



**NUOVO CAMPUS UNIVERSITARIO SUPSI
CITTÀ ALTA - STAZIONE FFS LUGANO**

RELAZIONE TECNICA

T E A M • F F S • S U P S I
1 0 | D I C E M B R E | 2 0 1 2

SOMMARIO

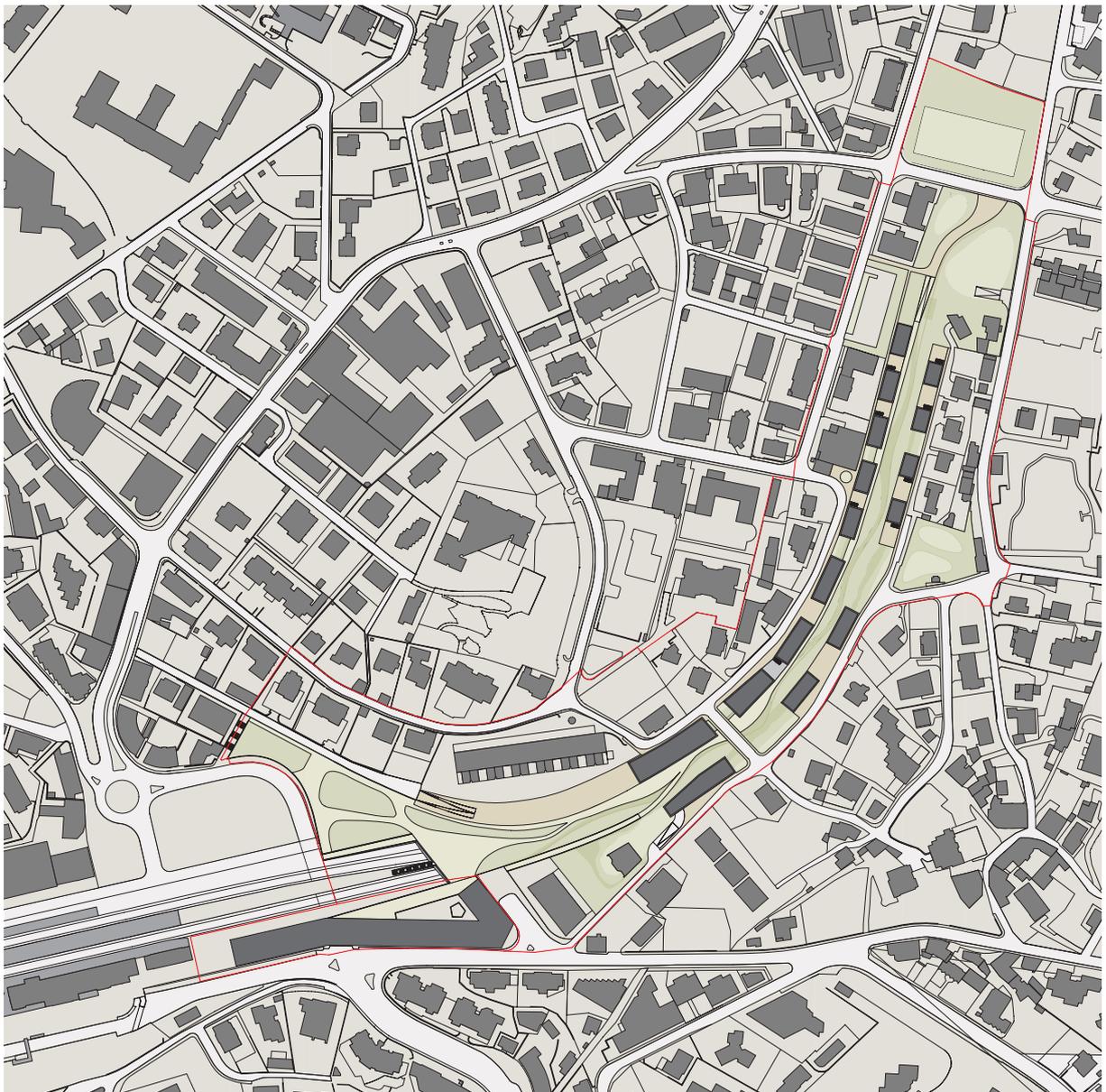
– MODULO 1 / URBANISTICA: MASTERPLAN CITTÀ ALTA	3
– MODULO 3 / POLO STAZIONE E CITTÀ ALTA	8
– MODULO 2 / ARCHITETTURA: EDIFICIO SUPSI	11
– CONCETTO GLOBALE	12
– CONCETTO STRUTTURALE	15
– CONCETTO VIABILITÀ E POSTEGGI	19
– CONCETTI ENERGETICI E CLIMATICI	23
– CONCETTO IMPIANTI ELETTRICI	28
– CONCETTO PROTEZIONE INCENDIO	30
– CONCETTO FISICA DELLA COSTRUZIONE	32

ALLEGATI

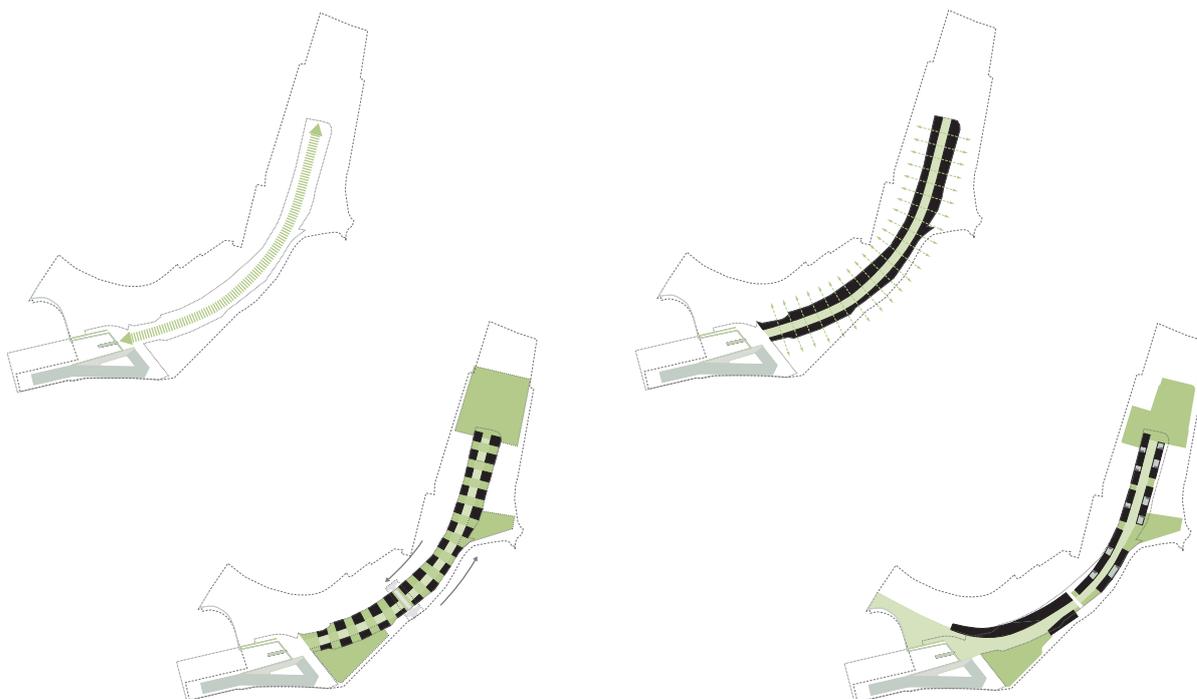
- PREVENTIVO COSTI
- DOSSIER SULLA SOSTENIBILITÀ - REQUISITI DGNB
- RIDUZIONE TAVOLE A3

TEAM FFS SUPSI

- | | |
|--|---|
| – DURISCH + NOLLI ARCHITETTI SAGL: | ARCHITETTURA, CONCETTO GLOBALE |
| – STEFANO BOERI ARCHITETTI SRL | CONCETTO URBANISTICO |
| – SCHNETZER PUSKAS INGENIEURE AG | INGEGNERE CIVILE |
| – BRUGNOLI E GOTTARDI INGEGNERI CONSULENTI | INGEGNERE DEL TRAFFICO |
| – TECNOPROGETTI SA | INGEGNERE IMPIANTI RCVS |
| – ERISSEL SA | INGEGNERE IMPIANTI ELETTRICI, INCENDIO |
| – IFEC CONSULENZE SA | FISICO DELLA COSTRUZIONE, SOSTENIBILITÀ |



MODULO 1 / URBANISTICA: MASTERPLAN CITTÀ ALTA



IL MASTERPLAN

Come costruire sui bordi di una trincea ferroviaria?

Come ricucire due parti di città?

Come insediare un nuovo campus universitario che sia in grado di inserirsi nel contesto, di diventare un luogo vissuto non solo dagli studenti ma anche dagli abitanti della città che lo circonda?

Come fare in modo che il nuovo campus non sia un'enclave, ma diventi esso stesso città?

Come insediare volumi che rispondano a criteri di flessibilità funzionale, di sostenibilità ambientale ed economica?

Queste alcune delle domande a cui attraverso il progetto del masterplan nuovo Campus SUPSI abbiamo cercato di dare risposta. L'area di progetto è inserita in un contesto urbano piuttosto eterogeneo: le ville unifamiliari di Massagno, le palazzine multipiano di Lugano, il parco della Madonna della Salute, la scuola e i capi sportivi. La presenza della linea ferroviaria, la necessità di coprirla e l'impossibilità di costruire sulla copertura stessa, il forte dislivello tra piano della stazione e piano della città alta, la difficile accessibilità carrabile sono alcuni dei vincoli diventati occasione di progetto. Con il suo sviluppo in lunghezza l'area di progetto può essere suddivisa longitudinalmente in tre fasce distinte: una centrale e due laterali. La disposizione dei volumi lungo le due fasce laterali della trincea permette da un lato di contenere le altezze e l'impatto dei nuovi edifici sulla città esistente e dall'altro di mantenere la fascia centrale, copertura della linea ferroviaria, libera e destinata a parco. Gli edifici sono distribuiti in modo tale da garantirne il massimo soleggiamento lungo facciate principali e di evitarne l'introspezione. Il piano di copertura della trincea è continuo e sale gradualmente in direzione opposta alla stazione, ribassato di circa 3 metri rispetto al piano della città circostante. Gli edifici poggiandosi su questo piano presentano "due piani terra": uno affacciato sul parco trincea e l'altro affacciato sulla città. Il piano terra trincea è continuo su entrambi. Fanno eccezione i punti in cui il nuovo progetto "reagisce" al suo intorno favorendone nuovi usi e attraversamenti trasversali. Il piano terra città invece alterna fronti edificati che ospitano locali commerciali, servizi, uffici ecc. a spazi pubblici attrezzati come terrazze, giardini pubblici attrezzati, piazzette etc.. Il nuovo Campus SUPSI non è, quindi, rivolto solo su se stesso ma crea un nuovo fronte urbano permeabile e aperto alla città. In linea con le politiche locali e la filosofia dei campus SUPSI, il progetto del masterplan punta a disincentivare l'uso della macchina, eliminando qualsiasi percorso carrabile all'interno del campus e concentrando i parcheggi interrati nei punti in cui il dislivello permette di non dover intervenire con opere pesanti di scavo e rinterro. L'area del campus è, quindi, percorribile unicamente in bicicletta o a piedi.



IL PARCO TRINCEA

La copertura della linea ferroviaria, inoltre, presenta l'occasione di riconnettere la città esistente, Lugano e Massagno da un lato e il quartiere della stazione con le zone residenziali dall'altro.

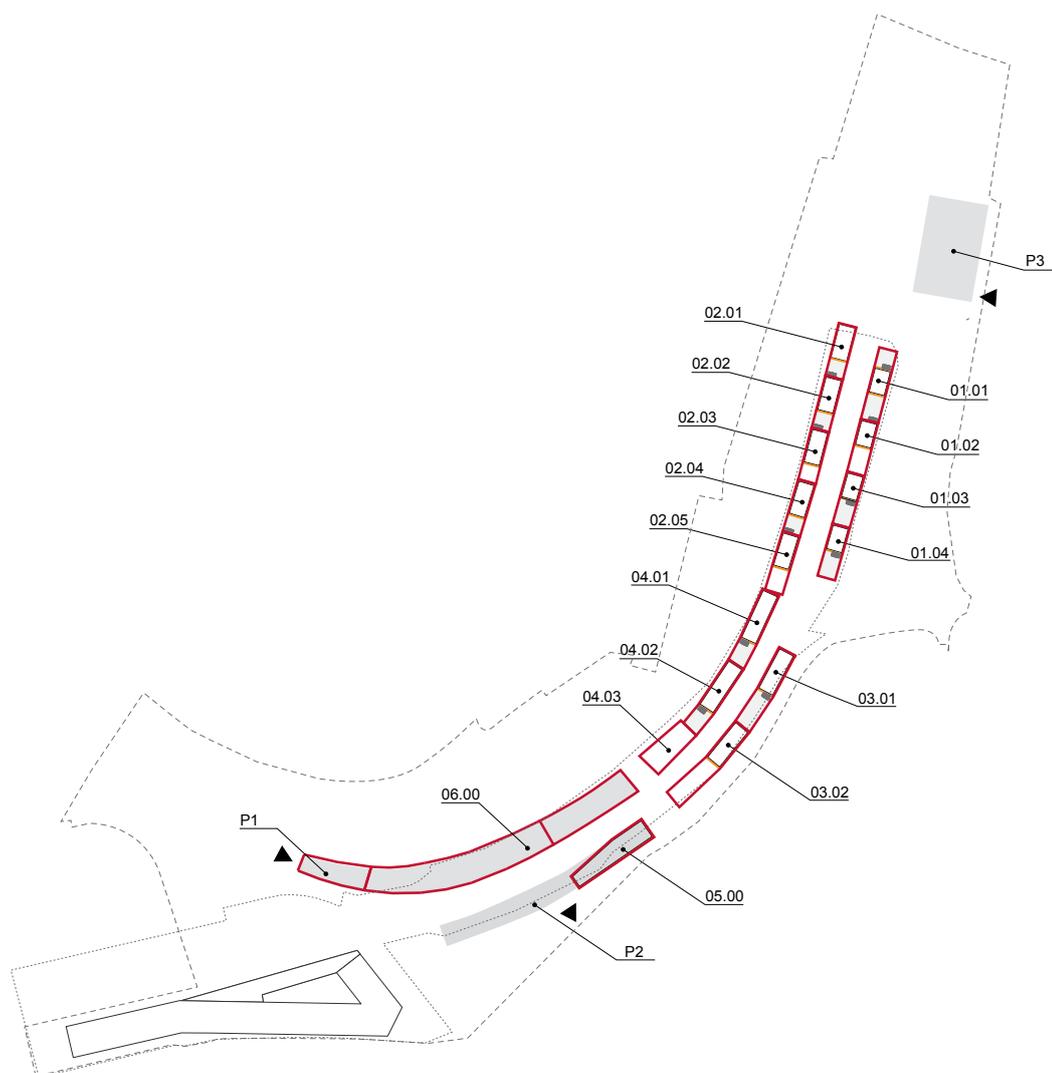
Il vuoto che ne deriva, diventa, quindi, un unico spazio pubblico che si sviluppa in lunghezza, un parco lineare che collega il parco della Madonna della Salute a ovest con la piazza della stazione a est, il nuovo edificio SUPSI, il piazzale di Besso e la via Lucerna. Il parco della trincea che cambia natura lungo il suo sviluppo, (zone con vegetazione folta, quasi a bosco, prati ecc.) termina nella nuova piazza della stazione che, con un sistema di rampe, collega il piano del parco, al piano SUPSI e stazione da un lato e al piano del piazzale di Besso dall'altro. Il parco è un nuovo spazio pubblico della città, uno spazio dedicato a tutti, luogo di relazione, interazione e scambio tra studenti e abitanti.

Gradiente Volumetrico

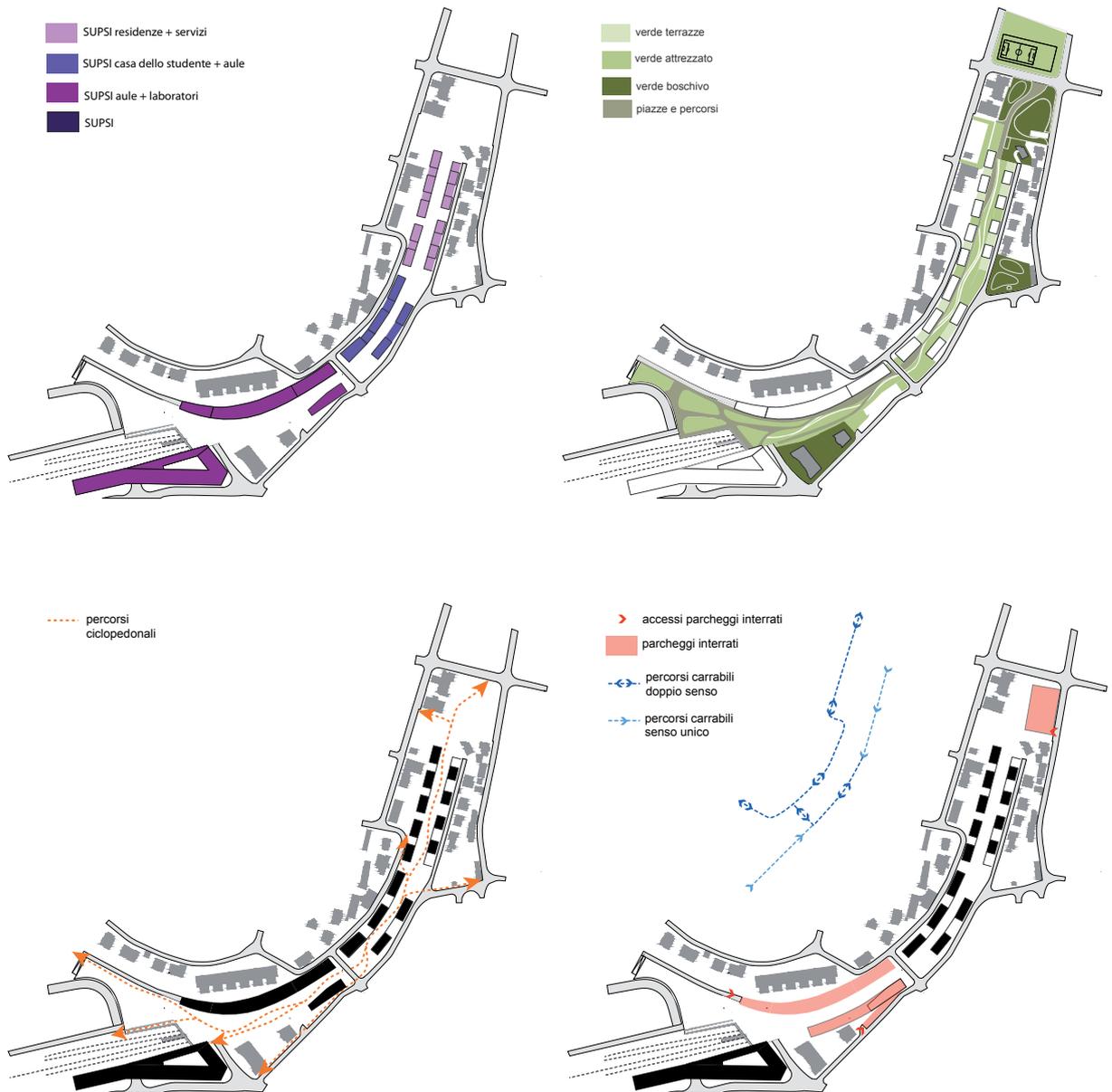
La città che circonda la trincea presenta densità e altezze molto diverse. Lugano, infatti, si affaccia lungo la trincea con un tessuto urbano di media densità caratterizzato da palazzine isolate di 5/6 piani. Sul lato verso Massagno, invece, la densità è quella tipica di una città giardino con ville di 2/3 piani circondate da ampi giardini. In entrambi i lati, inoltre, con intesta' diverse, la città si densifica verso la stazione e si disperde verso le zone residenziali di Lugano e Massagno. La distribuzione dei volumi, quindi, tiene conto di tutti questi aspetti e si sviluppa secondo due tipi di gradienti: uno trasversale e uno longitudinale. Nella sua sezione trasversale, il nuovo campus SUPSI si relaziona con Lugano attraverso volumi di 4/5 piani mentre con Massagno attraverso volumi di 3/4 piani. Le dimensioni planimetriche degli edifici, inoltre, tengono conto della profondità dell'area edificabile lungo la trincea. Di profondità costante (10 m) aumentano la loro lunghezza avvicinandosi all'area della stazione, variando da 15 a 35 metri. Il ponte carrabile che collega Massagno a Lugano, segna un limite, un cambio tra il "mondo" stazione e il "mondo" legato alla residenza. Gli edifici verso la stazione, prima del ponte, fanno, quindi, eccezione per profondità e lunghezza e possono ospitare funzioni didattiche legate alla SUPSI.

GRADIENTE FUNZIONALE

Allo stesso modo il programma è stato distribuito lungo secondo un gradiente funzionale lungo i bordi della trincea ed è idealmente diviso in tre aree distinte. Una prima zona verso la stazione è dedicata all'insediamento di nuovi contenuti legati all'università, permettendo l'insediamento di nuovi dipartimenti o l'ampliamento di quelli previsti nel nuovo edificio SUPSI. Dal ponte carrabile al Parco delle Madonna della Salute, gli edifici sono destinati prevalentemente a casa dello studente e a tutte quelle funzioni accessorie, quali aule studio, palestra, sale gioco ecc... Nell'ultimo tratto, residenze in affitto per studenti o visiting professor si appoggiano su piani terra con funzioni commerciali e di servizio. L'utilizzo di un modulo base che si ripete lungo tutta l'estensione della trincea, garantisce, in ogni caso, la massima flessibilità tanto in termini spaziali che funzionali e ne favorisce la realizzazione per fasi distinte.



Lotto n°	Superficie lotto (mq)	altezza (h)	Destinazione d'uso (mq)					SUL tot.
			Casa dello studente SUPSI	Residenza SUPSI	Aule / Laboratori	Uffici	Servizi	
01.01	410 mq	3 p	-	350 mq	-	-	340 mq	690 mq
01.02	300 mq	3 p	-	350 mq	-	-	220 mq	570 mq
01.03	300 mq	3 p	-	350 mq	-	-	250 mq	600 mq
01.04	300 mq	3 p	-	350 mq	-	-	250 mq	600 mq
02.01	300 mq	5 p	-	850 mq	-	260 mq	-	1.110 mq
02.02	300 mq	5 p	-	850 mq	-	260 mq	-	1.110 mq
02.03	300 mq	5 p	-	850 mq	-	190 mq	-	1.040 mq
02.04	300 mq	5 p	-	850 mq	-	160 mq	-	1.010 mq
02.05	330 mq	5 p	-	850 mq	-	190 mq	-	1.040mq
03.01	480 mq	4 p	830 mq	-	400 mq	-	-	1.230 mq
03.02	570 mq	4 p	830 mq	-	160 mq	-	-	990 mq
04.01	440 mq	5 p	1.300 mq	-	420 mq	-	-	1.720 mq
04.02	440 mq	5 p	1.300 mq	-	420 mq	-	-	1.720 mq
04.03	418 mq	5 p	1.700 mq	-	360 mq	-	-	2.060 mq
05.00	540 mq	4 p	-	-	2.720 mq	-	-	2.720 mq
06.00	3.000 mq	5 p	-	-	6.820 mq	-	-	6.820 mq
totale			5.960 mq	5.650 mq	11.300 mq	1.060 mq	1.060 mq	25.030 mq
Parcheggio								
P 1								3.000 mq
P 2								1.500 mq
P 3								1.700 mq
totale								6.200 mq





MODULO 3 / POLO STAZIONE E CITTÀ ALTA

IL POLO DELLA STAZIONE / CITTÀ ALTA

L'INSEDIAMENTO DELLA FERROVIA E DELLA STAZIONE FFS

L'insediamento della ferrovia nel tessuto urbano di Lugano ha costituito l'intervento di maggiore portata nella storia della città.

Il riempimento del grande terrazzamento della stazione e il vuoto della trincea hanno segnato il territorio in modo indelebile, e costituiscono l'elemento primario attorno al quale durante più di un secolo si è sviluppata e consolidata la città. I diversi quartieri hanno definito i loro limiti precisi, che sarebbe sbagliato volere cancellare. D'altra parte la ferrovia, per più di un secolo ha diviso nettamente il territorio cittadino in due parti distinte: Città alta e Città bassa.

PROGETTARE LA NUOVA LUGANO

È impensabile progettare il masterplan Città Alta e l'insediamento dell'Edificio SUPSI sull'ala Nord della Stazione a prescindere dal contesto urbanistico globale della Nuova Lugano. Il progetto StazLu, scaturito da un concorso del 1988, costituisce senz'altro un tassello importante per la progettazione della nuova stazione, così come il Masterplan Città Alta del Prof. Campi del 2007 getta le basi per un'edificazione della trincea ferroviaria.

Nell'ottica di un progetto per la Nuova Lugano tuttavia, è indispensabile una verifica e una rivisitazione dei concetti già espressi. Il presente progetto giunge a risultati sorprendenti, formulando nuove ipotesi insediative, capaci di portare un sostanziale plusvalore a tutto il comparto e alla Città. Si tratta infatti di progettare un polo di importanza strategica per la Nuova Lugano, la Lugano del Futuro: Nasce il Polo della Stazione – Città Alta.

IL POLO DELLA STAZIONE – VISIONE CITTÀ ALTA

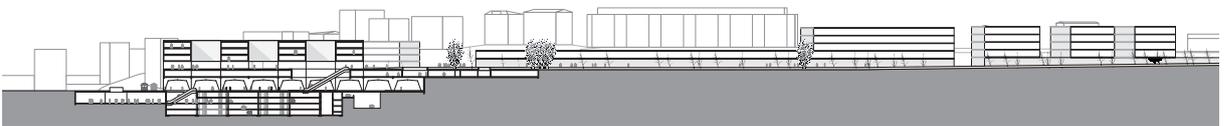
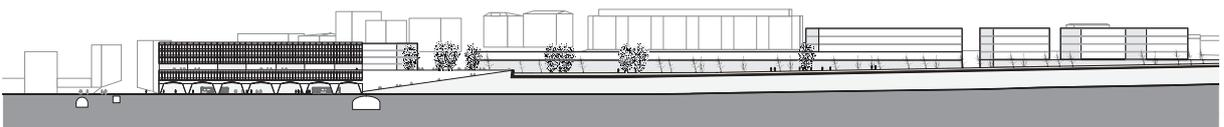
Un tema importante scaturito dal Mandato di Studio è quello legato all'ipotesi di portare la Trincea di Massagno verso il Piazzale di Besso, creando un vero e proprio "Quartiere della Stazione", un "Bahnhof-squartier". Un progetto che permette allo spazio urbano di essere di più di uno svincolo stradale e intermodale.

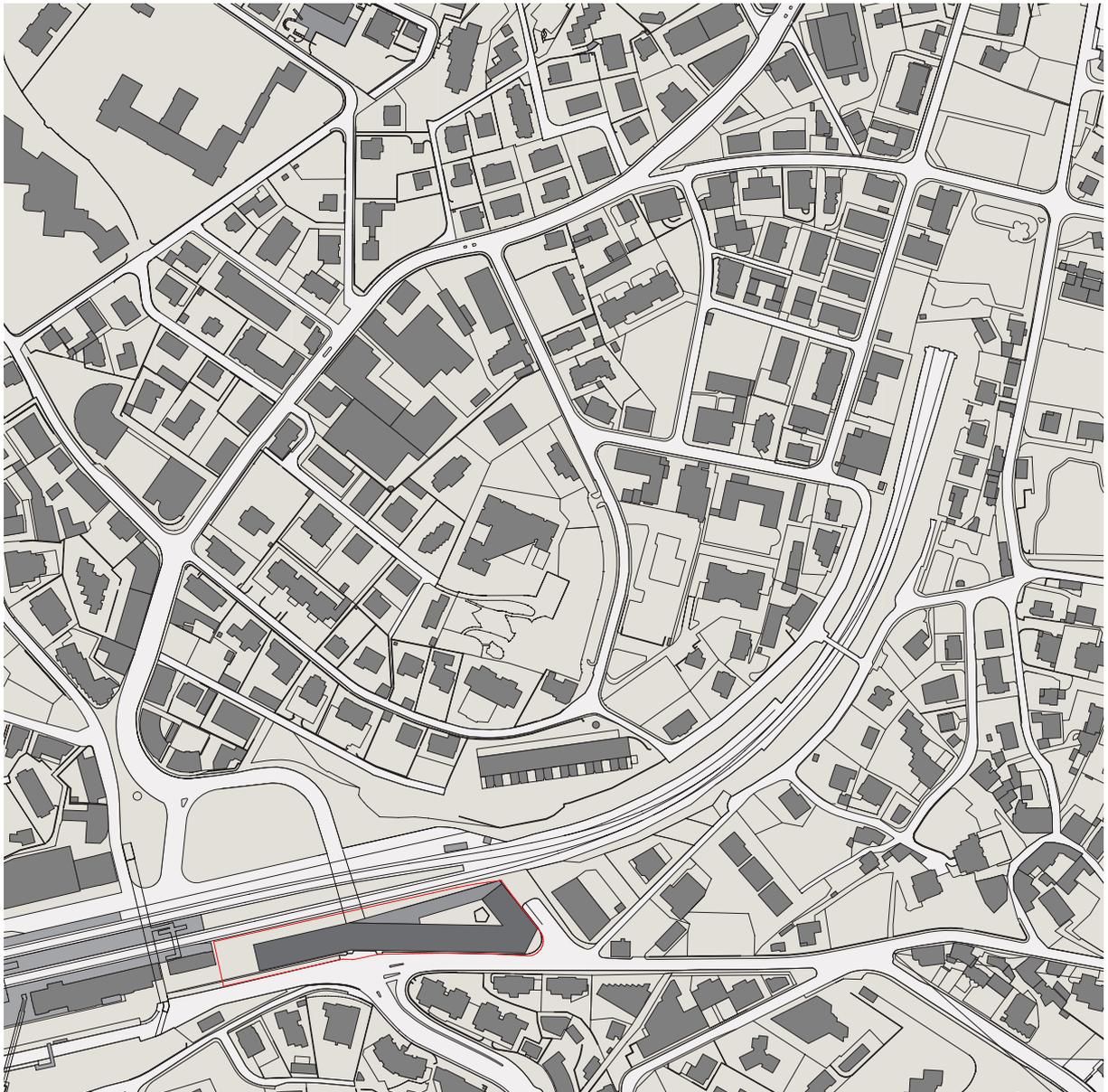
Il tema centrale del nostro paradigma "VISIONE CITTÀ ALTA" è stato quello di estendere il concetto di Città Alta anche al terreno del Cantone lungo la via Lucerna e allo spazio sovrastante il futuro nodo intermodale della nuova stazione degli Autobus, in modo da garantire un'interconnessione e una continuità a livello urbano. Grazie a questa estensione del concetto di Città Alta, diviene possibile la messa in rete di importanti spazi urbani, su differenti livelli e di risorse fino ad ora molto distinte e a se stanti: Massagno, Besso, Stazione FFS (Città Alta) e Centro (Città Bassa).

Il Carattere PARADIGMATICO del progetto sta nella messa in rete in tutti i sensi, delle diverse risorse intermodali, Trasporti Pubblici – Traffico individuale – Formazione e Ricerca – Spazi pubblici con contenuti culturali e congressuali (SUPSI) – Uffici e contenuti commerciali (Piazzale di Besso) – Aree residenziali e ricreative (Parco Lineare sulla Trincea). È costituito da 3 Elementi primari, tre moduli, che sono concepiti in modo da essere totalmente indipendenti uno dall'altro. Ogni modulo del Polo Città Alta funziona per conto suo e costituisce un'unità costruttiva e funzionale a se stante: 1- Nuovo Edificio SUPSI, 2-Masterplan Città Alta e 3-Quartiere della Stazione.

È chiaro, che se realizzati tutti, i 3 moduli costituiscono un grande valore aggiunto per Città di Lugano, Cantone, FFS, Supsi, utenti e popolazione. Si tratta di un progetto win-win per tutte le parti interessate.

La visione di un Polo della Stazione – Città Alta perfettamente integrato nel tessuto spaziale, sociale e funzionale della Nuova Lugano, è una visione forte. Un Polo equivalente, come importanza, a quello della Cultura al LAC.





MODULO 2 / ARCHITETTURA: EDIFICIO SUPSI



CONCETTO GLOBALE
DURISCH + NOLLI ARCHITETTI SAGL

SITUAZIONE

L'edificio SUPSI sull'ala Nord della Stazione costituisce, come prima fase insediativa SUPSI, il primo tassello del progetto globale "Polo Stazione – Visione Città Alta". È concepito in modo da potere funzionare in modo completamente indipendente dalle altre fasi insediative dal punto di vista urbanistico, costruttivo e funzionale.

L'insediamento di un edificio di grandi dimensioni in questo luogo è fortemente condizionato dalle molteplici costrizioni e premesse derivanti dal fatto di inserirsi all'interno di un importante nodo intermodale. Questo fatto è preso come punto di partenza importante per la definizione della particolare tipologia dell'edificio, che diventa a sua volta una piattaforma d'interscambio accademico, culturale e congressuale.

L'edificio segue il limite definito dal grande muro di sostegno che forma il piano della stazione, sovrappo-
nendosi ad esso, garantendo e rafforzando i percorsi pedonali attuali. L'accesso principale è costituito dal grande portico d'entrata, elemento primario urbano che si affaccia sul piazzale della Stazione, verso Sud e verso i flussi principali delle utenze FFS e Bus. Un secondo accesso è posto sul lato Nord dell'edificio per permettere una gestione separata per gli utenti della scuola materna e dei corsi serali. Un terzo accesso è predisposto al secondo piano, al livello del futuro parco della trincea verso la seconda fase insediativa del Campus SUPSI. Questa entrata da accesso, fino alla realizzazione della trincea ferroviaria, a una terrazza-giardino che potrà fungere come prima zona ricreativa per gli utenti SUPSI.

Con la realizzazione della copertura Trincea e/o del progetto Polo Stazione – Città Alta l'edificio sarà inserito in modo naturale in un sistema urbanistico globale.

La circolazione dei Bus è garantita fino alla realizzazione della stazione degli autobus sul piazzale di Besso lungo il lato Ovest dell'edificio.

La tipologia volumetrica particolare dell'edificio insieme alla sua modularità, permettono l'articolazione del grande volume su una scala umana conforme al contesto urbano in cui è inserito.

EDIFICIO

L'edificio è sviluppato dal luogo e dal contesto come elemento costruito della Visione SUPSI e dei suoi assi di ricerca. L'elemento primario costituito dal portico-basamento al piano terreno, riprende grazie alle grandi campate la generosità spaziale tipica dei grandi edifici pubblici e delle stazioni. La struttura Universitaria della SUPSI si presenta al piano terreno con la sua Hall generosa che accoglie visitatori e utenti in una sequenza di spazi semi-pubblici di ampio respiro: Caffetteria, Spazio espositivo, Mensa, Asilo Nido, Corte interna, che comunicano al piano inferiore con il grande auditorio e al primo piano con la biblioteca. Questo spazio generoso simile alle gallerie delle grandi città ("passages") è attraversato in corrispondenza dei due accessi da spazi comunicanti in senso verticale, che permettono una percezione di tutta l'altezza dell'edificio. La Hall di entrata divide in modo chiaro l'ala dell'edificio riservata all'amministrazione e alla direzione, che può essere facilmente delimitata dal resto della scuola.

Tutto l'edificio è basato su un modulo longitudinale regolare, di 2,60m, con il portico al PT che funge da tavolo, caratterizzato dalle ampie campiture in calcestruzzo di 13x15m, su cui è posta una struttura interamente prefabbricata su moduli di 2,60x15m.

Questa struttura modulare prefabbricata, corrisponde a una modularità estesa degli impianti (riscaldamento a soffitto, ventilazione decentrale tramite airbox, illuminazione, acustica) permette una flessibilità pressoché illimitata dei contenuti anche a posteriori, permettendo la suddivisione o l'unione di spazi senza interventi sostanziali sull'impiantistica.

L'interpretazione differenziata di questa regolarità strutturale e infrastrutturale permette da un lato di organizzare gli spazi richiesti in modo chiaro e semplice, dall'altro essa permette di generare una vasta gamma di spazi esterni ed interni differenziati, gestendo con una certa generosità gli spazi interstiziali, che non sono semplici spazi di collegamento, ma occasioni di incontro, di esposizione, di lavoro, di ricreazione.



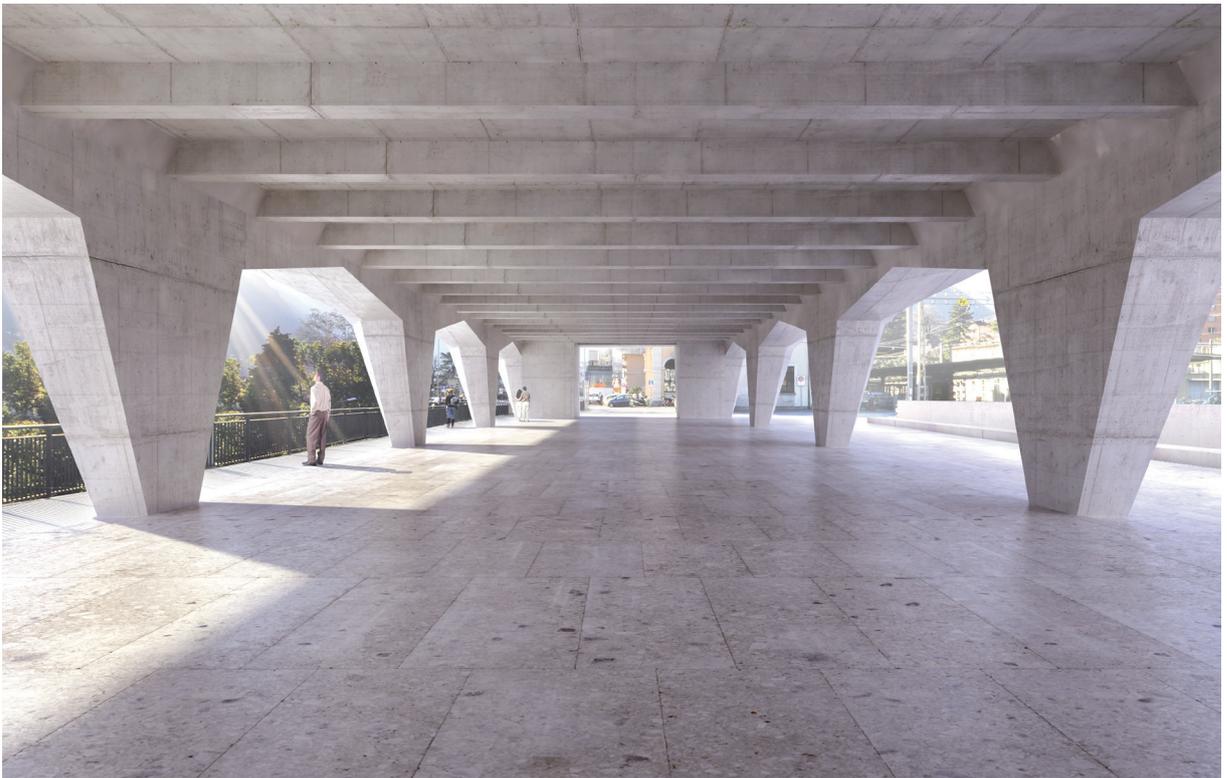
In questa logica sistemica si inserisce anche il concetto di costruzione grezza evoluta “Edelrohbau”, con finiture semplici ed elementi di costruzione grezza che sono al tempo stesso finitura, in cui gli standard particolari di finitura e gli allestimenti possono essere determinati dagli utenti finali in modo differenziato dopo la consegna dell’edificio.

MATERIALITÀ ED ESPRESSIONE

Seguendo il concetto di costruzione grezza evoluta (Edelrohbau) la materialità dell’edificio segue criteri di sostenibilità con l’applicazione di materiali durevoli e semplici. Calcestruzzo a faccia vista per il portico ed i nuclei, alluminio e vetro per le facciate dei piani superiori. Alla modularità della struttura corrisponde una modularità della facciata, che potrà essere affinata in fase esecutiva.

All’interno le pareti divisorie posate a secco e le finiture semplici dei pavimenti lasceranno ampi spazi ai concetti di finitura degli utenti.

L’espressione esterna dell’edificio è caratterizzata dalla monumentalità urbana del portico al pian terreno, che sovrasta come una corona i muri di sostegno della stazione, creando una base precisa per la struttura più filigrana della facciata continua, che conferisce all’edificio una scala umana permettendo un inserimento ottimale nel contesto urbano della Via San Gottardo e del futuro Polo della Stazione.



CONCETTO STRUTTURALE
SCHNETZER PUSKAS INGENIEURE AG

CONTESTO

La struttura del nuovo Campus Universitario SUPSI riflette l'idea di realizzare un edificio armonioso, capace di fornire un arricchimento urbanistico alla zona. In vista della futura funzione dell'edificio, è stata riposta particolare attenzione alla possibilità di garantire la massima flessibilità d'uso degli spazi interni. Il nuovo complesso universitario si inserisce in modo armonico nella conformazione attuale del quartiere della stazione, aggiungendovi un importante elemento di valore.

CONCETTO STRUTTURALE E UTILIZZO

Il concetto spaziale dell'intero complesso si sviluppa attorno alla combinazione tra la funzione universitaria e quella di spazio pubblico. La struttura può essere interpretata come un tavolo, su cui sono impilati come libri i piani superiori. I nuclei definiscono le estremità del tavolo. La geometria ad arco delle "gambe", deriva dalla geometrizzazione dei poligoni funicolari delle forze.

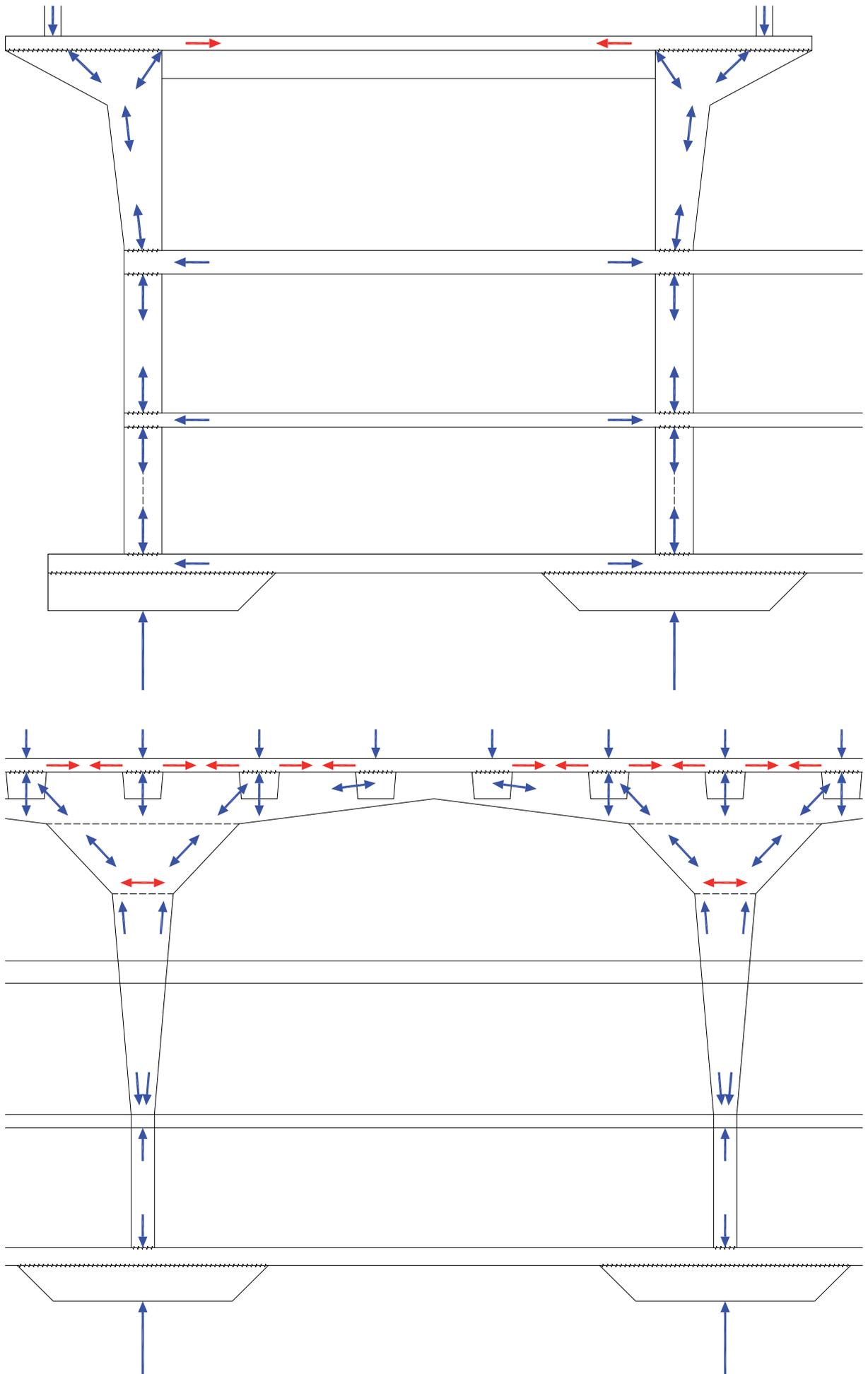
L'esigenza di estrema flessibilità nell'uso dei piani superiori ha portato a concepire una tipologia strutturale essenziale, in cui i principali elementi portanti, rappresentati dai nuclei, sono collocati alle estremità di ogni edificio. Le diverse unità funzionali sono collegate tra loro da grandi aree interconnessione: una centrale, a scavalcare il tunnel di Besso, un'altra situata all'estremità orientale, a creare degli ampi spazi di ritrovo. La zona del complesso a ridosso della linea ferroviaria ospiterà la biblioteca, una caffetteria al pianterreno e la rampa d'accesso al parcheggio sotterraneo. Al primo piano interrato, in posizione centrale sotto la corte interna, è prevista la realizzazione di un grande auditorium accessibile a tutti gli studenti.

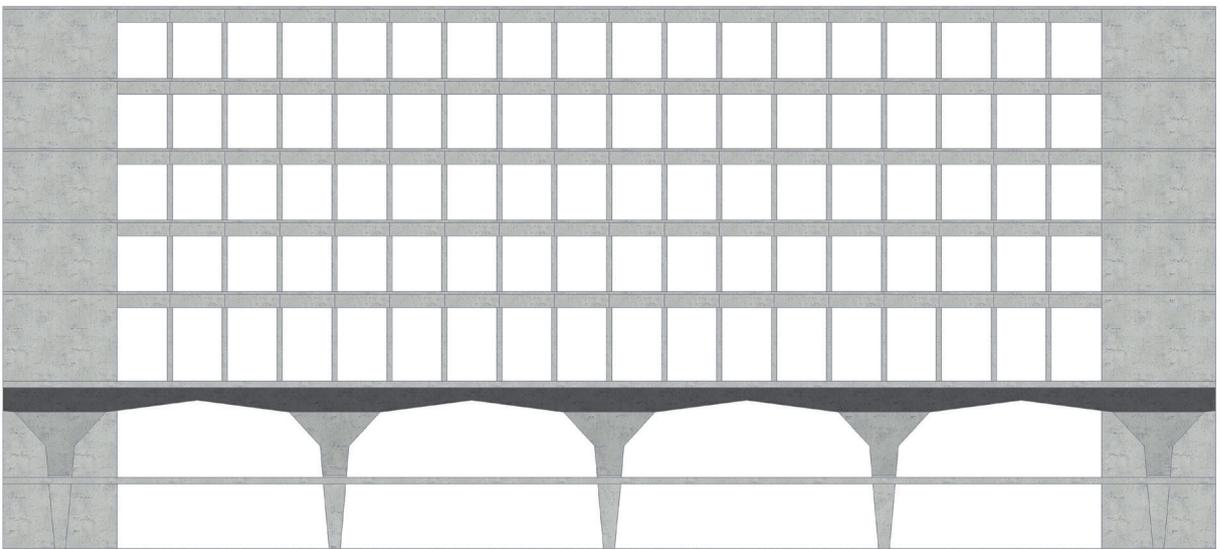
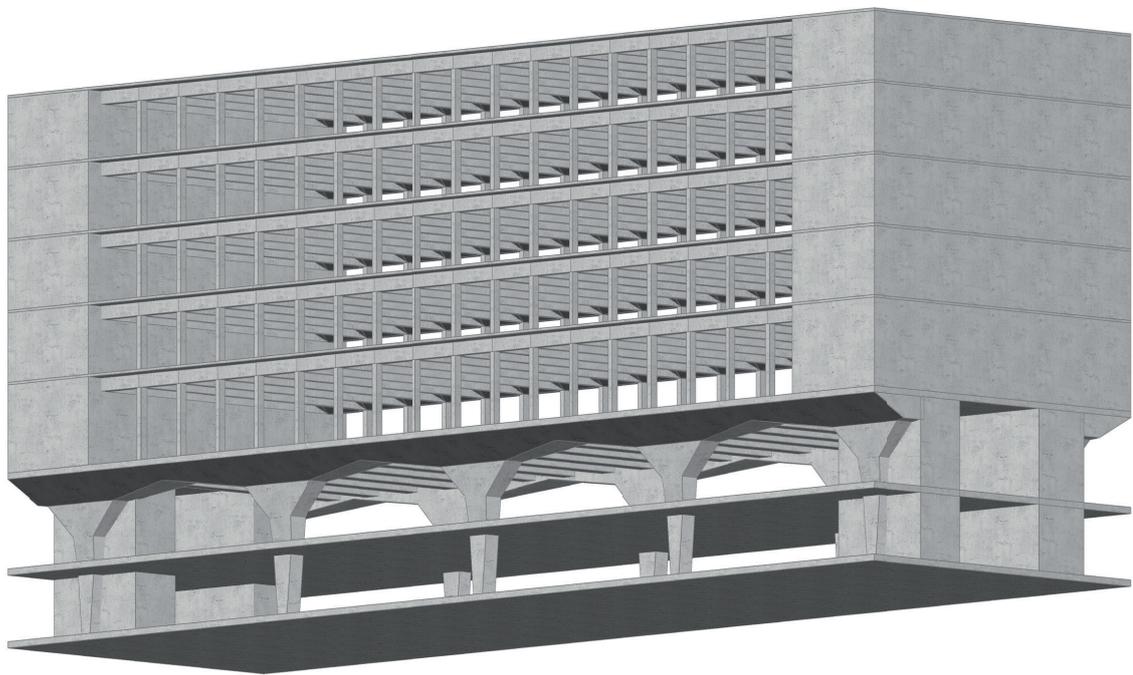
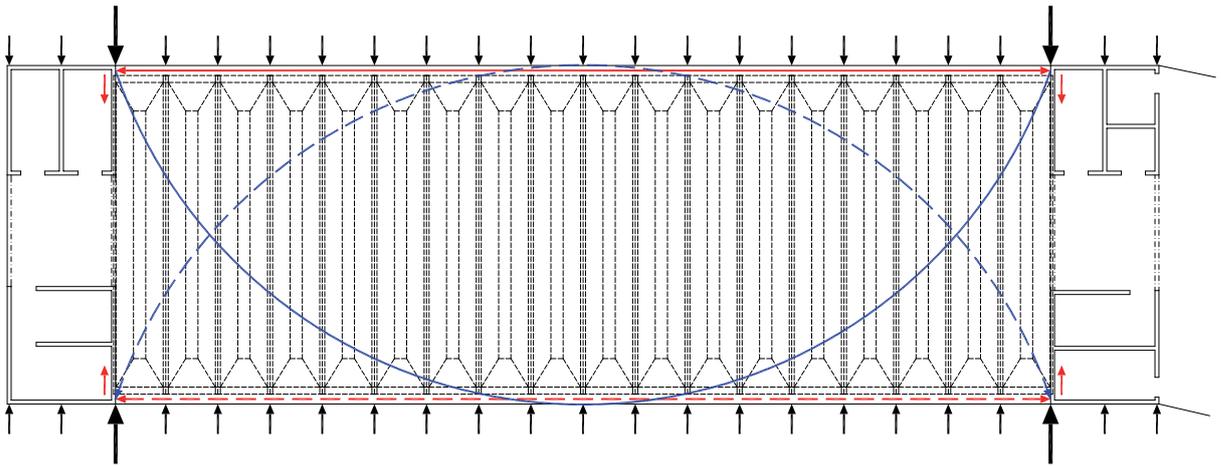
STRUTTURA PORTANTE

La struttura dei piani superiori è concepita come una soletta nervata, costituita da elementi prefabbricati precompressi, aventi luce massima di 15 m, lunghezza totale di 17 m, larghezza di 2.6 m ed altezza complessiva di 63 cm. La soletta sarà successivamente completata in situ con un getto di calcestruzzo di 12 cm, che permette di ottenere un comportamento monolitico dell'insieme. In questo modo si rende possibile la trasmissione dei carichi orizzontali, mediante un funzionamento a trave della soletta, fino ai nuclei, attraverso i quali possono essere trasmessi al terreno. In corrispondenza delle nervature, solo in prossimità delle facciate, permettendo così una grande flessibilità, sono collocati i pilastri. La struttura dell'edificio, per come è concepita, permette una grande libertà nell'installazione di tutta l'impiantistica, senza modificare l'integrità degli elementi portanti. Le condotte raggiungono i differenti piani dell'edificio tramite pozzi presenti nei nuclei, per poi essere convogliate orizzontalmente nello spazio tra colonne e facciata ed infine raggiungere i differenti locali sfruttando lo spazio presente tra le nervature. Il piano terra, grazie alla sovrapposizione di una struttura trasversale di elementi nervati precompressi ed una struttura longitudinale di archi poligonali, rappresenta una zona di grande impatto visivo, grazie alla sua struttura ariosa e trasparente. I carichi dei pilastri ai piani superiori vengono trasmessi alla struttura portante ad arco poligonale mediante le solette nervate. Dall'arco, i carichi verranno direttamente trasmessi nei piani interrati. La fondazione dell'edificio verrà presumibilmente realizzata mediante una platea, con rinforzi locali al di sotto dei pilastri.

MATERIALI E LIMITAZIONE DELLE IMMISSIONI

L'intera costruzione in c.a., con l'esclusione delle solette nervate precomprese al piano terra, verrà realizzata in calcestruzzo riciclato. L'isolamento della nuova costruzione rispetto alla linea ferroviaria avverrà mediante l'uso di materassini isolanti, allo scopo di minimizzare le emissioni dovute alla linea ferroviaria. Per il sostegno degli scavi sarà realizzata una paratia o una palanca metallica tirantata.







CONCETTO VIABILITÀ E POSTEGGI

BRUGNOLI E GOTTARDI INGEGNERI CONSULENTI

FABBISOGNO DI POSTEGGI

Autoveicoli

Il fabbisogno di posteggi per i contenuti amministrativi del Campus SUPSI è stato valutato applicando lo specifico regolamento cantonale RCPP (in RLST). La stima delle potenziali necessità del personale didattico è stata svolta equiparandolo a quello amministrativo. In ossequio alla pianificazione di ordine superiore, analogamente a quanto deciso dalle Autorità esecutive nell'ambito della procedura di autorizzazione del Campus USI-SUPSI di Lugano, non sono stati previsti posteggi per studenti.

Il fabbisogno teorico di posteggi calcolato è stato ridotto del 60% in funzione dell'ottimo allacciamento dell'area alla rete del trasporto pubblico regionale e urbano.

Amministrazione		Contenuti		Fabbisogno P		riduzione TP	Posteggi necessari
calcolo secondo gli impiegati	300	persone	0.6	per persona	60%	72	
calcolo secondo la SUL	4'000	m2	2.5	ogni 100 m2	60%	40	
dir	1900	m2	2.5	ogni 100 m2	60%	19.0	
dSAN	950	m2	2.5	ogni 100 m2	60%	9.5	
dSAS	1150	m2	2.5	ogni 100 m2	60%	11.5	
Personale didattico							
1 persona ogni 15 studenti	100	persone	0.6	per persona	60%	24	
1 persona ogni 20 studenti	75	persone	0.6	per persona	60%	18	

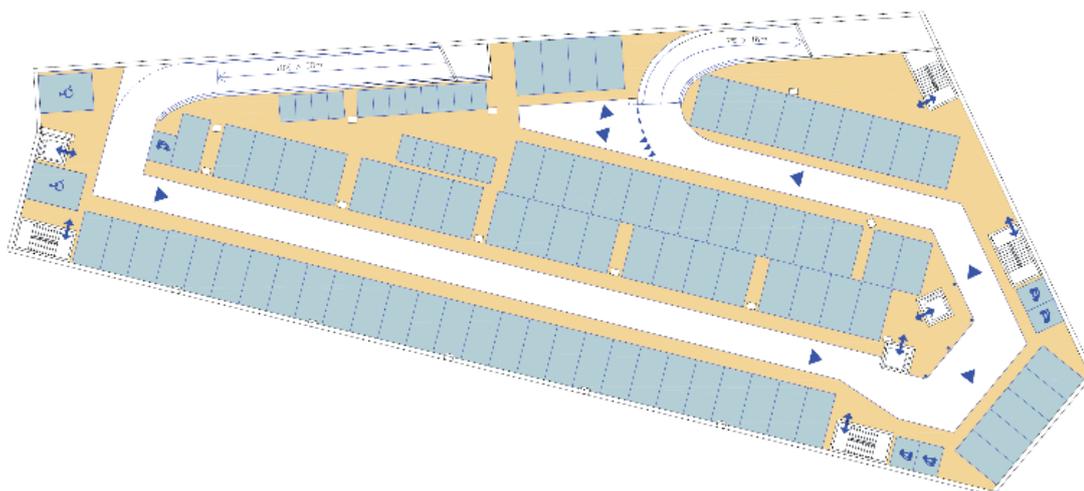
Il numero di posteggi previsto dal progetto è di 87 unità (di cui 2 posteggi per conducenti motulesi e 5 posteggi per veicoli di piccole dimensioni). Questa offerta copre le necessità dei settori amministrativi (direzione SUPSI e direzione dei Dipartimenti) e didattici del Campus, valutabili tra 58 e 96 posti auto, e consente di destinare alcuni posteggi anche ad eventuali veicoli di servizio.

Motoveicoli

Nell'area sotterranea destinata al posteggio delle automobili sono disponibili ca. 20 posti per motocicli, che per ragioni di gestione dello spazio sono preferibilmente da riservare al personale amministrativo e didattico. Ulteriori 20 posti (ampliabili) destinati agli studenti sono ubicati in superficie assieme ai posteggi per le biciclette, raggiungibili sia dal piazzale della stazione che dall'incrocio Genzana.

Biciclette

L'area di posteggio per le biciclette è ubicata in superficie, lungo la facciata ovest della parte amministrativa dell'edificio e dispone di una capacità fino a ca. 80 posti (ampliabile). L'area è raggiungibile sia dal piazzale della stazione che dall'incrocio Genzana.



ORGANIZZAZIONE DEL POSTEGGIO SOTTERRANEO

Gli 87 posteggi previsti al secondo livello sotterraneo dell'edificio, le aree di circolazione e le rampe hanno dimensioni conformi alla norma VSS SN 640 291a. In mancanza di una richiesta specifica, l'area di posteggio è compatibile con le principali forme di gestione che potrebbero essere introdotte (accesso libero, limitazione con barriere).

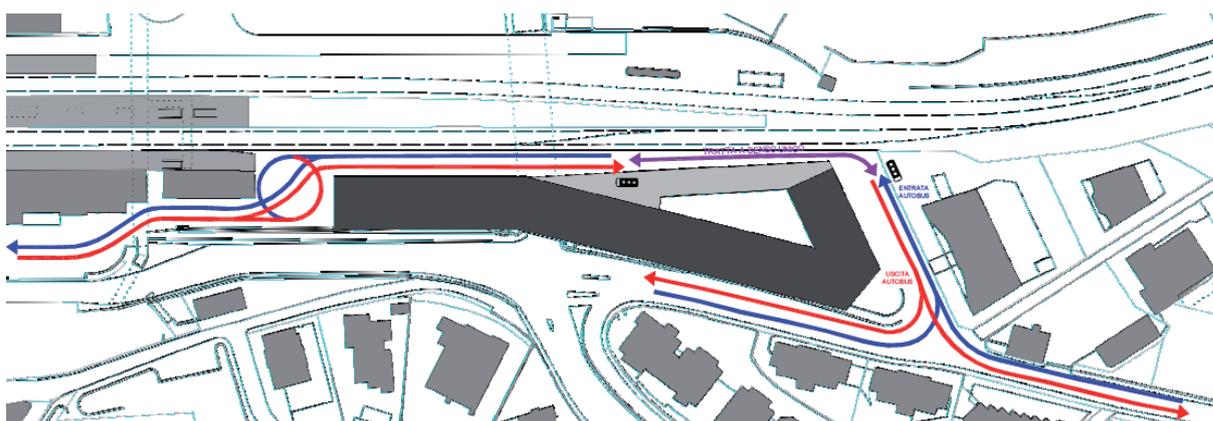
CONNESSIONE DEL POSTEGGIO SOTTERRANEO ALLA RETE STRADALE

Il posteggio sotterraneo è collegato all'incrocio "Genzana" e riprende il principio di allacciamento previsto dal progetto di riorganizzazione della viabilità nella zona della stazione (StazLu). La soluzione proposta è funzionale sia nella fase intermedia che precede la realizzazione del progetto StazLu che in quella finale. L'entrata avviene tramite una rampa discendente rettilinea che dal livello esterno conduce direttamente al livello del posteggio. La circolazione interna è a senso unico e dopo aver attraversato le aree di posteggio conduce alla rampa di uscita. L'uscita avviene alla quota del primo piano interrato, in corrispondenza del futuro sbocco del sottopassaggio stradale "Genzana". Dopo la realizzazione del sottopassaggio, l'uscita dal posteggio avverrebbe con obbligo di svolta a destra e sarà regolata da un semaforo coordinato con quello dell'incrocio con via San Gottardo, che prevede brevi interruzioni del flusso principale proveniente da Besso. Le misure di segnaletica avanzata che andranno comunque adottate nel sottopassaggio a causa delle precarie condizioni di visibilità (semaforo dopo una curva) permettono di garantire adeguate condizioni di sicurezza anche per l'uscita dal posteggio. Quantitativamente l'uscita comporta un carico veicolare massimo tra 80 e 100 veicoli/ora nell'ora di punta serale, paragonabile a quanto attualmente generato dai posteggi esistenti nell'area del progetto: nella situazione transitoria il funzionamento dell'incrocio non subirebbe quindi particolari peggioramenti. Nell'assetto finale semaforizzato (StazLu), il carico aggiuntivo equivale indicativamente a 1-2 veicoli per ciclo semaforico e può essere smaltito senza conseguenze percepibili. La soluzione proposta è pertanto sostenibile, sia nella fase transitoria che in quella finale, e dovrebbe poter permettere anche l'uscita diretta verso Massagno e l'autostrada.

SCHEMA DEL TRASPORTO PUBBLICO DURANTE LA FASE TRANSITORIA

Il progetto prevede una piazza di giro per i mezzi pubblici tra l'edificio SUPSI e l'ex stabile doganale adiacente il blocco principale della stazione FFS. Ciò consentirebbe di organizzare il traffico dei mezzi pubblici unicamente dall'accesso di via Maraini, sgravando da questo tipo di traffico l'incrocio "Genzana" ed evitando il penalizzante passaggio tra i binari e l'edificio SUPSI.

Coerentemente con il bando di concorso, il progetto non preclude tuttavia questa possibilità, richiesta nella fase transitoria fino alla realizzazione del progetto StazLu. Per ragioni di spazio, una breve tratta del percorso tra lo stabile e i binari non consente il libero incrocio tra due autobus e viene pertanto regolata da un impianto semaforico semplice.



VEICOLI DI SERVIZIO E EMERGENZA

- L'organizzazione del progetto consente un'adeguata accessibilità ai mezzi di servizio e di emergenza (pompieri, ambulanza, ecc...), sia dall'incrocio "Genzana" che dal piazzale della stazione.

COMPATIBILITÀ CON IL PROGETTO STAZLU E ALTRI VINCOLI DEL BANDO DI CONCORSO

Lungo il confine nord dell'area di progetto, il rispetto dei vincoli posti dal futuro assetto viario StazLu e di altre condizioni poste dal bando di concorso limitano in modo molto severo le possibilità di allacciamento del campus. Ciononostante, le soluzioni presentate nel progetto sono compatibili con il futuro assetto stradale e non comportano restrizioni di funzionamento eccessive. È doveroso segnalare che l'entrata al posteggio sotterraneo del Campus avviene secondo il principio già individuato nell'ambito di StazLu. La soluzione indicata da StazLu come preferibile per l'uscita dal posteggio, e cioè quella con innesto diretto su via San Gottardo non è invece stata ritenuta praticabile, soprattutto perché in aperto conflitto con il vincolo di conservazione del muraglione. L'allacciamento dei posteggi del mappale no. 895 è a sua volta stato ripreso dal progetto StazLu, benché non del tutto convincente; a seguito delle costrizioni date dal nuovo sottopassaggio stradale non sono state trovate individuate soluzioni migliori.

VIABILITÀ ALTERNATIVA

Nell'ambito del team di lavoro è sorta più di una perplessità sulla qualità urbanistica del futuro assetto viario a nord dell'area di progetto e sulle effettive condizioni di funzionamento dell'incrocio stradale tra via San Gottardo e il sottopassaggio "Genzana". Dal punto di vista urbanistico e della viabilità generale il team ha ritenuto quindi di suggerire un'impostazione più semplice e razionale, che rinuncia al nuovo sottopassaggio e consegue sia benefici urbanistici che funzionali per tutti gli utenti. Questa impostazione è stata verificata con esito favorevole fin dove i dati di base a disposizione lo hanno consentito ma richiederebbe logicamente ulteriori approfondimenti.



CONCETTI ENERGETICI E CLIMATICI

TECNOPROGETTI SA

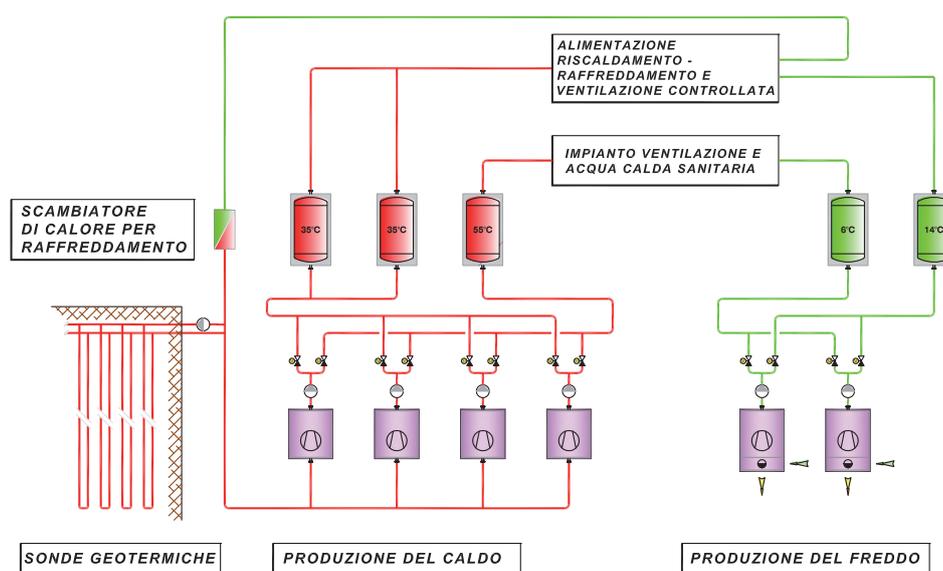
CONSIDERAZIONI GENERALI

In considerazione delle particolari esigenze e dei contenuti dell'edificio, si è pensato di impiegare di energie rinnovabili che potessero essere utilizzate sia quale fonte energetica di base per la produzione del calore che per le necessità di raffreddare. Da quanto si evince dalla lettura dei documenti e considerata la zona nella quale è prevista l'ubicazione dell'edificio, si presume che la soluzione ottimale possa essere quella dell'impiego di un sistema di sfruttamento dell'energia geotermica mediante sonde di profondità. Questa scelta è dettata pure dal fatto che i fabbisogni di potenza termica sia in caldo che in freddo per l'edificio sono assai importanti, dovuti alla necessità di un controllo climatico in ambienti con elevate esigenze. Evidentemente le nuove edificazioni dovranno rispondere a tutti i dispositivi di legge e direttive che regolamentano il "nuovo modo di costruire", principalmente nel rispetto di tutte le tematiche relative alle problematiche energetiche e al contenimento dei consumi delle stesse. I nuovi insediamenti, trattandosi specificatamente di Edifici pubblici, devono sottostare in modo stretto al nuovo RUn (Regolamento sull'Utilizzo dell'Energia emanato dal Cantone). Particolare attenzione dovrà essere prestata alla coibentazione delle strutture e involucro degli edifici, nonché alle fonti di approvvigionamento energetico. Le scelte di base dei sistemi e concetti energetici sono state fatte nel presupposto di poter garantire un giusto equilibrio tra costi di investimento, costi di esercizio e la razionalità degli impianti in generale. L'utilizzo di altre fonti energetiche rinnovabili sarebbe sicuramente proponibile ma, a nostro parere, il loro impiego inciderebbe in maniera troppo rilevante sui costi degli impianti. Qualora vi fosse una richiesta specifica di anteporre scelte di principio di utilizzo delle energie rinnovabili indipendentemente dai costi degli impianti, saremmo sicuramente disponibili ad analizzare in dettaglio le possibili e logiche alternative. Le condizioni climatiche da garantire e assicurare nei diversi ambienti e le relative escursioni termiche massime ammesse, sono quelle tipiche di un Edificio di Scuola Superiore.

VETTORI DI ENERGIA

Quale principale vettore di energia è previsto l'utilizzo dell'energia geotermica. L'energia ricavata dal sottosuolo è utilizzata per alimentare, in modalità a bassa temperatura, gli evaporatori delle pompe di calore dell'edificio e per poter produrre l'energia termica necessaria a riscaldare gli edifici e produrre l'acqua calda sanitaria di base. Per il prelievo dell'energia è necessario un sistema di sonde geotermiche della lunghezza complessiva di circa 12'000 m di lunghezza, corrispondente per esempio a 100 sonde della lunghezza di 120m. La disposizione del "campo di sonde" sul terreno dovrà essere definita in funzione della necessità di non intralciare il corretto funzionamento del cantiere e logiche diverse. Potrebbe anche essere valutata la possibilità di sfruttare ad esempio i lavori di sottostruttura sia dell'edificio che delle opere stradali. Le sonde geotermiche nel concetto proposto, sono utilizzate in maniera prioritaria pure per fornire parte dell'energia in "freddo" alle necessità dell'edificio.

SCHEMA DI PRINCIPIO SISTEMA DI PRODUZIONE CALDO E FREDDO



CAMPUS SUPSI - STAZIONE FFS LUGANO

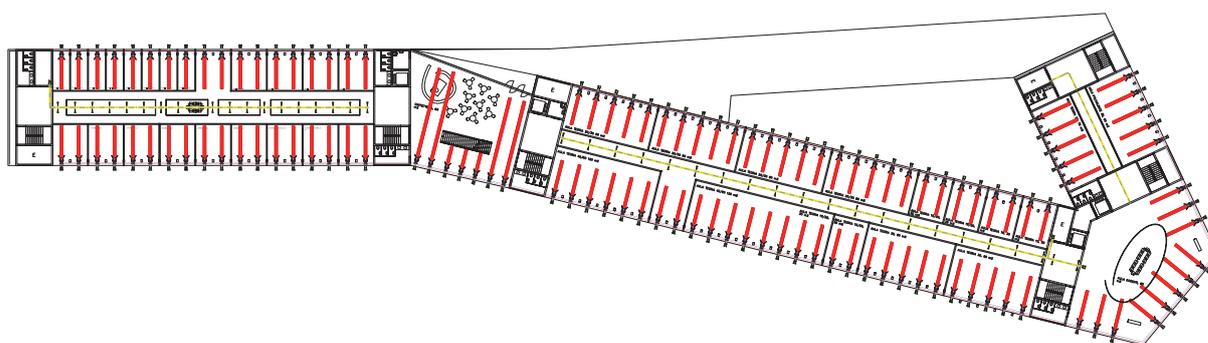
L'energia delle sonde geotermiche può essere utilizzata direttamente quale vettore energetico per il "raffrescamento" estivo dell'edificio, mediante il trasferimento dell' "energia fredda" tramite scambiatori di calore agli impianti con sistemi reversibili e/o a 4 tubi. Questa scelta è dettata pure dal fatto che i fabbisogni di potenza termica sia in caldo che in freddo per l'edificio sono assai importanti, in particolare dovuti alla necessità di un controllo climatico negli ambienti con elevate esigenze.

ENERGIA CALORICA

Il fabbisogno di energia calorica dell'edificio è quello necessario per il riscaldamento dello stesso, calcolato con il bilancio termico, e per la compensazione del calore mancante all'aria degli impianti di ventilazione evidentemente dopo il recupero energetico sull'aria espulsa. Il fabbisogno in potenza termica per il bilancio termico dell'edificio è quantificato in circa 800 kW, quello per la compensazione in calore degli impianti di ventilazione è di 100 kW. Il fabbisogno complessivo di potenza termica ammonta a 900 kW. È proposta la produzione dell'energia termica necessaria mediante un sistema a pompe di calore alimentato con energia geotermica. La soluzione ottimale prevede l'installazione in una centrale termica ubicata al 1° piano inferiore attrezzata con più pompe di calore funzionanti in sequenza secondo le necessità. Parte delle pompe di calore possono funzionare per erogare una temperatura massima di 30 /35°C necessaria per alimentare i sistemi di emissione del calore a bassa temperatura. Altre pompe di calore, in funzionamento alternato, possono erogare una temperatura di 45 / 55°C per alimentare gli impianti di ventilazione e la produzione di acqua calda sanitaria. Questa soluzione permette alle pompe di calore di poter funzionare con un grado di rendimento eccellente, ed eventualmente consente la possibilità di ridondanza in caso fermi per manutenzioni o guasti.

ENERGIA IN FREDDO

Il fabbisogno in energia fredda per l'edificio è legato alle necessità di controllare il bilancio termico dello stesso ma principalmente per il controllo delle condizioni climatiche ambientali, mediante elementi radianti a soffitto, e per gli impianti di ventilazione e climatizzazione. La parte di "energia fredda" prelevata dal sottosuolo si può considerare pari a quella necessaria per il fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento. La stessa è utilizzata prioritariamente per alimentare i sistemi di raffreddamento statico dell'edificio ed è in grado di coprire oltre il 75% di questa necessità. La quota parte mancante di energia fredda sarà da fornire mediante gruppi di produzione di acqua refrigerata con condensazione ad acqua. Anche per la produzione freddo è proposta una soluzione con 1-2 macchine in modo tale da poterle utilizzare per produrre "acqua refrigerata" a temperature differenti, temperatura di 6°C per alimentare gli impianti di controllo dell'umidità e il condizionamento aria negli ambienti dove necessario, temperatura di 12/15°C per alimentare i sistemi di raffreddamento statico in complemento all'energia fornita mediante acqua di falda.



CONCETTI DI BASE PER IL CONTROLLO CLIMATICO DEI DIVERSI SPAZI

Riscaldamento / Raffreddamento di base:

Allo scopo di assicurare la massima stabilità delle condizioni climatiche dell'edificio è proposto un sistema ibrido di "Travi fredde", fissate alla struttura in calcestruzzo. La trave fredda è un sistema di raffrescamento e riscaldamento ad acqua; il suo funzionamento è simile a quello di un pannello radiante a soffitto con il vantaggio di sfruttare le masse in calcestruzzo quale volano termico. Il funzionamento della trave fredda avviene anche grazie allo scambio termico generato da un flusso d'aria primaria, necessaria per il ricambio e l'igiene dell'aria ambientale. Grazie all'induzione dell'aria si ottengono prestazioni notevolmente maggiori rispetto a sistemi tradizionali, garantendo una buona uniformità della temperatura ambientale senza grossi spostamenti d'aria e senza avere rumorosità sgradevoli prodotte da ventilatori interni. In questo modo si possono risparmiare superfici radianti e quindi costi di intervento. Le travi fredde, come dice il nome stesso, nascono come terminale di un impianto di climatizzazione, i vantaggi del sistema proposto sono notevoli, ad esempio: comfort ambientale ottimo, costi di esercizio contenuti, nessuna manutenzione e sfrutta-

mento dell'inerzia termica delle masse in calcestruzzo senza l'ausilio di energia esterna.

CONCETTI DI BASE PER LA VENTILAZIONE CONTROLLATA DEI DIVERSI SPAZI

Tutti i locali "abitati" sono equipaggiati con uno o più mini/impianti di ventilazione controllata singoli oppure collegati in batteria. L'impianto comprende : una piccola centrale di trattamento dell'aria con un ventilatore per l'immissione dell'aria nei locali , filtri , batteria di riscaldamento o raffreddamento alimentata ad acqua. Ogni centrale è collegata a una rete di canali che servono a trasportare l'aria fresca presa in facciata a tutte le travi ibride. La ripresa dell'aria è di principio effettuata attraverso i locali WC e i corridoi interni in diversi punti dell'edificio e viene espulsa dopo il prelievo dell'energia calorica fornita da una pompa di calore. Il dimensionamento degli impianti di ventilazione è eseguito secondo le direttive Minergie sulla base del numero di persone previste nel locale o sul fabbisogno minimo per l'igiene dell'aria negli spazi.

IMPIANTO DI VENTILAZIONE CON CONTROLLO DEL CO2 - ESTRAZIONE FUMI AUTORIMESSE

È previsto un impianto di ventilazione delle autorimesse per il controllo delle concentrazioni di "CO" durante il normale esercizio dell'edificio. L'eventuale evacuazione dei fumi in caso di incendio è prevista mediante ventilatori appositi installati nelle autorimesse con espulsione tramite canali all'esterno dell'edificio, dimensionamento eseguito secondo tutte le regole date dalla Polizia del Fuoco.

IMPIANTO SANITARIO

Sono previsti apparecchi sanitari normali per i locali servizi a uso pubblico. È prevista l'installazione dei necessari posti di spegnimento incendio sia nelle autorimesse che ai piani come dall'attestato di conformità antincendio. Per l'evacuazione delle acque di scarico dei locali ai piani interrato e autorimesse sono previste pompe di sollevamento. L'impianto sanitario comprende l'installazione di tutte le reti di trasporto dell'acqua fredda e calda a partire dalla batteria di distribuzione dal punto di entrata dell'acqua potabile fino al collegamento di tutti i posti d'uso. Tutta la rete di raccolta delle acque di scarico acque scure a partire dai singoli posti di scarico è prevista fino all'esterno dell'edificio in più punti di uscita. Il sistema di evacuazione delle acque meteoriche è previsto in modo classico con bocchette di raccolta e colonne di scarico a caduta per gravità, prevista fino all'esterno dell'edificio in più punti di uscita.

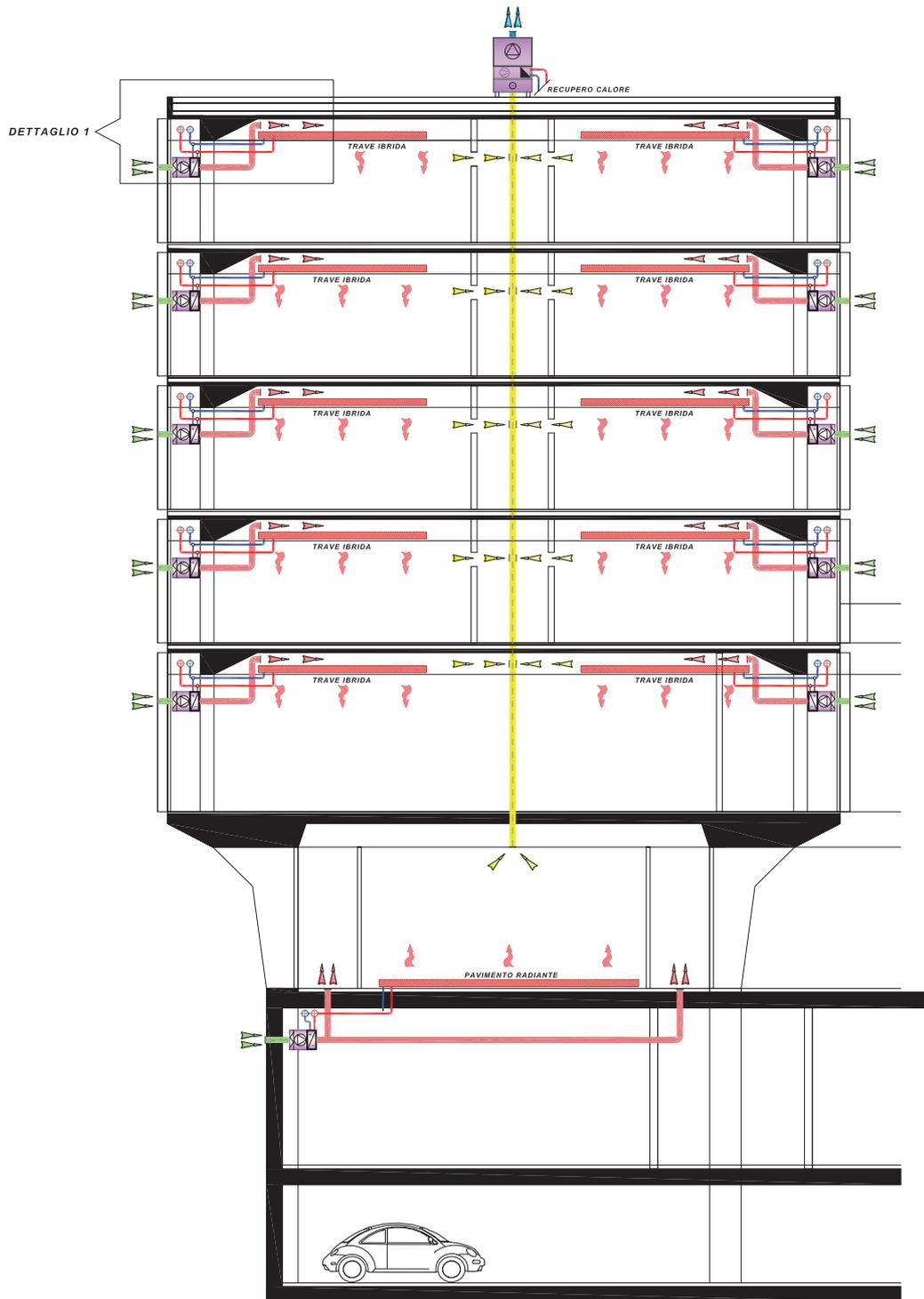
DIVERSI

Particolare attenzione è prestata alla tematica " trasmissione rumori e isolamento fonico, adempiendo pienamente ai nuovi requisiti dettati dalle direttive SIA in materia, tutti i singoli dettagli sono stati analizzati dagli specialisti della fisica della costruzione .

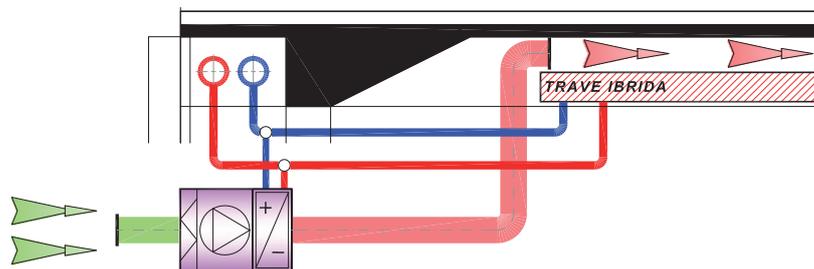
GESTIONE E MANTENIMENTO DELLE CONDIZIONI CLIMATICHE NEGLI SPAZI PUBBLICI, MENSA, CUCINA E AUDITORIUM

Nei locali adibiti a spazi pubblici, le condizioni climatiche ambientali sono essenziali e determinanti ; il controllo delle stesse deve essere praticamente assoluto , in particolare sono da gestire con precisione sia temperature che tassi di umidità relativa. Un ruolo importante ,tanto quanto le condizioni climatiche, lo giocano sia gli elementi costruttivi perimetrali dei locali che il sistema di armadi o scansie nei quali sono ordinati i diversi documenti. Le nuove tecnologie sono rivolte anche a voler ridurre i tassi di ossigeno all'interno di questi spazi. Il sistema di controllo del trattamento e mantenimento delle condizioni climatiche proposto , si basa su due elementi fondamentali , il primo legato alla stabilizzazione delle temperature superficiali delle strutture perimetrali dei locali mediante l' " attivazione delle masse", il secondo mediante il controllo raffinato delle condizioni di temperatura e umidità relativa negli stessi. La stabilizzazione delle temperature delle masse mediante travi ibride, esclude quasi praticamente qualsiasi rischio di formazione di ponti di freddo e fornisce l'energia termica di base. Inoltre si propone una serie di CTA per il trattamento specifico dell'aria e delle condizioni ambientali in grado di svolgere qualsiasi funzione specifica . Ogni CTA sarà in grado di riscaldare, raffreddare, umidificare o deumidificare l'aria ambiente ; le stesse saranno collegate ai locali specifici con una rete di canali per la distribuzione e ripresa dell'aria. Il sistema di distribuzione e ripresa dell'aria nei locali riveste una notevole importanza e deve essere adattato in modo specifico a ogni tipologia di ambiente.

SCHEMA DI PRINCIPIO RISCALDAMENTO - RAFFREDDAMENTO E VENTILAZIONE CONTROLLATA



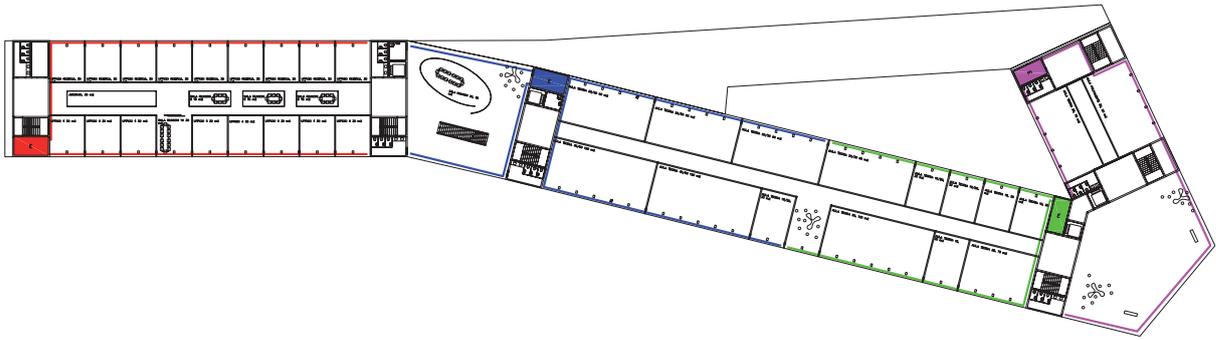
DETTAGLIO 1





CONCETTO IMPIANTI ELETTRICI

ERISEL SA



LOCALI ELETTRICI

Come punto di partenza del concetto di impiantistica elettrica, è stata studiata la disposizione dei locali elettrici principali e secondari, con l'obiettivo principale di considerare tutti gli aspetti legati all'esercizio dell'edificio, come flessibilità futura, ottimizzazione della gestione e della manutenzione, ecc. In questo senso abbiamo previsto il seguente concetto:

Locali elettrici principali al primo piano interrato

Si prevede la realizzazione di locali elettrici con la seguente suddivisione: quadro elettrico principale, informatica/server/telefonia, UPS (gruppo di continuità), centrale gestione/allarmi/incendio/illuminazione di soccorso. In particolare il quadro elettrico principale presenterà l'allacciamento alla rete elettrica pubblica, la misurazione dell'energia e l'impianto di compensazione dell'energia reattiva, ecc. Il locale fungerà anche da distributore secondario per i piani interrati.

Locali elettrici secondari ad ogni piano dell'edificio

Ad ogni piano fuori terra abbiamo previsto la realizzazione di locali elettrici secondari corrente forte e debole per la distribuzione al piano. In questo modo si ha una distribuzione orizzontale ed ogni piano è indipendente. Questo concetto presenta notevoli vantaggi di gestione e manutenzione, in quanto il personale addetto accede direttamente al luogo del "problema", senza disturbare gli utenti di altri piani e altre zone. Considerando la lunghezza importante dell'edificio, abbiamo previsto la realizzazione di locali secondari in quattro punti, in modo di ottimizzare le distanze di distribuzione.

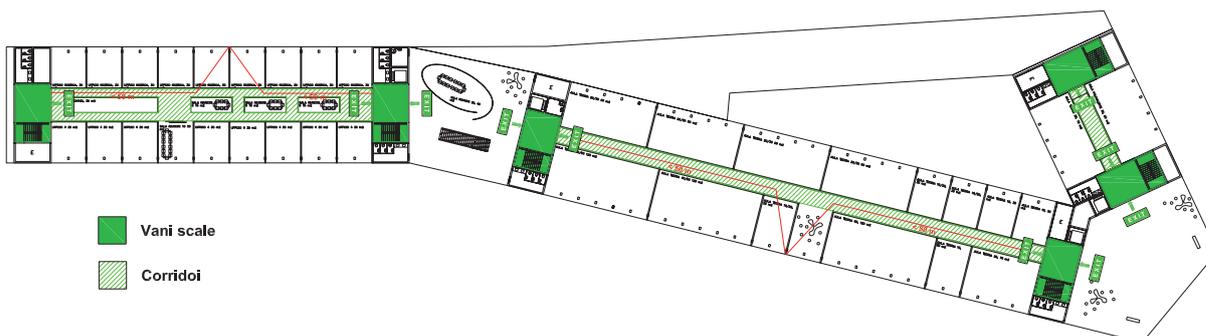
DISTRIBUZIONE ORIZZONTALE

Ai piani superiori da P+1 a P+5 il nostro progetto prevede, in partenza dai locali elettrici secondari, la realizzazione di un canale di distribuzione a parapetto lungo le facciate, con eventualmente l'allacciamento per posti di lavoro più interni ai locali tramite collegamenti integrati nei tavoli. Il concetto risulta quindi molto semplice e lineare, con in particolare nessun impianto in getto per questi piani, il che semplifica notevolmente la manutenzione e ottimizza la flessibilità degli spazi. Per il piano terra è prevista invece una distribuzione orizzontale in getto con scatole a pavimento. Come richiesto nella tabella costi, i costi di tutta la distribuzione orizzontale (sia tubi/canali che cablaggio) per i piani superiori (da P+1 a P+5) nonché di tutte le apparecchiature finali (in questo caso per tutto l'edificio) non sono stati compresi nella Bausomme degli impianti elettrici. Sono stati previsti unicamente i costi di realizzazione dei locali principali e secondari, compresi di apparecchiature (quadri principali e secondari, centrali e sottocentrali) nonché dei collegamenti e cablaggi verticali fra questi locali. Questo procedimento è stato confermato telefonicamente anche dall'ufficio Ernst Baukostenplan AG, che ci ha indicato di considerare la realizzazione di un edificio "grezzo", che verrà poi equipaggiato in seguito. Siccome il nostro concetto ai piani superiori non prevede nessuna installazione elettrica in getto ma unicamente canali a parapetto che possono essere realizzati dopo la fase grezza, non abbiamo quindi considerato i costi per tutta la distribuzione orizzontale.



CONCETTO PROTEZIONE INCENDIO

ERISEL SA



INTRODUZIONE

Il nuovo edificio dovrà rispettare le vigenti normative cantonali inerenti la "Polizia del Fuoco", dettate dalla legge edilizia e dal corrispondente regolamento d'applicazione.

Le esigenze sono poste in particolare dalla norma e dalle direttive dell'Associazione degli Istituti Cantionali di Assicurazione Antincendio AICAA (VKF). In questa fase di progetto abbiamo studiato le misure e gli accorgimenti necessari per rendere conforme l'edificio a queste esigenze.

SPECIFICITÀ DELL'EDIFICIO

Le esigenze e le misure di protezione antincendio vengono definite essenzialmente in funzione della destinazione dei locali, del numero di piani fuori terra, del numero di persone presenti, ecc..

Per il caso specifico si tratta di un edificio amministrativo/scolastico con locali a grande concentrazione di persone (numero di persone > 100, p.es. auditorium).

L'edificio presenta 6 piani fuori terra e 2 piani interrati. Non si tratta di un edificio alto in quanto l'altezza di gronda non supera i 25 m.

STRUTTURA PORTANTE

La resistenza al fuoco della struttura portante deve garantire l'evacuazione delle persone e l'intervento antincendio. In particolare è determinante la destinazione dei locali e il numero di piani. Considerando 6 piani fuori terra e la destinazione dell'edificio è stata considerata una resistenza al fuoco della struttura portante pari a R60(icb).

COMPARTIMENTAZIONE TAGLIAFUOCO

Ai piani superiori l'edificio è essenzialmente suddiviso in tre blocchi distinti. Dal punto di vista della compartimentazione e delle vie di fuga, il concetto di protezione antincendio è stato elaborato in modo indipendente per ognuno dei tre blocchi. Risulta un concetto molto semplice, dove in ogni blocco si ha una disposizione classica con locali compartimentati verso un corridoio di fuga che conduce ai vani scale.

VIE DI FUGA

Il concetto di protezione antincendio si è concentrato in particolare sulle vie di fuga, in quanto una loro corretta impostazione già in fase di progetto preliminare riveste un'importanza fondamentale. In primo luogo è stato definito il numero minimo di vani scale per i piani superiori, in funzione della superficie lorda del piano. In seguito, sono state analizzate le distanze massime di fuga. Il concetto risulta semplice e lineare. Ai piani superiori, per quanto riguarda le vie di fuga ognuno dei tre blocchi è indipendente dall'altro. I locali sono compartimentati verso il corridoio, che porta ai vani scale. La distanza massima di 50 m fino ai vani scale è sempre rispettata. Al piano terra, i vani scale conducono direttamente all'esterno dell'edificio.



CONCETTO FISICA DELLA COSTRUZIONE

IFEC CONSULENZE SA

L'edificio è progettato per soddisfare i requisiti dello standard energetico MINERGIE e i criteri di sostenibilità del sistema di certificazione DGNB.

INVOLUCRO TERMICO

L'edificio presenta un fattore di forma molto favorevole (inferiore ad 1) ed un involucro termico fortemente isolato (riduzione del fabbisogno termico per riscaldamento rispetto al limite previsto dal RUEn di almeno il 10%, come previsto dallo standard MINERGIE).

Sigla	Elemento costruttivo	Coeff. trasmissione termica	Spessore isolamento termico	Materiale isolante[1]	Conducibilità termica isolante
		U [W/m ² K]	d [cm]		λ [W/mK]
A	Copertura	≤ 0,180	≥ 20	LR	≤ 0,038
B	Pavimento inter-piano	≤ 1,024	≥ 2	LR	≤ 0,034
C	Pavimento portico PT/P1	≤ 0,169	≥ 2+18	LR+XPS	≤ 0,034+0,036
D	Copertura corte	≤ 0,157	≥ 16+5	XPS+LR	≤ 0,036+0,036
E	Pavimento portico PT	≤ 0,369	≥ 2+5	LR+LR	≤ 0,034-0,036
F	Pavimento verso non risc. P-2/P-1	≤ 0,198	≥ 2+14	LR+LR	≤ 0,034+0,035
A1	Parete verso lift	≤ 0,215	≥ 5+10	LR+LR	≤ 0,036-0,036
A2	Parete verso terreno	≤ 0,220	≥ 5+10	LR+LR	≤ 0,036-0,036
G	Facciata - parapetto	≤ 0,149	≥ 5+10+7,5	LR+LR+LR	≤ 0,036

[1] LR – lana di roccia; XPS-polistirene estruso.

Gli elementi costruttivi che costituiscono l'involucro termico sono stati dimensionati al fine di garantire dei coefficienti U compatibili con lo standard MINERGIE ed evitare problemi di fisica della costruzione (condensazione interna e superficiale o rischio di formazione di muffe). Inoltre l'elevato grado di isolamento termico consente di raggiungere temperature superficiali che garantiscono il comfort termico per irraggiamento, anche in prossimità dei serramenti, grazie alla presenza di vetri tripli basso-emissivi. È inoltre garantito il comfort termico estivo, grazie alla presenza di solette massicce libere che fungono da volano termico e di schermature solari esterne (tende esterne verticali) per il controllo dei carichi solari e dell'abbagliamento. La scelta dei materiali presenti nei principali elementi costruttivi a livello di isolamento termico, rivestimenti, strati impermeabilizzanti ecc., è stata fatta non solo in funzione delle esigenze tecniche e di isolamento termico, ma anche per minimizzare l'energia grigia e le emissioni di gas effetto serra. Questo consente di ridurre l'impatto dell'edificio sull'ambiente per l'intero ciclo di vita, considerando non solo le emissioni prodotte in fase di esercizio, ma anche quelle legate alla sua costruzione e dismissione. L'introduzione di un tetto verde contribuisce alla riduzione dell'effetto "isola di calore" in un'area già fortemente urbanizzata. Si sottolinea, inoltre, come tale aspetto venga migliorato rispetto alla situazione attuale, nella quale è presente una superficie asfaltata.

Impianti tecnici e fonti rinnovabili

Sono previsti impianti tecnici ad elevata efficienza per la produzione di calore e freddo: uso di pompe di calore con sonde geotermiche e di pompe di calore ad aria per trattamento dell'aria in estate (queste ultime coprono solo il 10% circa del fabbisogno utile di raffreddamento). Vi è inoltre un sostanziale uso di fonti rinnovabili: sonde geotermiche per la produzione di calore mediante pompa di calore utilizzate anche nei mesi più caldi per il raffrescamento diretto e "gratuito" degli ambienti mediante scambiatore di calore (geo-cooling). L'integrazione di un simile impianto nell'edificio e le sinergie con altri sistemi di raffreddamento rientra anche nei temi di ricerca di interesse della stessa SUPSI e più precisamente dell'ISAAC (v. http://www.supsi.ch/isaac/energia_edifici/geotermia/ricerca/Geocooling.html). Sussistono inoltre tutte le

