

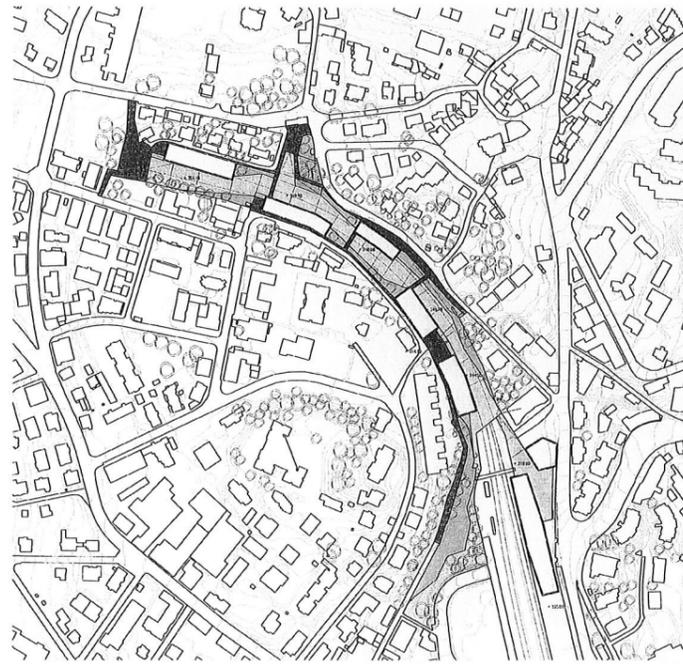
# **Nuovo Campus Universitario SUPSI Città Alta – Stazione FFS di Lugano**

**Team BFM Architetti**

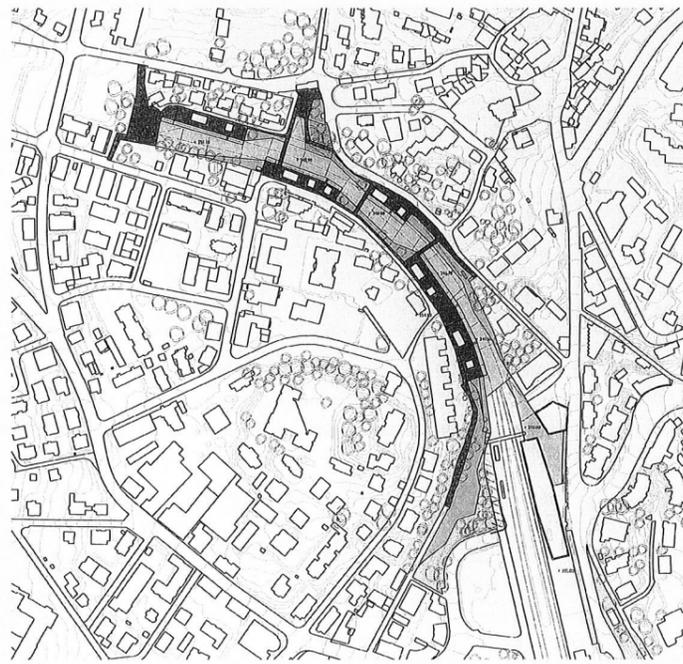
**Modulo 1 / Urbanistica  
Tabella delle quantità**

Lugano, 10 dicembre 2012

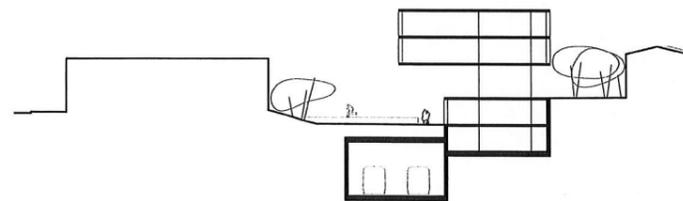
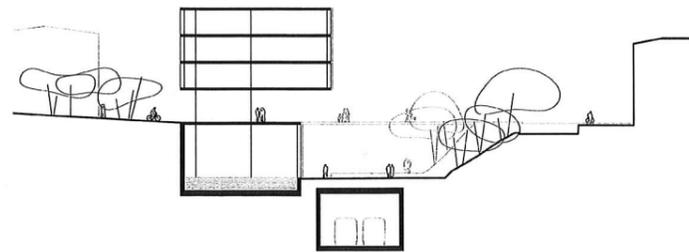
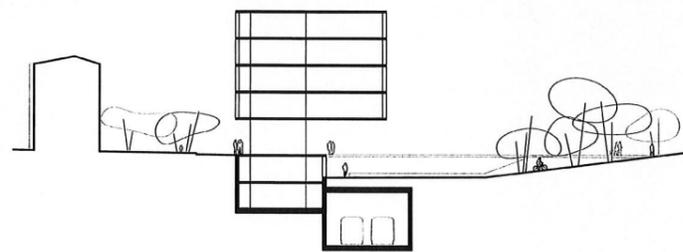
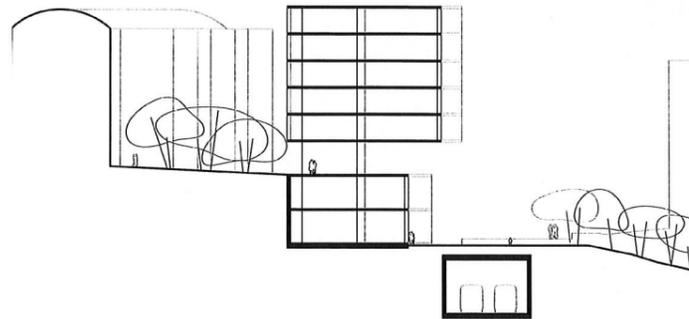
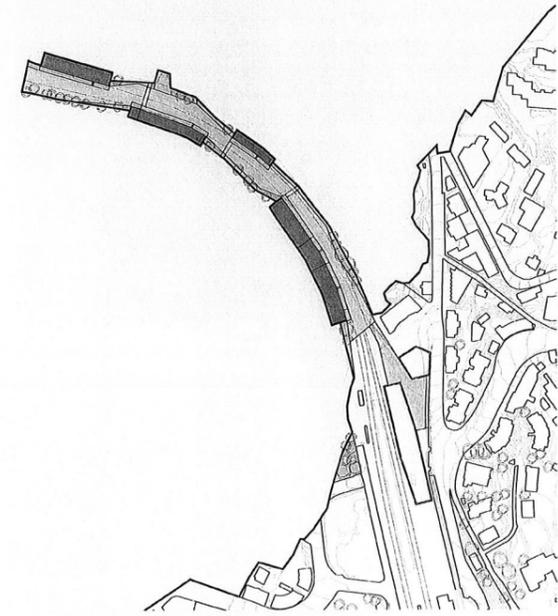
Piano della città



Planimetria generale



Pianta livello del parco



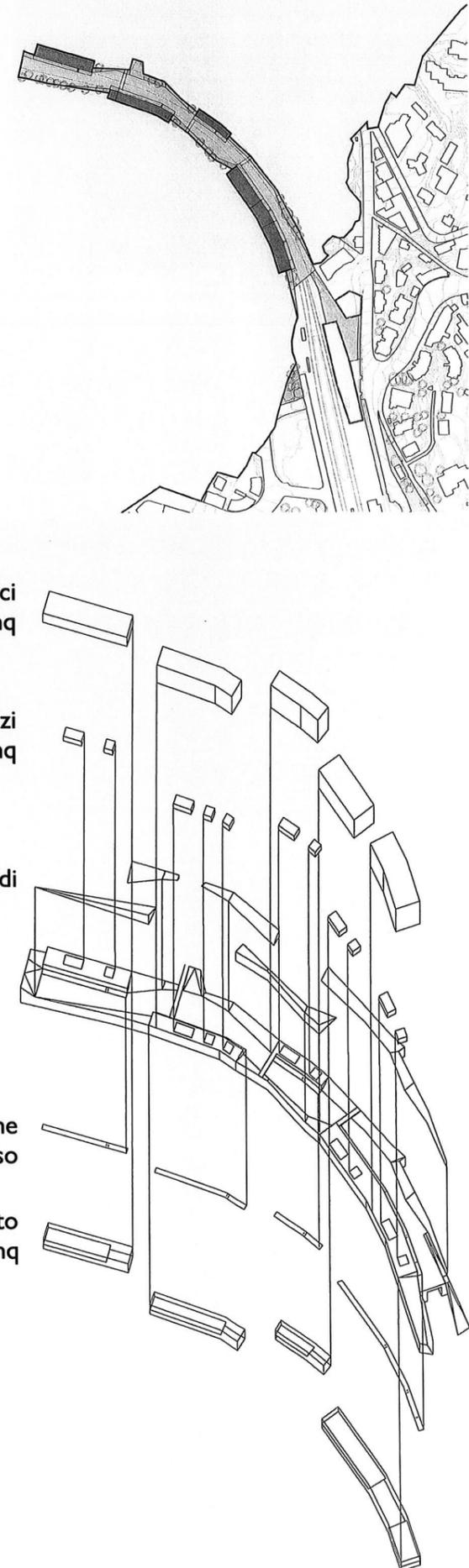
Edifici  
19'000.00 mq

Accessi e servizi  
1'000.00 mq

Aree verdi

Piattaforme  
d'ingresso

Basamento  
5'000.00 mq



# **Nuovo Campus Universitario SUPSI Città Alta – Stazione FFS di Lugano**

**Team BFM Architetti**

**Modulo 2 / Architettura  
Calcolo dei posteggi a norma VSS / Rcpp**

Lugano, 10 dicembre 2012

## CALCOLO DEI POSTEGGI A NORMA VSS / Rccp

Il progetto di nuovo stabile SUPSI prevede la realizzazione di un nuovo **parcheggio, disposto su 3 livelli**, per un totale di **150 stalli, di cui 50 al servizio degli utenti SUPSI** (vedi tabella) e **100 destinati al P+R** (Stazione NORD – secondo richieste committente).

	UFFICI		AULE		ALTRI SPAZI INSEGNAMENTO		MENSA		ASILO NIDO		FATTORE DI POND. NORMA VSS [%]	SINERGIE TRA LE ATTIVITÀ NEL PERIODO SCOLASTICO [%]	FABBISOGNO POSTEGGI intermedio		FABBISOGNO POSTEGGI finale		
	PS	[m²]	PS	[m²]	PS	[m²]	PS	[m²]	Gruppi	[m²]			UTENTI	TOTALE	UTENTI	TOTALE	
<b>SUPSI Lugano stazione FFS</b>																	
Direzione SUPSI	92	1'300	-	-	-	-	-	-	-	-	40%	80%	8.32	8	8.32	8	
DSAN - Uffici	13	150	-	-	-	-	-	-	-	-	40%	50%	0.6	1	0.6	1	
DSAN - Aule	-	-	1'135	2'600	-	-	-	-	-	-	40%	10%	18.16	18	18.16	18	
DSAN - Altri spazi insegnamento	-	-	-	-	50	120	-	-	-	-	40%	0%	0	-	0	-	
DSAS - Uffici	124	975	-	-	-	-	-	-	-	-	40%	50%	3.9	4	3.9	4	
DSAS - Aule	-	-	1'165	3'450	-	-	-	-	-	-	40%	10%	18.64	19	18.64	19	
DSAS - Altri spazi insegnamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40%	0%	0	-	0	-	
Mensa (cucine comprese)	-	-	-	-	-	-	200	300	-	-	40%	0%	0	-	0	-	
Asilo nido	-	-	-	-	-	-	-	-	4	120	40%	50%	0.8	1	0.8	1	
<b>TOTALE FABBISOGNO</b>													<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	

# **Nuovo Campus Universitario SUPSI Città Alta – Stazione FFS di Lugano**

**Team BFM Architetti**

**Modulo 2 / Architettura  
Tabella delle quantità e dei costi**

Lugano, 10 dicembre 2012

Data 03.12.2012  
 Oggetto SMP Campus SUPSI Città Alta-Stazione FFS a Lugano

**1. Tabella generale delle superfici secondo norma SIA 416**

**BFM**

	Unità	-4 PI	-3 PI	-2 PI	-1 PI	Terreno	1. PS	2. PS	3. PS	4. PS	5. PS	6. PS	7. PS	Totale
<b>Fondo</b>														
	Perimetro allargato	m2												
SF	Superficie del fondo	m2 SF												8628
SE	Superficie edificata Edificio A	m2 SE												3199
SE	Superficie edificata Edificio B	m2 SE												2578
SE	Superficie edificata Edificio C	m2 SE												
SLES	Superficie libera esterna sistemata	m2 SLES												2'851
<b>Edificio A - Autorimessa</b>														
SPE	Superficie di piano esterna	m2 SPE												
SP	Superficie di piano	m2 SP	3'199	3'071	1'228	1'054								8'552
	Sup. rivestimento esterno totale	m2	645	651	295	406								1'997
	Sup. muri perimetrali interrati	m2	645	651	295	406								1'997
	Sup. muri perimetrali pt e piani superiori	m2												
	Sup. finestre, porte, portoni	m2												
	Sup. totale tetto	m2				440								440
	Sup. tetto chiuso	m2				440								440
	Sup. tetto vetrata	m2												
VE	Volume dell'edificio	m3 VE	11'196	8'292	3'315	3'831								26'634
<b>Edificio B</b>														
SPE	Superficie di piano esterna	m2 SPE					42							42
SP	Superficie di piano	m2 SP			1'729	2'578	2'877	3'003	3'045	2'768	2'399	2'399		20'798
	Sup. rivestimento esterno totale	m2			700	1'376	1'410	1'271	1'271	1'205	931	931		9'095
	Sup. muri perimetrali interrati	m2			700									700
	Sup. muri perimetrali pt e piani superiori	m2				1'005	1'195	684	510	605	541	553		5'073
	Sup. finestre, porte, portoni	m2				371	215	607	761	600	390	378		3'322
	Sup. totale tetto	m2				998				85	594		2'399	4'076
	Sup. tetto chiuso	m2				998					594		2'399	3'991
	Sup. tetto vetrata	m2								85				85
VE	Volume dell'edificio	m3 VE			7'175	10'584	10'661	10'210	10'346	12'048	8'156	10'555		79'735
<b>Edificio C</b>														
SPE	Superficie di piano esterna	m2 SPE												
SP	Superficie di piano	m2 SP												
	Sup. rivestimento esterno totale	m2												
	Sup. muri perimetrali interrati	m2												
	Sup. muri perimetrali pt e piani superiori	m2												
	Sup. finestre, porte, portoni	m2												
	Sup. totale tetto	m2												
	Sup. tetto chiuso	m2												
	Sup. tetto vetrata	m2												
VE	Volume dell'edificio	m3 VE												
<b>Lavori esterni</b>														
SLES	Superficie libera esterna sistemata	m2 SLES												2'851
	Superficie stradale	m2												2'021
	Superficie pavimentata - posteggi	m2												
	Superficie pavimentata pedonale	m2												830
	Superficie a verde	m2												
<b>Ulteriori superfici</b>														
	Totale superfici di piano SP	m2												29'350
	Totale volumi edifici VE	m3												106'369
<b>Quozienti dimensionali</b>														
	Rapporto VE / SP (totali)													4
	Superficie di rivestimento esterno / Sup. piano tote FG													0
	Superficie totale tetti / Sup. piano totale SP	FG												15%
	Edifici: Sup. finestre / Rivestimento esterno (totali) %													30%

Data 03.12.2012  
 Oggetto SMP Campus SUPSI Città Alta-Stazione FFS a Lugano

**2. Stima sommaria dei costi (precisione ±30%)**
**BFM**

	Unità	Quantità	Prezzo unitario	Totale
<b>CCC</b>	<b>Stima sommaria dei costi</b>	m2 SP	#DIV/0!	<b>78'461'101</b>
<b>CCC 1</b>	<b>Lavori preparatori</b>	m2 SP		
		29'350	125	<b>3'665'000</b>
		29'350	125	3'665'000
<b>CCC 2</b>	<b>Edifici</b>	m2 SP	2'521	<b>73'979'133</b>
	<b>Edificio A - Autorimessa</b>	m2 SP	8'552	<b>14'098'299</b>
	MA Costruzione grezza edificio fino al livello superiore di platea	m2 SE	3'199	951'390
		3'199	297	951'390
	MB Muri perimetrali	m2	1'997	529'205
	Muri perimetrali interrati		1'997	529'205
	MC Tetti	m2	440	200'200
	Tetto chiuso		440	200'200
	MD Annessi alla costruzione grezza	m2 SP	8'552	10'005'840
			8'552	10'005'840
	ME Impiantistica	m2 SP	8'552	1'641'984
	Elettrico: Apparecchi impianti a corrente forte, corpi illuminanti, apparecchi impianti a corrente debole, sistemi sicurezza (incendio), pro		8'552	598'640
	Impianto evacuazione fumo e calore		8'552	530'224
	Impianto ventilazione meccanica		8'552	513'120
	MF Finiture	m2 SP	8'552	769'680
			8'552	769'680
	<b>Edificio B</b>	m2 SP	2'879	<b>59'880'834</b>
	MA Costruzione grezza edificio fino al livello superiore di platea	m2 SE	2'578	930'240
			2'578	930'240
	MB Muri perimetrali	m2	9'095	5'956'450
	Muri perimetrali interrati		700	185'500
	Muri perimetrali fuori terra		5'073	2'282'850
	Muri perimetrali vetrati		3'322	3'488'100
	MC Tetti	m2	4'076	2'496'600
	Tetto chiuso in metallo (P6+P4)		2'993	1'795'800
	Tetto vetrato		85	102'000
	Tetto chiuso pedonabile sopra auditorium (PT)		998	598'800
	MD Annessi alla costruzione grezza	m2 SP	20'798	25'165'580
			20'798	25'165'580
	ME Impiantistica	m2 SP	20'798	15'619'298
	Elettrico: Apparecchi impianti a corrente forte, corpi illuminanti, apparecchi impianti a corrente debole, sistemi sicurezza (incendio), pro		20'798	6'239'400
	RCVS (globale riscaldamento, climatizzazione, ventilazione e sanitario)		20'798	9'379'898
	MF Finiture	m2 SP	20'798	9'712'666
			20'798	9'712'666

Data 03.12.2012  
 Oggetto SMP Campus SUPSI Città Alta-Stazione FFS a Lugano

	Unità	Quantità	Prezzo unitario	Totale
<b>Edificio C</b>				
MA Costruzione grezza edificio fino al livello superiore di platea	m2 SP m2 SE		#DIV/0! #DIV/0!	
MB Muri perimetrali	m2		#DIV/0!	
MC Tetti	m2		#DIV/0!	
MD Annessi alla costruzione grezza	m2 SP		#DIV/0!	
ME Impiantistica	m2 SP		#DIV/0!	
MF Finiture	m2 SP		#DIV/0!	
<b>CCC 4 Lavori esterni</b>	m2 SLES	2'851	265	<b>754'250</b>
Superficie stradale		2'021	250	505'250
Superficie pavimentata pedonale		830	300	249'000
<b>CCC 29 Onorari (CCC 1/2/3/4) : non compresi</b>	%	78'398'383		
<b>CCC 51- Costi secondari e conti transitori (CCC 1/2/3/4)</b>	%	78'398'383		
<b>CCC 57</b>				
<b>CCC 58 Riserve (CCC 1/2/3/4)</b>	%	78'398'383		
<b>Imposta sul valore aggiunto IVA</b>	%	78'398'383	8.0%	<b>62'719</b>
<b>CCC 2 / SP Superfici totali di piano (costi IVA inclusa)</b>	CHF/m2			<b>2'722</b>
<b>CCC 2 / VE Volumi totali edifici (costi IVA inclusa)</b>	CHF/m3			<b>751</b>

Data 03.12.12  
 Oggetto: SMP Campus SUPSI Città Alta-Stazione FFS a Lugano

3. Elementi rilevanti per il calcolo dei costi

BFM

Descrizione dei materiali utilizzati o degli interventi previsti

**CCC1 Lavori preparatori**

Lavori preparatori  
 COSTI DERIVANTI DAL PROGETTO  
 ADATTAMENTI A STRUTTURE FFS  
 NON SONO DA INCLUDERE

- Impianto di cantiere in comune,
- Demolizione della rampa esistente
- Dissodamenti, demolizioni, smontaggi,...
- Protezioni provvisorie della fossa dello scavo generale
- Fondazioni speciali e lavori preparatori speciali (palificazioni, ancoraggi, protezione scavo da acque sotterranee..)

**CCC1 Lavori preparatori**

Sostegno della fossa di scavo con Berlinese di micropali e ancoraggi provvisori  
 Fondazione diretta o con pali (zona a sud del Tunnel di Besso)  
 Esclusi costi derivanti da sottopasso Genziana, condotte e gestione tralci bus e circolazione durante il cantiere  
 Esclusi spostamenti provvisori e definitivi di infrastrutture

**CCC 2 Edificio**

MA Fondazioni

- Tipo di fondazione (platea, fondazioni continue, pali, pozzi luce, ...)
- Scavo generale e riempimenti
- Canalizzazioni dell'edificio

**CCC 2 Edificio**

Pali computati nel CCC 1  
 Esclusi supplementi per difficoltà di scavo (roccia, acqua,...)  
**Allacciamenti all'interno del fondo**

MB Muri perimetrali e facciate

- Descrizione della composizione delle facciate; dall'interno verso l'esterno (costruzione portante, manto isolante, rivestimenti, trattamento delle superfici esterne)
- Ponteggi di facciata
- Tipologia dei serramenti (materiali, costruzione, valore termoisolante, trattamento delle superfici)
- Tipologia di oscuramento (p. es. tende alla veneziana a pacchetto facciata sud, tende da sole per balcone, ...)

Facciata ventilata: tinteggio, intonaco, parete in cotto/beton, coibentazione, freno al vento, sottostruttura metallica, rivestimento ceramico in pannelli prefabbricati

Secondo normativa  
 Telaio in metallo termolaccato a taglio termico, vetro triplo (bassa emissività)

Tende veneziane esterne

MC Tetti

- Descrizione della composizione del tetto; dall'interno verso l'esterno (struttura portante, isolamenti, impermeabilizzazioni, strato di protezione, opere da lattoniere, impianto parafulmine)
- Descrizione degli elementi vetrati del tetto e annessi sistemi di oscuramento

Copertura: solaio nervato in cls armato, tra le nervature rivestimento acustico, freno al vapore, coibentazione, impermeabilizzazione, listonatura (ventilazione), assito, feltro, rivestimento in lamiera di zinco prepatinato (strukturmatte), impinato parafulmine e manutenzione tetto  
 Telaio in metallo termolaccato a taglio termico, vetro triplo stratificato (bassa emissività) con tenda integrata

MD Costruzione grezza

- Sistema statico (costruzione massiccia, a pilastri, in calcestruzzo armato, in metallo, in legno,...)

Costruzione in calcestruzzo armato e precompresso. Struttura con soletta piena e pilastri. Nuclei pareti di calcestruzzo.

ME Impiantistica  
 PF specificare se MINERGIE oppure MINERGIE -P oppure MINERGIE -P-ECO  
 IMPIANTO CUCINA PER MENSA  
 NON E' DA INCLUDERE NEI COSTI!

- Impianti elettrici: fornitura e installazione fino ai quadri principali per piano
- prevedere un quadro elettrico per ogni piano/edificio
- impianti generali quali telefonia, orologi, citofoni,...: fornitura e installazione fino ai quadri principali per piano
- Cablaggio per impianti audio-video, TV,...pavimenti tecnici, avanzati tecnici,...): non compresi
- Impianti di riscaldamento (Fornitura e deposito d'energia, produzione e distribuzione del calore, canne fumarie,...)
- Impianti di ventilazione e cond. dell'aria (centrali, ventilatori, apparecchi, condotte, canali, ...)
- Impianti sanitari (Apparecchi sanitari, condotte, installazioni, ...)
- Impianti di trasporto (ascensori, montacarichi, impianti per pulizia facciate, ...) impianti per il sollevamento di posteggio, ...)
- Impianti speciali (impianti collettori, stazioni di trasferimento, anti incendio)

Inclusi cablaggi orizzontali e corpi illuminanti di base per rispetto del concetto Minergie

Cogenerazione a gas con parte dell'energia elettrica che alimenta delle pompe di calore aria/acqua reversibili .  
 Resa del calore con tabs + radiatori.  
 Monoblocchi di ventilazione posati sul tetto

Usuali materiali e standard  
 Previsti ascensori, il sistema di facciata proposto non necessita di impianti per la pulizia

MF Finiture  
 "Edle Rohbau"

- Finiture 1
- Finiture generali, quali impianto di cantiere e ponteggi per finiture generali,
- Pulizie intermedie edificio, prosciugamento e pulizia finale
- Descrizione del sistema di pareti divisorie (vetrate interne, cartongesso, pareti divisorie in legno, scorrevoli,...)
- Serramenti interni e o porte interne (con telaio in metallo o telaio in legno o... ante in legno, porte scorrevoli, a battente, automatiche,... vetrate, ...)
- Indicazione tipo di serrature (programmabile,...),
- Elementi di chiusura quali imp. oscuramento interni,...
- Materiali e trattamenti per corrimani e parapetti
- Pavimenti: da includere sottofondi e isolamenti fino al livello del betoncino
- Materiali e trattamenti per rivestimento di pareti: non compresi
- Materiali e trattamenti per il rivestimento dei controsoffitti: non compresi
- Descrizione arredamenti fissi e sup. verdi (edificio) quali:
- Angolo cucina (non per mensa) , armadi a muro, davanzali delle finestre
- cassoncini avvolgibili,... Inverdimento edifici: impem, innaff, vasche,..)

Previsto  
 Previsto  
 Di principio tutte le pareti divisorie sono in cartongesso, eventuali parti vetrate considerate nel preventivo  
 Porte interne in legno con telaio in metallo, dove necessario isolate fonicamente e con protezione al fuoco

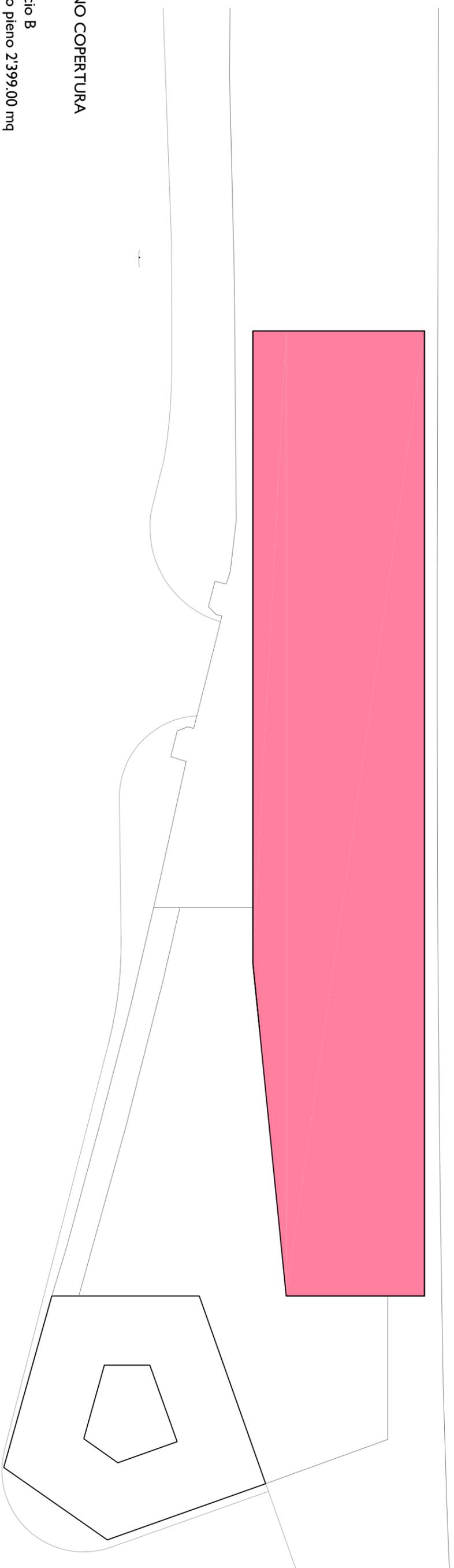
Previsto sistema tradizionale in quanto non esistono richieste particolari  
 Non necessario

Pacchetto pavimento: soletta lisciata in c.a., coibentazione, riscaldamento a serpentine, strato di protezione, rivestimento in asfalto lisciato (non preventivato)

Angoli cucina e armadi a muro non sono stati considerati  
 Davanzali e cassoncini previsti nel computo dei serramenti

Data 03.12.2012  
 Oggetto: SMP Campus SUPSI Città Alta-Stazione FFS a Lugano

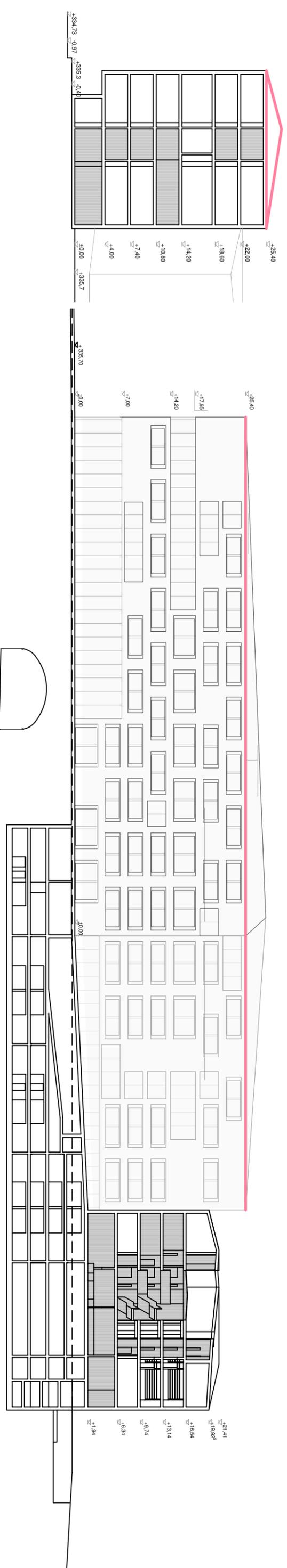
3. Elementi rilevanti per il calcolo dei costi	BFM	Descrizione dei materiali utilizzati o degli interventi previsti
<b>CCC3 Attrezzature di esercizio</b> - Lasciare in bianco		<b>CCC3 Attrezzature di esercizio</b>
<b>CCC 4 Lavori esterni</b> - Tutto quanto eseguito per la sistemazione esterna, quali movimenti di terreno, costruzioni esterne, superfici verdi, superfici pavimentate, recinzioni,...)		<b>CCC 4 Lavori esterni</b> Superficie pavimentata parte per soli pedoni e in parte per mezzi di trasporto

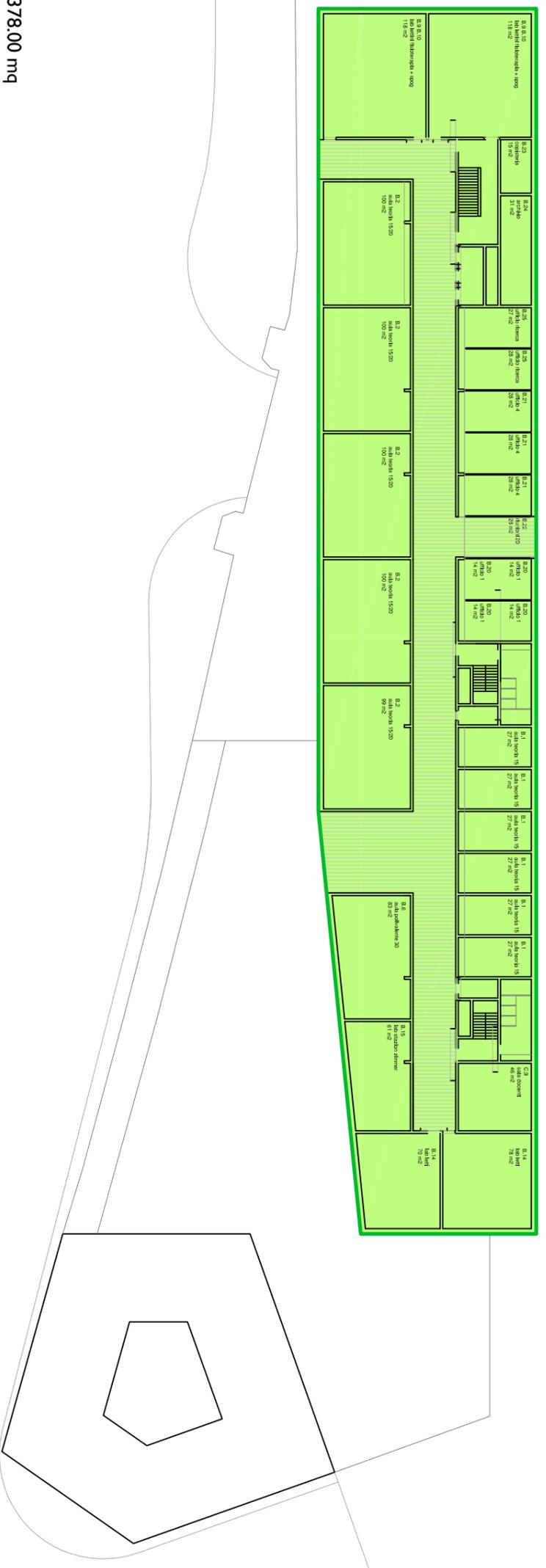


PIANO COPERTURA

Edificio B

Tetto pieno 2'399.00 mq





## PIANO SESTO

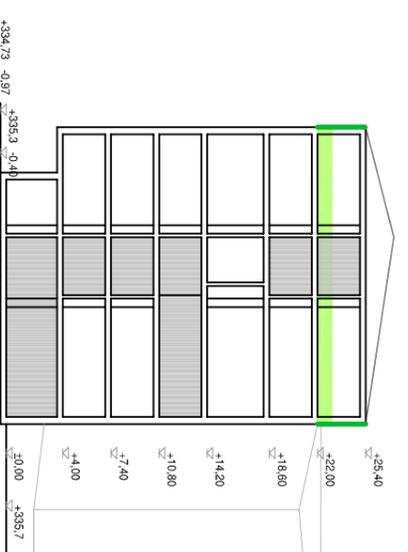
Edificio B  
SP 2'399,00 mq

Edificio B  
Superficie muri perimetrali 931,00 mq di cui vetrati 378,00 mq

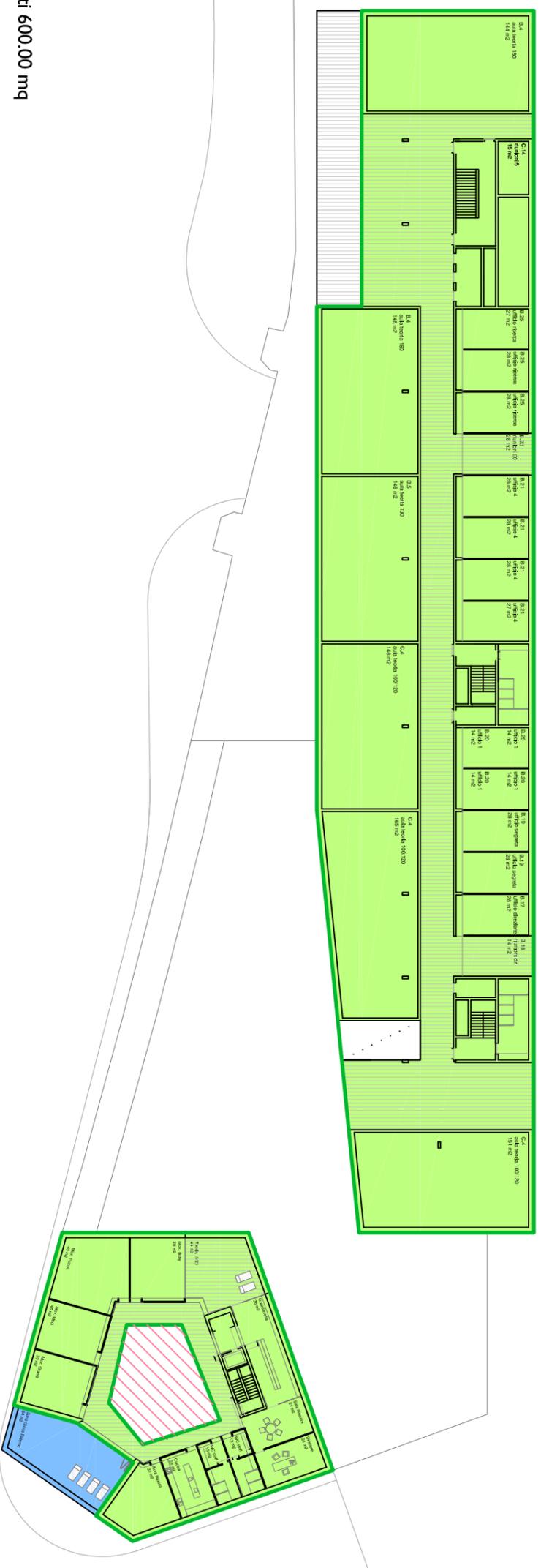
### Edificio B

(da filo superiore soletta p6 a filo superiore soletta di copertura)

Volume 10'555,00 mc







**PIANO QUARTO**

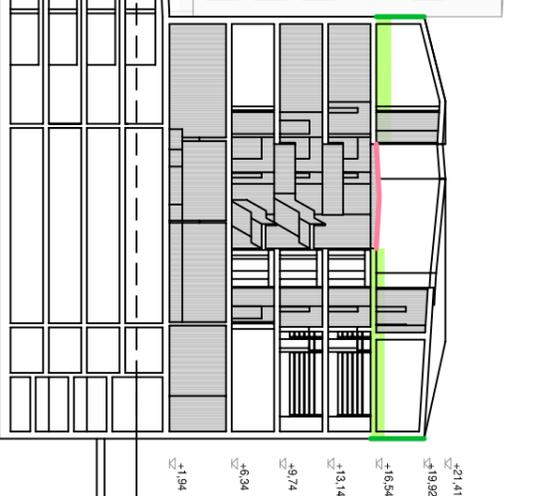
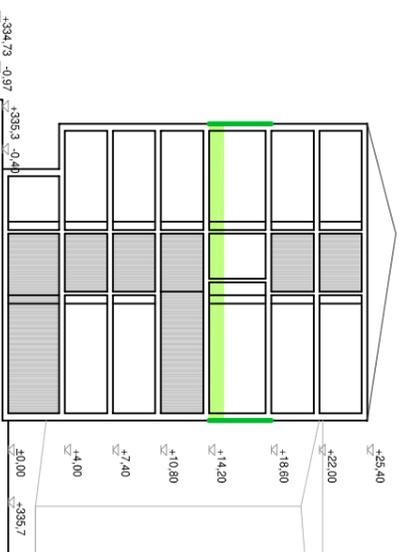
Edificio B  
SP 2'768,00 mq

Edificio B  
Superficie muri perimetrali 1'205,00 mq di cui vetrati 600,00 mq

Edificio B  
(da filo superiore soletta p4 a filo superiore soletta p5)  
Volume 12'048,00 mc

Edificio B  
SPE 194,00 mq

Edificio B  
Tetto vetrato 85,00 mq



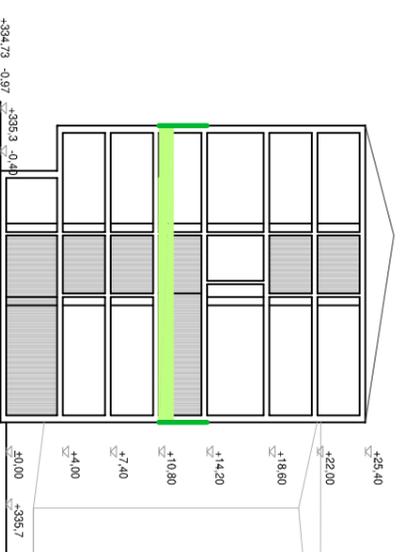


**PIANO TERZO**

Edificio B  
 SP 3'043.00 mq

Edificio B  
 Superficie muri perimetrali 1'271.00 mq di cui vetrati 761.00 mq

Edificio B  
 (da filo superiore soletta p3 a filo superiore soletta p4)  
 Volume 10'346.00 mc



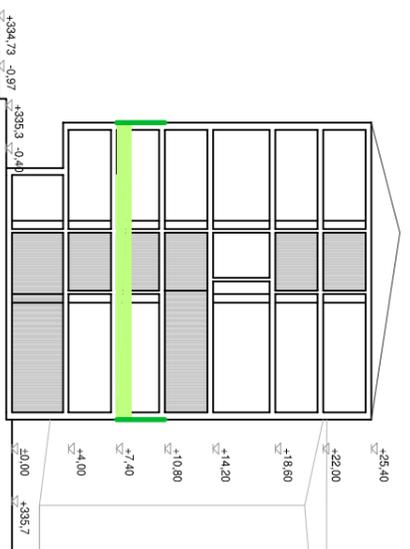


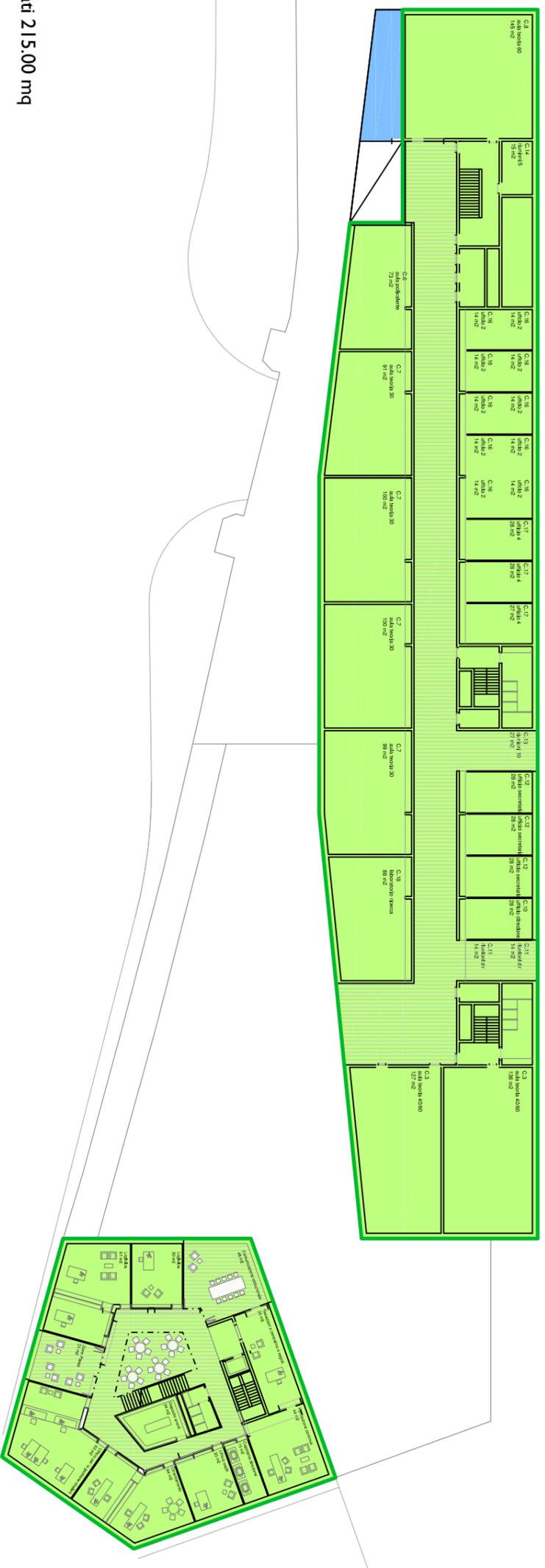
PIANO SECONDO

Edificio B  
 SP 3'003.00 mq

Edificio B  
 Superficie muri perimetrali 1'271.00 mq di cui vetrati 607.00 mq

Edificio B  
 (da filo superiore soletta p2 a filo superiore soletta p3)  
 Volume 10'210.00 mc





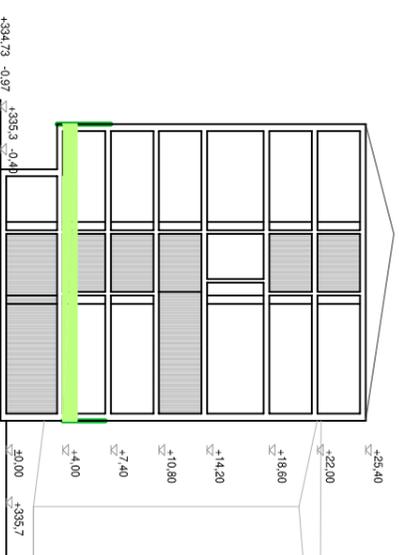
**PIANO PRIMO**

Edificio B  
SP 2'877.00 mq

Edificio B  
Superficie muri perimetrali 1'410.00 mq di cui vetrati 215.00 mq

Edificio B  
(da filo inferiore soletta p1 a filo superiore soletta p2)  
Volume 10'661.00 mc

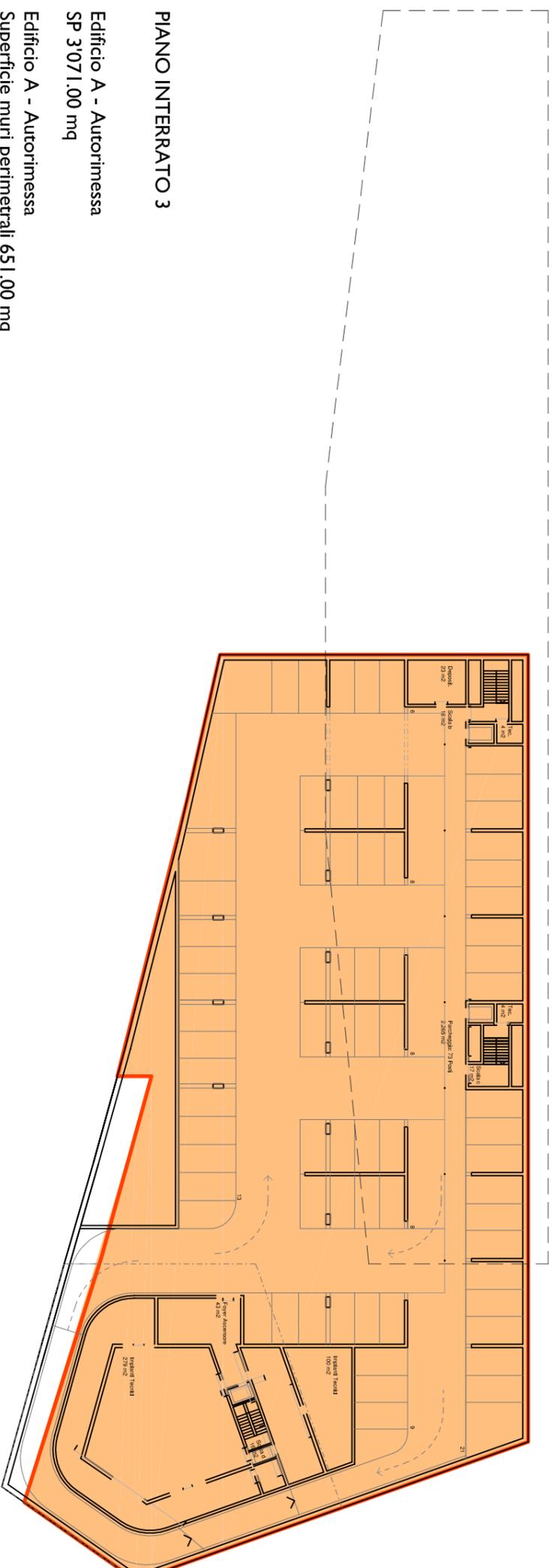
Edificio B  
SPE 42.00 mq









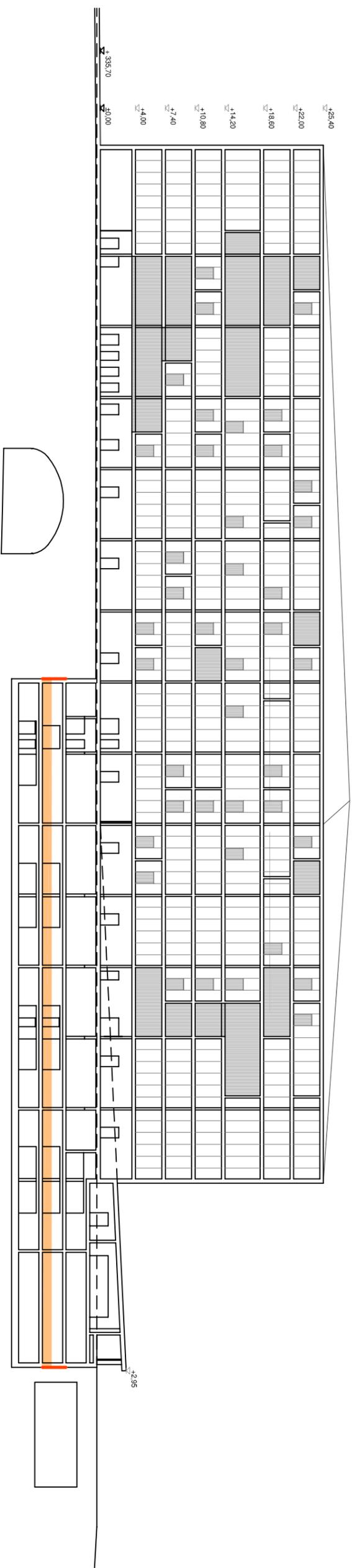


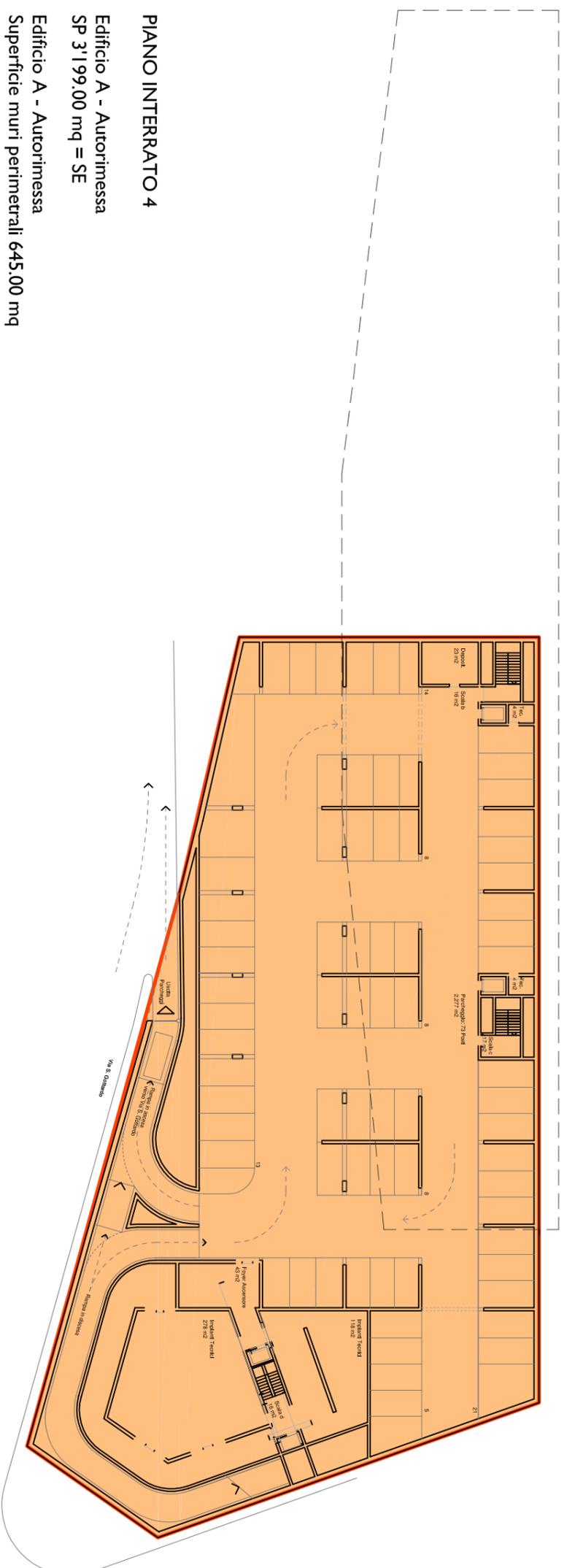
**PIANO INTERRATO 3**

Edificio A - Autorimessa  
SP 3'071.00 mq

Edificio A - Autorimessa  
Superficie muri perimetrali 651.00 mq

Edificio A - Autorimessa  
(da filo superiore soletta -3 a filo superiore soletta -2)  
Volume 8'292.00 mc





**PIANO INTERRATO 4**

Edificio A - Autorimessa  
 SP 3'199.00 mq = SE

Edificio A - Autorimessa  
 Superficie muri perimetrali 645.00 mq

Edificio A - Autorimessa  
 (da sotto platea a filo superiore soletta -3)  
 Volume 11'196.00 mc



# **Nuovo Campus Universitario SUPSI Città Alta – Stazione FFS di Lugano**

**Team BFM Architetti**

**Modulo 2 / Architettura  
Tabella della sostenibilità**

# Antrag für MINERGIE-Zertifikat

A1 **Projektdatei:** (Präzise Objektbezeichnung, definitiver Standort des Objekts mit Strasse, Nummer, PLZ, Ort)

Objekt:	Città Alta - stazione FFS Lugano - Campus SUPSI		
Strasse / Nr:	TEAM BFM ARCHITETTI		
Postleitzahl:	Ort:	Kanton:	Tessin

A2 **Antragsteller/in:**

<input type="text"/>	Kontaktperson:
<input type="text"/>	Tel.:
<input type="text"/>	Email:

A3 **Fachplaner/in 1:**

<input type="text"/>	physARCH sagl	Kontaktperson:	M. Galli
<input type="text"/>	via Agli Orti 8, 6962 Viganello		
<input type="text"/>	Tel.: 091 972 24 68	Email:	mgalli@physarch.ch

A4 **Fachplaner/in 2:**

<input type="text"/>	Kontaktperson:
<input type="text"/>	Tel.:
<input type="text"/>	Email:

A5 **Bauherrschaft:** Name

<input type="text"/>
----------------------

Adresse

<input type="text"/>
----------------------

A6 **Rechnungsadresse:**

<input type="text"/>
----------------------

A7 **Gebäudedaten:**

Gebäudekategorie	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4
	Schule			

A8 EBF total bei:

Einzelanwendung	> 5000 m2	<input type="text"/>
-----------------	-----------	----------------------

**Gebühren exkl. MWSt.**

**Fr. 10'000**

A10 **Angaben Zeile 10 bis 12 nur bei Mehrfachanwendung erforderlich:**

Name des Gebäudetyps:

A11 Notwendige Aufstellungsbedingungen zur Gewährleistung des MINERGIE-Standards:

Hauptfensterflächen gegen  Ost  Südost bis Südwest  West

A12 **Klimastation:**

Lugano

A13 **Beilagen zu Zertifikat-Antrag:** Ausdruck der Register Antrag, Eingabe, Sommer, Lueftung, Produktion und Nachweis. Weitere erforderliche Beilagen sind im Register "Nachweis" aufgelistet.

**Eingabe zu MINERGIE-ECO fehlt**

A14 **MINERGIE-ECO:** Wird oder wurde ein MINERGIE-ECO-Nachweis eingereicht?

Ökostrombörse: Ist Projekt an Ökostrombörse angemeldet?

A15 **Die Unterzeichnenden**

- erklären, dass sie das aktuelle MINERGIE Nutzungsreglement zur Kenntnis genommen haben.
- anerkennen das MINERGIE-Reglement als integrale Bedingung jeder Nutzung der Marke MINERGIE.
- erklären, dass sie das aktuelle MINERGIE Gebührenreglement zur Kenntnis genommen haben.
- sind sich im klaren darüber, dass der Antragstellende für die bauliche Umsetzung der MINERGIE-Anforderungen gemäss Antrag verantwortlich ist und diese sicherzustellen hat, sofern erforderlich unter Beizug der notwendigen Fachleute.

A16 5. sind mit der Veröffentlichung der registrierten Daten (Architekt/in, Planer/in, Gebäudestandort,

Eigentümer/in, usw.)  einverstanden  nicht einverstanden

A17 Ort, Datum

Unterschrift Antragstellende:

hauptverantwortlich gegenüber Bauherrschaft und MINERGIE

A18 Ort, Datum

Unterschrift Fachplanende 1 und 2:

verantwortlich gegenüber Antragstellenden

A19 Ort, Datum

Unterschrift Bauherrschaft:

**Projekt:**

**Città Alta - stazione FFS Lugano - Campus SUPSI**  
**TEAM BFM ARCHITETTI**

E1							Anzahl Zonen	1
E2	<b>Gebäudedaten</b>		Gebäudestandort		m.ü.M.	Klimastation:	Lugano	▼
(Diese sind der Heizwärmebedarfsberechnung gemäss SIA 380/1 mit Standardluftwechsel zu entnehmen.)								
E3	Zone							
E4	Gebäudekategorie				Schule			(Mittel)
E5	Mit Warmwasser ?				Ja			
E7	Energiebezugsfläche EBF	A <sub>E</sub>	m2		20796			20'796
E8	Gebäudehüllzahl	A <sub>th</sub> /A <sub>E</sub>	-		0.73			0.73
E9	Baujahr ab 2000				Ja			
E10	Wärmeabgabe				Kombination			Bezeichnung auf Beilagen
E11	Thermischer Komfort im Sommer				erfüllt			
E12	Heizwärmebedarf m. Standardluftwechsel	Q <sub>h</sub>	MJ/m2		73			73
E13								

**Lüftung-Klima-Kälteanlagen**

2)

(Der thermisch wirksame Aussenluft-Volumenstrom ist in der Heizwärmebedarfsberechnung (SIA 380/1) wie Zeile E28 einzusetzen.)

<b>allgemeine Lüftungsangaben</b>		Zone						
E15	Kleinanlagen mit Standardwerten							
E16	Standard-Lüftungsanlagentyp							
E17	Anzahl Personen							
E19	Wärmerückgewinnungs-Wärmetauscher							
E20	Ventilatorantrieb mit							
E22	Nenn-Luftvolumenstrom		m3/h					
<b>Externe Berechnung, z.B. aus Tool SIA TEC 382</b>								
E23	Kühlung oder Befeuchtung vorhanden?				Kühlung			
E24	Thermisch wirksame Aussenlufttrate	V'	m3/h		8'700			8'700
E25	Strombedarf Lüftung	Q <sub>e,L</sub>	kWh		137'000			137'000
E26	Strombedarf Klimakälte	Q <sub>e,K</sub>	kWh		42'000			42'000
E27	Strombedarf Befeuchtung	Q <sub>e,B</sub>	kWh					
<b>Q<sub>h</sub> mit effektivem, thermisch wirksamen Aussenluftvolumenstrom</b>								
E28	Therm. wirksamer Aussenl.-Volumenstr.	V'/A <sub>E</sub>	m3/hm2		0.57			0.57
E29	eff. Heizwärmebedarf mit Lüftungsanlage	Q <sub>h,korr</sub>	MJ/m2		58			58

2) Externe Berechnung beilegen und Werte in Zeilen E24 - E27 eintragen.

**Zusatzanforderungen**

	Selbstdeklaration/Bestätigung	Zusatzanforderung erfüllt?	Anforderung	Objektwert
E30		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		
E31	Beleuchtung	Berechnung mit SIA 380/4 - Tool	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
E32		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		
E33		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		
E34	Abwärme	Fällt Abwärme an?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
E35	Nutzung der Abwärme	Wird die Abwärme genutzt?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
E36		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		
E37		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		

## Sommerlicher Wärmeschutz im MINERGIE-Standard

Città Alta - stazione FFS Lugano - Campus SUPSI  
TEAM BFM ARCHITETTI

Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes ist eine Selbstdeklaration des Antragstellers. Die Zertifizierungsstelle kann im Rahmen der Zertifizierung oder bei Stichproben detaillierte Unterlagen verlangen. Der Glasanteil bezieht sich immer auf die Fassadenfläche (NICHT Energiebezugsfläche). Die Glasflächen sind kleiner als die Fensterflächen (um den Betrag des Rahmenanteils)

### Variante 1: Globalbeurteilung von Standardfällen für die Nutzungen Wohnen, Einzelbüro, Gruppenbüro, Sitzungszimmer und Lager (ohne Kühlung)

Die Globalbeurteilung gilt für Zonen in denen in allen Räumen folgende Bedingungen eingehalten sind:					
S1	- keine Oblichter oder Dachflächenfenster mit Glasflächen > 0.5 m2, grössere Glasflächen können in vertikale Flächen umgerechnet werden -> siehe Anwendungshilfe				
S2	- aussenliegender beweglicher Sonnenschutz mit Rollläden oder Rafflamellenstoren (z.B. MINERGIE-Module);				
S3	- Nachtauskühlung mit Fensterlüftung ist möglich;				
S4	- interne Wärmelasten nicht höher als die Standardwerte im Merkblatt SIA 2024.				
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	<b>Erfüllen die Räume in der Zone die Kriterien?</b>				
S10	Aussenliegender beweglicher Sonnenschutz. Bei "andere" hier deklarieren:				
S11	Wohnen (EFH, MFH), Räume mit 1 Fassade, Betondecke (>80% frei): - Glasanteil <70%				
S12	Wohnen (EFH,MFH), Eckzimmer; Betondecke (>80% frei): - Glasanteil pro Fassade <50%				
S13	Wohnen (EFH, MFH), 1 Fassade oder Eckzimmer. Holzdecke und Zementunterlagsboden mit min. 6 cm oder Anhydrit min. 5 cm Stärke: - Glasanteil <40%				
S14	Wohnen (EFH, MFH), Räume mit 1 Fassade, Betondecke (>80% frei) oder Zement-unterlagsboden mit min. 6 cm oder Anhydrit min. 5 cm Stärke. Süd-Orientierung und Verschattung durch Balkon von min. 1 m Tiefe. - Glasanteil <100%				
S15	Einzelbüro, Gruppenbüro, Sitzungszimmer mit 1 Fassade, Betondecke (>80% frei): - Glasanteil <50% und automat. Steuerung des Sonnenschutzes				
S16	Einzelbüro, Gruppenbüro, Sitzungszimmer als Eckzimmer, Betondecke (>80% frei): - Glasanteil <35% und automat. Steuerung des Sonnenschutzes				
S17	Lager mit geringen internen Wärmelasten				
<p>"n.a.": Nicht vorhanden. Ein solcher Raumtyp existiert nicht.            "ja": Ein solcher Raumtyp ist vorhanden und alle Kriterien sind erfüllt.            "nein": Ein solcher Raumtyp ist vorhanden, aber die Kriterien sind nicht erfüllt (z.B. zu hoher Glasanteil)</p>					

### Variante 2: Externer Nachweis der Kriterien gemäss SIA382/1 (ohne Kühlung)

Die Erfüllung dieser Kriterien wird in Beilagen beschrieben und dokumentiert.

SIA 382/1 Ziffer	Zone	1	2	3	4
S21	2.1.3				
S27	Bemerkungen zum externen Nachweis (Art, Beilage, z.B. Hilfskriterien gemäss Anwendungshilfe):				

### Variante 3: Berechnung mit Tool SIA TEC 382

	Zone	1	2	3	4
S31	Die sommerlichen Raumlufttemperaturen wurden gemäss SIA 382/1, Zif. 4.4.4 berechnet. Die Grenzwertkurve wird ohne Kühlung an weniger als 100 h überschritten.	ja			
S32	Die Zone ist gekühlt und der Energiebedarf wurde berechnet. Es treten keinen hohen sommerlichen Raumlufttemperaturen auf.	ja			
<b>Gemäss Deklaration sind Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz erfüllt.</b>		<b>ja</b>	<b>nein</b>	<b>nein</b>	<b>nein</b>

**Projekt:**

Città Alta - stazione FFS Lugano - Campus SUPSI TEAM BFM ARCHITETTI
--

L1	<b>Details für Zone 1</b>	Gebäudekategorie:	<b>Schule</b>		
L2	<b>Lüftungssystem</b>				
L3	<b>Aussenluftvolumenstrom</b>	Anzahl Personen	Pers.		
L4		Standard-Wert effektiver Wert	V	m <sup>3</sup> /h	
L5	<b>Druckverlust</b>		Sind nebenstehende Punkte erfüllt?		
L6	<b>Wärmegewinn Erdreich-Wärmeübertrager</b>		1		
L7	<b>Lüftungsggerät</b>	Marke und Typ			
L8		Wärmerückgewinnung mit			
L9		Ventilatorantrieb mit			
L10		Betriebsart			
L11					
L12	Elektrische Leistung aller Ventilatoren	Standard-Wert effektiver Wert	P <sub>e</sub>	W	
L13	<b>Werte für SIA 380/1 Minergie-Nachweis</b>	therm. wirksamer Aussenluftvolumenstrom	V/A <sub>E</sub>	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h	
L14		Strombedarf Lüftungsanlage	Q <sub>e</sub>	kWh/m <sup>2</sup> a	

L1	<b>Details für Zone 2</b>	Gebäudekategorie:			
L2	<b>Lüftungssystem</b>				
L3	<b>Aussenluftvolumenstrom</b>	Standard-Wert	V	m <sup>3</sup> /h	
L4		effektiver Wert			
L5	<b>Druckverlust</b>		Sind nebenstehende Punkte erfüllt?		
L6	<b>Wärmegewinn Erdreich-Wärmeübertrager</b>		1		
L7	<b>Lüftungsggerät</b>	Marke und Typ			
L8		Wärmerückgewinnung mit			
L9		Ventilatorantrieb mit			
L10		Betriebsart			
L11					
L12	Elektrische Leistung aller Ventilatoren	Standard-Wert effektiver Wert	P <sub>e</sub>	W	
L13	<b>Werte für SIA 380/1 Minergie-Nachweis</b>	therm. wirksamer Aussenluftvolumenstrom	V/A <sub>E</sub>	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h	
L14		Strombedarf Lüftungsanlage	Q <sub>e</sub>	kWh/m <sup>2</sup> a	

**Projekt:**

**Città Alta - stazione FFS Lugano - Campus SUPSI**  
**TEAM BFM ARCHITETTI**

L1	<b>Details für Zone 3</b>		Gebäudekategorie:		
L2	<b>Lüftungssystem</b>				
L3	<b>Aussenluftvolumenstrom</b>				
L4		Standard-Wert	V	m <sup>3</sup> /h	
L4		effektiver Wert			
L5	<b>Druckverlust</b>		Sind nebenstehende Punkte erfüllt?		
L6	<b>Wärmegewinn Erdreich-Wärmeübertrager</b>				1
L7	<b>Lüftungsgerät</b>	Marke und Typ			
L8		Wärmerückgewinnung mit			
L9		Ventilatorantrieb mit			
L10		Betriebsart			
L11					
L12	Elektrische Leistung aller Ventilatoren	Standard-Wert	P <sub>e</sub>	W	
L12		effektiver Wert			
L13	<b>Werte für SIA 380/1</b>	therm. wirksamer Aussenluftvolumenstrom	V/A <sub>E</sub>	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h	
L14	<b>Minergie-Nachweis</b>	Strombedarf Lüftungsanlage	Q <sub>e</sub>	kWh/m <sup>2</sup> a	

L1	<b>Details für Zone 4</b>		Gebäudekategorie:		
L2	<b>Lüftungssystem</b>				
L3	<b>Aussenluftvolumenstrom</b>				
L4		Standard-Wert	V	m <sup>3</sup> /h	
L4		effektiver Wert			
L5	<b>Druckverlust</b>		Sind nebenstehende Punkte erfüllt?		
L6	<b>Wärmegewinn Erdreich-Wärmeübertrager</b>				1
L7	<b>Lüftungsgerät</b>	Marke und Typ			
L8		Wärmerückgewinnung mit			
L9		Ventilatorantrieb mit			
L10		Betriebsart			
L11					
L12	Elektrische Leistung aller Ventilatoren	Standard-Wert	P <sub>e</sub>	W	
L12		effektiver Wert			
L13	<b>Werte für SIA 380/1</b>	therm. wirksamer Aussenluftvolumenstrom	V/A <sub>E</sub>	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h	
L14	<b>Minergie-Nachweis</b>	Strombedarf Lüftungsanlage	Q <sub>e</sub>	kWh/m <sup>2</sup> a	

**Projekt:**

**Città Alta - stazione FFS Lugano - Campus SUPSI**  
**TEAM BFM ARCHITETTI**

P 1	<b>Wärmeerzeugung A</b>	WKK (fossil) - thermischer + elektrischer Anteil				▼	Deckungsgrad [%]	
P 2	Beschreibung der Anlage (Marke, Typ etc.)					Heizung	Warmwasser	
P 3								
P 4	Nutzungsgrad thermisch (Beilage)	%	durch Berechnung	50				
P 5	Nutzungsgrad thermisch, gewählt	%			50			
P 6	Nutzungsgrad elektrisch (Beilage)	%	durch Berechnung	30				
P 7								
P 8	Vorlauf-Temperatur Heizung	°C		35				
P 9	Temperatur Warmwasser	°C		50				
P 10	Zugeführte Elektrizität (ungewichtet)	kWh/m2			-13.8			
P 11	Benötigte Wärme	kWh/m2			23.1			
P 12	Zugeführte Energie (ungewichtet)	kWh/m2			46.1	100	100	

P 13	<b>Wärmeerzeugung B</b>					▼	Deckungsgrad [%]	
						Heizung	Warmwasser	

P 14	<b>Wärmeerzeugung C</b>					▼	Deckungsgrad [%]	
						Heizung	Warmwasser	

P 15	<b>Wärmeerzeugung D</b>					▼	Deckungsgrad [%]	
						Heizung	Warmwasser	

P 16	<b>Übertrag weitere Wärmeerzeugungen</b>	nachgewiesen durch zusätzliche Beiblätter					Deckungsgrad [%]	
P 17	Anlage					Heizung	Warmwasser	
P 18	Zugeführte Elektrizität (ungewichtet)	kWh/m <sup>2</sup> a						
P 19	Benötigte Wärme	kWh/m <sup>2</sup> a						
P 20	Zugeführte Energie (ohne Strom, gewichtet)	kWh/m <sup>2</sup> a						

P 21 Kontrolle Deckungsgrad [%] 100 100

**Projekt:**

<b>Città Alta - stazione FFS Lugano - Campus SUPSI</b>
<b>TEAM BFM ARCHITETTI</b>

<b>Gebäudedaten, Lüftung und Grenzwert:</b>			1	2	3	4	Total/Mittel
N1	Klimastation + Nutzungen	Lugano	Schule				
N2	Neu-/Umbau		Neubau				
N3	EBF	m2	20796				<b>20796</b>
N4	Qh mit Standardluftwechsel	kWh/m2	20.3				<b>20.3</b>
N5	Q <sub>ww</sub> Wärmebedarf Warmwasser	kWh/m2	6.9				<b>6.9</b>
N6	Therm. Aussenluftvolumenstrom	m3/m2h	0.57				<b>0.57</b>
N7	Qh mit effektivem Luftwechsel	kWh/m2	16.1				<b>16.1</b>
N8	Lüftungsanlagentyp						
N9	Wärmeabgabesystem		Kombination				
N10	Strombedarf Lüftungsanlage	kWh/m2	6.59				<b>6.59</b>
N11	Strombedarf für Klima	kWh/m2	2.0				<b>2.0</b>
N12	Grenzwert ohne Zuschläge	kWh/m2	40.0				<b>40.0</b>
N13	Klima- und Verschattungszuschlag	kWh/m2					
N14	<b>Massgebender Grenzwert</b>	<b>kWh/m2</b>	<b>40.0</b>				<b>40.0</b>

<b>Wärmeerzeugung:</b>		η	Gewichtung	Deckungsgrad		gewichteter Endenergiebedarf		Wärmebedarf
<b>(Heizung + Warmwasser)</b>		oder JAZ		Heizung	Warmwasser	Strom kWh/m <sup>2</sup>	andere kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
N15	WKK - thermischer+elektr. Anteil	0.5	1	100.0%	100.0%	-27.7	46.1	23.1
N16								
N17								
N18								
N19								
N20	Strombedarf Lüftungsanlage		2			13.2		
N21	Strom für Klima		2			4.0		
N22	<b>Total:</b>			<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>-10.5</b>	<b>46.1</b>	<b>23.1</b>

**Gewichtung des elektrischen Anteils von WKK = -2.0**

<b>Erfüllung der Anforderungen:</b>		Anforderung	Berechneter Wert	Erfüllt?
N23	Primäranforderung an Gebäudehülle	<b>20.8</b> kWh/m2	<b>20.3</b> kWh/m2	<b>Ja</b>
N24	Grenzwert MINERGIE	<b>40.0</b> kWh/m2	<b>35.7</b> kWh/m2	<b>Ja</b>
N25	Thermischer Komfort im Sommer			<b>Ja</b>

<b>Zusatzanforderungen</b>		erfüllt?	<input checked="" type="checkbox"/>	Nachweis beigelegt (Zutreffendes ankreuzen)
N27			<input type="checkbox"/>	
N28	Beleuchtung	<b>Ja</b>	<input type="checkbox"/>	Nachweis nach SIA 380/4
N29			<input type="checkbox"/>	
N30			<input type="checkbox"/>	
N31	Abwärme		<input type="checkbox"/>	Abwärme vorhanden
N32	Nutzung der Abwärme	<b>Ja</b>	<input type="checkbox"/>	Nachweis mit Prinzipschema, Deklaration Kälte
N33			<input type="checkbox"/>	
N34			<input type="checkbox"/>	

<b>Beilagen (alle Beilagen der linken Spalte einreichen)</b>		<input checked="" type="checkbox"/>	Zutreffendes ankreuzen
N35	<input type="checkbox"/> Systemnachweis SIA 380/1 mit Standardluftwechsel	<input type="checkbox"/>	Technische Daten Lüftungsgerät
N36	<input type="checkbox"/> Systemnachweis SIA 380/1 mit effektivem Luftwechsel	<input type="checkbox"/>	Technische Daten Wärmeerzeugung
N37	<input type="checkbox"/> Bauteilliste und U-Wert - Berechnung	<input type="checkbox"/>	Externe Berechnung der Lüftungsanlage
N38	<input type="checkbox"/> Berechnung der EBF, Volumen und Gebäudehüllfläche	<input type="checkbox"/>	Externe Berechnung der Kälteanlage
N39	<input type="checkbox"/> Pläne 1:100 mit Bezeichnung der Bauteile, Situationsplan, Details	<input type="checkbox"/>	Berechnungsblätter 'Strom für Hilfsbetriebe'
N40	<input type="checkbox"/> Schema Heizung und Warmwasser	<input type="checkbox"/>	
N41	<input type="checkbox"/> Schema der Lüftung	<input type="checkbox"/>	Thermischer Komfort im Sommer (SIA 382/1)

N42 Ort, Datum

Unterschrift Antragstellende:

N43 Ort, Datum

Unterschrift Fachplanende 1 und 2:

# Tageslicht-Tool für MINERGIE-ECO®

## Objektdaten

Projektbezeichnung

Città Alta - stazione FFS Lugano - Campus SUPSI  
Team BFM ARCHITETTI

Projekt-Typ

Neubau

Bitte direkt Tabellenblatt 'Tageslicht' ausfüllen

Bauherr

Architekt

Elektroplanung

Beleuchtungsplanung

Ersteller Nachweis

physARCH sagl - via agli Orti 8 - 6962 Viganello

Datum

08.12.2012

## Zusammenfassung

### Flächen

Nettofläche total	9'429 m <sup>2</sup>
Hauptnutzfläche (für Minergie-Eco)	9'429 m <sup>2</sup>
Hauptnutzfläche mit ungenügendem Ergebnis	896 m <sup>2</sup>

Gesamtergebnis

58%

Die Anforderungen von MINERGIE-ECO sind erfüllt.

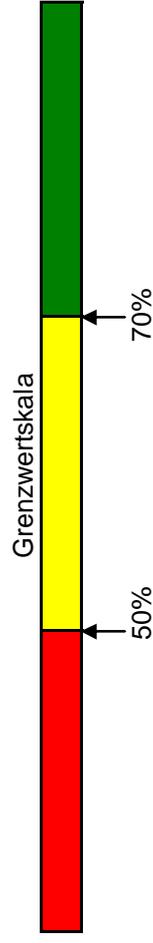
## Vorgehen

[Anleitung 'Tageslicht-Tool' herunterladen](#)

[Objektdaten eingeben](#)

[Typische Räume eingeben](#)

[Nachweis Tageslicht](#)



Version Mai 2011

Nr.	Typische Räume		Raummasse und Anzahl					Tageslichtnutzung							
	Typischer Raum	Auswahl Hauptnutzung	Länge m	Tiefe m	Höhe m	Fläche m <sup>2</sup>	Anzahl Stk	Glasfläche m <sup>2</sup>	Oberlichter -	Raum-Reflexion -	Transmission Glas %	Abstand Fenster zu Decke m	Sonnenschutz Typ -	Auskragungen m	Verbauungswinkel °
1	Aula scolastica	Schulzimmer	12.0	8.0	3.0	100.0	36.0	18.1	nein	hell	75%	0	gut	0	10°
2	Cafeteria	Selbstbedienungsrestaura	11.7	9.8	3.0	106.0	1.0	26.1	nein	hell	75%	0	gut	3	10°
3	Biblioteca	Bibliothek (Lesebereich)	33.0	7.2	3.0	391.0	1.0	54.6	nein	hell	75%	0	gut	0	10°
4	Ufficio	Einzel-Gruppenbüro	4.8	5.8	3.0	28.0	32.0	3.6	nein	hell	75%	0	gut	0	10°
5	Aula scolastica grande	Schulzimmer	16.0	8.0	3.0	130.0	20.0	27.2	nein	hell	75%	0	gut	0	10°
6	Aula piccola/ufficio	Sitzungszimmer	4.0	6.5	3.0	27.0	68.0	4.9	nein	hell	75%	0	gut	0	10°
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															
31															
32															
33															
34															
35															
36															
37															
38															
39															
40															
41															
42															
43															
44															
45															
46															
47															
48															

Eingabe: gelb      Auswahl: blau

Nr.	Typischer Raum	Hauptnutzung	Netto-Fläche total m²	Netto-Fläche für Minergie-Eco m²	Maximale Tageslichtstd. h/d	Projektwert Tageslichtstd. h/a	Erfüllungs- grad %	
1	Aula scolastica	Schulzimmer	3'600	3'600	9.0	5.1	56%	Yellow
2	Cafeteria	Selbstbedienungsrestaurant	106	106	9.0	7.0	78%	Green
3	Biblioteca	Bibliothek (Lesebereich)	391	391	9.0	6.6	74%	Green
4	Ufficio	Einzel-Gruppenbüro	896	896	9.0	2.8	31%	Red
5	Aula scolastica grande	Schulzimmer	2'600	2'600	9.0	6.0	67%	Yellow
6	Aula piccola/ufficio	Sitzungszimmer	1'836	1'836	9.0	5.0	56%	Yellow
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								

**Resultat Neubau**

Tageslichterfüllung über alle Räume (Erfüllungsgrad min. 50%)	9'429	9'429	9.0	5.2	58%	Yellow
Anteil der Raumfläche mit ungenügendem Ergebnis (max. 20%)		896			10%	Green
<b>Die Anforderungen von MINERGIE-ECO sind mit total</b>	<b>58%</b>	<b>erfüllt</b>				

# **Nuovo Campus Universitario SUPSI Città Alta – Stazione FFS di Lugano**

**Team BFM Architetti**

**Documentazione generale  
Relazione tecnica**

**Indice:**

- 1. COMPOSIZIONE DEL CONSORZIO**
- 2. MODULO 1 / URBANISTICA**
- 3. MODULO 2 / ARCHITETTURA**
- 4. MOBILITÀ**
- 5. MODULO 2 / STRUTTURA**
- 6. MODULO 2 / FISICA DELLA COSTRUZIONE**
- 7. MODULO 2 / IMPIANTISTICA RCVS**
- 8. MODULO 2 / IMPIANTISTICA ENERGIA**
- 9. MODULO 2 / PROTEZIONE FUOCO**

## **I. COMPOSIZIONE DEL CONSORZIO**

### CAPOFILA

#### **Progettsiti**

Studio d'architettura  
Bruno Fioretti Marquez Architetti sagl  
Berlino - Lugano

### ASSOCIATI

#### **Coordinatore team**

Studio d'architettura  
Piero Conconi  
Lugano

#### **Ingegneri strutturisti**

Studio d'ingegneria  
Ingegneri Pedrazzini Guidotti sagl  
Lugano

#### **Impiantistica RCVS**

Studio d'ingegneria  
Tami-Cometta & Associati sa  
Lugano

#### **Impiantistica energia**

Studio  
Elettro consulenza Solcà  
Lugano

#### **Fisica della costruzione**

physARCH sagl  
Lugano

#### **Specialista traffico**

Studio d'ingegneria  
Francesco Allievi  
Ascona

## 2. MODULO I / URBANISTICA – TRINCEA MASSAGNO

### Considerazioni generali

Il progetto urbanistico relativo alla trincea di Massagno ed il progetto architettonico dell'area nord della stazione di Lugano non vengono considerati come due progetti distinti ma rappresentano due gradi di approfondimento di una strategia urbana unitaria.

A livello urbanistico l'area che risulterà dalla copertura della trincea ferroviaria avrà il compito non solo di collegare le due parti del comune di Massagno attualmente divisi dalla ferrovia ma anche di connettere Massagno con la zona della stazione di Lugano.

Il progetto urbanistico e quello architettonico pur facendo riferimento ad un disegno ed ad un concetto unitario sono tuttavia in sé autonomi e compiuti; la qualità architettonica ed urbana dei singoli interventi non è subordinata dalla completa realizzazione degli stessi.

### Progetto urbanistico

Come spesso accade nelle aree urbane delimitate da grandi arterie di traffico il quartiere intorno alla trincea di Massagno, pur trovandosi in prossimità di una zona centrale presenta connotati che potremmo definire prettamente periferici: la bassa densità, la presenza di vaste zone verdi (giardini privati e parchi pubblici), una struttura insediativa diffusa ed additiva in cui la palazzina e la casa unifamiliare rappresentano le tipologie dominanti.

La presenza di numerosi orti urbani ricavati lungo la trincea dimostra a nostro parere che la qualità residenziale della zona dipende da una certa informalità dell'insediamento, dall'esistenza di "zone grigie" che permettono agli abitanti una appropriazione informale del luogo.

Il nostro intervento non si pone in alternativa rispetto al carattere del quartiere ma piuttosto intende tematizzare le qualità della struttura urbana esistente.

La copertura della trincea segue la leggera pendenza dei binari e definisce la quota del parco creando un dislivello fra quattro e otto metri rispetto alle strade esistenti.

La sezione diventa l'elemento che informa e determina il progetto che viene articolato in tre livelli:

A diretto contatto con il parco si trovano le funzioni universitarie.

Per limitare l'impatto volumetrico del programma richiesto una parte della cubatura viene ricavata attraverso la modellazione della topografia.

Un volume che si attesta fra il limite del sedime FFS e del tracciato della galleria sostituisce il dislivello accidentale del terreno con il profilo preciso di uno zoccolo.

Dalla strada un grande terrazzo aperto sul parco costituisce l'interfaccia fra il quartiere ed il nuovo insediamento, uno spazio pubblico in cui si trovano le funzioni commerciali e gli ingressi all'Università.

Dalle terrazze si accede a passerelle a ponte che collegano le due sponde del parco.

Al di sopra del terrazzo una serie di volumi la cui struttura consente un grande flessibilità d'uso aggettano sul parco.

Possono contenere funzioni residenziali e/o terziarie o costituire parte integrante del programma del Campus.

I volumi reagiscono localmente alle specifiche condizioni dell'intorno variando nelle tre dimensioni.

L'intervento può essere realizzato per fasi seguendo una linea di crescita sia in verticale che in orizzontale.

Il parco è diviso in diverse zone.

Un'area consolidata a livello del parco come zona di incontro antistante agli edifici universitari.

Alcune zone del parco verranno adibite ad orti urbani e date in concessione agli abitanti del quartiere.

L'allacciamento del nuovo insediamento avviene attraverso il consolidamento della rete viaria esistente. Non è necessario prevedere un ulteriore asse di attraversamento che comprometterebbe il carattere residenziale del quartiere.

Una fitta rete di nuovi collegamenti trasversali pedonali e ciclabili collega l'area con Lugano e Massagno. (vedi capitolo relativo alla mobilità).

Per connettere il nuovo Campus SUPSI con la area della stazione di Lugano il limite della copertura della trincea viene portato fino al nuovo parco di via Lucerna.

Il nuovo parco di Massagno si aprirà come una grande terrazza verso il lago, dalla piazza della stazione e dal piazzale di Besso sarà possibile raggiungere direttamente attraverso una serie di rampe il nuovo quartiere.

### **3. MODULO 2 / ARCHITETTURA – NUOVO EDIFICIO SUPSI**

#### **Progetto architettonico**

Lo straordinario paesaggio che si apre davanti alla stazione di Lugano rappresenta un carattere fondamentale del luogo.

L'organizzazione e la costruzione dello sguardo sul paesaggio informano l'intero progetto sia dal punto di vista urbanistico che da quello architettonico.

Il nuovo progetto per gli edifici universitari della SUPSI costituisce lo sbocco del Campus sull'area della stazione.

Un edificio allungato che si dispone lungo i binari ed un corpo di fabbrica pentagonale che definisce l'angolo fra via Gottardo ed il nuovo tunnel articolano una nuova piazza universitaria ed inquadrano il paesaggio.

La piazza della stazione, il piazzale di fronte ex edificio della dogana, la piazza dell'Università costruiscono una sequenza spaziale che collega il nuovo intervento con l'esistente e ne sottolinea il carattere pubblico.

Entrambi i corpi vengono modellati per reagire alle diverse situazioni urbane.

Due aggetti segnano rispettivamente gli ingressi agli edifici ed il passaggio fra le diverse spazi esterni.

Il nuovo intervento distanziandosi dagli stabili esistenti determina una cesura lungo il fronte della stazione che consente di connettere visualmente il futuro terminal di Besso con il lago.

La nuova piazza dell'Università, in leggera pendenza per mediare fra i due livelli del parco e della stazione, organizza i diversi percorsi e separa il traffico veicolare da quello pedonale.

Il programma degli spazi è diviso fra i due corpi di fabbrica.

Nell'edificio lungo i binari si trovano a pian terreno gli spazi comuni, caffetteria, biblioteca e sala esposizioni mentre nei piani superiori sono collocati i dipartimenti sanità e quello di scienze aziendali.

Le aule di lezione si affacciano sul paesaggio.

Un largo corridoio costituisce la distribuzione principale dell'edificio.

Ampie logge e sale di riunione vetrate ne consentono l'illuminazione e creano area di sosta per gli studenti.

I due dipartimenti condividono il terzo piano dove si trovano le aule di teoria ed il grande terrazzo che costituisce un elemento d'identità dell'edificio.

L'edificio a pianta pentagonale contiene la mensa a pian terreno, gli uffici della direzione e l'asilo con patio e logge.

La collocazione delle funzioni comuni a piano terra contribuisce a rendere la piazza un luogo molto frequentato e vivo della città.

Sotto il profilo inclinato della piazza si trova l'auditorio.

È possibile accedere separatamente all'auditorio, alla biblioteca, alla sala espositiva, alla caffetteria ed alla mensa al di fuori degli orari scolastici.

#### **Flessibilità**

L'edificio delle aule è concepito come un volume multifunzionale ad alta flessibilità d'uso.

La conseguente divisione di struttura, pareti divisorie ed impiantistica permette di adeguare con interventi minimi le dimensioni e il numero delle aule alle esigenze future. Le dimensioni dell'edificio e la sua struttura modulare ne permettono il riuso e la trasformazione ad esempio in un edificio ad uso terziario. Materialità

Asfalto per i pavimenti, calcestruzzo armato faccia a vista per le parti strutturali, cartongesso per i controsoffitti e le pareti divisorie, facciate in ceramica smaltata e finestre in bronzo (Baubronze). La struttura dell'edificio è semplice e pochi materiali diversamente declinati ne definiscono la materialità; Il rivestimento esterno dell'edificio riprende un materiale molto usato nella architettura italiana e ticinese del dopoguerra e lo declina in forma propria. I

Il materiale molto resistente non richiede manutenzione e risulta adatto ad un edificio di grandi dimensioni ed elevata esposizione. La superficie leggermente scanalata delle piastrelle fa vibrare la luce lungo le facciate e reagisce diversamente alla posizione del sole cambiando il suo colore e sottolineando la geometria dell'edificio.

Gli imbotti metallici delle finestre appena sporgenti dal filo di facciata sottolineano con un sottile gioco di ombre la struttura del rivestimento.

## 4. MOBILITÀ

### URBANISTICA (MASTERPLAN)

#### I.1. SITUAZIONE ATTUALE – MOBILITÀ

Il comparto della “Città Alta” si sviluppa attorno alla “trincea” ferroviaria, a cavallo tra i Comuni di Lugano e di **Massagno**. **L’area è configurata in curva verso nord-ovest ed è incisa longitudinalmente per ca. 500m dalla linea** ferroviaria FFS Lugano – Bellinzona (asse Nord – Sud del San Gottardo). All’estremità nord-ovest del comparto, in direzione di Vezia, la linea ferroviaria penetra in galleria, ritrovando la ricucitura del territorio.

La trincea imprime una chiara cesura fisica al territorio. Un solo collegamento trasversale (pedonale e veicolare), pressoché al centro della cesura ferroviaria, permette di attraversare la trincea (Via al Ponte / Via Genzana).

Malgrado questa cesura ferroviaria, il comparto “Città Alta” si presenta oggi come una piccola “oasi” a due passi dal centro cittadino, con ottimi presupposti per sviluppare la mobilità lenta per gli spostamenti casa-lavoro.

La stazione ferroviaria si trova a una distanza molto ravvicinata dal comparto Città Alta e ciò va considerato come un atout molto positivo, soprattutto nell’ottica dell’offerta di trasporto pubblico (FFS, TILO, FLP, ARL e TPL). L’offerta odierna di **trasporto pubblico** è in effetti molto buona (prossimità stazione FFS e FLP di Lugano, linee urbane/suburbane 2, 3, 4, 5, 6 e 16, numerose linee regionali che permettono di raggiungere la collina di Comano, la Capriasca, il Medio Vedeggio, Sorengo e la Collina d’Oro); il potenziamento della rete delle linee urbane/suburbane TPL SA avvenuto nell’estate 2012 ha rafforzato le potenzialità attuali.

Allo stato attuale, gli spostamenti a piedi o in bicicletta (**mobilità lenta**) permettono di raggiungere comodamente e rapidamente la stazione di Lugano e le fermate autobus circostanti. Inoltre la mobilità lenta è favorita dalle brevi distanze e, in quota, anche grazie alla situazione pianeggiante, la quale permette di raggiungere rapidamente i quartieri di Besso (negozi, servizi, scuole) e il centro di Massagno (negozi, servizi, scuole).

La rete del **traffico individuale motorizzato**, trattandosi di un comparto attualmente a carattere residenziale, presenta unicamente strade di servizio. Il comparto è accessibile sia da Besso (Via Coremmo e Via al Ponte) che da Massagno (Via Genzana, Via B. Stazio, Via Sindacatori, Via Madonna della Salute, Via Nosedo). Via Coremmo e via Genzana sono strade a senso unico, in direzione del comparto e, come menzionato precedentemente, vi è un solo punto di attraversamento della trincea (Via al Ponte / Via Genzana).

#### I.2. SVILUPPI E NUOVI INSEDIAMENTI

Il progetto di sviluppo del comparto Città Alta prevede la realizzazione di un programma urbanistico di ca. 26’000m<sup>2</sup>, comprendente contenuti di diverso tipo: insediamento universitario (aule, auditori, biblioteca, ristorazione e spazi espositivi SUPSI), contenuti residenziali e diversi spazi comuni. Il team propone l’insediamento di 5 blocchi distinti lungo il tracciato della trincea: 3 blocchi sul lato ovest del tracciato, 2 blocchi a est.

Per il futuro comparto Città Alta l’offerta di trasporto pubblico rivestirà un ruolo fondamentale; **l’offerta di nuovi parcheggi è stata dunque volutamente ridotta al minimo necessario**, anche in considerazione del graduale potenziamento previsto nei prossimi anni alla stazione ferroviaria di Lugano, con la realizzazione di grandi opere infrastrutturali federali o previste dal PAL (AlpTransit, Rete Tram del Luganese, potenziamento rete TILO).

A livello di mobilità lenta, il progetto propone una **fitta rete di nuovi collegamenti trasversali sia pedonali che ciclabili** per meglio ricucire il comparto. Con la copertura della trincea ferroviaria, si propone la realizzazione di una passeggiata pubblica (o ad uso pubblico) nel verde, nel cuore della Città Alta. La passeggiata sarà riservata alla mobilità lenta. I benefici di un tale sforzo, in termini di investimenti, saranno molto marcati: Massagno sarà “ricucita” completamente, guadagnando nel contempo nuove superfici verdi fruibili nel cuore dell’agglomerato urbano.

Per quanto concerne il traffico individuale motorizzato, **il progetto prevede di allacciare i nuovi insediamenti utilizzando la rete viaria secondaria esistente e proponendo una struttura a pettine, con allacciamenti individuali diretti ai parcheggi sotterranei di ciascun blocco**: i blocchi siti a ovest del comparto saranno accessibili da Via Besso - Via Coremmo / Via al Ponte / Via Lisano / Via Nosedo, mentre i blocchi ubicati a est da Via San Gottardo / Via Genzana, da Via Foletti / Via Madonna della Salute e da Via Sindacatori.

### 1.3. FABBISOGNO DI POSTEGGI

Il calcolo del fabbisogno di parcheggi per il comparto Città Alta è stato effettuato sulla della norma SN VSS 640 281 e del Regolamento cantonale posteggi privati (Rccp).

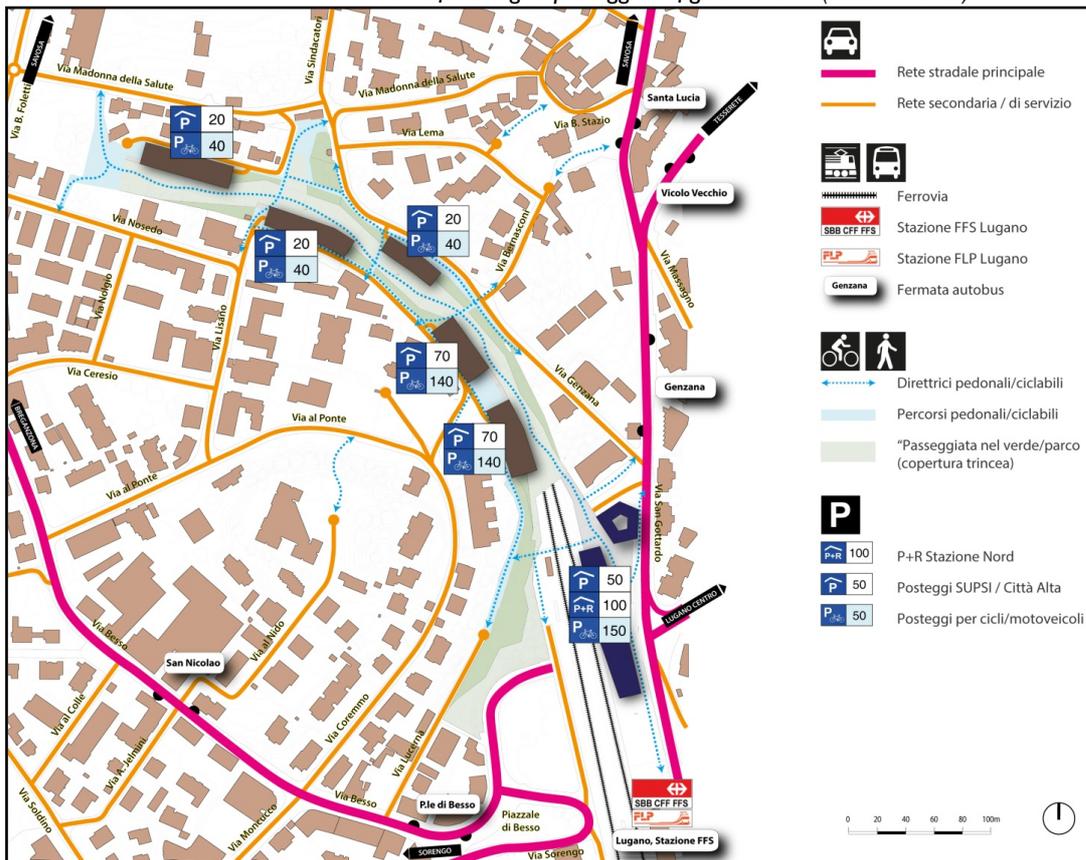
Per il calcolo il team ha ritenuto i seguenti possibili scenari di sviluppo, in funzione della configurazione dei singoli blocchi in tre parti: edifici, cores (parte centrale di ciascun blocco), basamento, e meglio:

- Configurazione A: Aule SUPSI, locali commerciali, spazi comuni (auditori, spazi espositivi, biblioteca, palestra);
- Configurazione B: Residenza, foyer, locali commerciali;
- Configurazione C: Uffici, locali commerciali, aule SUPSI;
- Configurazione D: Residenza, uffici, aule SUPSI, spazi comuni (caffetteria, auditori, spazi espositivi, biblioteca).

Ai fini del Masterplan, la configurazione D è stata ritenuta determinante per il calcolo del fabbisogno di posteggi. Ne consegue una necessità di ca. **200 stalli**, questi nuovi posteggi saranno interrati e integrati nei singoli blocchi.

	UFFICI		AULE / SPAZI ESPO / PALESTRA / FOYER		RESIDENZE		RISTORAZIONE		FATTORE DI POND. NORMA VSS [%]	SINERGIE TRALE ATTIVITÀ NEL PERIODO SCOLASTICO [%]	FABBISOGNO POSTEGGI		FATTORE DI POND. SUPSI [%]	FABBISOGNO POSTEGGI FINALE	
	[m²]	PS	[m²]	PS	[m²]	PS	[m²]	PS			UTENTI	TOTALE		UTENTI	TOTALE
<b>Città Alta - COMBINAZIONE D</b>															
1 EDIFICI 1 2 - residenza	-	-	-	-	6'300	-	-	-	100%	100%	63	63	50%	31.5	32
1 EDIFICI 3 - uffici	3'100								40%	100%	24.8	25	50%	12.4	12
1 EDIFICI 4 5 - aule SUPSI		3'000	9'400						40%	50%	240	240	50%	120	120
2 CORES - caffetteria	-	-	-	-	100	320			40%	50%	4	4	50%	2	2
3 BASAMENTO - auditori SUPSI	-	800	2'500	-	-	-	-		40%	50%	64	64	50%	32	32
3 BASAMENTO - spazi espositivi			380						40%	0%	0	-	0%	0	-
3 BASAMENTO - biblioteca	-		480	-	-	-	-		40%	100%	1.92	2	100%	1.92	2
<b>TOTALE FABBISOGNO</b>											<b>396</b>	<b>396</b>		<b>198</b>	<b>198</b>

Tabella 1: fabbisogno posteggi configurazione D (determinante)



## ARCHITETTURA (EDIFICIO SUPSI)

### 1.4. SITUAZIONE ATTUALE

Il sedime previsto per l'ubicazione del futuro stabile SUPSI per accogliere il DSAN (Dipartimento sanità) e il DSAS (Dipartimento scienze aziendali e sociali) si presenta oggi come una superficie di transito veicolare (TIM e TP) e pedonale / ciclabile tra la piattaforma della stazione FFS di Lugano e Via San Gottardo.

Su gran parte di questa superficie vi sono diverse aree di parcheggio:

- P+R Stazione FFS NORD (ca. 100 stalli)
- posteggi riservati per i collaboratori FFS (ca. 30 stalli)
- posteggi riservati per veicoli Mobility (ca. 15 stalli)
- alcuni posteggi per motoveicoli (ca. 20 stalli)

Inoltre vi è una piazza di giro per i bus urbani / regionali e una fermata bus ("Lugano, Stazione Nord").



Figura 1: diverse fotografie di situazione del sedime Stazione Nord, Lugano (dicembre 2012)

### 1.5. I NUOVI CONTENUTI

Il progetto SUPSI prevede l'insediamento di due dipartimenti dell'Istituto universitario professionale all'orizzonte 2016. La struttura è composta di due edifici, uno stabile principale comprendente aule, uffici, biblioteca, ecc. e uno stabile "dépendance", a forma pentagonale, contenente la mensa e l'asilo.

## 1.6. MOBILITÀ LENTA

Tra i due stabili il progetto prevede la realizzazione di una Piazza pedonale/ciclabile con una terrazza adiacente alla mensa. Sulla piazza e nelle immediate vicinanze degli edifici si prevede la sistemazione di ca. 150 stalli per cicli. Il complesso SUPSI sarà collegato, a medio-lungo termine, con il comparto Città Alta, tramite la futura passeggiata sulla copertura della trincea ferroviaria.

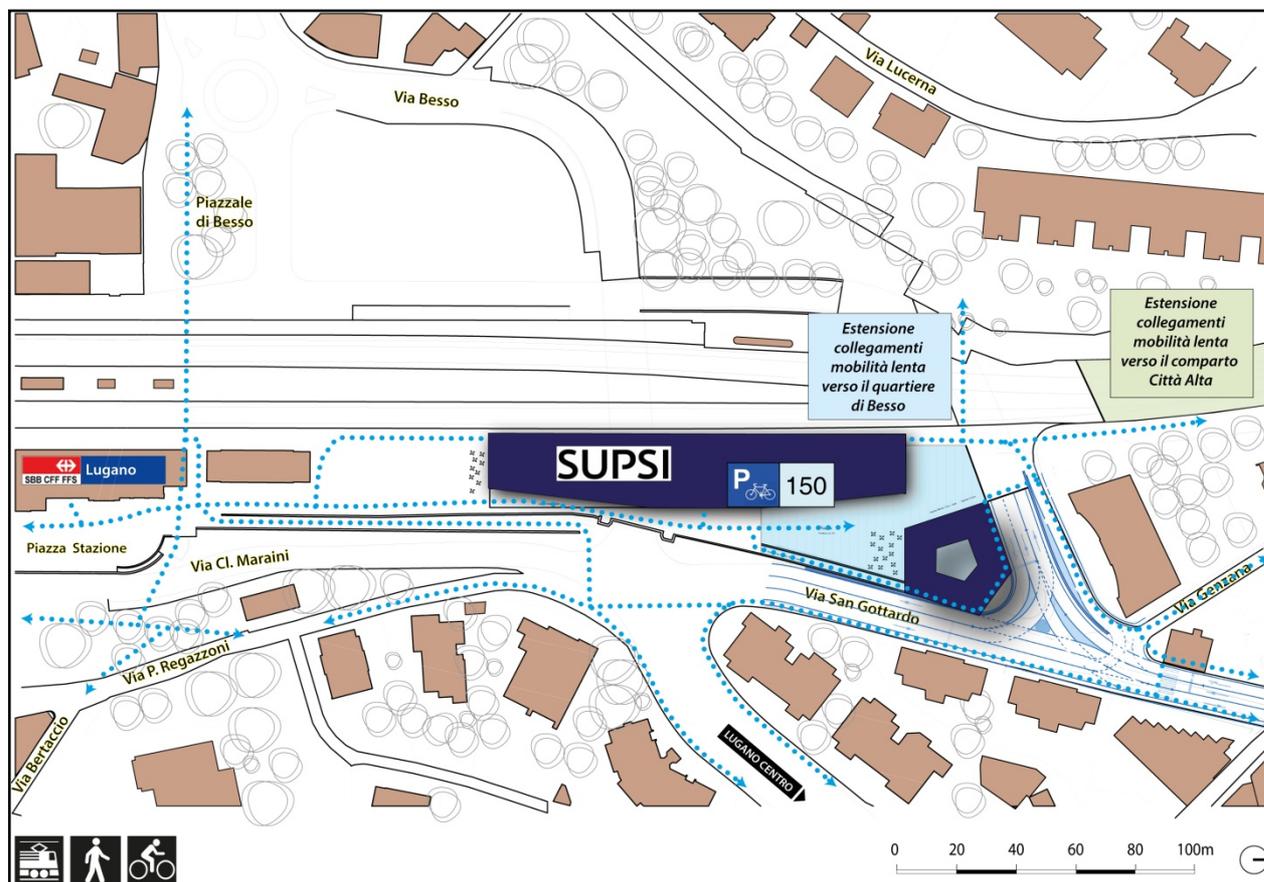


Figura 2: schema di accessibilità al comparto SUPSI – mobilità lenta

## 1.7. MOBILITÀ MOTORIZZATA (PRIVATA E PUBBLICA)

Il progetto di nuovo stabile SUPSI prevede la realizzazione di un nuovo **parcheggio, disposto su 3 livelli**, per un totale di **150 stalli, di cui 50 al servizio degli utenti SUPSI e 100 destinati al P+R (Stazione NORD)**.

	UFFICI		AULE		ALTRI SPAZI INSEGNAMENTO		MENSA		ASILO NIDO		FATTORE DIPOND. NORMA VSS (%)	SINERGIE TRA LE ATTIVITÀ NEL PERIODO SCOLASTICO (%)	FABBISOGNO POSTEGGI intermedio		FABBISOGNO POSTEGGI finale	
	PS	[m²]	PS	[m²]	PS	[m²]	PS	[m²]	Gruppi	[m²]			UTENTI	TOTALE	UTENTI	TOTALE
<b>SUPSI Lugano stazione FFS</b>																
Direzione SUPSI	92	1'300	-	-	-	-	-	-	-	-	40%	80%	8.32	8	8.32	8
DSAN - Uffici	13	150	-	-	-	-	-	-	-	-	40%	50%	0.6	1	0.6	1
DSAN - Aule	-	-	1'135	2'600	-	-	-	-	-	-	40%	10%	18.16	18	18.16	18
DSAN - Altri spazi insegnamento	-	-	-	-	50	120	-	-	-	-	40%	0%	0	-	0	-
DSAS - Uffici	124	975	-	-	-	-	-	-	-	-	40%	50%	3.9	4	3.9	4
DSAS - Aule	-	-	1'165	3'450	-	-	-	-	-	-	40%	10%	18.64	19	18.64	19
DSAS - Altri spazi insegnamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40%	0%	0	-	0	-
Mensa (cucine comprese)	-	-	-	-	-	-	200	300	-	-	40%	0%	0	-	0	-
Asilo nido	-	-	-	-	-	-	-	-	4	120	40%	50%	0.8	1	0.8	1
<b>TOTALE FABBISOGNO</b>													<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>

Tabella 2: fabbisogno posteggi stabile SUPSI

I 3 livelli sfruttano il dislivello tra la piattaforma della stazione e il terreno (Via San Gottardo). L'entrata del parcheggio è ubicata a nord del complesso, sotto la nuova piattaforma (Piazza), mentre l'uscita, quattro livelli più in basso, si affaccia su Via San Gottardo, tra l'incrocio semaforizzato Via S. Gottardo / Via Genzana e quello Via San Gottardo / Via Cl. Maraini / tunnel di Via Besso.

**A livello di accessibilità veicolare al sedime SUPSI, il team prevede pertanto di confermare la VARIANTE 3 già ritenuta dal Consorzio di progettisti LUCI nell'ambito dell'allestimento del progetto di massima del nuovo sottopasso Genzana.**

Tale variante mantiene l'accessibilità veicolare al sedime 894 RFD da Via S. Gottardo, sia provenendo da Nord che da Sud; l'uscita è per contro solo possibile in direzione Sud tramite il nuovo parcheggio previsto sotto il nuovo edificio SUPSI; pure la parcella 895 RFD, oggi già edificata, usufruirebbe della stessa uscita.

Per quanto riguarda la **compatibilità tra i nuovi insediamenti SUPSI ed il servizio di trasporto pubblico oggi presente sul sedime 894 RFD**, il team ha considerato gli sviluppi futuri pianificati sia in ambito ferroviario (AlpTransit, Rete Tram del Luganese e potenziamento TILO) che per il trasporto pubblico su gomma, proprio nell'area della stazione di Lugano. In questo senso sono state ritenute le seguenti ipotesi:

- **FASE 1:** mantenimento temporaneo/provisorio sul sedime 894 RFD della fermata attuale “Stazione FFS Nord”, incluso piazza di giro. In questo senso il progetto SUPSI non pone nessuna difficoltà al mantenimento del regime attuale ed è compatibile con il transito di BUS nei due sensi di circolazione. Questa situazione sarà mantenuta fino alla realizzazione del nuovo terminale autolinee sul versante Ovest della stazione (PAL).
- **FASE 2:** con la realizzazione del nuovo terminale autolinee sul versante Ovest della stazione (Besso) sarà possibile il carico del trasporto pubblico dalla piattaforma SUPSI; in questo modo la stessa potrà essere destinata esclusivamente alla mobilità lenta.

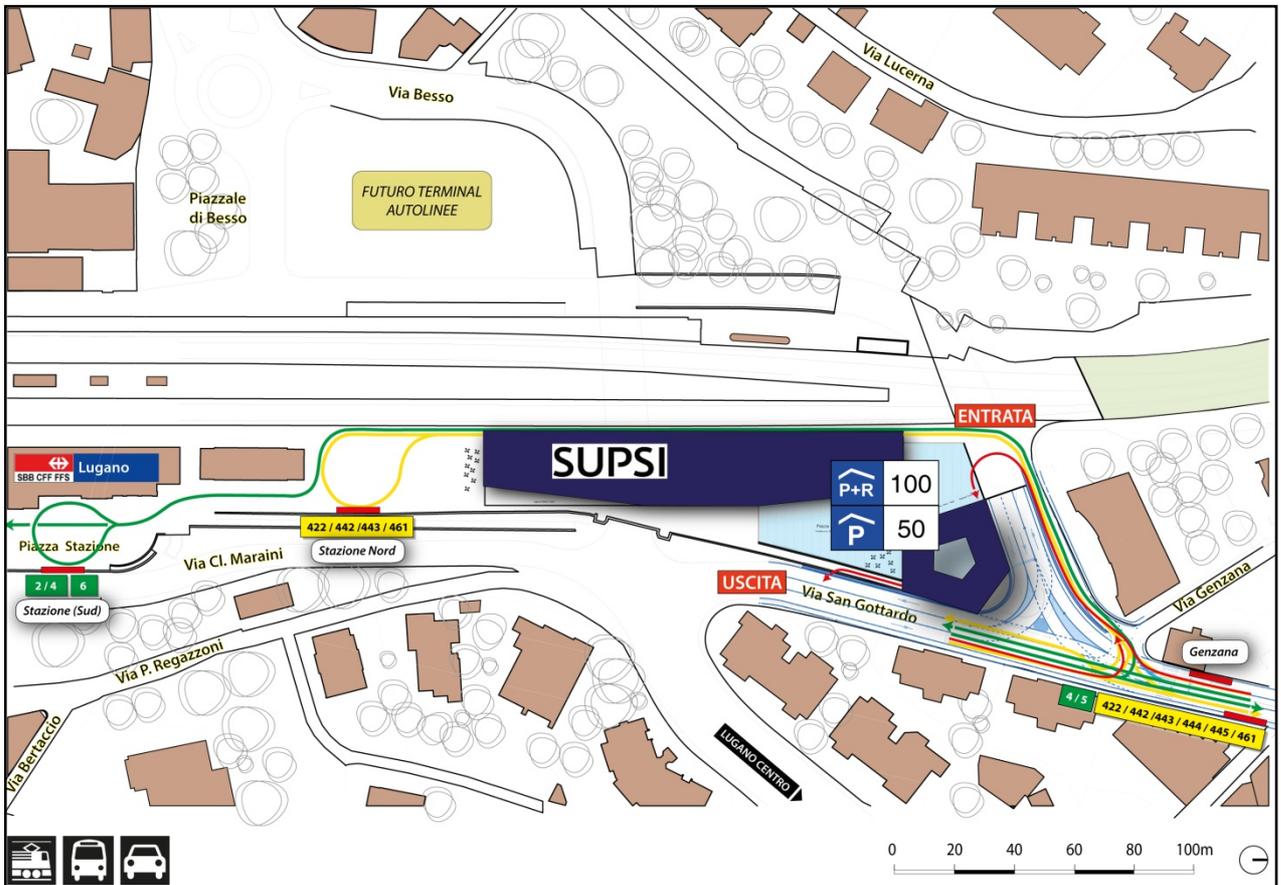


Figura 3: schema di accessibilità al comparto SUPSI - trasporto individuale motorizzato e trasporto pubblico (FASE 1)

### 1.8. VARIANTE P+R (LUGANO FFS NORD)

Il progetto, come sviluppato, prevede il mantenimento dell'offerta attuale di P+R a Nord della stazione (100 stalli), integrando la stessa nel futuro parcheggio sotterraneo sito sotto i nuovi edifici SUPSI, l'accessibilità di tale struttura è stata ampiamente descritta nei paragrafi precedenti.

Tuttavia, nell'ambito del presente concorso, il team ha pure sviluppato una possibile alternativa, intesa come soluzione transitoria durante la fase di cantiere, ma anche come possibile soluzione finale a lungo termine. Tale proposta prevede di spostare il P+R Nord sullo stesso sedime oggi occupato dal P+R Sud (a Sud rispetto allo stabile FFS) tramite la realizzazione di una struttura prefabbricata su più livelli.

Questa soluzione avrebbe quale vantaggio quello di concentrare tutta l'offerta P+R Est in un solo punto e di liberare il nuovo parcheggio previsto sotto gli stabili SUPSI da questo vincolo.

Questa possibile soluzione permetterebbe pure di gestire un eventuale terminale BUS, spostando anche le attuali linee che fanno capo alle fermate oggi esistenti sul piazzale Nord della stazione, in attesa dell'edificazione del nuovo terminale autolinee lato Besso.

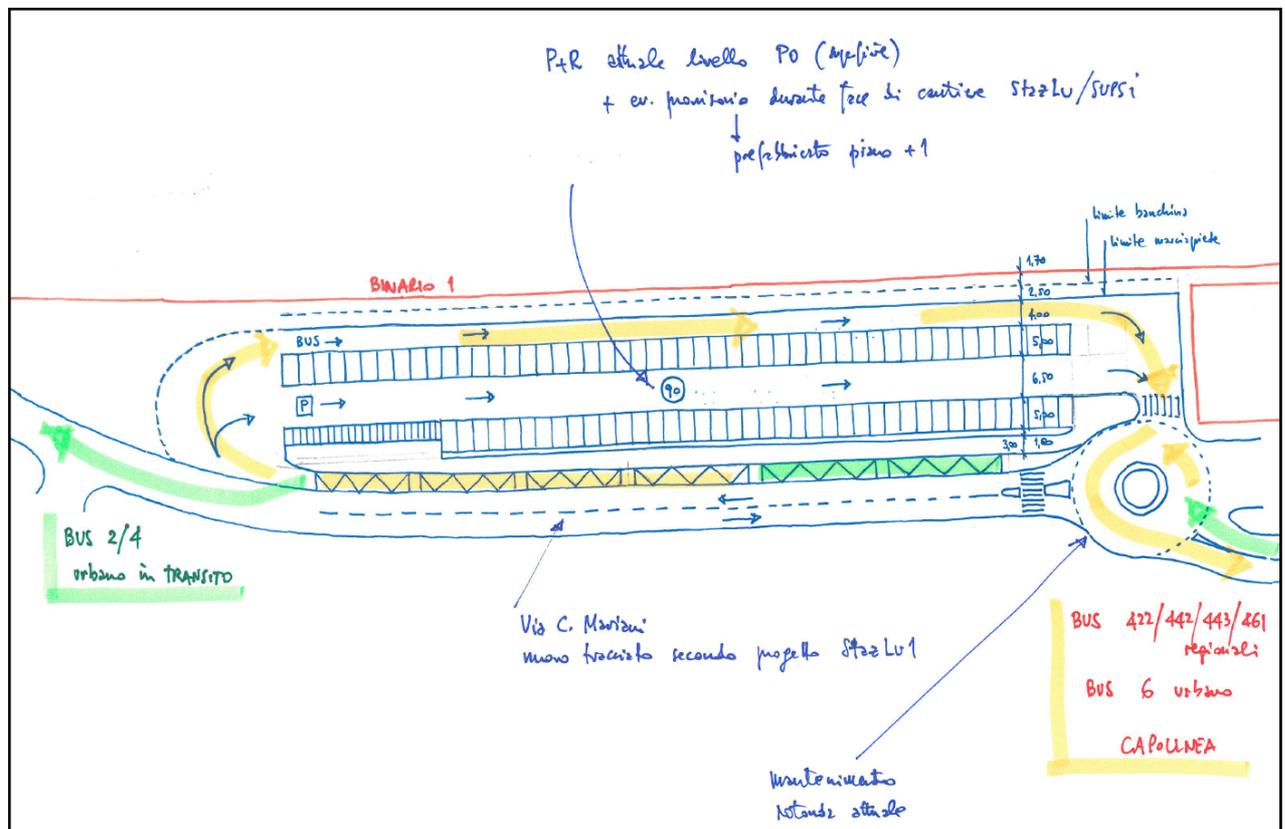


Figura 4: variante di gestione del P+R a Sud della stabile FFS, con integrazione TP

Una della qualità di questa proposta consiste di concentrare in un unico luogo, e per tutto il tempo necessario, tutti i posteggi provvisori per tutti i cantieri che ruoteranno alla nuova stazione FFS. In particolare il sotto passo Genzana, il nuovo edificio SUPSI e la ristrutturazione della Stazione con gli importanti lavori sul piazzale antistante l'edificio. Oltre quindi all'aspetto gestionale ne risulta un interessante contenimento dei costi in quanto non vincola i cantieri sopracitati a oneri e complicati adattamenti all'installazione / gestione del cantiere (interventi a tappe o sicurezza). Inoltre questo concetto può essere provvisorio o, a scelta del committente, anche definitivo.

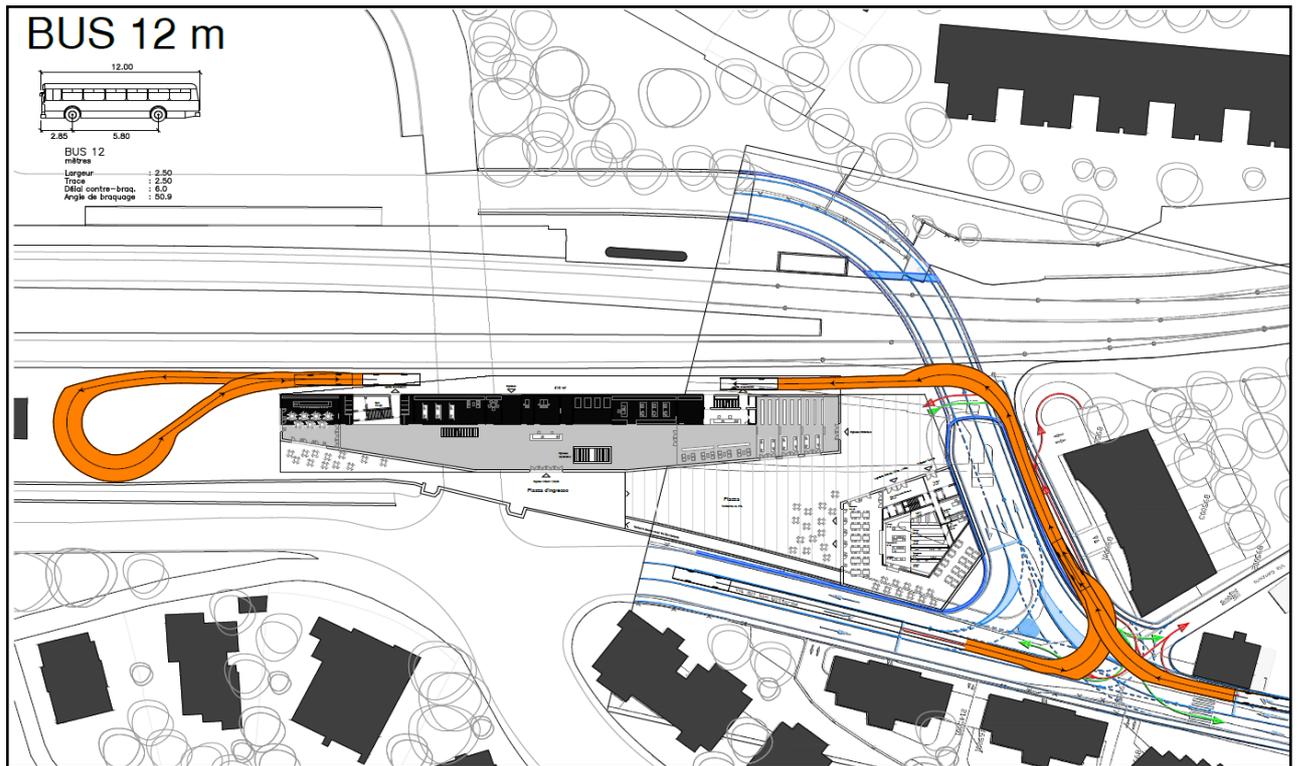


Figura 5: verifica manovre e ingombro TP (autobus di lunghezza 12m)

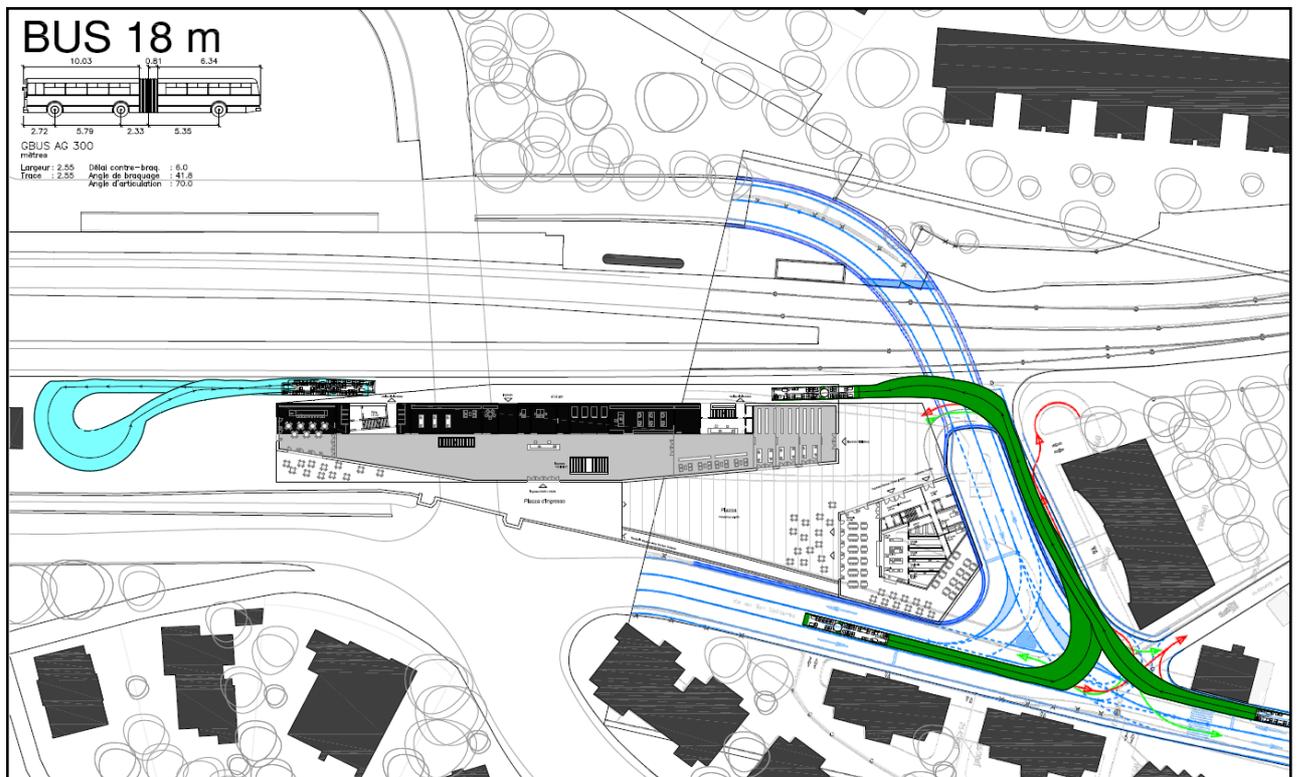


Figura 6: verifica manovre e ingombro TP (autobus articolati, lunghezza 18m)

## 5. MODULO 2 / STRUTTURA

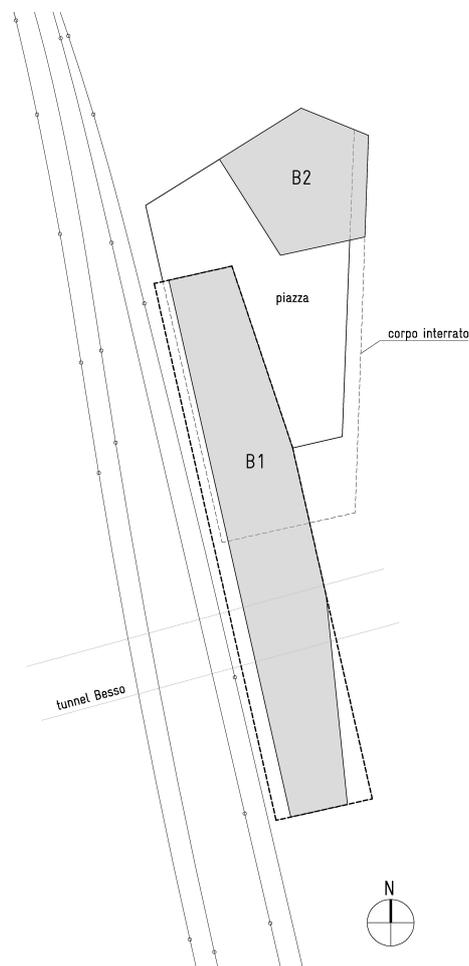
Il nuovo edificio della SUPSI, situato sul mappale 894 RDF Lugano, a nord della stazione ferroviaria, si articola in due corpi di fabbrica uniti tra loro da un corpo interrato.

Un blocco allungato (B1) disposto in direzione nord-sud parallelamente all'asse ferroviario, dalle dimensioni di ca. 120 m di lunghezza e 21 di larghezza ed articolato su 7 livelli fuori terra, contiene principalmente le aule, gli uffici nonché il foyer all'ingresso, la biblioteca e la caffetteria al piano terra.

Un blocco compatto (B2) situato all'estremità nord del fondo, con pianta simile ad un pentagono dalle dimensioni di ca. 25 m x 25 m, disposto su 5 livelli, contiene la mensa, gli uffici e l'asilo.

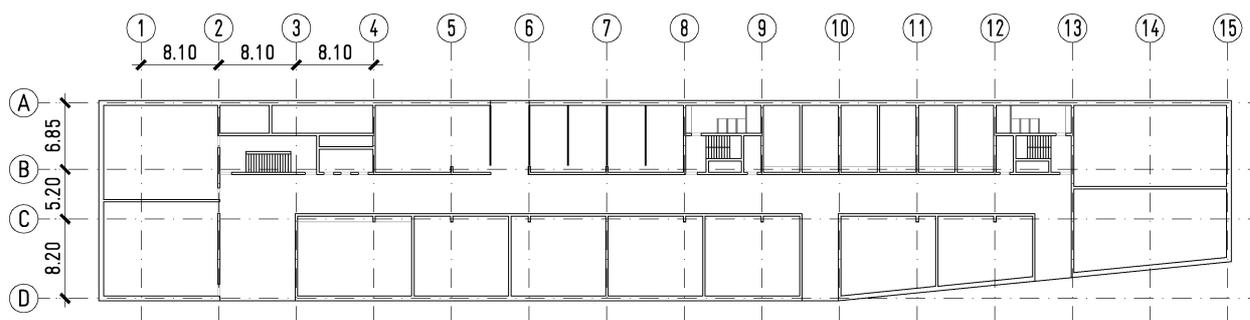
Nella porzione di fondo a nord del tunnel di Besso, si articola il volume interrato contenente l'auditorio, i locali tecnici e l'autorimessa. La copertura del volume interrato, tra i due edifici, emerge con una leggera pendenza crescente in direzione nord si da creare una piazza inclinata che fa da copertura dell'auditorio.

Tutte le strutture portanti degli edifici sono realizzate in calcestruzzo armato gettato in opera e, per alcuni elementi strutturali come p. es. i pilastri, mediante elementi prefabbricati in calcestruzzo o acciaio da carpenteria.



### Blocco B1

Il principio strutturale dell'edificio consiste in solette massicce di calcestruzzo armato appoggiate su pilastri e sulle pareti dei nuclei stabilizzanti. Il reticolo dei livelli superiori presenta 4 assi longitudinali ad interasse di ca. 6.85-5.20-8.20 m e da 15 assi trasversali ad interasse di 8.10 m.



L'edificio presenta due importanti scavi a livello volumetrico.

Il primo scavo si trova al piano terreno lungo tutto il lato ovest dell'edificio e permette di sfruttare il limite edificabile (distanza minima dall'asse del primo binario) garantendo il transito dei veicoli e fungendo da porticato per il futuro prolungamento della banchina ferroviaria.

Per sostenere lo sbalzo che viene a crearsi si proporrebbe eseguire il cambiamento del sistema strutturale con le pareti divisorie degli uffici presenti in maniera regolare al primo piano, così da lasciare la massima flessibilità nella disposizione degli spazi ai livelli superiori tra i due assi strutturali longitudinali A e B.

Pertanto, a seguito di questa operazione di scavo volumetrico, l'asse portante longitudinale A (lato est) viene spostato al piano terreno verso l'interno dell'edificio (asse A1).

Il secondo scavo si sviluppa tra il piano terreno e il primo piano nell'angolo sud-est e funge da porticato per l'ingresso principale e per la caffetteria.

Per sostenere questo sbalzo, verrebbero impiegate, quali appoggi intermedi, alcune pareti trasversali a modi "bandiera" distribuite su più livelli a dipendenza delle necessità funzionali e dai pieni/vuoti delle facciate.

Le due estremità dell'edificio, a causa della presenza di aule, rappresentano delle eccezioni al principio dei 4 assi longitudinali. Le solette dei diversi livelli vengono sostenute mediante un sistema combinato di travi, travi parete e pilastri.

Le solette presentano spessori variabili attorno ai 28-32 cm a dipendenza delle zone e sono parzialmente precomprese.

## Blocco B2

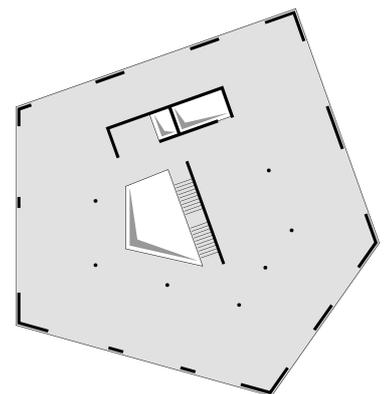
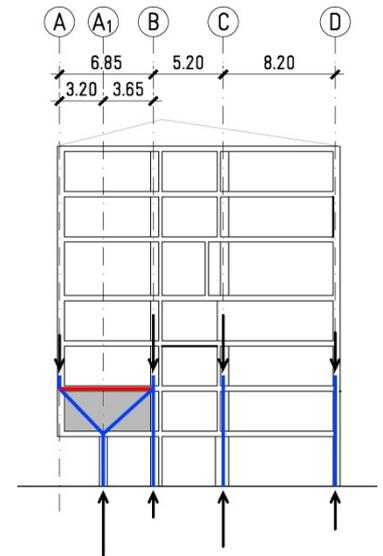
Il principio strutturale dell'edificio consiste in solette massicce di calcestruzzo armato appoggiate su un sistema portante verticale costituito da due anelli concentrici di geometria quasi pentagonale (uno perimetrale di facciata e uno più interno. Il cuore dell'edificio è svuotato in maniera da creare una corte interna.

La stabilità è garantita dai nuclei stabilizzanti costituiti dalle pareti degli anelli portanti.

## Corpo interrato

Il corpo interrato è costituito da 3 livelli, mentre che nell'estremità più a nord, grazie alla pendenza della piazza, si viene a creare un quarto livello dove trovano spazio gli accessi all'autorimessa e la zona di carico-scarico merci.

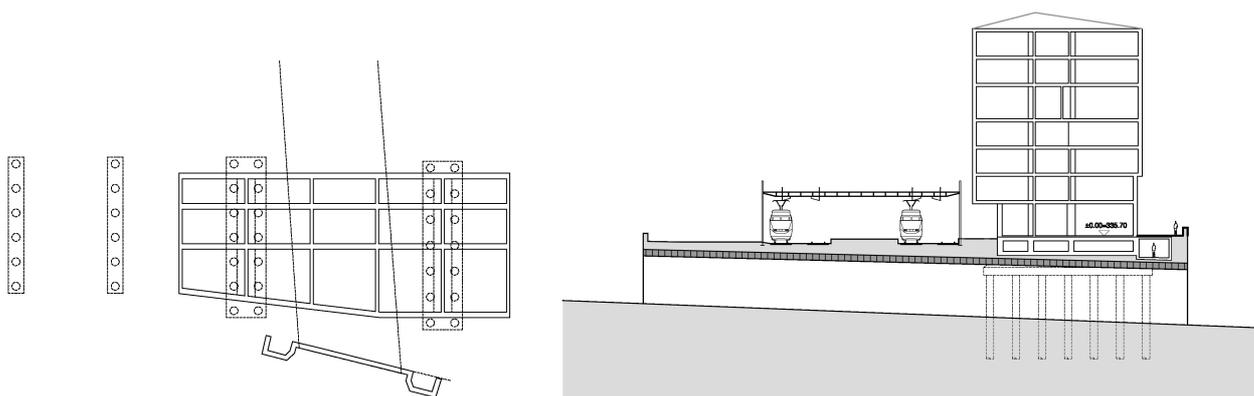
Il primo dei tre livelli contiene, nella zona sud, l'auditorio con i relativi spazi di servizio e i locali tecnici, mentre la zona a nord è dedicata ai posteggi. Gli altri 2 livelli interrati sono interamente dedicati ai posteggi. L'uscita dei posteggi avviene direttamente su via San Gottardo, mediante l'esecuzione di un'apertura commisurata e discreta attraverso il muro in pietra naturale esistente.



La copertura dell'auditorio è eseguita mediante una soletta nervata in calcestruzzo armato precompresso, con luci variabili da ca. 10.0-20.0 m. La struttura portante verticale dell'autorimessa è composta da pareti e pilastri e segue rigorosamente il principio organizzativo dei posteggi. Nei locali tecnici situati al primo livello interrato avviene, grazie a travi parete, uno spostamento delle forze provenienti dagli edifici sovrastanti in modo da garantire la corretta circolazione dei veicoli nell'autorimessa.

### Sistema di fondazione

L'edificio del blocco I si trova al di sopra del tunnel di Besso. Dato che la struttura ad arco in pietra naturale esistente non è sicuramente in grado di sopportare i carichi del nuovo edificio, risulta pertanto necessario eseguire una nuova struttura portante a sostegno dell'edificio. Questa è concepita come un ponte con 4 travi ad altezza variabile in modo da sfruttare la copertura minima a disposizione in chiave all'arco e disposte in corrispondenza dei 4 assi portanti dell'edificio sovrastante. La nuova struttura a ponte, simmetrica e auto equilibrata per i carichi permanenti, si sviluppa su una lunghetta di 40.9 m che corrisponda a 5 moduli strutturali da 8.10 m. Le reazioni dei carichi vengono così riportate all'esterno della struttura del tunnel esistente e fondate nella roccia mediante pali trivellati di ca. 1.0 m di diametro.



Tra la struttura a ponte ed il portale est del tunnel di Besso, vi è la possibilità di realizzare un collegamento pedonale interrato qualora si volessero collegare le due zone a nord e a sud del tunnel di Besso. Per evitare assestamenti differenziati, anche gli ultimi due assi strutturali situati nell'estremità sud dell'edificio, vengono fondati allo stesso modo per mezzo di pali.

Tutta la costruzione situata a nord del tunnel di Besso, come già descritto, presenta invece 3 livelli interrati. Il tipo di fondazione dovrà essere scelto a dipendenza della qualità del terreno e all'andamento delle stratificazioni.

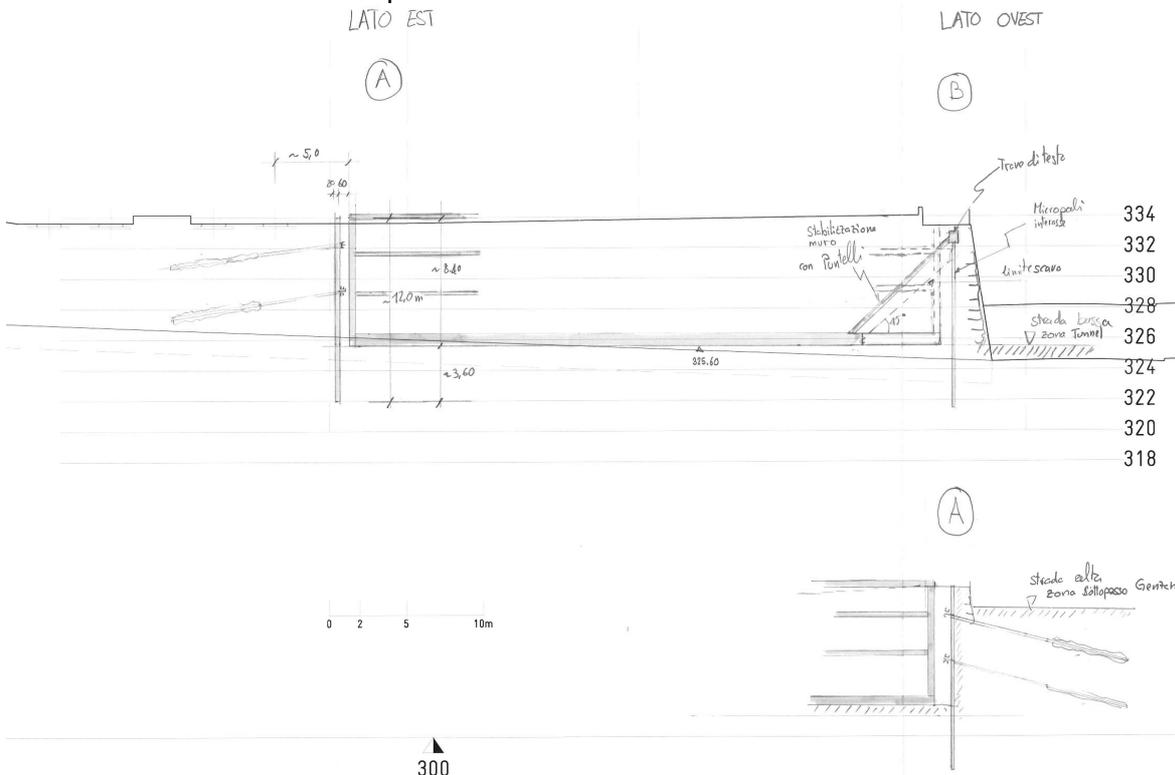
## Opere di sostegno della fossa di scavo

Nonostante non in possesso di indicazioni geologiche sulla natura del terreno, ma vista la profondità di scavo di ca. 8.5-10.0 m al di sotto del terreno naturale ed alle condizioni al limite del perimetro (ferrovia lato ovest, muro di sostegno lato est, tunnel di basso lato sud, futuro nuovo sottopasso Genzana a nord) si ritengono necessarie opere di sostegno della fossa di scavo.

Quale opera di sostegno del fronte di scavo si intende impiegare una berlinese di micropali associandola a due ordini di tiranti (ancoraggi pretesi provvisorio), che contrastano la spinta orizzontale e limitano la deformazione dell'opera di ritenuta durante lo scavo.

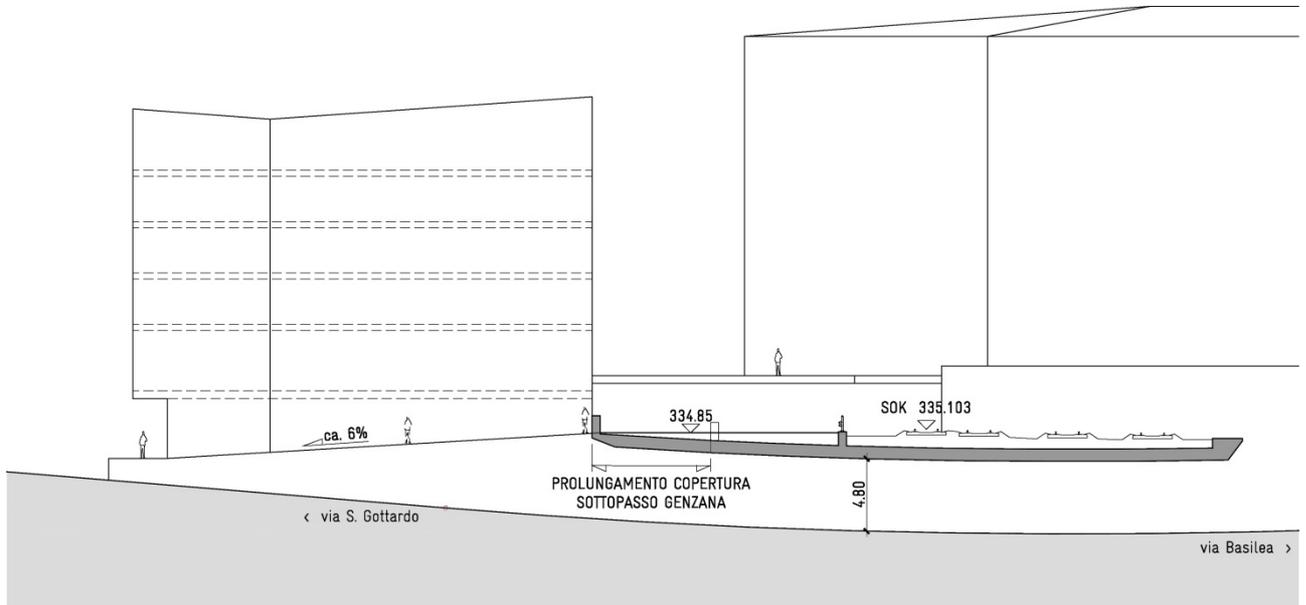
Il micropalo è costituito da profilo tipo HEB 140 o HEB 160, il cui interasse si aggira attorno ai 50 cm. La distanza può variare tra 30-70 cm a dipendenza della tipologia del terreno e del conseguente "effetto arco", che ne impedisce il franamento tra un palo e l'altro. Dove necessario, si intende riempire lo spazio tra un micropalo e l'altro con calcestruzzo spruzzato armato con reti.

Al vantaggio dello scarso ingombro dell'opera di sostegno e dell'assenza di vibrazioni (fattore importante operando a ridosso dell'asse ferroviario) si aggiunge, l'eliminazione dei fanghi di perforazione e delle risulite umide si scavo, la cui gestione può risultare problematica. Non da ultimo vi è un limitato ingombro delle attrezzature, aspetto che potrebbe essere visto in maniera interessante operando in un cantiere ristretto e con dei vincoli di esecuzione importanti. Lungo il lato est dei micropali verticali ad interasse di 1-2 m, collegati mediante una trave in testa, e convenientemente puntellati dall'interno dello scavo, avvenuto lasciando una berma a contatto del muro, garantirebbero l'integrità e la sicurezza del muro di sostegno in pietra naturale lungo la via San Gottardo durante i lavori di costruzione in prossimità del muro stesso.



## Sottopasso Genzana

Per rendere gli accessi veicolari e pedonali più confortevoli e generosi, nel lato nord del fondo, si propone di prolungare la soletta di copertura del sottopasso Genzana pur lasciando immutato il tracciato altimetrico previsto nel progetto attuale.



## 6. MODULO 2 / FISICA DELLA COSTRUZIONE

### FISICA DELLA COSTRUZIONE – ACUSTICA – SVILUPPO SOSTENIBILE

#### ENV – IMPATTO AMBIENTALE

Per la implementazione di questo aspetto di è tenuto conto delle indicazioni del documento KBOB “Materialien im Hochbau” 2012 e del regolamento Minergie 2012.

In particolare in questa fase di progetto relativamente ai materiali isolanti sono previsti solo materiali in fibre minerali, oppure schiume organiche. Per quanto riguarda i materiali della facciata si è optato per un rivestimento ceramico in pannelli prefabbricati, di lunga durata, per le finestre sono stati previsti telai in metallo con taglio termico, con valore  $U_f = 1.60 \text{ W/m}^2\text{K}$ , vetrate triple con valore  $U_g = 0.60 \text{ W/m}^2\text{K}$ , con buona trasparenza alla radiazione solare  $g = 0.50$  e alla luce naturale  $TL = 0.75$ .

Il concetto energetico prevede un edificio ben isolato termicamente, con valori U degli elementi costruttivi inferiori ai limiti SIA 380/I: pareti esterne, verso terreno e verso non riscaldato  $U = 0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$  (spessore isolante 18 cm in fibre minerali con  $l = 0.032 \text{ W/mK}$ ), tetti  $U = 0.14 \text{ W/m}^2\text{K}$  (spessore isolante 22cm in fibre minerali con  $l = 0.032 \text{ W/mK}$ ), pavimenti  $U = 0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$  (spessore isolante 14cm con schiume organiche con  $l = 0.028 \text{ W/mK}$ ), finestre con valore  $U_w = 0.95 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

È stata approntata la verifica Minergie, unitamente a un bilancio termico SIA 380/I. Il fattore dell'involucro risulta di  $A_{th} = 0.73$ , e il fabbisogno termico calcolato secondo le indicazioni Basler&Hoffman risulta di

$$Q_h = 0.88 * (70 + 70 * 0.73) * 0.688 = 73 \text{ MJ/m}^2 \quad (\text{MINERGIE})$$

$$Q_h = 0.88 * (70 + 70 * 0.73) * 0.688 = 48 \text{ MJ/m}^2 \quad (\text{MINERGIE-P})$$

Il bilancio calcolato parallelamente anche con SIA 380/I sulla base dei dati di progetto ha fornito il risultati di  $Q_h = 54 \text{ MJ/m}^2$ . Il progetto ha quindi anche le potenzialità – migliorando ulteriormente l'involucro – per una sua certificazione Minergie-P. Nell'ambito della consegna è stata verificata però unicamente la certificabilità Minergie.

È stata poi considerato il contributo della ventilazione con recupero di calore secondo le indicazioni Basler&Hoffman:

$$Q_h = 0.80 * 73 = 58 \text{ MJ/m}^2 \quad (\text{MINERGIE})$$

Anche in questo caso è stato calcolato parallelamente un impianto di aerazione, sulla base delle indicazioni del quaderno tecnico SIA 2024 “Nutzungsbedingungen”, che ha dato questi risultati::

Portata volumetrica term. determinante (da riport. in E24)			8'692		m3/h		
Fabbisogno corrente aerazione (da riportare in E25)			136670		kWh/a		
N° imp.	Tipo di locale	A <sub>E</sub> 1)	Portata aria media	Ore servizio aerazione	rend. RC	Portata media a effetto calorifico	Potenza ventilatore
		m2	m3/h	h/a		m3/h	kW
	<b>Totale</b>	<b>0</b>	<b>178'253</b>			<b>8'692</b>	<b>64.7</b>
1	Scuola		119'900	2'390	0.80	6'542	40.8
2	Auditorio		19'451	1'770	0.80	786	10.7
3	Bilbio		19'451	2'390	0.80	1'061	6.6
4	Cafeteria, mensa		19'451	680	0.80	302	6.6

Sono poi stati considerati preliminarmente 42'000 kWh/anno di energia elettrica per la climatizzazione degli spazi degli auditori e di quegli spazi per i quali è necessario un raffrescamento per garantire il benessere interno (per via dei carichi interni di persone e apparecchi). Per le aule standard e gli uffici non è invece previsto raffrescamento.

Il fabbisogno termico considerando il recupero di calore della ventilazione è in realtà minore delle indicazioni di calcolo B&H ( $Q_h = 43 \text{ MJ/m}^2$  invece di  $Q_h = 58 \text{ MJ/m}^2$ ), ma per la verifica Minergie è stato prudenzialmente utilizzato il dato B&H.

La produzione di calore avviene per cogenerazione forza-calore a partire da energia fossile. L'energia elettrica sarà poi utilizzata per la produzione del freddo, per la ventilazione, per la produzione di acqua calda, oppure messa in rete.

La verifica Minergie – allegata – risulta rispettata e ha fornito i seguenti risultati:

Erfüllung der Anforderungen:	Anforderung	Berechneter Wert	Erfüllt?
Primäranforderung an Gebäudehülle	20.8 kWh/m <sup>2</sup>	20.3 kWh/m <sup>2</sup>	Ja
Grenzwert MINERGIE	40.0 kWh/m <sup>2</sup>	35.7 kWh/m <sup>2</sup>	Ja
Thermischer Komfort im Sommer			Ja

A livello di finiture interne da segnalare l'utilizzo del gessocartone con isolamento fibroso come standard per le pareti non portanti. Per il controllo acustico dei soffitti sono previsti elementi fonoassorbenti indipendenti in materiale tessile, localizzati in isole a soffitto, che permettono di raggiungere le esigenze acustiche desiderate per gli ambienti scolastici. Sulle pareti sono altrimenti previsti intonaci minerali. Rivestimenti di pavimenti senza PVC.

La sezione costruttiva presentata rende conto dei vari materiali previsti.

Non è invece stato sviluppato un progetto per l'utilizzo delle acque grigie e piovane.

## ECO – ECONOMICITÀ DELL'EDIFICIO

Per il calcolo delle superfici secondo la norma SIA 416 si rimanda alle indicazioni degli schemi allegati.

La superficie di riferimento energetico è stata calcolata nell'ambito del bilancio termico SIA 380/1: essa corrisponde alla somma di tutte le superficie di piano ai piani terreno e superiori, più la superficie di piano al livello dell'auditorio, per un totale di  $A_E = 20'796 \text{ m}^2$ .

Riguardo alla flessibilità interna si rimanda alla relazione architettonica e dell'ingegnere civile per il sistema statico.

## SOC – CONFORT E FUNZIONALITÀ PER L'UTENTE

Il confort termico è garantito attraverso i valori U descritti in precedenza (pareti esterne, verso terreno e verso non riscaldato  $U = 0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$ , tetti  $U = 0.14 \text{ W/m}^2\text{K}$ , pavimenti  $U = 0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$ , finestre  $U_w = 0.95 \text{ W/m}^2\text{K}$ ). In particolare anche per le finestre a tutta altezza nella zona della mensa, della biblioteca e della caffetteria, i valore U previsti per i vetri permettono di garantire il benessere degli utenti anche per questi spazi.

La qualità dell'aria è garantita attraverso la ventilazione controllata di tutti gli spazi.

Per la verifica del confort visivo è stato utilizzato il Tool Minergie Tageslicht, calcolando i seguenti spazi: aule standard, aule grandi, uffici e aule piccole/uffici che formano il numero più rilevante degli spazi dell'edificio. Caffetteria, biblioteca e mensa sono state anche incluse nella verifica, ma presentano in ogni caso ampie pareti vetrate che permettono un ottimale utilizzo della luce solare. Tutte le finestre sono state calcolate con protezione solare ottimale corrispondente a lamelle ad alta riflessione ad abbassamento automatico in funzione della radiazione solare.

La verifica è allegata e ha dato il seguente risultato.

Flächen	
Nettofläche total	9'429 m <sup>2</sup>
Hauptnutzfläche (für Minergie-Eco)	9'429 m <sup>2</sup>
Hauptnutzfläche mit ungenügendem Ergebnis	896 m <sup>2</sup>
<b>Gesamtergebnis</b>	<b>58%</b>
<b>Die Anforderungen von MINERGIE-ECO sind erfüllt.</b>	

Per il grado di utilizzo dello spazio esterno si rimanda alla relazione architettonica. Sono in ogni caso presenti spazi esterni di qualità a livello del piano terreno. I tetti non sono stati previsti praticabili oppure verdi.

È stata curata l'assenza di barriere architettoniche, sia per quanto riguarda i percorsi esterni che per la circolazione interna. Una parte dell'edificio è aperta al pubblico.

## 7. MODULO 2 / IMPIANTISTICA RCVS

### IMPIANTO RISCALDAMENTO

#### Generazione del calore

- si utilizzerà la cogenerazione, che grazie alla combustione del gas, garantirà la produzione contemporanea di calore ed elettricità;
- parte dell'elettricità potrà venir immessa in rete e parte utilizzata per alimentare delle pompe di calore del tipo aria/acqua;
- tali pompe di calore essendo reversibili, potranno garantire il riscaldamento ed anche il raffreddamento dell'edificio ove necessario;
- i generatori di calore troveranno posto nel locale tecnico situato al piano interrato;
- per garantire le esigue richieste di acqua calda sanitaria, si farà ricorso a piccoli bollitori elettrici decentralizzati. Questo al fine di minimizzare le perdite dovute alla circolazione dell'acqua calda,
- eventuali maggiori richieste di acqua calda sanitaria, saranno valutate singolarmente.

#### Distribuzione del calore

- per la distribuzione verticale all'interno degli stabili si sfrutteranno gli appositi cavedii che attraversano gli edifici;
- per la distribuzione orizzontale all'interno degli stabili, si utilizzerà lo spazio dei plafoni ribassati dei corridoi.

#### Resa del calore

- il fabbisogno di base di energia per il riscaldamento sarà fornito grazie all'attivazione termica della massa (TABS), ottenuta con serpentine posate in getto;
- grazie alla circolazione di acqua fredda, tale sistema è anche in grado di raffrescare gli ambienti. In entrambe le modalità, grazie alle basse temperature di mandata, si avranno degli ottimi rendimenti delle pompe di calore;
- il fabbisogno di punta per il riscaldamento e la necessaria reattività della resa del calore sarà fornita, ove necessario, da radiatori funzionanti a basse temperature;
- essi garantiranno, grazie alle valvole termostatiche, un veloce adattamento della resa del calore in funzione dei carichi termici (sole, persone, apparecchi...);
- per i locali per i quali è necessario contrastare carichi termici maggiori, si ricorrerà a plafoni radianti, che possono svolgere simultaneamente la doppia funzione di raffreddamento e di controllo acustico.

### IMPIANTO VENTILAZIONE

- l'edificio sarà dotato di monoblocchi di ventilazione posti a livello del sottotetto;
- i monoblocchi di ventilazione saranno dotati di batteria di riscaldamento in modo da garantire una confortevole temperatura dell'aria immessa;
- la problematica legata al rumore sarà tenuta in conto con l'installazione di adeguati silenziatori;
- per la distribuzione verticale dei canali di immissione e di aspirazione dell'aria, si sfrutteranno i cavedii che attraversano verticalmente gli edifici;
- per la distribuzione orizzontale dei canali di immissione e di aspirazione dell'aria, si sfrutteranno i plafoni ribassati dei corridoi.

### RELAZIONE TECNICA SANITARIO

- i servizi si trovano allineati verticalmente in modo da ottimizzare le relative condotte di adduzione di acqua fredda e delle colonne di scarico;
- le condotte verticali saranno alloggiare in appositi cavedii, sia per semplificare la loro posa, sia per questioni foniche;
- l'isolazione termica e fonica delle condotte sarà eseguita secondo la normativa attuale;
- colonne di scarico e pluviali dove le esigenze lo impongono saranno eseguite in PE-Silent.

nota: sia in fase preliminare di scelte impiantistiche sia nelle successive fasi esecutive, si è tenuto conto e si terrà conto dei relativi riferimenti normativi. Nella fattispecie i principali sono:

- Regolamento sull'utilizzazione dell'Energia (RUEn)
- L'energia termica nell'edilizia (SIA 380/I:2009)
- Standard Minergie

## 8. MODULO 2 / IMPIANTISTICA ENERGIA

### Premessa

Il presente documento descrive sinteticamente i principali concetti progettuali degli impianti elettrici per il concorso del Campus Universitario SUPSI Città Alta – Stazione FFS di Lugano, basati sui dati messi a disposizione nel bando di concorso e sulle diverse riunioni di coordinamento interne.

Tutti gli impianti elettrici saranno progettati e dimensionati secondo i seguenti criteri:

- efficienza energetica (standard Minergie)
- scelta di materiali ecocompatibili
- comfort e semplicità di utilizzo
- flessibilità delle installazioni e gestione integrata dei sistemi
- ottimizzazione dei costi di esercizio e manutenzione
- sicurezza di esercizio e per le persone
- conformità a tutte le norme sugli impianti elettrici e risparmio energetico SIA 380/4

L'ottimizzazione dei consumi energetici è conseguibile tramite il corretto posizionamento e dimensionamento dei sistemi di distribuzione elettrica, la scelta di apparecchi a basso consumo e la corretta gestione dei carichi.

Di particolare rilievo ai fini del rispetto dello standard "Minergie" è l'impianto di illuminazione.

In merito a questo impianto, si prevede dunque l'adozione di lampade a LED e fluorescenti con elevati rendimenti e l'attuazione di accorgimenti tecnologici per controllare e ottimizzare i consumi di tutti gli impianti, evitando funzionamenti inutili e conseguenti sprechi di energia.

Ai fini dei consumi energetici, per ottemperare allo standard Minergie, è prevista la predisposizione impiantistica di pannelli fotovoltaici da posizionare su tutta la superficie del tetto.

A riguardo, si potrà valutare una partnership con le aziende elettriche locali che sono alla ricerca di superfici su cui montare sistemi fotovoltaici, potendo contare da subito su un progetto integrato.

Altra tematica rilevante legata al rispetto dell'ambiente è l'esigenza di impiegare materiale ecocompatibili e di evitare fenomeni di inquinamento luminoso .

### Distribuzione principale e secondaria

L'ubicazione del quadro elettrico principale di distribuzione è stata prevista in un locale al piano -2, in zona baricentrale allo stabile. Grazie al collegamento verso tre vani tecnici verticali che raggiungono tutti i locali tecnici di piani, sarà così possibile realizzare una distribuzione razionale ed efficiente dell'energia elettrica. La prevista posa su dei cavi su passerella a traversini consentirà grande semplicità di intervento in caso di manutenzione.

I quadri secondari destinati alla protezione, al comando e alla regolazione delle installazioni luce e forza, saranno installati nei locali tecnici di ogni piano, sempre con lo scopo di razionalizzare la lunghezza dei cavi e limitare le perdite di potenza. All'interno di ogni quadro sarà presente un'idonea riserva di spazio per eventuali modifiche o ampliamenti futuri.

### Messe a terra e impianto parafulmine

Per tutto il nuovo complesso, come prescritto dal rapporto incendio, sarà eseguito un impianto parafulmine, basato sulle più recenti normative tecniche in materia. Si prevede in particolare, un impianto in categoria II, con il collegamento di tutte le parti metalliche estese presenti sul tetto. Il collegamento equipotenziale tra i blocchi viene realizzato mediante nastro di dispersione. La riduzione del rischio da sovratensioni contro le scariche atmosferiche, viene completata tramite l'inserimento nel quadro principale e nei quadri secondari di ogni piano e blocco di scaricatori da sovratensione opportunamente coordinati.

### Impianti illuminazione normale e di emergenza

L'impianto sarà studiato in funzione delle specifiche esigenze di ogni ambiente rispettando la normativa EN-12464-1/2011-09: uffici, aule, laboratori, sale conferenze, mensa, corridoi, locali tecnici ecc. Per i servizi e le zone di passaggio si prevede l'accensione delle lampade in funzione della presenza di persone e dell'apporto di luce naturale proveniente dalle finestre, grazie all'uso di pir in grado di valutare sia il movimento che l'illuminamento medio già presente. Quanto sopra nell'intento di minimizzare i consumi di energia e massimizzare il risparmio energetico di tutto il complesso. I corpi illuminanti saranno di tipo fluorescente o a LED di ultima generazione, in funzione delle caratteristiche tecnico economiche dei prodotti disponibili al momento della realizzazione.

L'impianto per l'illuminazione di soccorso e delle vie di fuga sarà realizzato con alimentazione tramite batterie di tipo centralizzato e cavi di tipo FE180, allo scopo di diminuire i costi di gestione e di manutenzione. Il posizionamento delle lampade sarà eseguito secondo la normativa di riferimento.

### **Impianti forza**

Si prevede l'alimentazione di tutte le utenze in campo quali prese di servizio, apparecchiature di laboratorio, tende esterne motorizzate, porte elettriche, lucernari motorizzati ecc., divise con criteri di selettività per assicurare una ottimale continuità di servizio in caso di guasto su una utenza.

Sono previsti collegamenti con cavi senza alogeni (LS0H – low smoke zero halogen).

### **Impianti di climatizzazione**

Gli impianti di climatizzazione saranno realizzati secondo il progetto dello specialista termotecnico.

Sono previsti collegamenti con cavi senza alogeni (LS0H – low smoke zero halogen).

### **Condotte per il trasporto dei cavi**

La distribuzione principale è studiata a partire dai locali tecnici CF e CD del piano -2.

Distribuzione verticale per il raccordo dei locali tecnici ed impianti suddivisi sui vari piani, nei vani tecnici ispezionabili con canali porta cavi a scaletta.

Per il raccordo di ogni aula, laboratorio, ufficio sala conferenze ecc. è previsto l'uso di canali metallici posati sul perimetro dei corridoi ad ogni piano all'interno del plafone ribassato. La distribuzione degli impianti all'interno dei diversi locali è studiata con canali scopercchiabili affogati nel pavimento, posizionati in modo da dare una massima flessibilità di raccordo delle apparecchiature, allacciati con diversi tubi dal canale perimetrale posato nel corridoio.

Tutti i tracciati sono studiati in modo da limitare le perdite di potenza e ridurre la lunghezza dei cavi con l'obiettivo di ridurre i costi di investimento e di gestione dello stabile.

Tutte le canalizzazioni saranno dimensionate con opportuni coefficienti di riserva.

### **Impianto cablaggio strutturato**

La distribuzione verticale del cablaggio strutturato verrà realizzata con un anello in fibra ottica multimodale 50/125µm. L'anello collegherà gli armadi rack distribuiti sui diversi piani. La distribuzione orizzontale verso i posti di lavoro avverrà con cavi in rame. Il cablaggio strutturato sarà certificato in categoria 6 A schermata usando cavi di categoria 7 schermata (Norme IEEE 802.3), così al fine di disporre di una struttura pronta per possibili evoluzioni.

### **Impianti a corrente debole e sicurezza**

Dal punto di vista della sicurezza in caso di incendio è prevista una protezione totale con rilevatori incendio, impianti per l'evacuazione fumi.

Al fine di gestire le comunicazioni su tutto il campus (gong, annunci, ecc.) e supportare l'evacuazione ordinata degli studenti in caso di emergenza è previsto un impianto audio d'annuncio in tutti i locali.

Dal punto di vista della sicurezza, si prevede una predisposizione con tubi vuoti per l'installazione di telecamere digitali alle entrate principali, nei corridoi e nelle zone di passaggio. Queste telecamere sono finalizzate ad impedire atti vandalici e migliorare la sicurezza nelle ore notturne. Sarà possibile gestire l'accesso alle immagini secondo efficaci criteri di rispetto della privacy.

### **Esterno**

Sono previste tutte le infrastrutture per gli impianti esterni.

## **9. MODULO 2 / PROTEZIONE FUOCO**

### **SUPSI - Lugano**

Il progetto proposto si eleva in altezza fino a raggiungere, con l'ultima soletta calpestabile, i 22 m. Questa misura corrisponde al limite massimo per poter ancora considerare l'edificio uno stabile amministrativo con locali a grande concentrazione di persone e non un edificio alto.

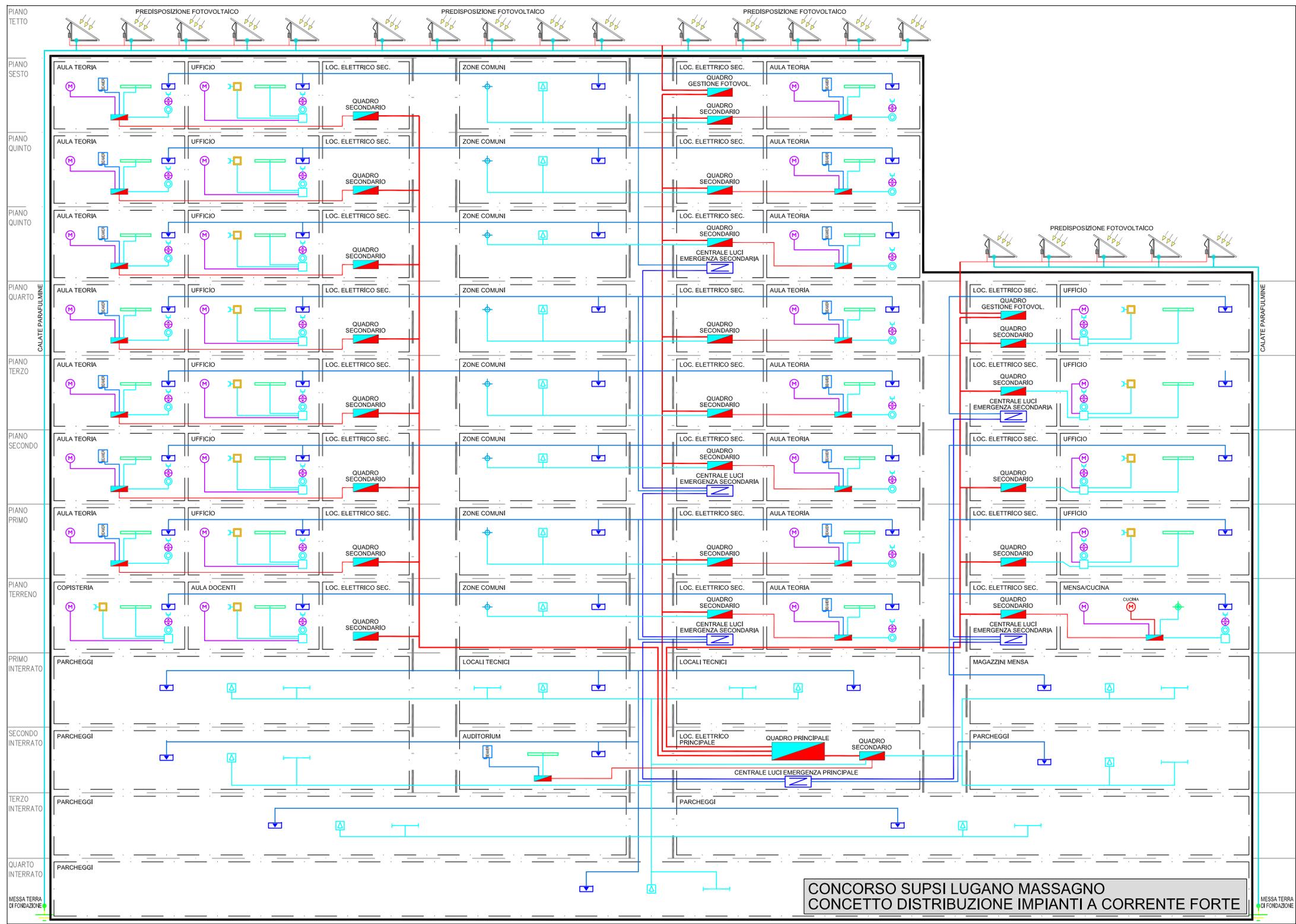
Il concetto antincendio adottato prevede per l'edificio principale l'evacuazione verticale di tutti gli utenti della costruzione attraverso tre vani scale compartimentati, con uscita diretta a piano terra, disposti regolarmente su tutta la lunghezza dell'edificio. Lo stabile esagonale, non superando i 600 m<sup>2</sup> di superficie, dispone di un solo vano scale compartimentato, che serve per l'evacuazione dei piani superiori; le scale centrali - essendo aperte - non possono essere considerate una via di fuga e vengono utilizzate unicamente durante il normale esercizio.

La struttura portante per l'intero complesso deve presentare una resistenza al fuoco R 60, sia per i piani interrati sia per i piani fuori terra. Tale requisito verrà raggiunto tramite pareti e solette in calcestruzzo armato.

Per quanto concerne gli impianti antincendio è prevista una sorveglianza tramite un impianto automatico di rivelazione d'incendio a sorveglianza totale, combinato con pulsanti d'allarme immediato.

Tutte le vie di fuga e le uscite di sicurezza saranno indicate da segnali di sicurezza abbinati a lampade d'emergenza. Mezzi di spegnimento quali idranti ed estintori saranno convenientemente distribuiti su tutta la superficie, mentre i vani scale e le aule, a cui hanno accesso più di 100 persone (locali a grande concentrazione di persone), saranno dotati di impianti per l'evacuazione del fumo e del calore.

A quanto sopraccitato verranno, come consuetudine, affiancate tutta una serie di misure di sicurezza cosiddette standard, quali: porte tagliafuoco, materiali d'arredo difficilmente combustibile o ignifugo, misure organizzative per la trasmissione dell'allarme e di pronto intervento, vani tecnici adeguati, impianti elettrici e meccanici eseguiti in ossequio alle specifiche direttive VKF, ecc.



CONCORSO SUPSI LUGANO MASSAGNO  
 CONCETTO DISTRIBUZIONE IMPIANTI A CORRENTE FORTE