

ALLUVIONE NEL POLESINE
NOV 1951



ALLUVIONE A SALERNO
OTT 1954



DISASTRO NEL VAJONT
OTT 1963



TERREMOTO NEL FRIULI
MAG 1976



TERREMOTO IN IRPINIA
NOV 1980

La tragedia

La sistemazione provvisoria

ALLUVIONE IN PIEMONTE
NOV 1994



ALLUVIONE IN VERSILIA
GIU 1996



ALLUVIONE A SARNO E QUINDICI
MAG 1997



ALLUVIONE IN SARDEGNA
OTT 2008



TERREMOTO IN ABRUZZO
APR 2009

La tragedia

La sistemazione provvisoria

LA RISPOSTA DELL'AQUILA ALL'EMERGENZA



Realizzazione di 4.500 appartamenti per, oltre 15.000 persone, ispirati a criteri di risparmio energetico e protezione dalle azioni sismiche, per un importo lavori di 800 milioni di euro



Soluzioni abitative scelte per offrire un'abitazione temporanea a chi ha la casa distrutta o inagibile. Previsti 2.262 i moduli per un importo pari a 230 milioni di euro.



Sostituiscono temporaneamente le scuole danneggiate o distrutte ed accolgono un totale di 6.000 bambini e ragazzi. Localizzate, dal DL. 15 del 31.07.2009, 27 aree per l'edificazione per un importo lavori pari a 80 milioni di euro.



Soluzioni provvisorie per il culto per un importo pari a 700 mila euro



Costi del Progetto C.A.S.E.

Per una valutazione chiara dei costi al metro quadro, per il Progetto C.A.S.E. è bene distinguere i costi complessivi da quelli unitari, riferiti ad esempio ad unità di superficie o a un singolo appartamento. I costi per la realizzazione degli edifici devono inoltre essere separati da quelli relativi agli altri lavori e forniture, come ad esempio le urbanizzazioni e gli arredi. Per calcolare i costi unitari, nella superficie convenzionale di riferimento bisogna includere anche gli spazi comuni, ovvero le superfici di ballatoi e scale e i posti auto sottopiastra (più di 30 posti per edificio, ciascun posto di dimensioni 3x7,50 m). In questo modo la superficie convenzionale di riferimento passa da 1.800 mq medi per edificio a 2.333 mq.

Nella tabella sono sintetizzati i valori complessivi delle voci di costo, esclusa IVA, che sono state aggregate per un corretto confronto con i costi di mercato.

	Costo totale MC	Parametri	Costi parametrici	Riferimenti mercato
Realizzazione edifici	563.6	Incidenza costo a mq di superficie convenzionale ; mq 427.615	1.318 per mq	1.100/1.300 per mq
Urbanizzazione aree	93.7	Incidenza a mq di superficie territoriale: mq 1.600.000	58 per mq	40/60 per mq
Fornitura arredi e complementi	55.4	Incidenza media per alloggio (4.449 alloggi)	12.452 per alloggio	10.000/20.000 per alloggio
Superamento barriere architettoniche; installazione ascensori esterni	3.1	Incidenza per impianto installato (165 impianti)	18.788 per impianto	17.000/20.000 per impianto
Spese tecniche di gestione	9.4	Incidenza % sul costo totale per lavori	1.31%	10.00%
IMPORTO TOTALE	725.2			



Le abitazioni attuali

La scuola provvisoria

ALLUVIONE A MESSINA
OTT 2009



FRANA AD ISCHIA
NOV 2009



ALLUVIONE A PARMA
DIC 2009

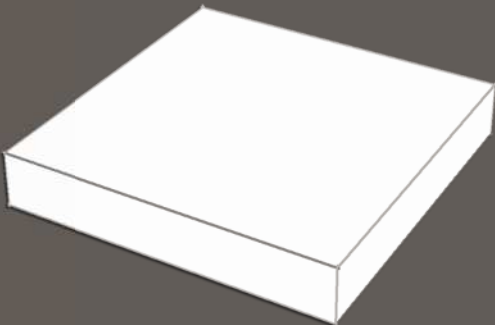


FRANE IN CALABRIA E SICILIA
FEB 2010

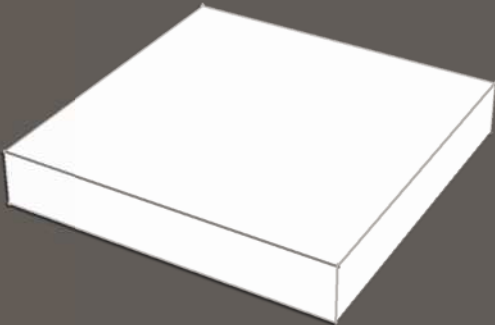


Caratteristiche specifiche lavori		
Realizzazione edifici	Calcestruzzo mc 290.000 (1.500 mc/g) - Movimento terra mc 1.800.000 (15.000 mc/g) - Pilastri acciaio 6208 - Pilastrini in c.a. 1120 - Isolatori 7.328 - Arcialo da c.a. ton 35.000 (260 ton/g)	Tempi di costruzione max 80 gg. Lavoro su 2/3 turni giornalieri - Utilizzo di tecnologie prefabbricate - 60% degli edifici in classe A/A+ (***) - Punteggio medio Protocollo Itaca 3 (***)
Urbanizzazione aree	Urbanizzazioni: strade 22 km, posti auto esterni 1.850, posti auto sottopiastra 6.031; Fognature acque bianche Km 12,6 - Fognature acque nere km 22,3 - Acquedotti oltre km 16 - Pali illuminazione pubblica 700 - Pali illuminazione aree a verde 1.300 - 46 cabina elettriche 7 centrali telefoniche - Potenza pannelli solari per produzione di acqua calda: oltre 21.000 KWT - Potenza pannelli fotovoltaici per produzione energia elettrica: 5.498 KWP	Potenziamento, adeguamento e miglioramento rete infrastrutturale Comune de L'Aquila. Verde : 62 ettari di terreno - 13.530 alberi - 235.000 cespugli - 31 aree gioco - 10 campi sportivi polivalenti - 3.000 pezzi di arredo urbano
Fornitura arredi e complementi	4.449 appartamenti completamente arredati - Tempo di montaggio 6gg per edificio - Elettrodomestici classe A - Forniture complete di accessori per l'utilizzo immediato - Pulizie finali per dare l'appartamento immediatamente utilizzabile	
Superamento barriere architettoniche; installazione ascensori esterni	Installazione di 165 ascensori esterni per collegamento box - piano terra	

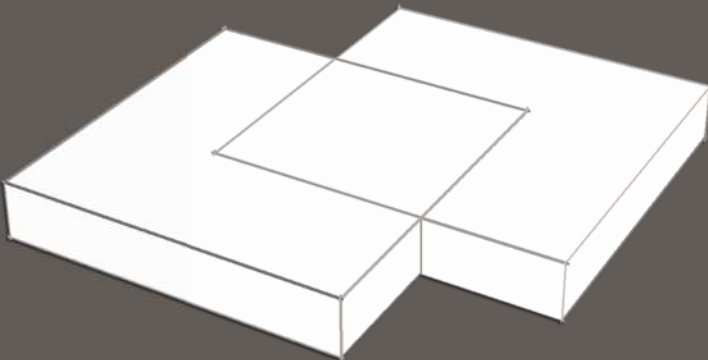
I. Volume aule



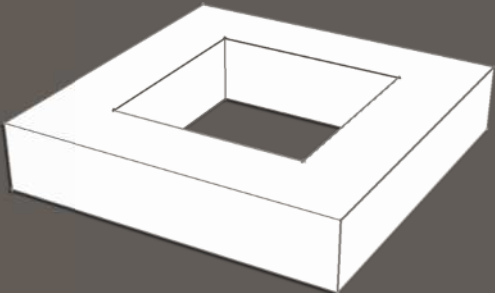
II. Volume servizi



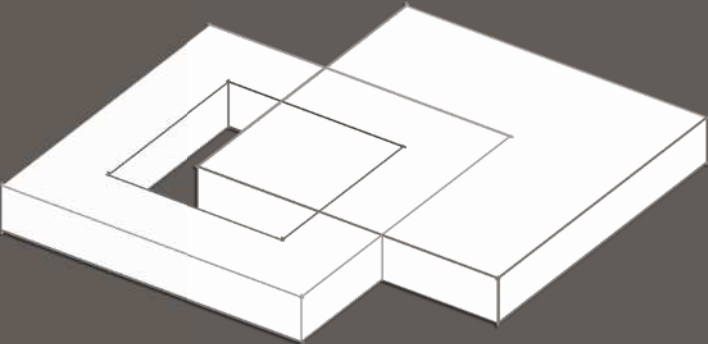
III. Volume aule + Volume servizi



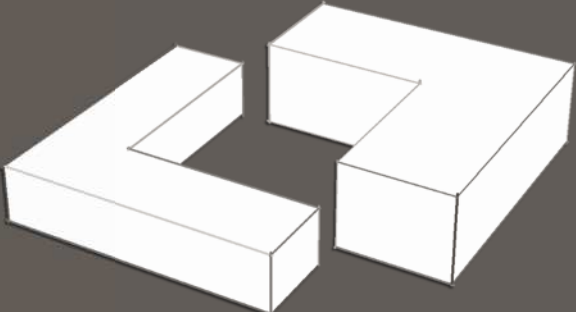
IV. Svuotamento volume aule



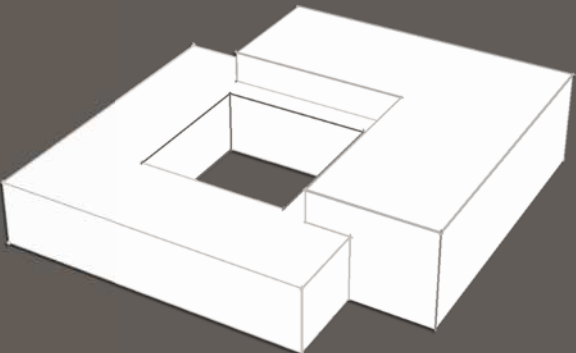
V. Volume aule + Volume servizi



VI. Definizione indipenza dei volumi



VII. Composizione finale aule-servizi



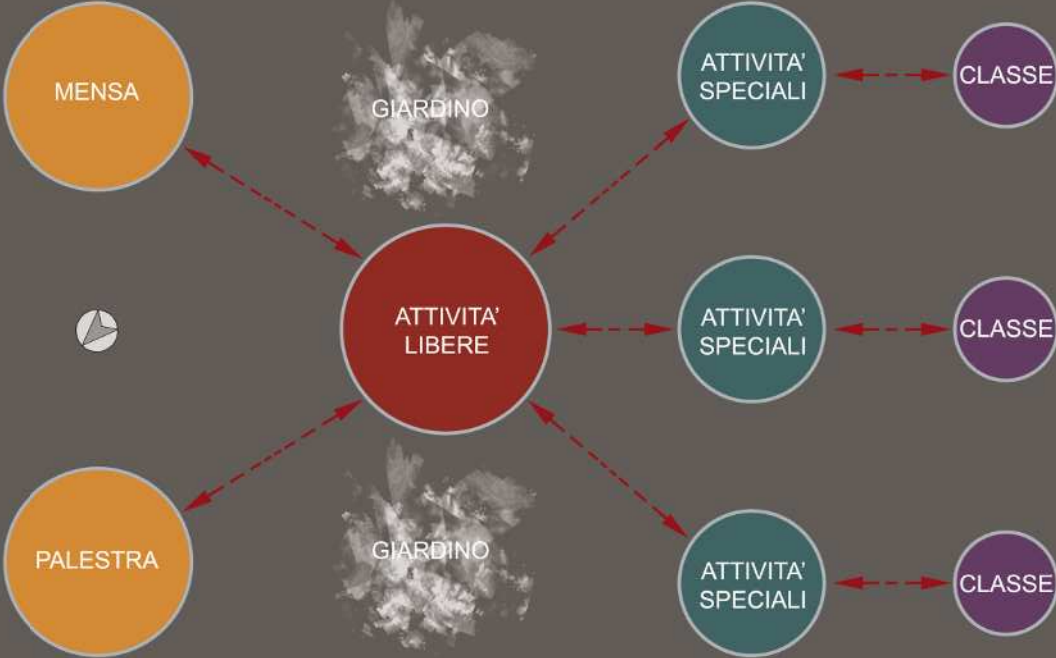
ALUNNI AULE	125 ALUNNI	250 ALUNNI	375 ALUNNI	500 ALUNNI	625 ALUNNI
5 AULE					
10 AULE + PALESTRA + MENSA + BIBLIOTECA + LABORATORI					
15 AULE					
20 AULE + PALESTRA + MENSA + BIBLIOTECA + LABORATORI + SALA POLIFUNZIONALE					
25 AULE + PALESTRA + MENSA + BIBLIOTECA + LABORATORI + SALA POLIFUNZIONALE					

PROGETTAZIONE DI UN PLESSO SCOLASTICO NELL'AMBITO DELL'EMERGENZA

Università di Roma "Sapienza" _ Facoltà di Architettura "Valle Giulia" _ Corso di Laurea in Architettura UE _ A.A. 2009/10 _ RELATORI: PROF. ING. F. MANCINI, PROF. ARCH. A. GIANCOTTI _ CORRELATORI: PROF. ING. M. LIOTTA, PROF. ARCH. C. BUCCHERI _ LAUREANDA: CLAUDIA SGANDURRA

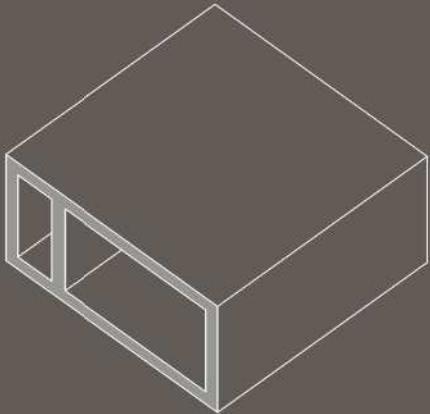
REQUISITI DELLO SPAZIO	SOLUZIONI TECNICHE	
	INVERNO	ESTATE
ORIENTAMENTO FINESTRE	Possibilmente a sud o sud-ovest Aumentare il guadagno solare	Evitare l'este pieno per le aule occupate di mattina Ridurre il surriscaldamento
ISOLAMENTO	Aumentare l'isolamento delle chiusure verticali	
PROTEZIONE DAL SOLE	Evitare facciate vetrate continue	
RISCALDAMENTO	Distribuzione uniforme del calore Sistema ausiliario a parete, a pavimento o a battiscopa	/
USO DELL'ENERGIA SOLARE	Disporre ampie superfici vetrate a sud Sistemi di accumolo termico a massa Distribuzione dell'aria calda verso tutti gli ambienti	/
ESCURSIONE TERMICA	Evitare la ventilazione incrociata Distribuzione uniforme del calore	Predisporre la ventilazione incrociata
STRATIFICAZIONE TERMICA	Evitare soffitti troppo alti Ridurre il numero di stanze strette ed alte	
PERCEZIONE SUPERFICIALE	Evitare il contatto diretto dei banchi con l'aria calda Ridurre la distanza tra banchi e riscaldamento a parete	/

ATTIVITA'	ESPOSIZIONE	BENEFICI	
		INVERNO	ESTATE
Attività che necessitano di molta luce, svolte di solito di mattina	Sud Sud-Ovest	Massimo soleggiamento in inverno, quando la radiazione è bassa, limitato in estate, quando è alta. Evita l'abbagliamento proprio della mattina	Limita il fenomeno del surriscaldamento estivo presente di mattina per gli ambienti ad est e di pomeriggio per gli ambienti ad ovest
Attività di mattina o primo pomeriggio	Sud	Dotazione di sistemi di captazione solare	
Attività nei pomeriggi estivi	Nord-Est	Gran quantità di luce naturale, ma non un alto grado di temperatura	

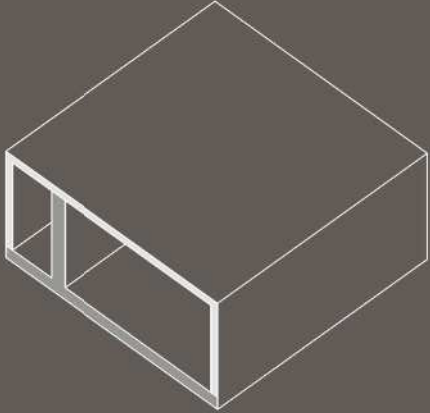


Distribuzione ottimale delle funzioni in rapporto all'orientamento

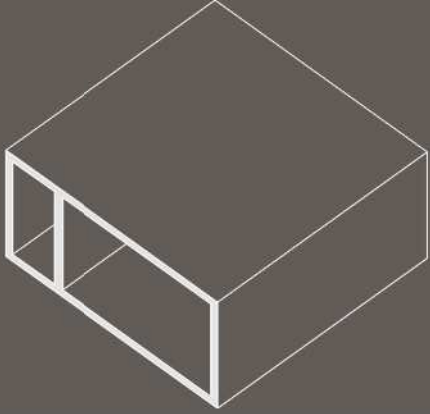
CONFIGURAZIONI TECNOLOGICHE



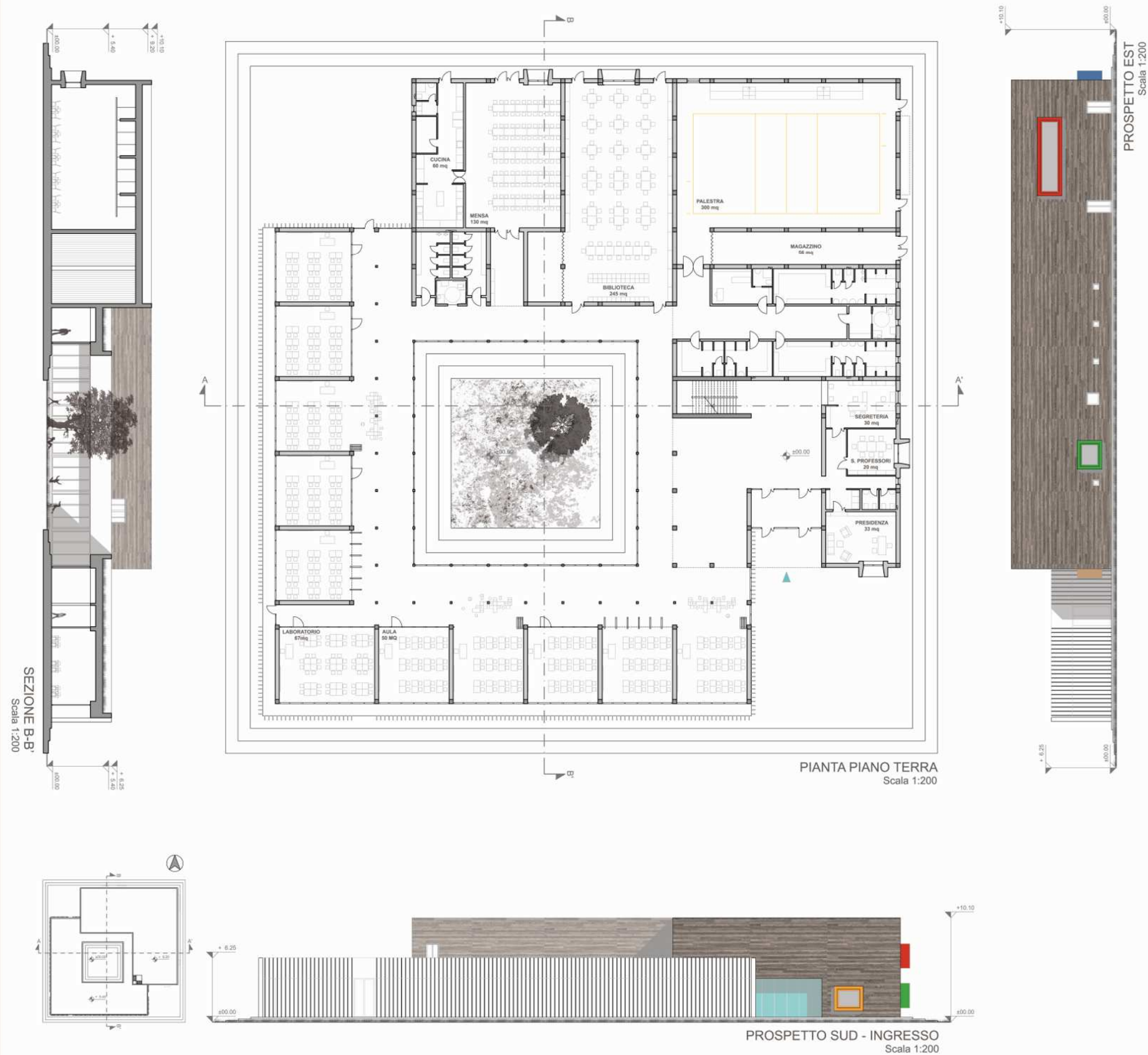
- PESANTE**
- strutture in c.a.
 - solai in latero-cemento
 - chiusure e partizioni in laterizio
- ▷ l'inerzia termica fa sì che il calore accumulato venga rilasciato nella notte :
- cattivo comportamento in inverno
 - buon comportamento in estate

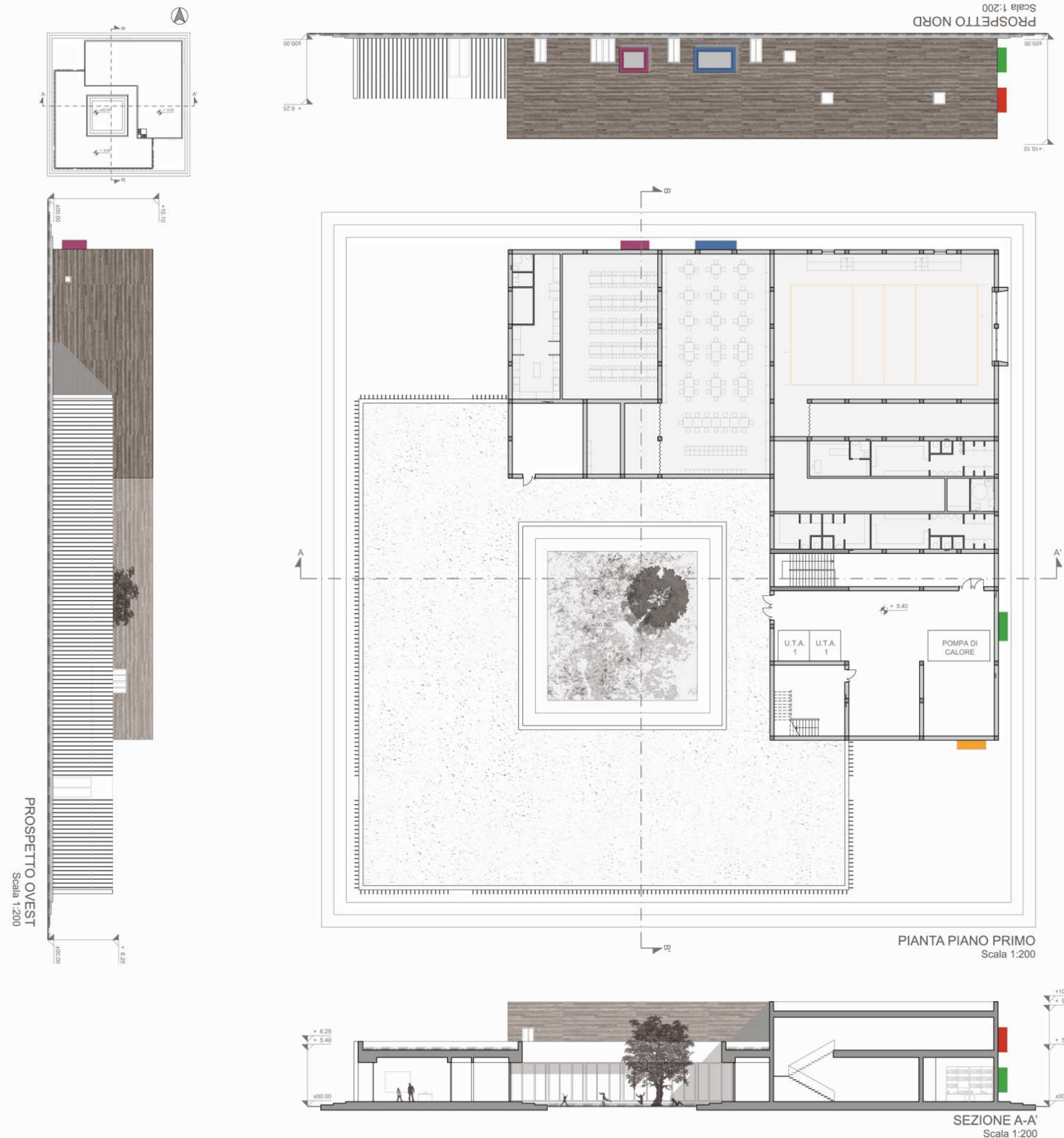


- INTERMEDIA**
- strutture in legno
 - solai in latero-cemento
 - chiusure in pannelli prefabbricati, legno + cartongesso
 - partizioni in laterizio
- ▷ le chiusure leggere e ben termoisolate garantiscono un buon comportamento in inverno
- ▷ le partizioni e i solai pesanti garantiscono un buon comportamento in estate, poiché la buona inerzia termica incamera il calore interno che viene disperso durante la notte



- LEGGERA**
- strutture e solai in legno
 - chiusure in pannelli prefabbricati, legno + cartongesso
 - partizioni in cartongesso
- ▷ ad una minore inerzia termica corrisponde un consumo minore di riscaldamento (poiché la temperatura arriva prima a regime)
- buon comportamento in inverno
 - cattivo comportamento in estate







L'ingresso



Le aule



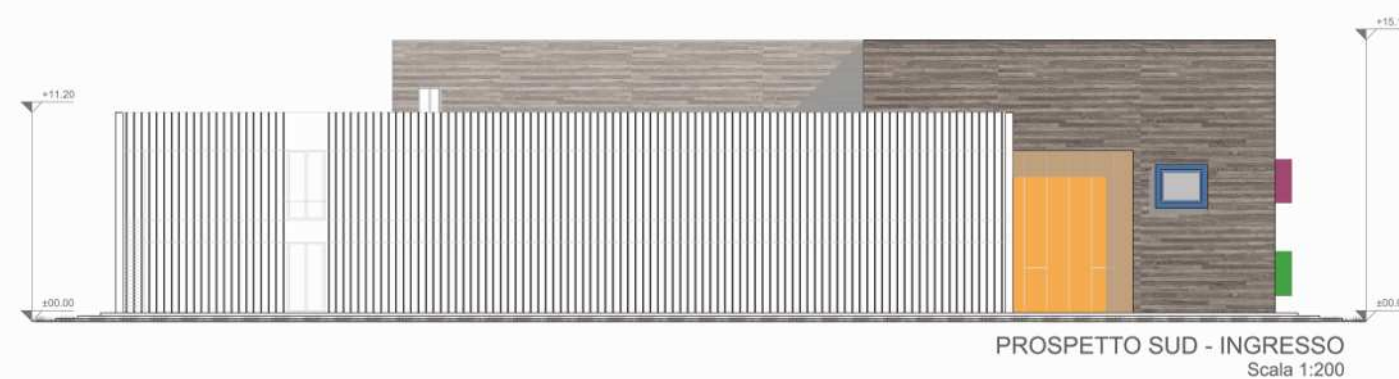
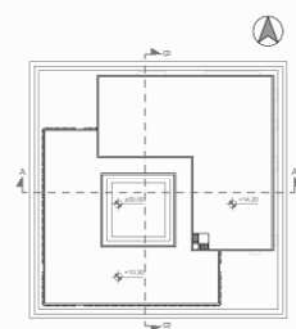
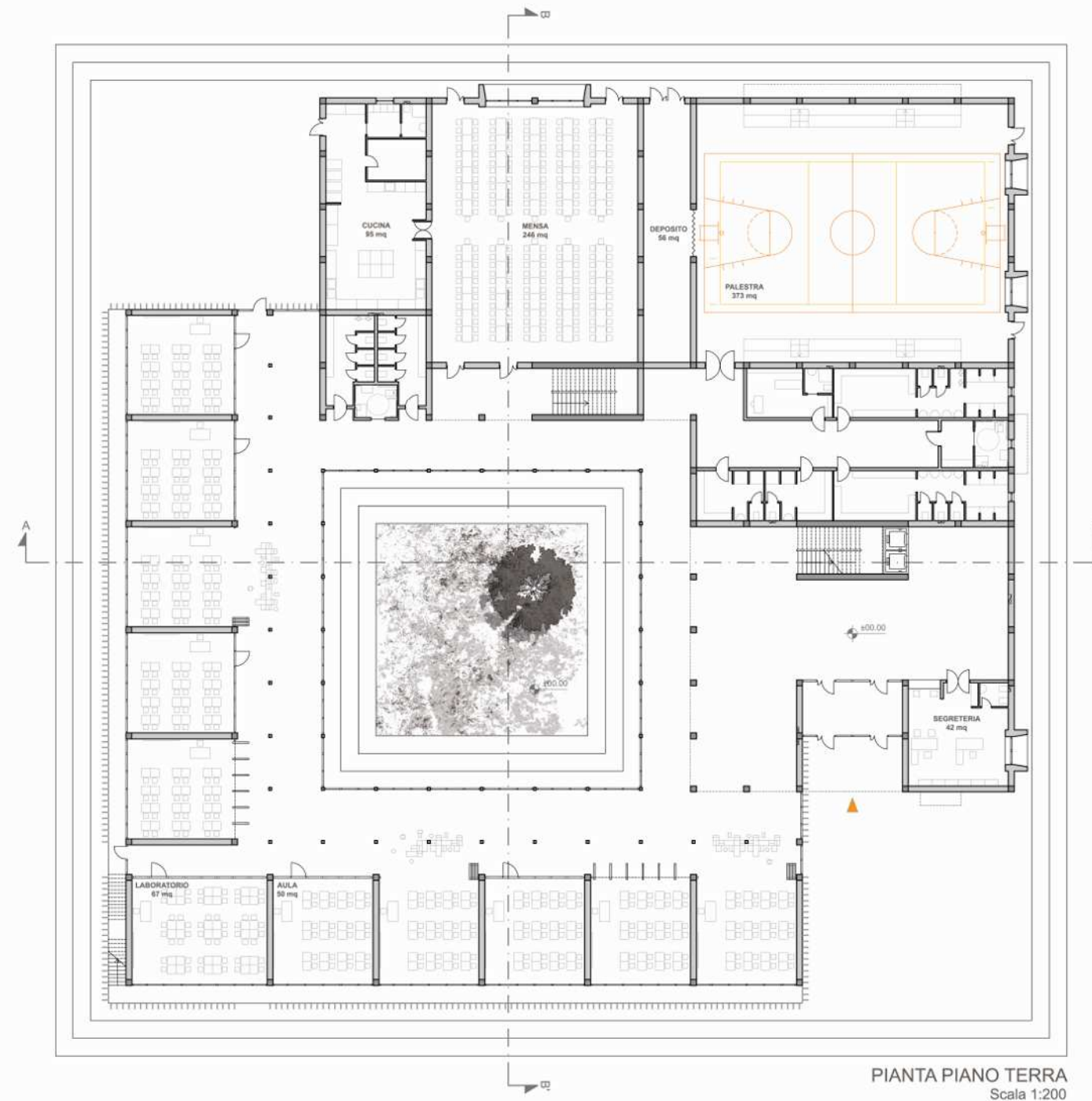
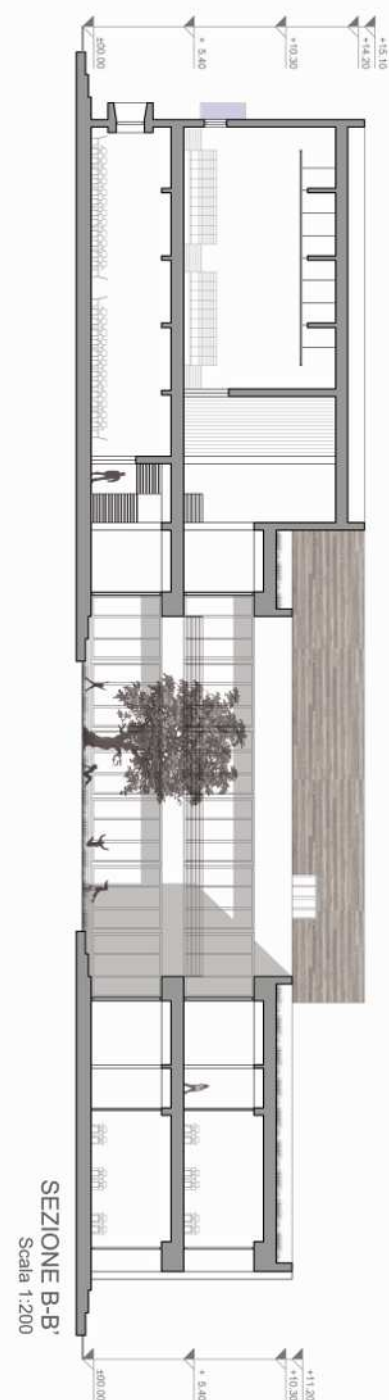
I servizi

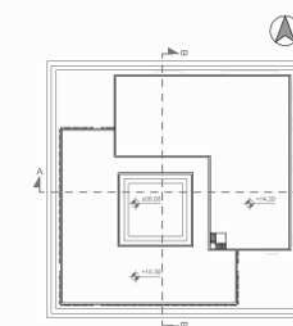
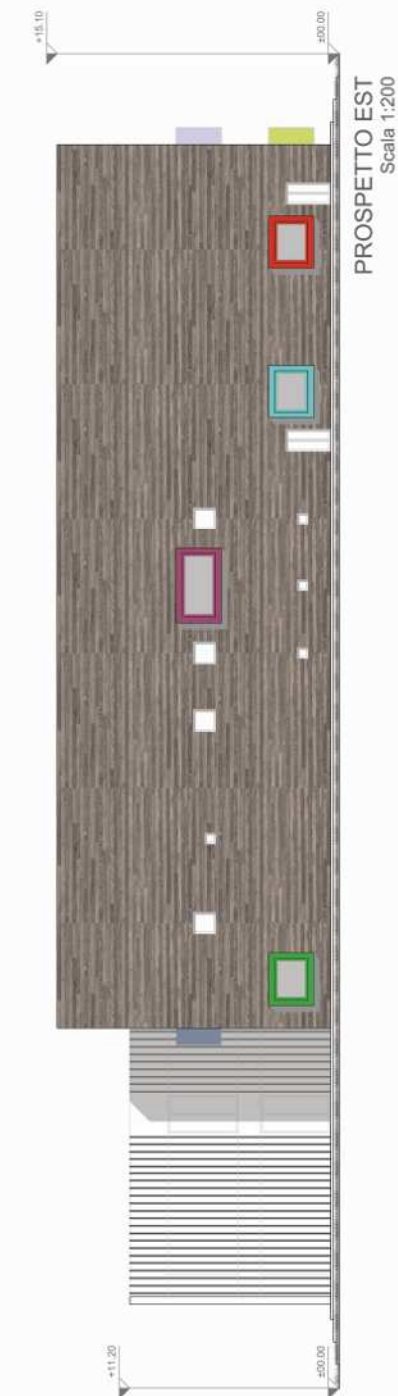
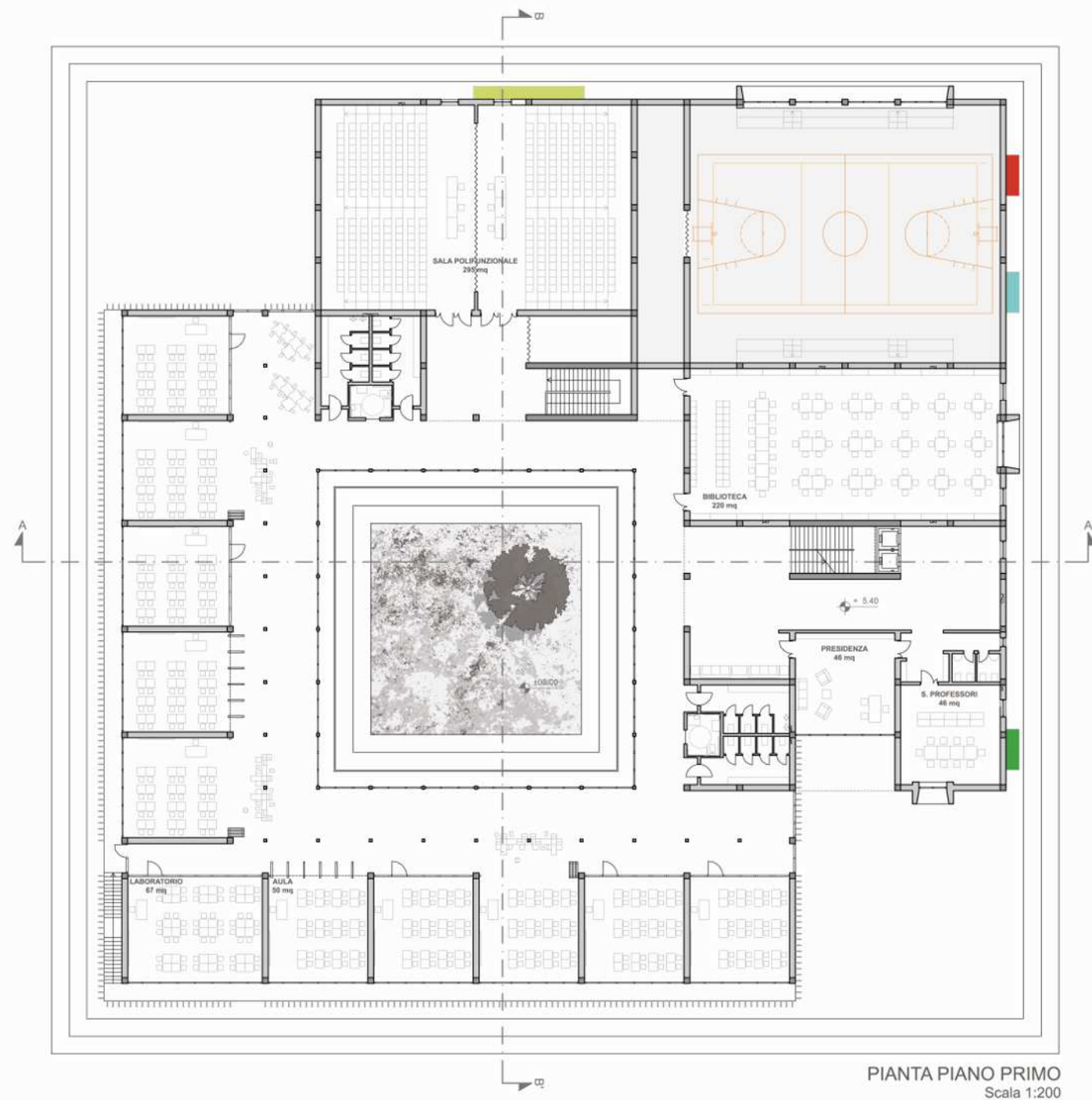


Il giardino

PROGETTAZIONE DI UN PLESSO SCOLASTICO NELL'AMBITO DELL'EMERGENZA

Università di Roma "Sapienza" _ Facoltà di Architettura "Valle Giulia" _ Corso di Laurea in Architettura UE _ A.A. 2009/10 _ RELATORI: PROF. ING. F. MANCINI, PROF. ARCH. A. GIANCOTTI _ COORDINATORI: PROF. ING. M. LIOTTA, PROF. ARCH. C. BUCCHIERI _ LAUREANDA: CLAUDIA SGANDURRA









L'atrio



L'aula



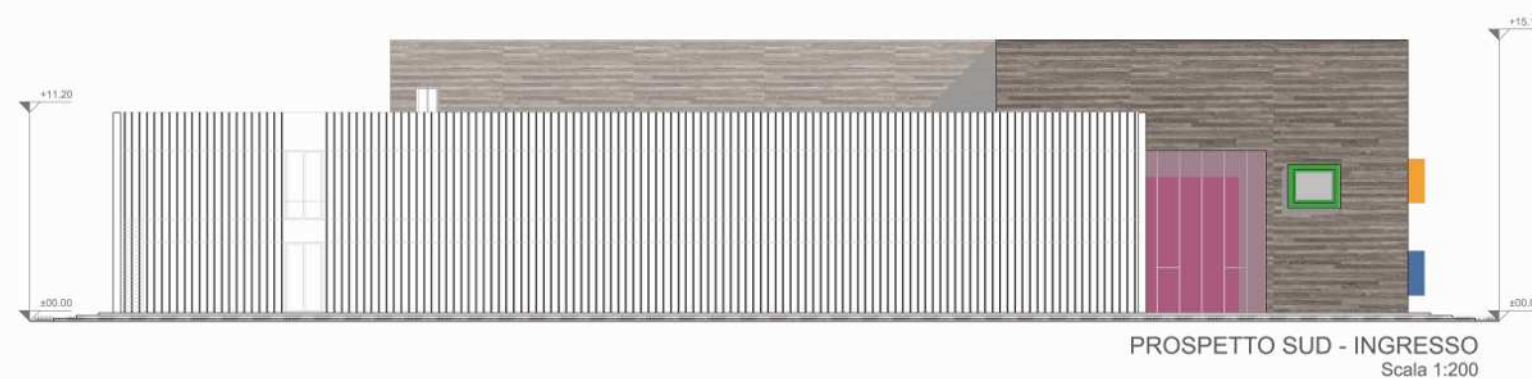
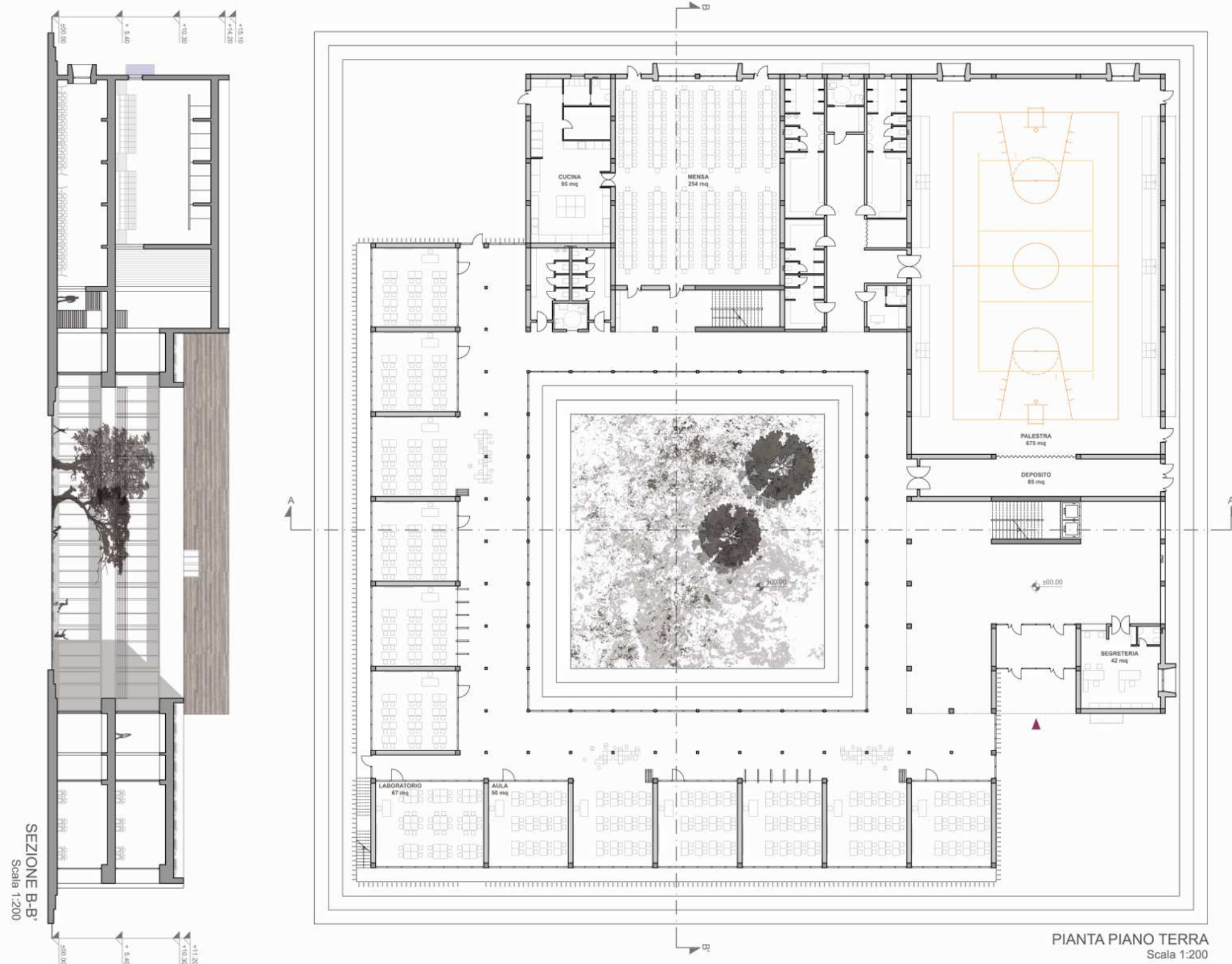
La palestra

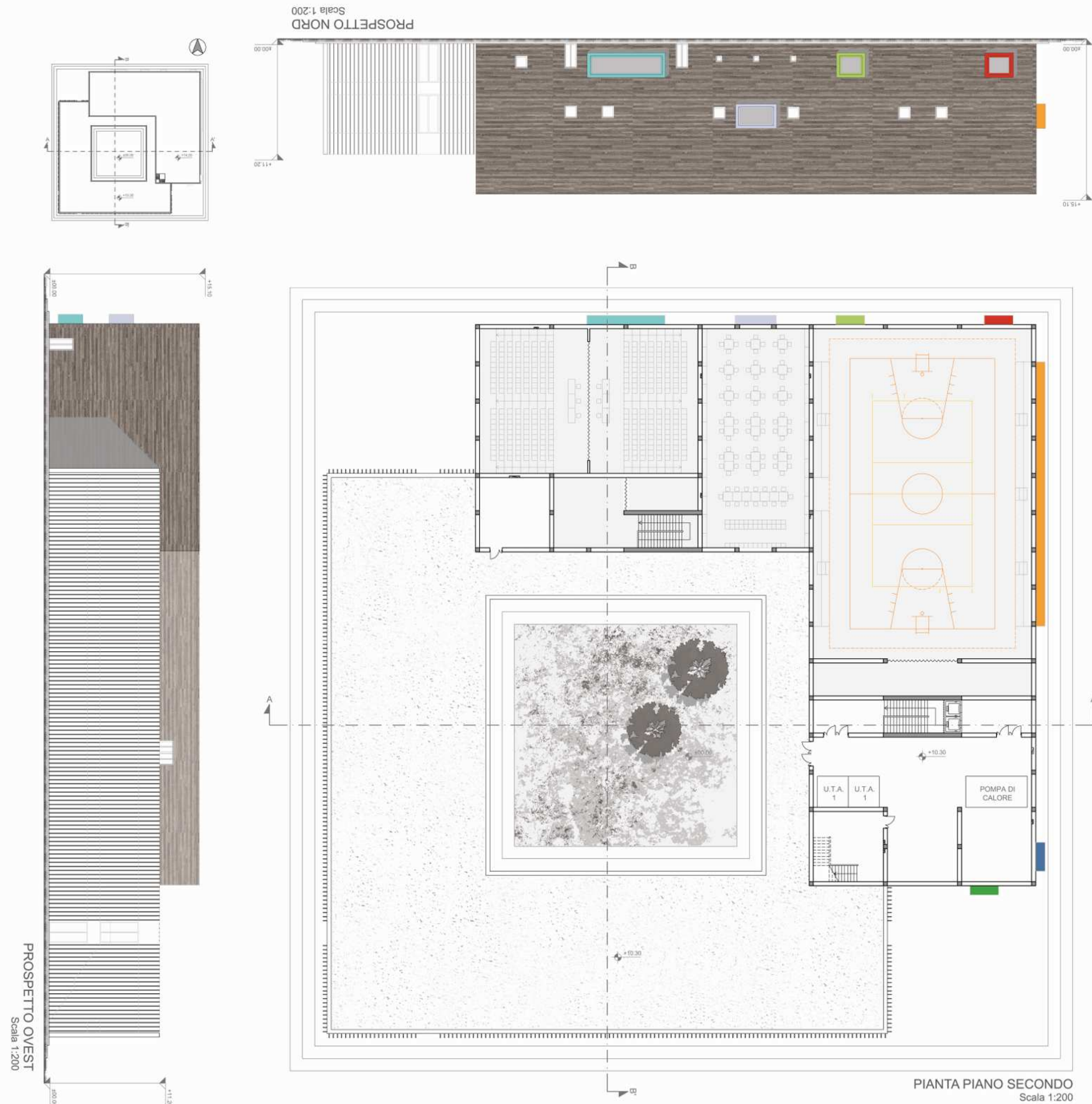


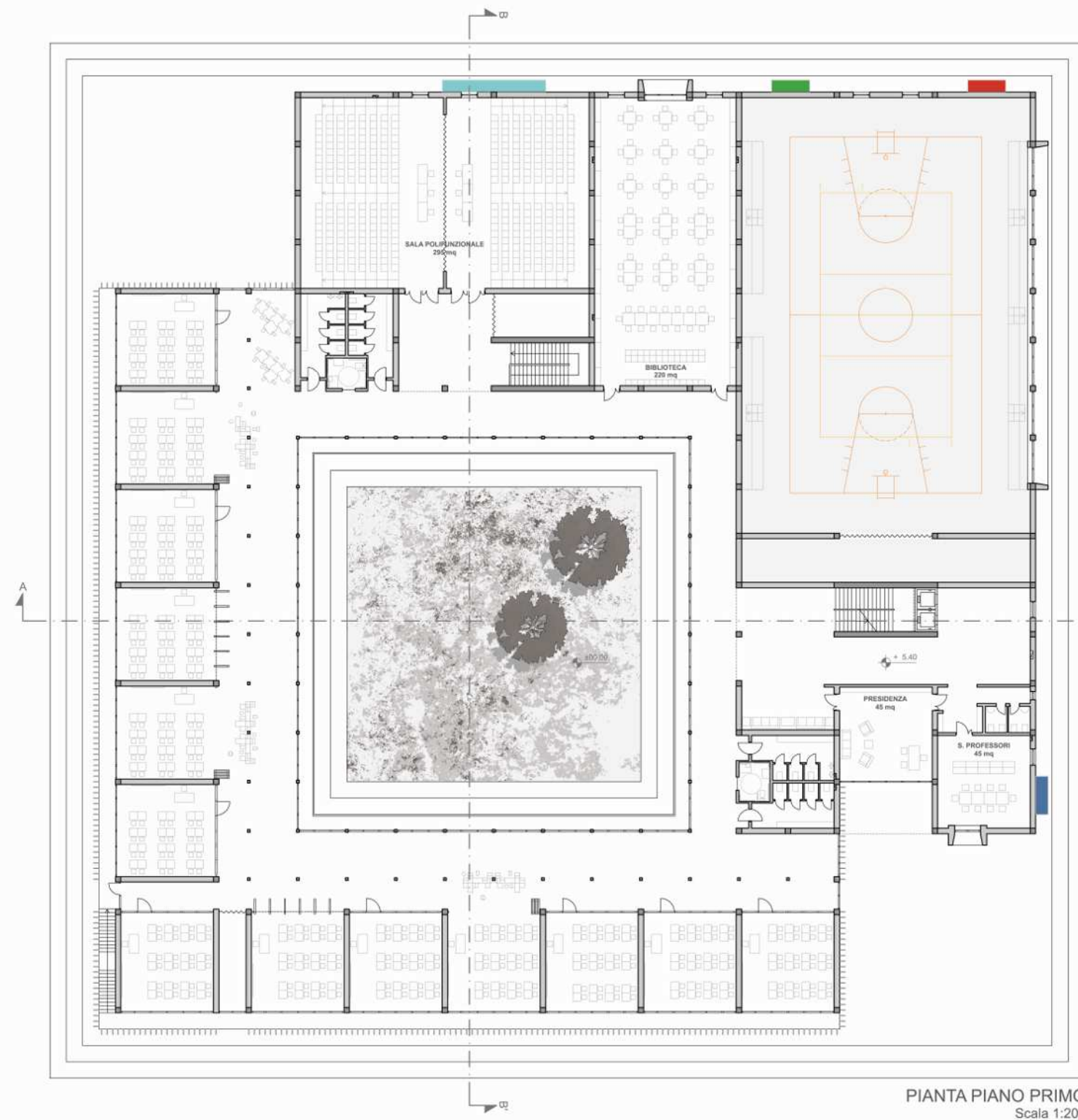
Il giardino

PROGETTAZIONE DI UN PLESSO SCOLASTICO NELL'AMBITO DELL'EMERGENZA

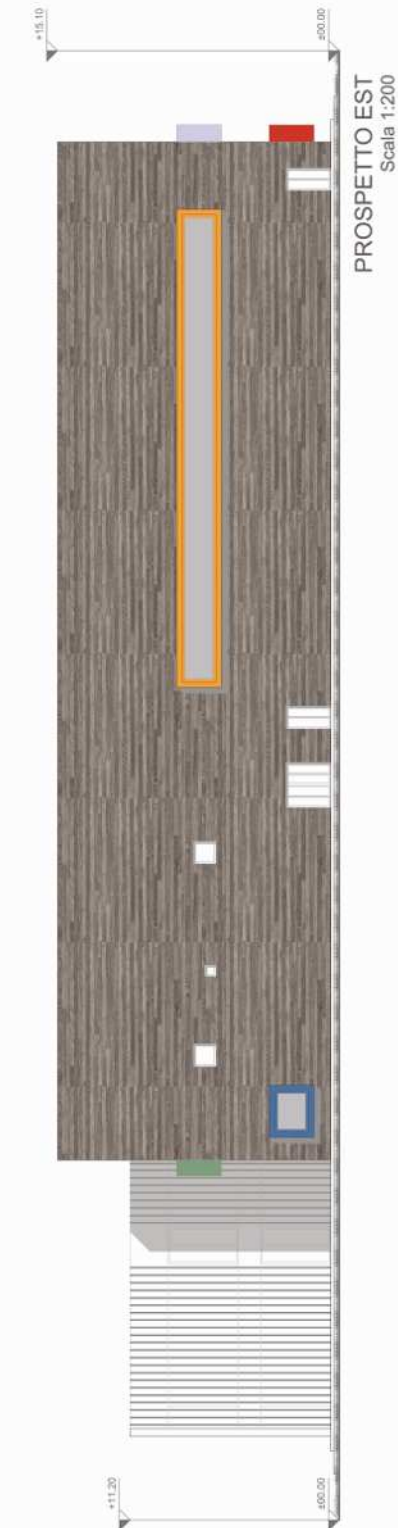
Università di Roma "Sapienza" _ Facoltà di Architettura "Valle Giulia" _ Corso di Laurea in Architettura UE _ 2009/10 _ RELATORI: PROF. ING. G. F. MANCINI, PROF. ARCH. A. GIANCOTTI _ CORRELATORI: PROF. ING. M. LIOTTA, PROF. ARCH. C. BUCCHERI _ LAUREANDA: CLAUDIA SGANDURRA







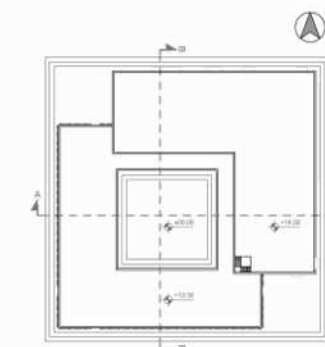
PIANTA PIANO PRIMO
Scala 1:200



PROSPETTO EST
Scala 1:200



SEZIONE A-A'
Scala 1:200



La Riko, azienda che opera nel settore delle costruzioni in legno lamellare, offre per tutti i progetti l'opzione "edificio finito all'esterno", ciò significa che nel prezzo indicato sono già compresi il costo di tegole, lattonerie, gru, ponteggi, montaggio e trasporto .

Ricerca svolta in collaborazione con



RIKO[®]
Riko Haus

Sulla base di questo criterio, esaminati il progetto, i materiali e le lavorazioni, la Riko ha stimato un costo orientativo di realizzazione, sull'edificio finito, tra i 1300 e i 1500 euro/mq (IVA inclusa).

PLESSO SCOLASTICODA 10 AULE - 250 alunni								
Dimensione in pt		m	68,8 * 68,8					
Altezza media		m	6,2					
	U.M.	Sup.	U.M.	Prezzo min	Prezzo max	Prezzo medio	Prezzo med/Aula	Prezzo med/Alunno
Aule PT	mq	1.420,0	€/mq	1.300,0	1.500,0	1.400,0		
Servizi PT	mq	1.600,0	€/mq	1.300,0	1.500,0	1.400,0		
Servizi P2	mq	400,0	€/mq	1.300,0	1.500,0	1.400,0		
Esterni	mq	1.350,0	€/mq	200,0	200,0	200,0		
Sup edificata tot	mq	3.420,0	€	4.446.000,0	5.130.000,0	4.788.000,0	239.400,0	9.576,0
Sup esterna tot	mq	1.350,0	€	270.000,0	270.000,0	270.000,0	13.500,0	540,0
Costo tot			€	4.716.000,0	5.400.000,0	5.058.000,0	252.900,0	10.116,0
PLESSO SCOLASTICODA 20 AULE - 500 alunni								
Dimensione in pt		m	68,8 * 68,8					
Altezza media		m	11,2					
	U.M.	Sup.	U.M.	Prezzo min	Prezzo max	Prezzo medio	Prezzo med/Aula	Prezzo med/Alunno
Aule PT	mq	1.420,0	€/mq	1.300,0	1.500,0	1.400,0		
Servizi PT	mq	1.600,0	€/mq	1.300,0	1.500,0	1.400,0		
Aule P1	mq	1.420,0	€/mq	1.300,0	1.500,0	1.400,0		
Servizi P1	mq	1.600,0	€/mq	1.300,0	1.500,0	1.400,0		
Servizi P2	mq	400,0	€/mq	1.300,0	1.500,0	1.400,0		
Esterni	mq	1.350,0	€/mq	200,0	200,0	200,0		
Sup edificata tot	mq	6.440,0	€	8.372.000,0	9.660.000,0	9.016.000,0	450.800,0	18.032,0
Sup esterna tot	mq	1.350,0	€	270.000,0	270.000,0	270.000,0	13.500,0	540,0
Costo tot			€	8.642.000,0	9.930.000,0	9.286.000,0	464.300,0	18.572,0
PLESSO SCOLASTICODA 25 AULE - 625 alunni								
Dimensione in pt		m	76 * 76					
Altezza media		m	11,2					
	U.M.	Sup.	U.M.	Prezzo min	Prezzo max	Prezzo medio	Prezzo med/Aula	Prezzo med/Alunno
Aule PT	mq	1.710,0	€/mq	1.300,0	1.500,0	1.400,0		
Servizi PT	mq	1.900,0	€/mq	1.300,0	1.500,0	1.400,0		
Aule P1	mq	1.710,0	€/mq	1.300,0	1.500,0	1.400,0		
Servizi P1	mq	1.900,0	€/mq	1.300,0	1.500,0	1.400,0		
Servizi P2	mq	400,0	€/mq	1.300,0	1.500,0	1.400,0		
Esterni	mq	1.460,0	€/mq	200,0	200,0	200,0		
Sup edificata tot	mq	7.620,0	€	9.906.000,0	11.430.000,0	10.668.000,0	533.400,0	21.336,0
Sup esterna tot	mq	1.460,0	€	292.000,0	292.000,0	292.000,0	14.600,0	584,0
Costo tot			€	10.198.000,0	11.722.000,0	10.960.000,0	548.000,0	21.920,0

Stima complessiva effettuata dalla laureanda

Sulla base delle esperienze dell'azienda Riko sono stati stimati anche tempi di realizzazione dei manufatti, tenendo conto che 1 mese deve essere dedicato ai calcoli strutturali ed agli elaborati esecutivi, sebbene un pre-studio sia stato già compiuto in sede di progetto.

I dati fondamentali, forniti dall'azienda, sui quali si basa la stima sono:

- esecuzione di 120 mq su di un unico livello in 3 giorni,
- esecuzione di 120 mq su due livelli in 6 giorni
- squadra tipo composta da 5 operai

va tenuto inoltre presente che in caso di emergenza, per accelerare le esecuzioni, sono previsti turni di lavoro doppi e tripli (Progetto C.A.S.E.).

PLESSO SCOLASTICODA 10 AULE						
Dimensione in pt		m	68,8 * 68,8			
Altezza media		m	6,2			
	U.M.	Sup.	U.M.	1 Turno di lav.	2 Turni di lav.	3 Turni di lav.
Aule PT	mq	1420	giorni	71	36	24
Servizi PT	mq	1600	giorni	80	40	27
Servizi P2	mq	400	giorni	20	10	7
Tempo tot			giorni	171	86	57
PLESSO SCOLASTICODA 20 AULE						
Dimensione in pt		m	68,8 * 68,8			
Altezza media		m	11,2			
	U.M.	Sup.	U.M.	1 Turno di lav.	2 Turni di lav.	3 Turni di lav.
Aule PT	mq	1420	giorni	71	36	24
Servizi PT	mq	1600	giorni	80	40	27
Aule P1	mq	1420	giorni	71	36	24
Servizi P1	mq	1600	giorni	80	40	27
Servizi P2	mq	400	giorni	20	10	7
Tempo tot			giorni	322	161	107
PLESSO SCOLASTICODA 25 AULE						
Dimensione in pt		m	76 * 76			
Altezza media		m	11,2			
	U.M.	Sup.	U.M.	1 Turno di lav.	2 Turni di lav.	3 Turni di lav.
Aule PT	mq	1710	giorni	86	43	29
Servizi PT	mq	1900	giorni	95	48	32
Aule P1	mq	1710	giorni	86	43	29
Servizi P1	mq	1900	giorni	95	48	32
Servizi P2	mq	400	giorni	20	10	7
Tempo tot			giorni	381	191	127

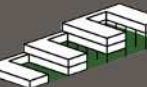
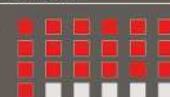
Stima complessiva effettuata dalla laureanda

ANTONIO CITTERIO & PARTENERS			Prog. 2004	
ASILO AZIENDALE GLAXO SMITHLINE			ITALIA, Verona	
	SUPERFICIE AREA	mq 1.000	MODELLO FORMALE	NUMERO PIANI
	SUPERFICIE EDIFICATA	mq 1.000		
	SUPERFICIE ALL'APERTO	mq 1.000		
	aree a verde	mq 1.000		
	NUMERO ALUNNI ACCOLTI	120	NUMERO AULE	DIMENSIONI EDIFICIO
	ETA'	da 3 mesi a 5 anni	n°: 	22,0-48,0 ml
	COSTO COMPLESSIVO	e 1,3 Milioni	TIPOLOGIE AULE	
	COSTO / mq	e 3.000		
	COSTO / aula	e 433.334		
	COSTO / alunno	e 37.143	n°	mq/aula
ACCESSI AGEVOLATI			SERVIZI	
PARCHEGGI			- mensa (pranzo) mq 100	
P			- sala giochi mq 100	
			- sala lettura mq 100	
SPAZI PEDAGOGICI			- sala lettura mq 100	
aule			- sala lettura mq 100	
SPAZI COMUNI			- sala lettura mq 100	
cortile coperto+cortile			- sala lettura mq 100	
LOCALI COLLETTIVI			- sala lettura mq 100	
aree per il riposo+area pranzo			- sala lettura mq 100	

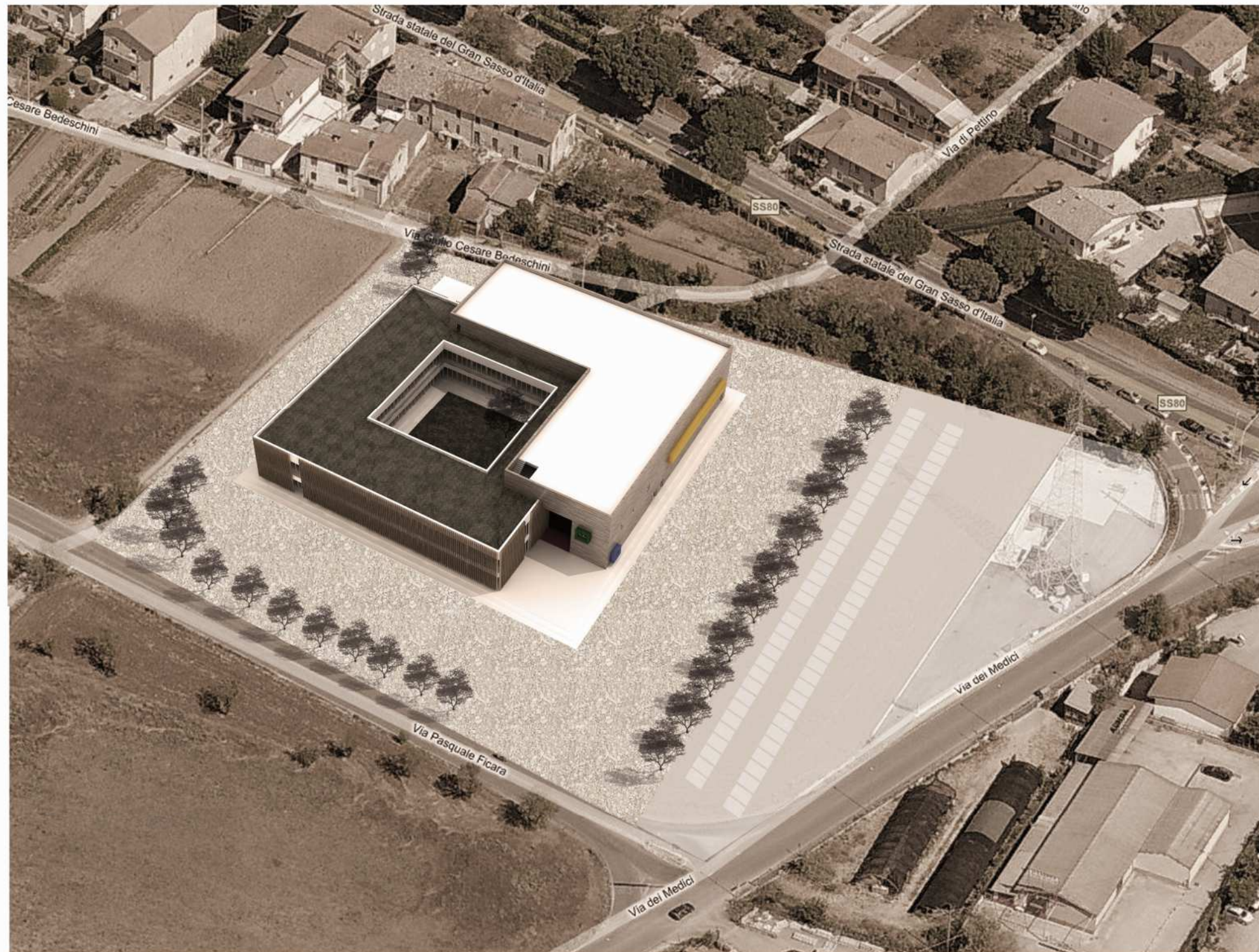
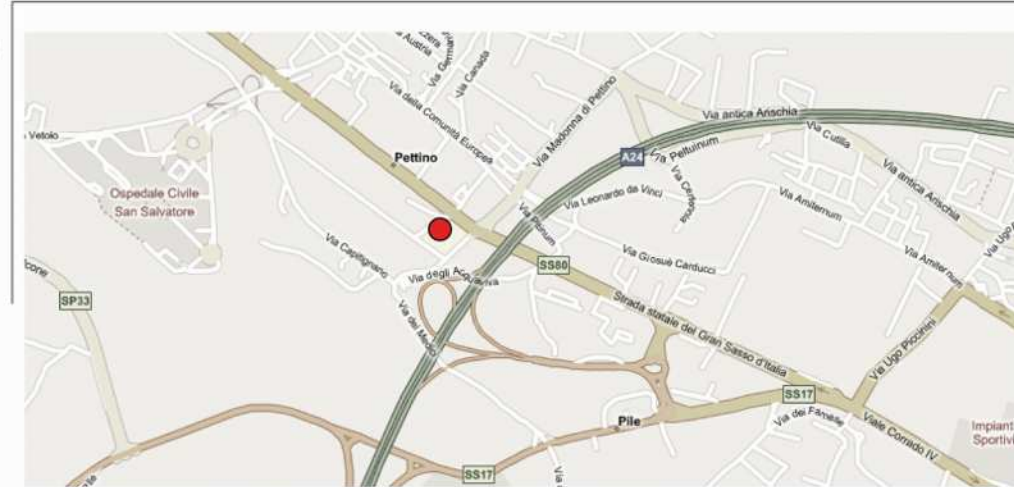
LUNZ & ZOSCHG			Prog. 2005	
ASILO MARIA RAST			ITALIA, Appiano	
	SUPERFICIE AREA	mq 1.000	MODELLO FORMALE	NUMERO PIANI
	SUPERFICIE EDIFICATA	mq 1.000		
	SUPERFICIE ALL'APERTO	mq 1.000		
	aree a verde	mq 1.000		
	NUMERO ALUNNI ACCOLTI	120	NUMERO AULE	DIMENSIONI EDIFICIO
	ETA'	da 3 mesi a 5 anni	n°: 	25,0-28,0 ml
	COSTO COMPLESSIVO	e 3,5 Milioni	TIPOLOGIE AULE	
	COSTO / mq	e 1591		
	COSTO / aula	e 875.000		
	COSTO / alunno	e 35.000	n°	mq/aula
ACCESSI AGEVOLATI			SERVIZI	
PARCHEGGI			- mensa (pranzo) mq 100	
P			- sala giochi mq 100	
			- sala lettura mq 100	
SPAZI PEDAGOGICI			- sala lettura mq 100	
aule			- sala lettura mq 100	
SPAZI COMUNI			- sala lettura mq 100	
giardino piano+terrazza coperta			- sala lettura mq 100	
LOCALI COLLETTIVI			- sala lettura mq 100	
aree per il riposo+area pranzo+sala multifunzione			- sala lettura mq 100	

70°N ARKITEKTUR			Prog. 2006	
KINDERGARTEN			NORVEGIA, Tromso	
	SUPERFICIE AREA	mq 1.000	MODELLO FORMALE	NUMERO PIANI
	SUPERFICIE EDIFICATA	mq 1.000		
	SUPERFICIE ALL'APERTO	mq 1.000		
	aree a verde	mq 1.000		
	NUMERO ALUNNI ACCOLTI	n	NUMERO AULE	DIMENSIONI EDIFICIO
	ETA'	da 3 mesi a 5 anni	n°: 	25,0-28,0 ml
	COSTO COMPLESSIVO	e 1,4 Milioni	TIPOLOGIE AULE	
	COSTO / mq	e 1.125		
	COSTO / aula	e 350.000		
	COSTO / alunno	e	n°	mq/aula
ACCESSI AGEVOLATI			SERVIZI	
PARCHEGGI			- mensa (pranzo) mq 100	
P			- sala giochi mq 100	
			- sala lettura mq 100	
SPAZI PEDAGOGICI			- sala lettura mq 100	
aule			- sala lettura mq 100	
SPAZI COMUNI			- sala lettura mq 100	
terrazze			- sala lettura mq 100	
LOCALI COLLETTIVI			- sala lettura mq 100	
mensa+sala multifunzioni+corridoio-gioco			- sala lettura mq 100	

TAKAHARU+YUI TEZUKA			Prog. 2005 / 06	
MONTESSORI SCHOOL _Fuji Kindergarten			GIAPPONE, Tokio	
	SUPERFICIE AREA	mq 1.000	MODELLO FORMALE	NUMERO PIANI
	SUPERFICIE EDIFICATA	mq 1.000		
	SUPERFICIE ALL'APERTO	mq 1.000		
	aree a verde	mq 1.000		
	NUMERO ALUNNI ACCOLTI	120	NUMERO AULE	DIMENSIONI EDIFICIO
	ETA'	da 3 mesi a 5 anni	n°: 	10-14 ml
	COSTO COMPLESSIVO	e 1,54 Milioni	TIPOLOGIE AULE	
	COSTO / mq	e 960		
	COSTO / aula	e 385.000		
	COSTO / alunno	e 2.750	n°	mq/aula
ACCESSI AGEVOLATI			SERVIZI	
PARCHEGGI			- mensa (pranzo) mq 100	
P			- sala giochi mq 100	
			- sala lettura mq 100	
SPAZI PEDAGOGICI			- sala lettura mq 100	
aule			- sala lettura mq 100	
SPAZI COMUNI			- sala lettura mq 100	
cortile interno + copertura			- sala lettura mq 100	
LOCALI COLLETTIVI			- sala lettura mq 100	
aree per riposo, il gioco al chiuso			- sala lettura mq 100	

HERMAN HERTZBERGER			Prog. 2005	
ROMANINA COMPLEX SCHOOL			ITALIA, Roma	
	SUPERFICIE AREA	mq 1.000	MODELLO FORMALE	NUMERO PIANI
	SUPERFICIE EDIFICATA	mq 1.000		
	SUPERFICIE ALL'APERTO	mq 1.000		
	aree a verde	mq 1.000		
	NUMERO ALUNNI ACCOLTI	120	NUMERO AULE	DIMENSIONI EDIFICIO
	ETA'	da 3 mesi a 5 anni	n°: 	15,0 ml
	COSTO COMPLESSIVO	e 6,2 Milioni	TIPOLOGIE AULE	
	COSTO / mq	e 1000		
	COSTO / aula	e 344.445		
	COSTO / alunno	e 15.500	n°	mq/aula
ACCESSI AGEVOLATI			SERVIZI	
PARCHEGGI			- mensa (pranzo) mq 100	
P			- sala giochi mq 100	
			- sala lettura mq 100	
SPAZI PEDAGOGICI			- sala lettura mq 100	
aule+aula jolly+laboratori			- sala lettura mq 100	
SPAZI COMUNI			- sala lettura mq 100	
pasi interni+teatro all'aperto			- sala lettura mq 100	
LOCALI COLLETTIVI			- sala lettura mq 100	
palestra+mensa+auditorium open space			- sala lettura mq 100	

FABBISOGNO:
- 430 alunni
- 24 classi
- n.1 palestra
- n.3 laboratori
- n.4 uffici



MILANO

LATITUDINE NORD
LONGITUDINE EST
ALTITUDINE
GG
ZONA CLIMATICA
PERIODO RISCALDAMENTO
ORE RISCALDAMENTO
CONDIZIONE INVERNALI
CONDIZIONI INVERNALI DI PROGETTO
CONDIZIONI ESTIVE
CONDIZIONI ESTIVE DI PROGETTO

45° 28' 38"
09° 10' 53"
122 msl
2040
E
15 Ott - 15 Apr
14h
- 5°
20°
32°
26°

INVERNO - 21 DICEMBRE

ESTATE - 21 GIUGNO

DURATA DEL GIORNO			8 h, 31 m	DURATA DEL GIORNO			15 h, 29 m
h CET LEVATA			7:45	h CET LEVATA			4:15
h CET TRAMONTO			16:15	h CET TRAMONTO			19:45
DECLINAZIONE SOLARE			- 23° 27'	DECLINAZIONE SOLARE			23° 27'
ORA CET	ALTEZZA	AZIMUT		ORA CET	ALTEZZA	AZIMUT	
8:00	2° 11'	52° 40'		8:00	37° 15'	86° 33'	
9:00	9° 52'	41° 11'		9:00	47° 37'	74° 13'	
10:00	15° 52'	28° 29'		10:00	57° 14'	57° 57'	
11:00	19° 45'	14° 37'		11:00	64° 51'	33° 57'	
12:00	21° 05'	00° 00'		12:00	67° 59'	00° 00'	

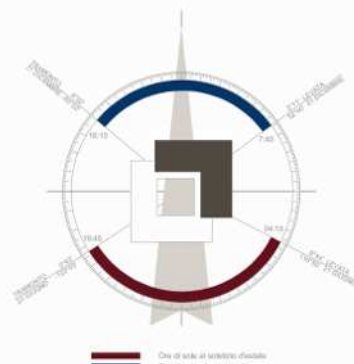
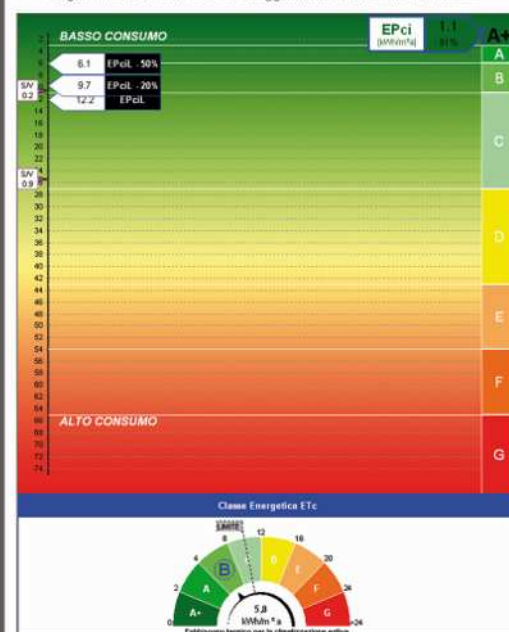


Diagramma di Tizzano-Ore di soleggiamento in Inverno ed in Estate



Classe energetica dell'edificio in Inverno ed in Estate



Potenza dell'impianto di riscaldamento: 211 KW



Potenza dell'impianto di raffreddamento: 523 KW

ROMA

LATITUDINE NORD
LONGITUDINE EST
ALTITUDINE
GG
ZONA CLIMATICA
PERIODO RISCALDAMENTO
ORE RISCALDAMENTO
CONDIZIONE INVERNALI
CONDIZIONI INVERNALI DI PROGETTO
CONDIZIONI ESTIVE
CONDIZIONI ESTIVE DI PROGETTO

41° 53' 33"
12° 29' 31"
20 msl
1415
D
1 Nov - 15 Apr
12h
0°
20°
33°
26°

INVERNO - 21 DICEMBRE

ESTATE - 21 GIUGNO

DURATA DEL GIORNO	8 h, 57 m	DURATA DEL GIORNO	15 h, 3 m		
h CET LEVATA	7:32	h CET LEVATA	4:28		
h CET TRAMONTO	16:28	h CET TRAMONTO	19:32		
DECLINAZIONE SOLARE	- 23° 28'	DECLINAZIONE SOLARE	23° 27'		
ORA CET	ALTEZZA	AZIMUT	ORA CET	ALTEZZA	AZIMUT
8:00	4° 21'	52° 50'	8:00	37° 23'	89° 17'
9:00	12° 33'	41° 39'	9:00	48° 28'	78° 05'
10:00	19° 01'	29° 01'	10:00	59° 00'	62° 57'
11:00	23° 12'	4° 58'	11:00	67° 44'	38° 48'
12:00	24° 40'	00° 00'	12:00	71° 34'	00° 00'

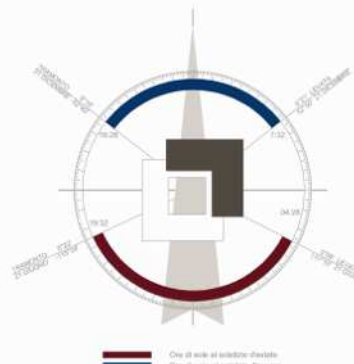
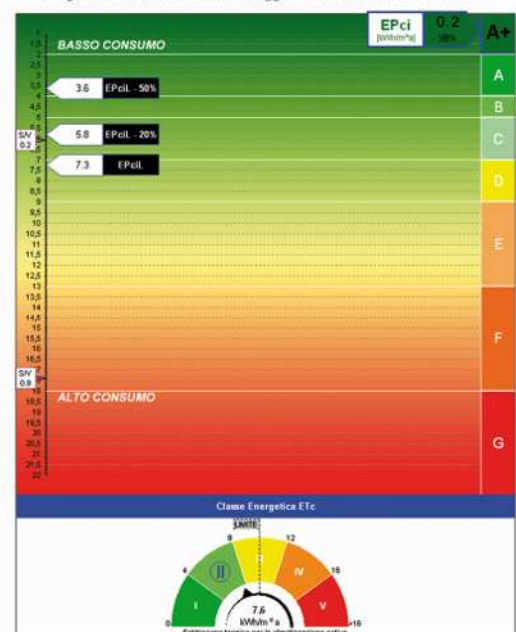
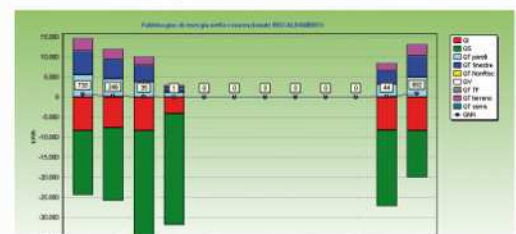


Diagramma di Tizzano-Ore di soleggiamento in Inverno ed in Estate



Classe energetica dell'edificio in Inverno ed in Estate



Potenza dell'impianto di riscaldamento: 169 KW



Potenza dell'impianto di raffreddamento: 550 KW

L'AQUILA

LATITUDINE NORD
LONGITUDINE EST
ALTITUDINE
GG
ZONA CLIMATICA
PERIODO RISCALDAMENTO
ORE RISCALDAMENTO
CONDIZIONE INVERNALI
CONDIZIONI INVERNALI DI PROGETTO
CONDIZIONI ESTIVE
CONDIZIONI ESTIVE DI PROGETTO

42° 21' 57"
13° 23' 39"
714 msl
2514
E
15 Ott - 15 Apr
14h
- 5°
20°
29°
26°

INVERNO - 21 DICEMBRE

ESTATE - 21 GIUGNO

DURATA DEL GIORNO			8 h, 54 m	DURATA DEL GIORNO			15 h, 6 m
h CET LEVATA			7:33	h CET LEVATA			4:27
h CET TRAMONTO			16:27	h CET TRAMONTO			19:37
DECLINAZIONE SOLARE			- 23° 28'	DECLINAZIONE SOLARE			23° 27'
ORA CET	ALTEZZA	AZIMUT		ORA CET	ALTEZZA	AZIMUT	
8:00	4° 04'	54° 44'		8:00	37° 23'	88° 55'	
9:00	12° 12'	43° 15'		9:00	48° 22'	77° 35'	
10:00	18° 36'	30° 12'		10:00	58° 47'	62° 16'	
11:00	22° 45'	15° 37'		11:00	67° 22'	38° 06'	
12:00	24° 12'	00° 00'		12:00	71° 06'	00° 00'	

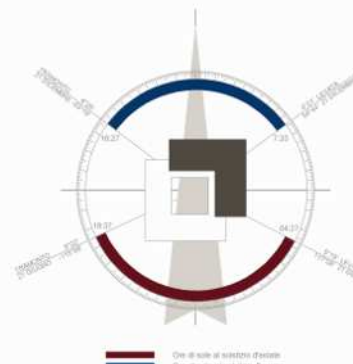
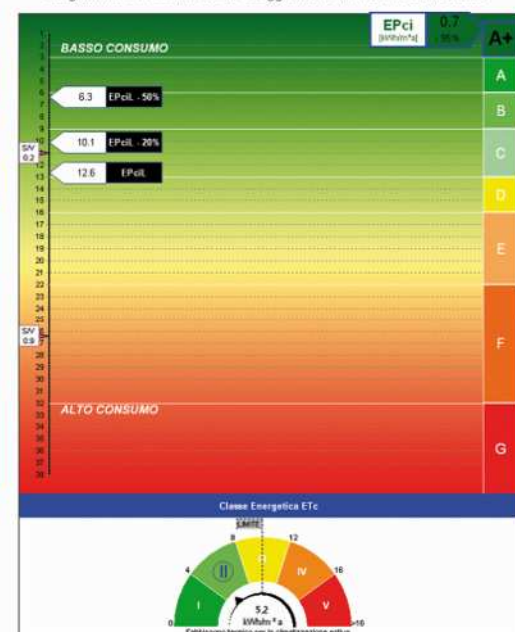


Diagramma di Tizzano-Ore di soleggiamento in Inverno ed in Estate



Classe energetica dell'edificio in Inverno ed in Estate



Potenza dell'impianto di riscaldamento: 211 KW



Potenza dell'impianto di raffreddamento: 380 KW

PALERMO

LATITUDINE NORD
LONGITUDINE EST
ALTITUDINE
GG
ZONA CLIMATICA
PERIODO RISCALDAMENTO
ORE RISCALDAMENTO
CONDIZIONE INVERNALI
CONDIZIONI INVERNALI DI PROGETTO
CONDIZIONI ESTIVE
CONDIZIONI ESTIVE DI PROGETTO

38° 06' 43"
13° 20' 11"
14 msl
751
B
1 Dic - 31 Mar
8h
5°
20°
32°
26°

INVERNO - 21 DICEMBRE

ESTATE - 21 GIUGNO

DURATA DEL GIORNO	9 h, 21 m	DURATA DEL GIORNO	14 h, 39 m		
h CET LEVATA	7:20	h CET LEVATA	4:28		
h CET TRAMONTO	16:40	h CET TRAMONTO	19:32		
DECLINAZIONE SOLARE	- 23° 27'	DECLINAZIONE SOLARE	23° 27'		
ORA CET	ALTEZZA	AZIMUT	ORA CET	ALTEZZA	AZIMUT
8:00	6° 38'	53° 07'	8:00	37° 20'	92° 10'
9:00	15° 22'	42° 17'	9:00	49° 07'	82° 21'
10:00	22° 19'	29° 43'	10:00	60° 33'	68° 53'
11:00	26° 52'	15° 26'	11:00	70° 33'	45° 28'
12:00	28° 27'	00° 00'	12:00	75° 21'	00° 00'

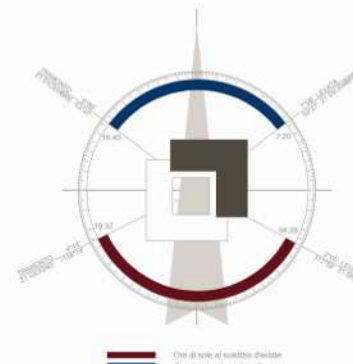
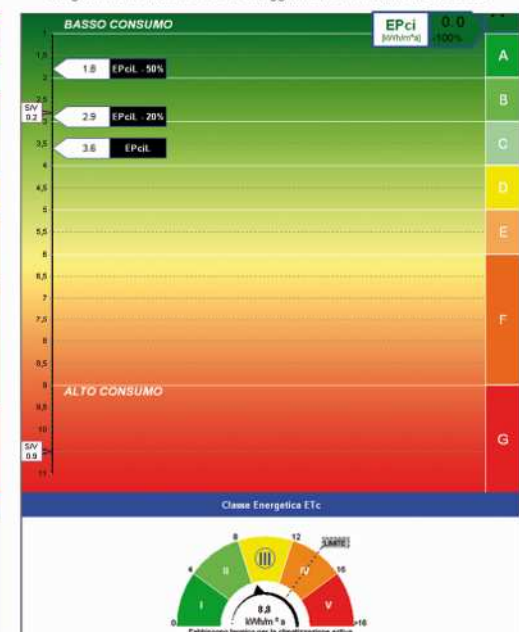


Diagramma di Tizzano-Ore di soleggiamento in Inverno ed in Estate



Classe energetica dell'edificio in Inverno ed in Estate



Potenza dell'impianto di riscaldamento: 126 KW



Potenza dell'impianto di raffreddamento: 539 KW

PLESSO SCOLASTICO DA 25 AULE

Secondo il DM. del 18 Dicembre 1975 i sovraccarichi accidentali per gli edifici scolastici sono i seguenti:

- 1,5 KN/mq per coperture impraticabili
- 5 KN/mq per plaestre
- 4 KN/mq per scale e terrazze praticabili
- 3,5 KN/mq per tutti gli altri locali.

Inoltre il carico da neve ipotetico è stato determinato secondo le NTC 2008 come segue:

CARICO NEVE - Copertura piana - Zona 1 $a_s \leq 200$ m			
$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t$			
		U.M.	Valore
μ_i	coeff di forma della copertura		0,80
q_{sk}	valore caratt. carico neve al suolo	KN/mq	1,50
C_E	coeff, esposizione		1,00
C_t	coeff. termico		1,00
q_s	carico neve copertura	KN/mq	1,20

Successivamente sono stati determinati i pesi complessivi delle soluzioni tecnologiche prescelte:

PESO SOLAIO INTERNO				
Carichi accidentali			KN/mq	3,50
	U.M.	Sp.	U.M.	Peso
pavimento in parquet	m	0,010	KN/mq	0,25
sottofondo a secco Fermacell	m	0,025	KN/mq	0,24
pannello radiante	m	0,025	KN/mq	0,05
livellante granulare a secco Fermacell	m	0,140	KN/mq	0,54
pannello portante Xpanel	m	0,485	KN/mq	1,10
G_1 - peso proprio solaio			KN/mq	2,18
G_{tot}			KN/mq	5,68

PESO SOLAIO COPERTURA SERVIZI				
Carichi accidentali			KN/mq	2,70
	U.M.	Sp.	U.M.	Peso
pannelli fotovoltaici			KN/mq	0,50
pavimento in quadrotti di gomma	m	0,005	KN/mq	0,25
sottofondo a secco Fermacell Powerpanel HD	m	0,015	KN/mq	0,15
livellante granulare a secco Fermacell	m	0,140	KN/mq	0,54
pannello portante Xpanel	m	0,485	KN/mq	1,10
G_1 - peso proprio solaio			KN/mq	2,54
G_{tot}			KN/mq	5,24

PESO SOLAIO COPERTURA AULE				
Carichi accidentali			KN/mq	2,70
	U.M.	Sp.	U.M.	Peso
tetto giardino sistema estensivo Optima	m	0,120	KN/mq	0,92
sottofondo a secco Fermacell Powerpanel HD	m	0,015	KN/mq	0,15
pannello portante Xpanel	m	0,485	KN/mq	1,10
G_1 - peso proprio solaio			KN/mq	2,17
G_{tot}			KN/mq	4,87

Nelle strutture in legno lamellare particolare attenzione viene posta nella progettazione dei nodi, fulcro della corretta trasmissione dei carichi.

Nel caso specifico non è stata progettata ogni singola flangia di connessione, ma piuttosto si è scelto di approntare una ricerca fotografica sulle più utilizzate, in Italia e all'estero.



PREDIMENSIONAMENTO TRAVI

A07

PLESSO SCOLASTICO DA 25 AULE

VERIFICA TRAVI PIU' SOLLECITATE IMPALCATO 3

AUDITORIUM - PALESTRA

	lunghezza		m	21,60	$\sigma = M/W$	σ_{amm}	KN/cm ²
	interasse		m	3,60			
	U.M.	Sp.	U.M.	Peso			U.M.
G solaio copertura servizi	cm	64,50	KN/mq	5,24	$\sigma_{amm} =$		1,20 KN/cm ²
b trave	cm	40,00			$M_{sd} = (1/8)*p*(l^2) =$		124711,49 KNcm
h trave	cm	140,00			$W = (b * h^2)/6 =$		130666,67 cm ³
p specifico legno lamellare conifere			KN/mc	4,50	$W_{min} = M/\sigma_{amm}$		103926,24 cm ³
p trave	mq	0,56	KN/ml	2,52			
p solaio			KN/ml	18,86			
p tot			KN/ml	21,38	$\sigma = M/W$	σ_{amm}	0,95 KN/cm ²

BIBLIOTECA

	lunghezza		m	10,80	$\sigma = M/W \leq \sigma_{amm}$		KN/cm ²
	interasse		m	3,60			
	U.M.	Sp.	U.M.	Peso			U.M.
G solaio copertura servizi	cm	64,50	KN/mq	5,24	$\sigma_{amm} =$		1,20 KN/cm ²
b trave	cm	40,00			$M_{sd} = (1/8)*p*(l^2) =$		29340,79 KNcm
h trave	cm	70,00			$W = (b * h^2)/6 =$		32666,67 cm ³
p specifico legno lamellare conifere			KN/mc	4,50	$W_{min} = M/\sigma_{amm}$		24450,66 cm ³
p trave	mq	0,28	KN/ml	1,26			
p solaio			KN/ml	18,86			
p tot			KN/ml	20,12	$\sigma = M/W \leq \sigma_{amm}$		0,90 KN/cm ²

SERVIZI

	lunghezza		m	7,20	$\sigma = M/W \leq \sigma_{amm}$		KN/cm ²
	interasse		m	7,20			
	U.M.	Sp.	U.M.	Peso			U.M.
G solaio copertura servizi	cm	64,50	KN/mq	5,24	$\sigma_{amm} =$		1,20 KN/cm ²
b trave	cm	40,00			$M_{sd} = (1/8)*p*(l^2) =$		25264,22 KNcm
h trave	cm	70,00			$W = (b * h^2)/6 =$		32666,67 cm ³
p specifico legno lamellare conifere			KN/mc	4,50	$W_{min} = M/\sigma_{amm}$		21053,52 cm ³
p trave	mq	0,28	KN/ml	1,26			
p solaio			KN/ml	37,73			
p tot			KN/ml	38,99	$\sigma = M/W \leq \sigma_{amm}$		0,77 KN/cm ²

VERIFICA TRAVI PIU' SOLLECITATE IMPALCATO 2

AULE STANDARD

	lunghezza		m	7,20	$\sigma = M/W \leq \sigma_{amm}$		KN/cm ²
	interasse		m	7,20			
	U.M.	Sp.	U.M.	Peso			U.M.
G solaio copertura aule	cm	62,00	KN/mq	4,87	$\sigma_{amm} =$		1,20 KN/cm ²
b trave	cm	40,00			$M_{sd} = (1/8)*p*(l^2) =$		23421,31 KNcm
h trave	cm	60,00			$W = (b * h^2)/6 =$		24000,00 cm ³
p specifico legno lamellare conifere			KN/mc	4,50	$W_{min} = M/\sigma_{amm}$		19517,76 cm ³
p trave	mq	0,24	KN/ml	1,08			
p solaio			KN/ml	35,06			
p tot			KN/ml	36,14	$\sigma = M/W \leq \sigma_{amm}$		0,98 KN/cm ²

AULA ANGOLO

	lunghezza		m	7,20	$\sigma = M/W \leq \sigma_{amm}$		KN/cm ²
	interasse		m	9,60			
	U.M.	Sp.	U.M.	Peso			U.M.
G solaio copertura aule	cm	62,00	KN/mq	4,87	$\sigma_{amm} =$		1,20 KN/cm ²
b trave	cm	40,00			$M_{sd} = (1/8)*p*(l^2) =$		31228,42 KNcm
h trave	cm	80,00			$W = (b * h^2)/6 =$		42666,67 cm ³
p specifico legno lamellare conifere			KN/mc	4,50	$W_{min} = M/\sigma_{amm}$		26023,68 cm ³
p trave	mq	0,32	KN/ml	1,44			
p solaio			KN/ml	46,75			
p tot			KN/ml	48,19	$\sigma = M/W \leq \sigma_{amm}$		0,73 KN/cm ²

VERIFICA TRAVI PIU' SOLLECITATE IMPALCATO 1

AULE STANDARD

	lunghezza		m	7,20	$\sigma = M/W \leq \sigma_{amm}$		KN/cm ²
	interasse		m	7,20			
	U.M.	Sp.	U.M.	Peso			U.M.
G solaio interno	cm	68,50	KN/mq	5,68	$\sigma_{amm} =$		1,20 KN/cm ²
b trave	cm	40,00			$M_{sd} = (1/8)*p*(l^2) =$		27177,12 KNcm
h trave	cm	60,00			$W = (b * h^2)/6 =$		24000,00 cm ³
p specifico legno lamellare conifere			KN/mc	4,50	$W_{min} = M/\sigma_{amm}$		22647,60 cm ³
p trave	mq	0,24	KN/ml	1,08			
p solaio			KN/ml	40,86			
p tot			KN/ml	41,94	$\sigma = M/W \leq \sigma_{amm}$		1,13 KN/cm ²

AULA ANGOLO

	lunghezza		m	7,20	$\sigma = M/W \leq \sigma_{amm}$		KN/cm ²
	interasse		m	9,60			
	U.M.	Sp.	U.M.	Peso			U.M.
G solaio interno	cm	68,50	KN/mq	5,68	$\sigma_{amm} =$		1,20 KN/cm ²
b trave	cm	40,00			$M_{sd} = (1/8)*p*(l^2) =$		36236,16 KNcm
h trave	cm	80,00			$W = (b * h^2)/6 =$		42666,67 cm ³
p specifico legno lamellare conifere			KN/mc	4,50	$W_{min} = M/\sigma_{amm}$		30196,80 cm ³
p trave	mq	0,32	KN/ml	1,44			
p solaio			KN/ml	54,48			
p tot			KN/ml	55,92	$\sigma = M/W \leq \sigma_{amm}$		0,85 KN/cm ²

MENSA

	lunghezza		m	14,40	$\sigma = M/W \leq \sigma_{amm}$		KN/cm ²
	interasse		m	3,60			
	U.M.	Sp.	U.M.	Peso			U.M.
G solaio interno	cm	68,50	KN/mq	5,68	$\sigma_{amm} =$		1,20 KN/cm ²
b trave	cm	40,00			$M_{sd} = (1/8)*p*(l^2) =$		57620,16 KNcm
h trave	cm	100,00			$W = (b * h^2)/6 =$		66666,67 cm ³
p specifico legno lamellare conifere			KN/mc	4,50	$W_{min} = M/\sigma_{amm}$		48016,80 cm ³
p trave	mq	0,40	KN/ml	1,80			
p solaio			KN/ml	20,43			
p tot			KN/ml	22,23	$\sigma = M/W \leq \sigma_{amm}$		0,86 KN/cm ²

SPOGLIATOI

	lunghezza		m	10,80	$\sigma = M/W \leq \sigma_{amm}$		KN/cm ²
	interasse		m	3,60			
	U.M.	Sp.	U.M.	Peso			U.M.
G solaio interno	cm	68,50	KN/mq	5,68	$\sigma_{amm} =$		1,20 KN/cm ²
b trave	cm	40,00			$M_{sd} = (1/8)*p*(l^2) =$		31886,46 KNcm
h trave	cm	80,00			$W = (b * h^2)/6 =$		42666,67 cm ³
p specifico legno lamellare conifere			KN/mc	4,50	$W_{min} = M/\sigma_{amm}$		26572,05 cm ³
p trave	mq	0,32	KN/ml	1,44			
p solaio			KN/ml	20,43			
p tot			KN/ml	21,87	$\sigma = M/W \leq \sigma_{amm}$		0,75 KN/cm ²

PROGETTAZIONE DI UN PLESSO SCOLASTICO NELL'AMBITO DELL'EMERGENZA

