili	22.53 m <sup>2</sup>
4	Magazzino	22.10 m <sup>2</sup>
5	Corridoio	28.63 m <sup>2</sup>
6	Campo	418.13 m <sup>2</sup>
7	Vano Scale	22.02 m <sup>2</sup>
8	Spogliatoio Uomini	29.60 m <sup>2</sup>
9	Spogliatoio Femminile	31.68 m <sup>2</sup>
10	Ingresso	31.24 m <sup>2</sup>
Totale generale: 10		631.42 m <sup>2</sup>

## Tecnologie costruttive – Struttura

Il nuovo manufatto si compone di due corpi strutturali, il corpo palestra (rosso) ed il corpo servizi (giallo).



Le strutture verticali del corpo palestra sono costituite da palificate sui due lati lunghi e su quello corto (destra nella sezione precedente) che hanno la duplice funzione di sostegno per la copertura-piazza in tegoli prefabbricati e di contrasto alle spinte del terreno e della scuola adiacente.

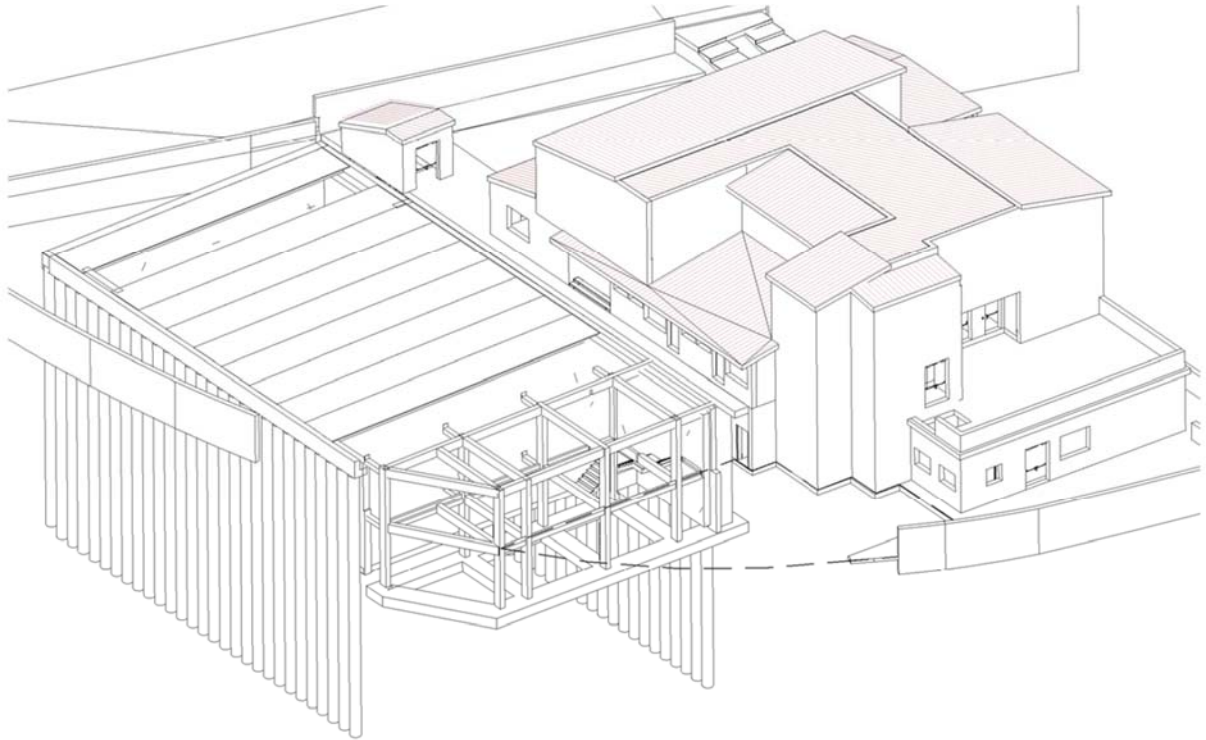
Di seguito una sezione trasversale esplicitiva.





Il corpo spogliatoi sarà una classica struttura intelaiata in cemento armato, distaccata dal corpo palestra tramite giunto tecnico.

Di seguito uno schema 3d della struttura complessiva.

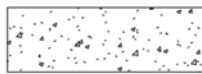


## Tecnologie costruttive – Involucro

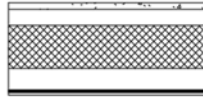
Di seguito degli schemi illustrativi delle partizioni verticali.



PE-1



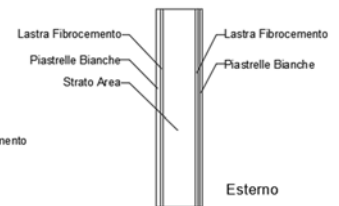
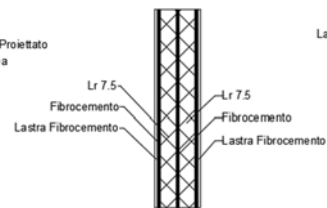
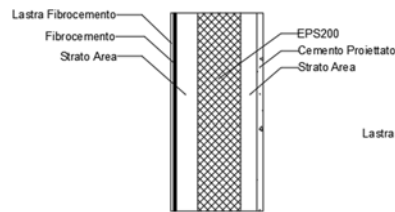
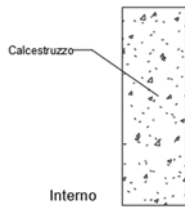
PE-2



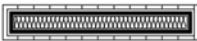
PI-1



PI-2



PI-3



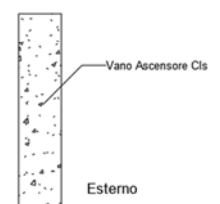
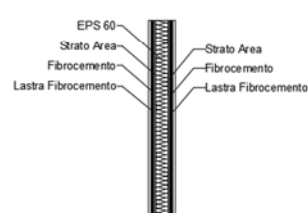
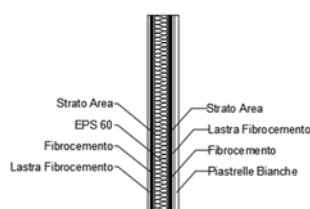
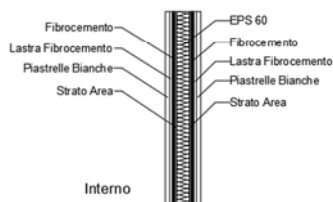
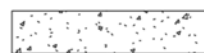
PI-4



PI-5

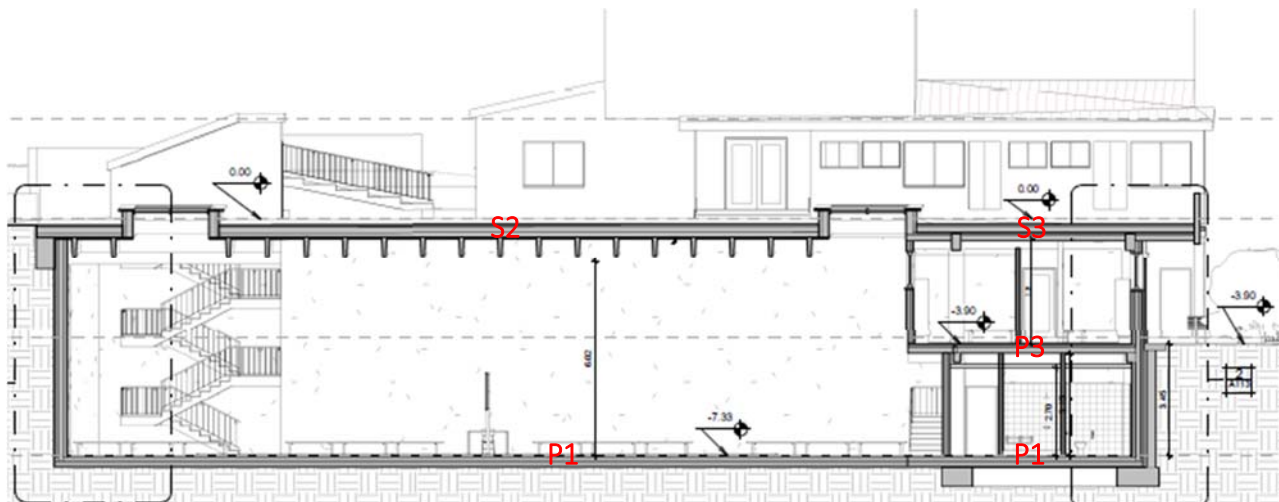


PI-6





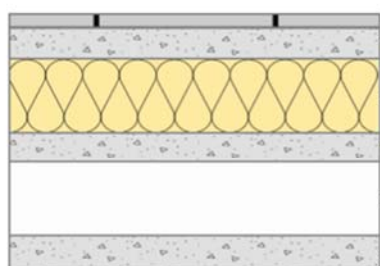
Di seguito degli schemi illustrativi sulle partizioni orizzontali.



**Descrizione della struttura: Pavimento controterra**

**Codice: P1**

Trasmittanza termica	<b>0,270</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,144</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>350</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-4,5</b>	°C
Permeanza	<b>0,927</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>272</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>272</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,067</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,467</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-10,5</b>	h



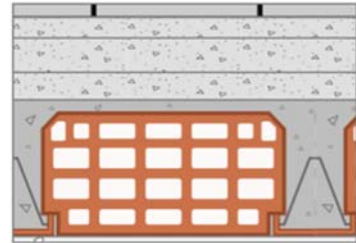
**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimento in gomma	20,00	0,1700	0,118	1200	1,40	10000
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,7000	0,057	1600	0,88	20
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	100,00	0,0330	3,030	35	1,45	60
4	C.l.s. con massa volumica media	40,00	1,3500	0,030	2000	1,00	100
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	100,00	0,4545	0,220	-	-	-
6	C.l.s. con massa volumica media	50,00	1,3500	0,037	2000	1,00	100
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Descrizione della struttura: *Solaio interpiano***

**Codice: P3**

Trasmittanza termica	<b>1,229</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>350</b>	mm
Permeanza	<b>0,001</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>488</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>474</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,219</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,178</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-10,9</b>	h



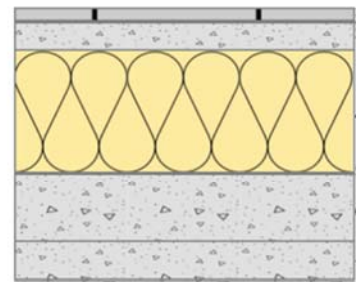
**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	20,00	1,3000	0,015	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	30,00	0,7000	0,043	1600	0,88	20
3	C.I.s. in genere	50,00	0,7300	0,068	1600	1,00	96
4	C.I.s. con massa volumica media	40,00	1,3500	0,030	2000	1,00	100
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,6600	0,303	1100	0,84	7
6	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,7000	0,014	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

**Descrizione della struttura: *Copertura piana\_Tegoli***

**Codice: S2**

Trasmittanza termica	<b>0,172</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>402</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-4,5</b>	°C
Permeanza	<b>0,001</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>437</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>437</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,045</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,259</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-10,7</b>	h



**Stratigrafia:**

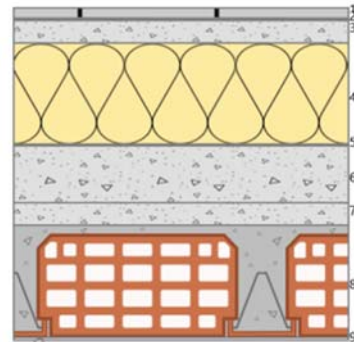
N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	20,00	1,3000	0,015	2300	0,84	9999999
2	Impermeabilizzazione con bitume	1,00	0,1700	0,006	1200	1,00	188000
3	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,7000	0,057	1600	0,88	20
4	Polistirene espanso, estruso con pelle	180,00	0,0330	5,455	35	1,45	60
5	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,50	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
6	C.I.s. in genere	100,00	0,9400	0,106	1800	1,00	96
7	C.I.s. armato (1% acciaio)	60,00	2,3000	0,026	2300	1,00	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-



**Descrizione della struttura: Copertura piana\_Laterocemento**

**Codice: S3**

Trasmittanza termica	<b>0,163</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>592</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-4,5</b>	°C
Permeanza	<b>0,001</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>613</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>599</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,010</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,060</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-15,5</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	20,00	1,3000	0,015	2300	0,84	9999999
2	Impermeabilizzazione con bitume	1,00	0,1700	0,006	1200	1,00	188000
3	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,7000	0,057	1600	0,88	20
4	Polistirene espanso, estruso con pelle	180,00	0,0330	5,455	35	1,45	60
5	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,50	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
6	C.l.s. in genere	100,00	0,9400	0,106	1800	1,00	96
7	C.l.s. con massa volumica media	40,00	1,3500	0,030	2000	1,00	100
8	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,6600	0,303	1100	0,84	7
9	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,7000	0,014	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

## Impianto meccanico

L'impianto di climatizzazione a servizio del nuovo edificio sarà sia per il servizio di riscaldamento che per quello di raffrescamento, in considerazione dell'ubicazione geografica della nuova struttura, ma soprattutto in riferimento al periodo di attività della stessa: infatti si dovrà garantire il suo utilizzo sia nella stagione fredda che in quella calda. L'intero edificio sarà servito da un sistema di generazione costituito da pompa di calore elettrica aria-acqua integrata, nell'eventualità, da caldaia a condensazione, questo per permettere di lavorare sempre con alti rendimenti di impianti. Le macchine avranno elevata efficienza con COP di ottimi valori; ma la bassa temperatura esterna potrebbe far scendere il COP medio della pompa di calore abbassando di conseguenza l'efficienza dell'intero impianto. La caldaia infatti permette di mantenere elevatissime prestazioni anche con temperature esterne molto basse. L'integrazione con la caldaia viene fatta con opportuna regolazione tramite sonda climatica esterna e valvole a tre vie che garantiranno, in funzione della temperatura esterna, la mandata dalla pompa di calore o dalla caldaia.

L'impianto di climatizzazione sarà appositamente dimensionato sulla base dei parametri di temperatura esterna del comune di Rocca di Papa (RM), della normativa vigente e dei fabbisogni termici delle varie zone. Il riscaldamento e il condizionamento negli ambienti saranno gestiti da UTA, ovvero Unità di Trattamento Aria, che garantiscono anche il necessario ricambio di aria e il contenimento dell'umidità relativa entro limiti accettabili per il benessere delle persone. Le unità di trattamento aria saranno ciascuna dotata di batteria di riscaldamento ad acqua alimentata dall'impianto, in grado di abbattere il carico termico dovuto ai ricambi di aria esterna, in maniera tale da immettere aria in condizioni neutre rispetto all'ambiente, evitando quindi situazioni di discomfort ambientale. Ciascuna unità di trattamento aria sarà dotata di filtri, recuperatore di calore a flussi incrociati sull'aria ripresa dall'ambiente, batterie di riscaldamento, ventilatore di mandata e ventilatore di ripresa, sonde di pressione e di temperatura dell'aria.

La distribuzione e la ripresa dell'aria negli ambienti sarà realizzata, a partire dalla UTA corrispondente, attraverso canali preisolati alluminio - isolante - alluminio, del tipo antimicrobico, classe di tenuta minima B, classe di reazione al fuoco 0-1 e tubazioni flessibili in alluminio-poliestere classe di reazione al fuoco 0-1; l'immissione dell'aria negli ambienti sarà realizzata sia attraverso bocchette di mandata a doppio filare di alette singolarmente orientabili in alluminio anodizzato, con serranda di taratura a



contrasto, sia con diffusori circolari a coni regolabili in alluminio dotati di serranda di taratura a farfalla. La ripresa sarà realizzata sia attraverso griglie di ripresa in alluminio anodizzato, con alette orientate fisse e serranda di taratura a contrasto, sia attraverso valvole di ventilazione in plastica.

L'impianto dovrà garantire il necessario ricambio di aria e dovrà contenere l'umidità relativa entro limiti accettabili per il benessere delle persone.

## **Impianto idrico-sanitario**

L'impianto idrico sanitario sarà costituito da circuito di acqua fredda, acqua calda sanitaria e rete di ricircolo e sarà posta a servizio delle apparecchiature sanitarie di tutti i servizi igienici e degli spogliatoi.

L'acqua calda sanitaria sarà prodotta attraverso bollitore della capacità di 2000 litri in acciaio inox con isolamento esterno in poliuretano autoestinguente, dotato di serpentino per caldaia e serpentino antilegionella per solare termico, completo di protezione anodica e trattato internamente; è infatti prevista la realizzazione di un impianto solare termico, costituito da tubazioni, gruppo solare termico e pannelli solari piani, da installare sulla copertura con esposizione a Sud, ad integrazione dell'acqua calda sanitaria prodotta attraverso la caldaia a condensazione descritta in precedenza e collegata al bollitore suddetto.

La temperatura all'interno del bollitore verrà mantenuta a 65°C, come richiesto dalle linee guida nazionali antilegionella; un miscelatore ibrido antilegionella con regolatore digitale programmabile sarà posto dopo il bollitore con la funzione di miscelare l'acqua prodotta nel bollitore stesso ed inviarla alle utenze a temperatura di circa 48°C onde prevenire il pericolo di scottature. Attraverso il miscelatore sarà possibile programmare il trattamento antilegionella ogni sera in modo tale da scongiurare il pericolo di proliferazione del batterio della legionella; nel caso di inutilizzo prolungato dell'impianto di distribuzione dell'acqua sanitaria occorrerà prevedere nel piano di manutenzione l'apertura di tutti i rubinetti dell'acqua sanitaria con mandata della stessa a 65 °C in modo tale da abbattere i possibili batteri proliferati nel periodo di inutilizzo. Nel bollitore sarà previsto lo spurgo del sedimento attraverso il rubinetto di fondo, con cadenza settimanale; una pompa di ricircolo effettuerà inoltre il trattamento antilegionella del fondo serbatoio con temperatura di mandata dell'acqua a 65 °C.

La rete interna di distribuzione acqua fredda, calda e rete di ricircolo sarà realizzata con tubazioni in multistrato e con tubazioni in acciaio zincato; le reti saranno completate da vasi di espansione, valvole di intercettazione, valvole di ritegno, disconnettori, valvole di sicurezza, filtri, nonché valvole di bilanciamento per la rete di ricircolo.

I parametri da usare per il dimensionamento di tale impianti vengono di seguito riportati:

PALESTRA E CENTRI SPORTIVI	
Consumo nel periodo di punta	150 l/doccia 60 l/rubinetto
Fattore di contemporaneità	1
Temperatura di utilizzo	40°C
Durata del periodo di punta	0,3÷0,5
Durata del preriscaldamento	1,5 h

I pannelli solari da installare saranno del tipo "a sottovuoto", perché garantiscono prestazioni migliori durante il periodo invernale.

## Impianto elettrico e speciali

I lavori inerenti gli impianti elettrici consisteranno essenzialmente negli interventi in appresso indicati:

- Distribuzione impianto di terra;
- Distribuzione elettrica principale;
- Impianto di illuminazione ordinaria normale e di sicurezza;
- Impianto di forza motrice;
- Impianto speciali;
- Impianto fotovoltaico;
- Impianto con resistenze anticongelamento copertura e zona accesso principale edificio.

All'interno dei locali oggetto del presente progetto non esistono luoghi con pericolo di esplosione; non sono infatti presenti nei locali stessi sostanze che possano determinarne l'innesco e sostanze infiammabili in quantità significative ai fini della formazione di una atmosfera pericolosa.

I locali oggetto del presente progetto non sono quindi soggetti alle prescrizioni dettate dalla norma CEI sui luoghi con pericolo di esplosione. I cavi sottotraccia, sotto-controsoffitto non combustibile o in tubi o canali metallici in vista con grado di protezione almeno IP4X saranno del tipo non propagante



la fiamma e l'incendio. Le eventuali parti di impianto non sottotraccia sia per gli impianti elettrici che per gli impianti speciali, non sotto-controsoffitto incombustibile o non in tubi metallici IP4X saranno realizzate con cavi del tipo LSOH a bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi. Le vie cavi principali, in vista o sotto-controsoffitto, saranno realizzate con canali in acciaio zincato min. 150x75 IP40, provvisti di setti separatori e coperchi di chiusura, per dividere gli impianti di luce e forza motrice dagli impianti speciali.

Le vie cavi secondarie, sottotraccia o entro controsoffitto incombustibile, saranno realizzate con tubazioni rigide in materiale plastico PVC con diam. min. 20 mm. I cavi utilizzati saranno conformi alle Norme CEI in vigore ed al regolamento UE 305/11 (cavi CPR). Su tutti i circuiti terminali saranno installati interruttori differenziali da 30 mA.

## Impianto fotovoltaico

Al fine di soddisfare i requisiti dettati dalla normativa vigente in merito alla produzione da fonti rinnovabili, nel presente progetto è prevista anche l'installazione di un impianto fotovoltaico, che sarà installato in copertura con esposizione a Sud e inclinazione di 20° rispetto all'orizzonte.

Il principio progettuale normalmente utilizzato per un impianto fotovoltaico è quello di massimizzare la captazione della radiazione solare annua disponibile. Nella generalità dei casi, il generatore fotovoltaico deve essere esposto alla luce solare in modo ottimale, scegliendo prioritariamente l'orientamento a Sud ed evitando fenomeni di ombreggiamento. In funzione degli eventuali vincoli architettonici della struttura che ospita il generatore stesso, sono comunque adottati orientamenti diversi e sono ammessi fenomeni di ombreggiamento, purché adeguatamente valutati. Perdite d'energia dovute a tali fenomeni incidono sul costo del kWh prodotto e sul tempo di ritorno dell'investimento. Dal punto di vista dell'inserimento architettonico, la scelta dell'orientazione e dell'inclinazione va effettuata tenendo conto che è generalmente opportuno mantenere il piano dei moduli parallelo o addirittura complanare a quello della falda stessa. Ciò in modo da non alterare la sagoma dell'edificio e non aumentare l'azione del vento sui moduli stessi. In questo caso, è utile favorire la circolazione d'aria fra la parte posteriore dei moduli e la superficie dell'edificio, al fine di limitare le perdite per temperatura.

Il dimensionamento dell’impianto fotovoltaico sarà effettuato tenendo conto di:

- Disponibilità di spazi sui quali installare l’impianto,
- Disponibilità della fonte solare,
- Fattori morfologici e ambientali (ombreggiamento e albedo).

L’impianto fotovoltaico sarà dimensionato sulla base della seguente formula

$$P = k * S [kW]$$

Ottenendo un impianto con una potenza di almeno 12 kW.