

**NUOVO CAMPUS UNIVERSITARIO SUPSI
CITTA' ALTA - STAZIONE FFS DI LUGANO**



RELAZIONE TECNICA

Cruz y Otriz arquitectos - Giraudi Radczuweit architetti



Team:

Cruz y Otriz arquitectos S.L.P: Architettura

Giraudi Radczuweit architetti Sagl: Architettura

Fuerst Laffranchi Bauingenieure GmbH: Ingegneria civile

Citec Ingénieurs Conseils SA: Ingegneria del traffico / trasporti

Studio Visani Rusconi Talleri SA: Ingegneria impiantistica RCVS

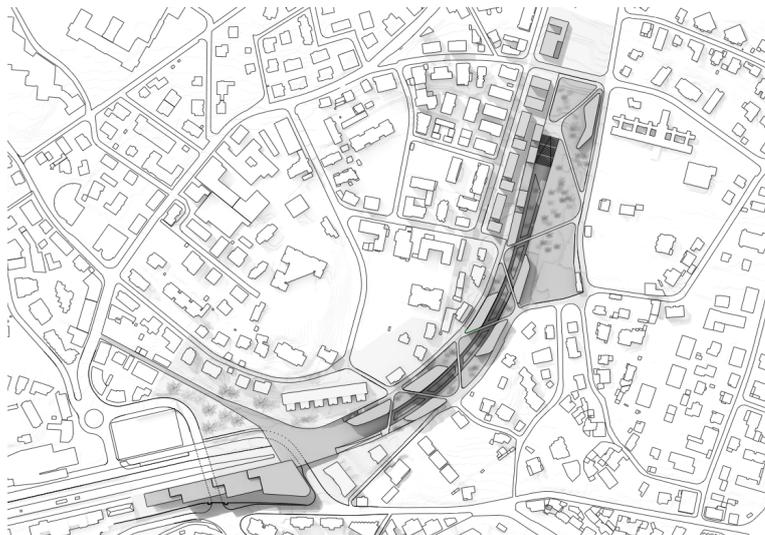
Scherler AG: Ingegneria impianti elettrici

Muehlebach Partner AG: Fisica della costruzione

Indice:	Pagine:
1. Modulo 1: urbanistica	3
Trima	3
Tabella quantità	7
2. Modulo 2: architettura	10
StazLu2 ala Nord	10
3. Modulo 3: elementi di trasporti e mobilità	14
Contesto di riferimento	15
Obbiettivi dello studio	15
Inquadramento e obbiettivi	16
StazLu2+Trima	16
StazLu2-Ala nord	17
Dimensionamento della sosta	17
Accessibilità al parcheggio supsi	20
Capacità teorica delle intersezioni	22
Nuovo trasporto pubblico	24
Trincea ferroviaria Massagno (Trima)	26
Parcheggi e accessibilità	26
4. Allegati	28
Allegato1:struttura dell'edificio	29
Allegato2: descrizione impianti elettrici	35
Allegato 3:Impianto RVCR	39
Allegato 4: fisica della costruzione	43
Allegato5: incarto Minergie – P	46
Allegato 6	59
- Tabella generale delle superfici secondo norma SIA 416	
- Stima sommaria dei costi	
- Elementi rilevanti per il calcolo dei costi e descrizione dei materiali utilizzati	
Allegato 9: stima dei costi per elementi	70

MODULO 1: URBANISTICA

Cruz y Ortiz arquitectos S.L.P:
Architettura +
Giraudi Radczuweit architetti Sagl:
Architettura



TriMa

IL CAMPUS SOPRA LA TRINCEA

La prima decisione importante per il progetto è il prolungamento della copertura della Trincea fino al limite nord dei binari. Una consapevole volontà è fondare le radici per una solida relazione fra la Trincea, con i suoi nuovi spazi pubblici marcati dal parco e dal campus SUPSI, e la propria stazione ferroviaria.

Il filo conduttore fra la città alta e il centro urbano è così continuo, senza zone intermedie prive di appropriati significati. In parallelo vediamo l'occasione per sanare qualitativamente la ferita provocata dai binari, una cesura fra i territori di Lugano e Massagno ereditata dal passato. All'interruzione prodotta nei rispettivi tessuti urbani, produciamo una maglia insolubile di percorsi e relazioni. Una volta focalizzate tali premesse, diverse riflessioni sono apparse prioritarie:

1- L'eccezionalità della situazione suggerisce di cogliere l'opportunità d'edificare uno zoccolo, naturalmente dato dai due pendii laterali alla fossa della Trincea. Si crea un percorso, un generoso cammino pubblico a identificazione di una solida immagine del campus SUPSI, un riferimento urbano parte della memoria della città. In entrambi i lati del cammino s'incontrano agevolmente gli spazi più ampi e collettivi dell'università, o i più rilevanti per contenuto e luogo d'incontro.

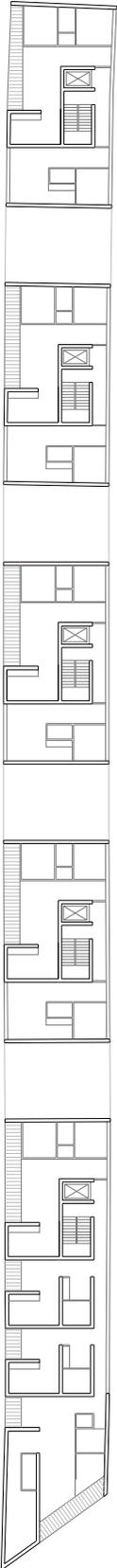
2- Una sequenza di passerelle pedonali, di modesta larghezza, garantisce la continuità del tessuto urbano collegando entrambi i lati della Trincea. Questi passaggi intervengono in momenti precisi, in coincidenza con vie storiche esistenti o flussi di movimento prevedibilmente più intensi. È ipotizzabile pensare, alla presenza di necessità puntuali, l'ampliamento di alcune passerelle per il passaggio di veicoli di servizio.

3- Sopra i due lati del nuovo percorso pubblico è possibile edificare

una serie di "emergenze", edifici isolati di superficie modesta e altezze differenti, attente ai

contesti più prossimi. Questi volumi ospiteranno altri contenuti della SUPSI, funzioni compatibili con superfici inferiori. Queste "emergenze" si alternano in un ritmo sincopato su ambo i lati della Trincea, ottimizzando il proprio orientamento fra est e ovest. Le estese superfici restanti sono verdi, un tema che s'intensifica fino a diventare un grande parco, la visione che caratterizza la il luogo. Gli edifici universitari presentano una pianta affilata nelle sue estremità, con angoli arrotondati, dialogando con la costruzione principale sul piano della stazione. L'intento è provocare un'unità d'attitudine formale per tutte le costruzioni SUPSI in prossimità dell'importante nodo ferroviario, una densità sempre più rarefatta ma riconoscibile per il suo carattere pubblico.





Tipologie residenziali



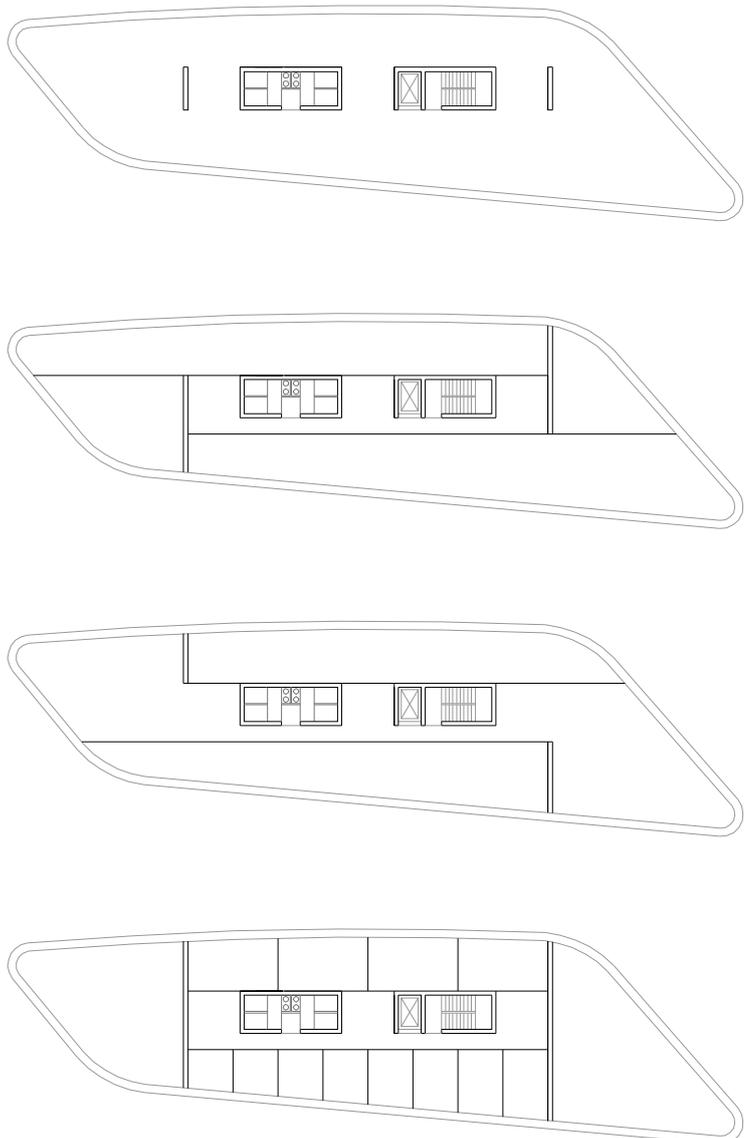
4- Il potenziale edificatorio della trincea offre superfici supplementari rispetto alle necessità della SUPSI. L'impianto urbano, per la sua conformazione, appartiene alla città permettendo l'inserimento di funzioni miste. Nel settore nord, come già confermato dall'attuale Masterplan, una serie di edifici residenziali marcano il limite della densa zona residenziale ad ovest della Trincea. La loro posizione, orientata sia verso i giardini retrostanti sia il futuro parco, ne determina un pregio specifico. Il rispettivo zoccolo offre l'opportunità per tutta una serie di contenuti legati al terziario di destinazione pubblica, o atelier o analoghi.

5- Il parco, tema centrale della proposta urbanistica, diventa il filo conduttore di una specificità della città alta, caratterizzata da una sequenza di spazi verdi, presenti e futuri, in

corrispondenza dei luoghi pubblici. La Trincea, gerarchicamente il più importante, assume il ruolo di unire trasversalmente e longitudinalmente i principali poli di riferimento quali la stazione.

6- Il finale della Trincea coincide con alcune aree di proprietà comunale. Il generoso percorso verde trova la sua conclusione nel nuovo parco e in una costruzione pubblica, in un angolo del suo perimetro come l'ultimo edificio SUPSI all'altra estremità, come la cappella della Madonna della Salute, come l'edificio principale universitario sul piano della stazione. Questo edificio è inteso quale polo d'attrazione disimpegnato dall'assialità del percorso, come tutte le eccezioni più significative.

Tipologie emergenze SUPSI



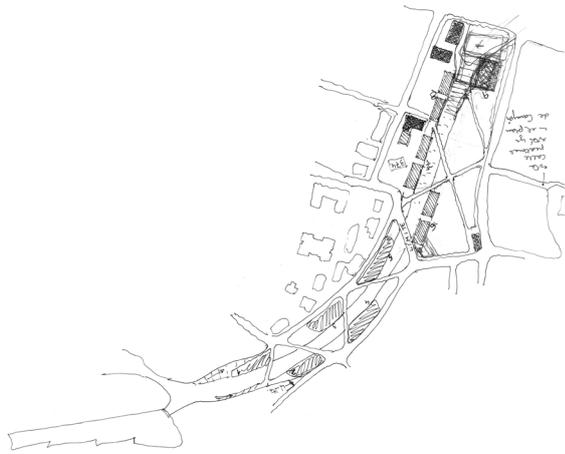
NUOVI EDIFICI SUI SEDIMI FFS

TABELLA QUANTITA'

SUPSI	mq / piano tipo	contenuti tipo	SUL
emergenza 1	590	aule, laboratori, uffici auditorio, caffetteria	3.300
emergenza 2	480	aule, laboratori, uffici	2.550
emergenza 3	600	aule laboratori, uffici	3.150
emergenza 4	500	aule, laboratori, uffici	2.650
emergenza 5	520	aule, laboratori, uffici	2.750
emergenza 6	470	biblioteca, caffetteria, mensa	2.550
zoccolo		aule grandi, laboratori grandi auditori, agenzie e servizi studenti sport, nido, luoghi d'incontro e d'esposizione	8.050
Totale SUL			25.000

RESIDENZIALE

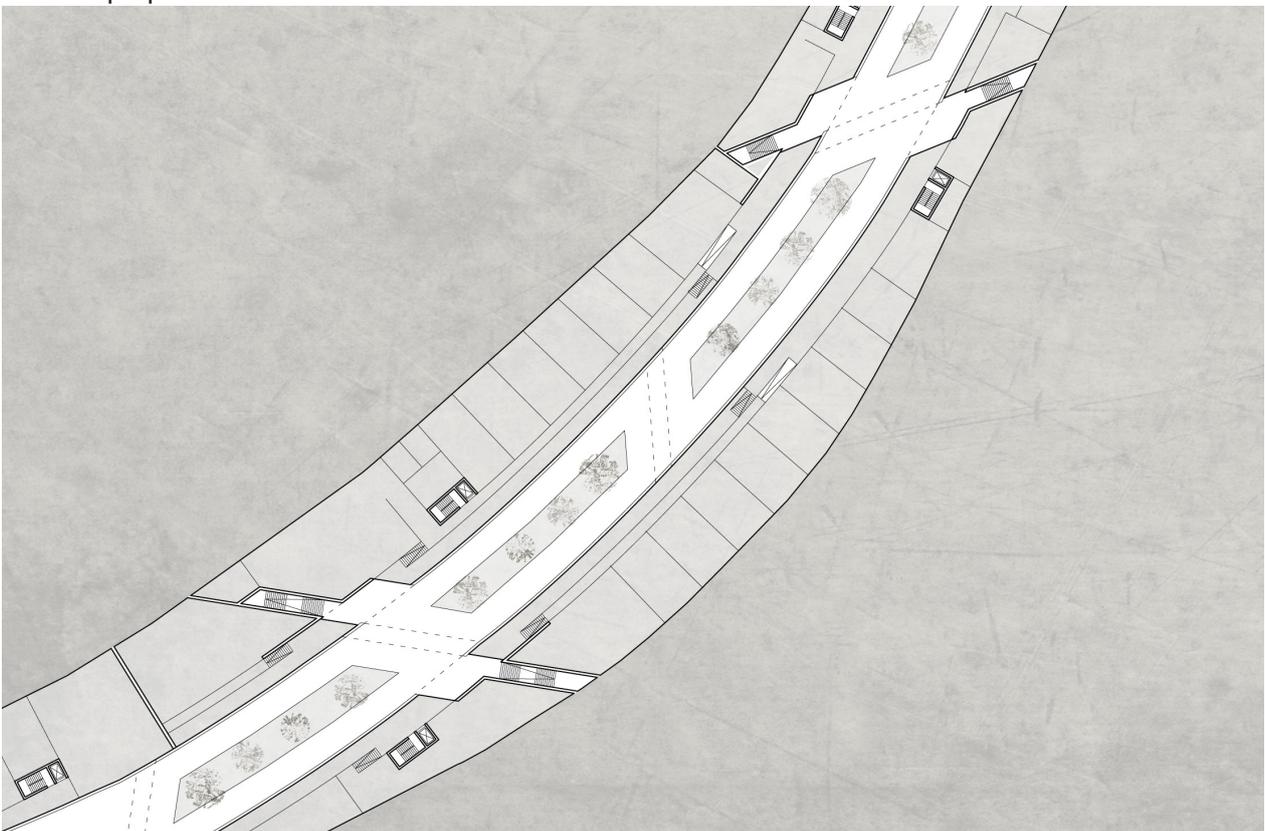
4 emergenze piattaforma		appartamenti di diverse superfici 4.5 - 3.5 - 2.5 camere - monolocali posteggi coperti sotto le abitazioni al PT	5.300
zoccolo		atelier, agenzie e servizi popolazione ristori, scuole private tematiche sport e benessere, gallerie d'arte	4.200
Totale SUL			9.500



Pianta tipo interrato



Pianta tipo piano terra



MODULO 2: ARCHITETTURA

Cruz y Ortiz arquitectos S.L.P:
Architettura +
Giraudi Radczuweit architetti Sagl:
Architettura



StazLu2 ala Nord

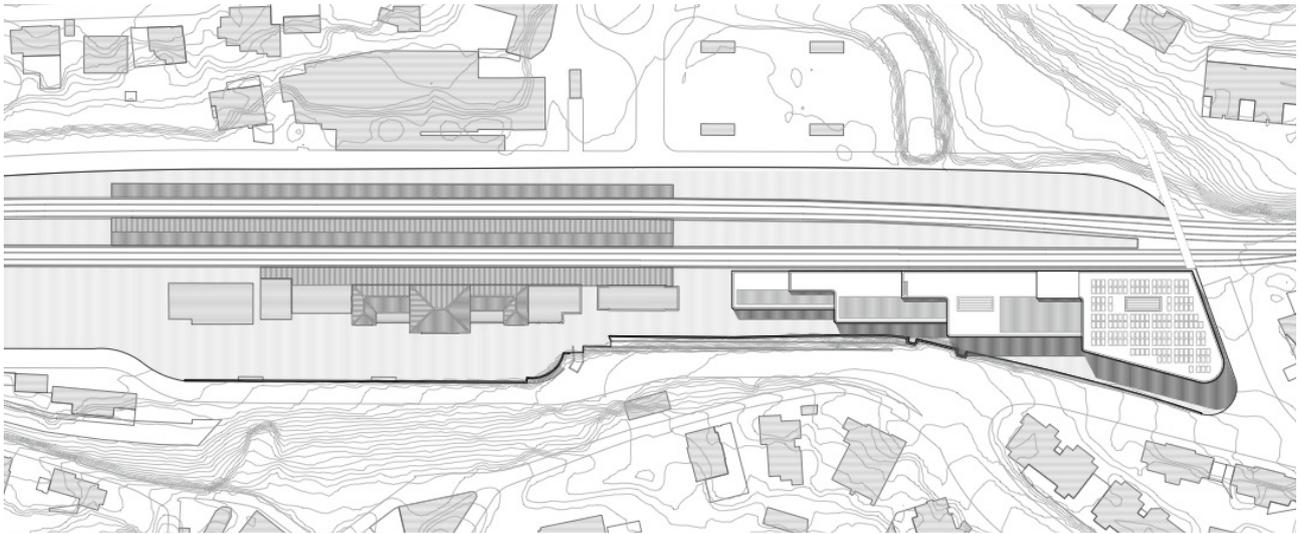
L'EDIFICIO "ALLA STAZIONE"

La parcella adiacente alla stazione FFS di Lugano è allungata, stretta e densa di vincoli: la vicinanza della ferrovia, il muro perimetrale a valle, il tunnel passante sotto l'area, un altro sottopassaggio a definizione del confine settentrionale, l'obbligo di garantire il traffico di diverse linee di autobus. Termina la serie di condizioni la più importante, pure da intendersi quale obiettivo urbanistico: la possibilità di connettere in futuro l'area con l'ampliamento del campus SUPSI sulla Trincea. Questo piccolo lotto, confrontato a obblighi imprescindibili, deve ospitare un programma accademico complesso e di grandi dimensioni.

Lugano, per la sua incisiva e marcata morfologia, ha sviluppato fondamentalmente edifici contenuti nelle loro dimensioni. Il carattere collinare del territorio, con i suoi costanti pendii, ha reso difficile l'apparizione di costruzioni dalle grandi dimensioni. Il piano della stazione, a causa dello sbancamento realizzato per la ferrovia, rappresenta l'eccezione.

Considerando le riflessioni preliminari, è nostra intenzione trovare un'idea generatrice per la totalità del progetto. Tema di progetto è un volume unico frazionato altimetricamente, sia in pianta sia nei fronti, raggiungendo l'obiettivo della piccola dimensione. Nella sintesi architettonica, la metodologia adottata permette d'incorporare con naturalezza le differenti parti del programma richiesto.

In pianta, la linea frammentata si adegua adattandosi e rispondendo ai limiti più prossimi quali l'importante zoccolo inclinato a sostegno del piazzale della stazione. La singolarità di tale evento genera una sequenza di riduzioni, salti volumetrici, eccezioni che si trasformano negli accessi principali. Lo sfalsamento dei fronti, in analogia, permette una ricerca di equilibri dall'altezza ridotta dei corpi ferroviari



storicamente protetti alle quote naturali del terreno prima della trasformazione territoriale generata dal piano della stazione. L'ascensione progressiva trova infine la scala della città contemporanea.

Ogni sfalsamento genera un volume distinto, dove si ubica il programma richiesto dalla SUPSI. La riconoscibilità delle singole destinazioni coincide con questa volontà di frazionamento in un volume comunque unitario, contenitore in modo preciso e conseguente delle diverse funzioni: nido e biblioteca, direzione, facoltà di sanità e facoltà di scienze aziendali e sociali.

A valle, verso la città, si susseguono tutti gli accessi principali alle distinte parti del programma mentre a ovest l'edificio si affianca al primo binario, concretamente lo incorpora in un paesaggio di scale longitudinali come il movimento dei treni. Il gesto unico marca una cesura nel volume coerente con il parallelismo del fascio dei binari. Questo percorso permette anche un secondo accesso diretto alle differenti parti del programma, un potenziale per accrescere la flessibilità d'uso dell'edificio.

La potenzialità generata dalla diversità dei due fronti permette una doppia e naturale relazione di tutti i contenuti del campus SUPSI sia con la città sia con il nuovo spazio pubblico della Trincea. Il limite reale futuro della copertura dei treni è marcato sin dall'inizio da una passerella sopra il fascio dei binari, un primo segnale di una spiccata necessità di collegamenti passanti per la città. Ogni passaggio sopra la ferrovia, può sempre diventare un eventuale altro accesso ai binari.

Si dovrà prestare speciale attenzione alla protezione acustica imperativa sul lato della ferrovia, chissà, ricorrendo a un vuoto di altezza inferiore e altre eventuali misure supplementari. Tutto questo dovrà essere studiato in tappe successive del progetto.

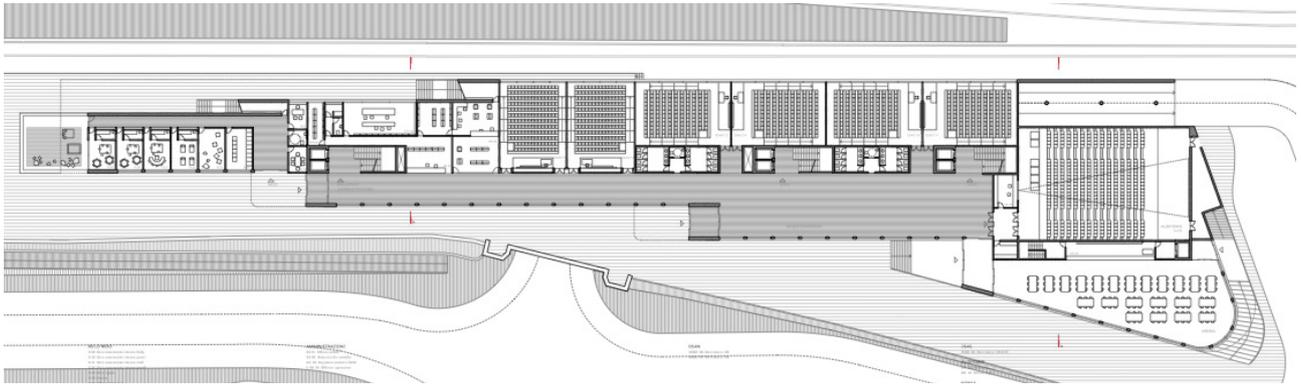
FACCIAE

Si propone di rivestire le facciate dell'edificio con placche in GRC, un prodotto leggero ed ecologicamente impeccabile. Attraverso l'uso di questo materiale e le sue molteplici possibilità di trattamento della superficie e delle sue tonalità, si potrà sintetizzare l'espressione architettonica dell'edificio a un carattere scarno, secco, quasi industriale, come la sua posizione prossima al fascio di binari sembra suggerire. Lo stesso materiale nella variazione compositiva dei due fronti trova il necessario carattere urbano richiesto sia dalla dimensione dell'edificio sia dalla strategica posizione. Le facciate sono state organizzate dando priorità alle bande orizzontali permettendo suddivisioni perpendicolari alla stessa ogni 2 metri (modulo strutturale di otto metri). Gli angoli dell'edificio sono lievemente arrotondati alla ricerca di un gesto moderato che possa poi incontrare il dialogo con gli edifici nel campus SUPSI della Trincea.

PARCHEGGI

Partendo dall'accesso previsto a nord, si organizzano due piante sotterranee dedicate al posteggio e agli impianti o depositi. Nella prima pianta interrata sarà possibile passare sopra il tunnel trasversale, producendo solo una piccola modifica allo stesso per organizzare il parcheggio FFS nella parte più a sud. Si propone l'uscita pedonale del parcheggio all'interno del piccolo edificio esistente annesso alla stazione, un frammento attualmente privo di significato il cui ruolo sul piano della stazione potrebbe essere riqualificato.

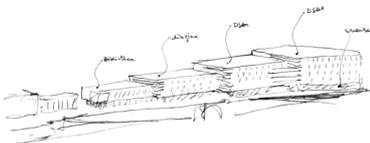




PIANTE SUPERIORI

Una spina longitudinale interna ordina tutto l'edificio dotandolo di continuità e unitarietà, in parallelo è presente la massima flessibilità per cambi di programma nel tempo. La spina, indipendente da ogni possibile suddivisione degli spazi è centrale alle circolazioni e include i nuclei di comunicazione verticale, i bagni e locali di servizio.

Le differenti quattro zone in cui si divide la totalità dell'edificio ospitano successivamente da sud a nord: la biblioteca, l'amministrazione, la DSAN e la DSAS, sebbene l'organizzazione proposta permetta d'adattare liberamente i limiti tra le diverse funzioni.



Sommario

1. Introduzione

- 1.1 Contesto di Riferimento
- 1.2 Obiettivi dello studio

2. Concetto di mobilità StazLu + TriMa

- 2.1 Inquadramento e obiettivi
- 2.2 StazLu + TriMa

3. StazLu - ala nord

- 3.1 Dimensionamento della sosta
- 3.2 Accessibilità al parcheggio SUPSI
- 3.3 Capacità teorica delle intersezioni
- 3.4 Riorganizzazione del trasporto pubblico

4. Trincea ferroviaria Massagno (TriMa)

- 4.1 Parcheggi e accessibilità

1. INTRODUZIONE

1.2. Contesto di riferimento

Le Ferrovie Federali Svizzere (FFS) hanno promosso sui propri sedimi situati nei Comuni di Lugano e Massagno, a nord della Stazione ferroviaria di Lugano, l'edificazione di un nuovo Campus Universitario della Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana (SUPSI), tramite l'organizzazione di un Mandato di Studio in Parallelo.

La progettazione e la realizzazione avverranno in due fasi distinte, nelle due aree denominate "StazLu2 – ala nord" e "TriMa": sull'area "StazLu2 – ala nord" saranno realizzati spazi destinati alla SUPSI per circa 18'000 m2, con orizzonte 2016; per quest'area è richiesto lo sviluppo del progetto preliminare; l'area "TriMa" è invece oggetto di un concetto urbanistico-architettonico di medio-lungo periodo per l'ampliamento delle attività della SUPSI e la realizzazione di un vero e proprio Campus universitario, nell'ipotesi di copertura della trincea ferroviaria di Massagno.

Gli interventi richiesti si collocano all'interno del quadro di riorganizzazione urbanistica e territoriale avviato attraverso alcuni progetti già approvati e in fase di attuazione:

StazLu1 (2011): progetto di sistemazione dell'area della Stazione FFS

Masterplan Città Alta (2007)

1.2. Obiettivi dello studio

L'obiettivo del presente studio è quello di assistere la progettazione architettonica ed urbanistica sviluppata per le due aree di intervento, fornendo gli elementi di mobilità e trasporti necessari, in base al livello di dettaglio richiesto.

In particolare:

per il progetto "StazLu2 – ala nord" sono state elaborate analisi relative a:

dimensionamento della sosta veicolare e ciclabile

accessibilità al parcheggio SUPSI

verifiche di capacità intersezioni rilevanti

riorganizzazione del trasporto pubblico nel periodo transitorio tra la realizzazione della SUPSI e il completamento degli interventi previsti da StazLu1 (2016-2019)

per il progetto "TriMa" è stato definito il concetto di mobilità generale in linea con le direttive dei piani dei trasporti già vigenti sul territorio interessato.

2. CONCETTO DI MOBILITA'

StazLuz 2 + TriMa

2.1. Inquadramento e obiettivi

La riorganizzazione della mobilità dell'agglomerato luganese è oggetto di un forte interesse, sviluppata all'interno di documenti di pianificazione territoriale e progetti di dettaglio con l'obiettivo di "trasformare un insieme di comuni e di quartieri in un sistema urbano unitario nel quale ogni parte contribuisce all'identificazione di un agglomerato competitivo e organizzato secondo criteri coerenti con lo sviluppo sostenibile" 1.

In linea con le direttive del Piano di Agglomerazione del Luganese (PAL2 – gennaio 2012) e del Piano regionale dei trasporti del Luganese (2011), gli obiettivi della mobilità a medio e lungo periodo (orizzonte 2025) riguardano alcuni punti principali:

riorganizzazione del concetto di viabilità generale attorno al polo di Lugano e definizione chiara del sistema di gerarchia viaria
moderazione e gestione del traffico nelle aree residenziali e allontanamento dal tessuto urbano del traffico parassita di transito
rafforzamento del sistema di poli intermodali e nodi di interscambio auto-trasporto pubblico

riorganizzazione della rete di trasporto pubblico al fine di conferire centralità a quest'ultimo a discapito dei veicoli privati

2.2. StazLu2+TriMa

Il concetto di mobilità delineato per l'agglomerazione trova la sua realizzazione più spinta nel settore della Stazione ferroviaria, destinato a diventare il principale nodo di interscambio dell'agglomerato luganese con funzione di polo di attestamento di trasporti pubblici e privati. Gli interventi in fase di realizzazione prevedono:

riorganizzazione della viabilità attorno alla Stazione attraverso l'apertura del nuovo sottopasso Genzana, connessione della via Basilea alla galleria Tassino da un lato e a via Besso dall'altro
parcheeggio di interscambio (P+R) da 400 posti auto sotto il piazzale di Besso

realizzazione sul piazzale di Besso di un polo di attestamento delle linee di trasporto pubblico urbane e regionali

connessione sotterranea alla fermata della nuova linea tram del Luganese

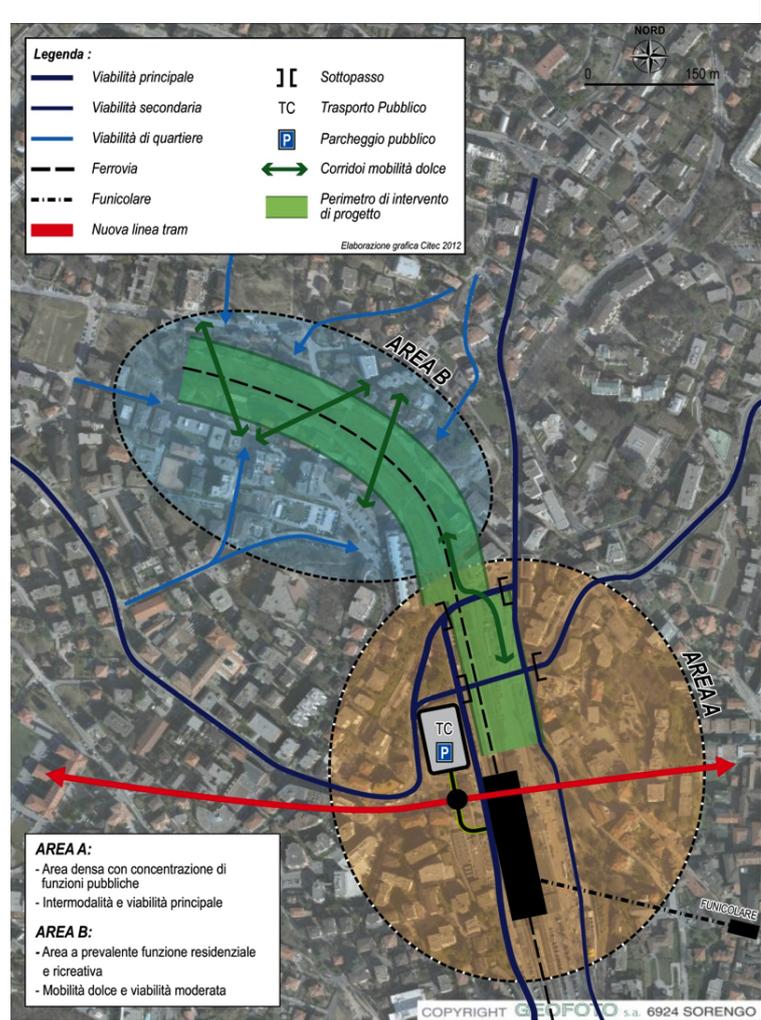
ampliamento della Stazione ferroviaria

riorganizzazione dei passaggi pedonali di collegamento dal centro di Lugano per accesso alla Stazione.

A questi si aggiungono la realizzazione dell'edificio SUPSI con il suo conseguente apporto di contenuti pubblici, che beneficerà dal punto di vista della mobilità della presenza del polo intermodale, e la copertura della trincea (TriMa) che costituirà un passaggio graduale dall'area a forte concentrazione funzionale ad un settore caratterizzato da un parco urbano con contenuti anche residenziali dove le connessioni prevalenti diventano quelle per la mobilità dolce e il traffico diventa gestito e moderato a servizio del quartiere.

Il concetto di mobilità per le aree StazLu2+TriMa è rappresentato in Figura 1.

Figura 1 - Concetto di mobilità StazLu2 + TriMa



3. StazLu2 – ALA NORD

3.1. Dimensionamento della sosta

1. Sosta veicolare

Il dimensionamento del fabbisogno di sosta per l'edificio della SUPSI è stato eseguito sulla base del programma delle superfici e degli occupanti presentato nel Mandato di Studio considerando le Unità e i relativi contenuti funzionali indicati in Tabella 1.

Il calcolo è stato effettuato sulla base delle norme svizzere e cantonali vigenti (VSS 640 281 e RCCP 14.06.2005) considerando i seguenti fattori per determinare il fabbisogno massimo e il fabbisogno ridotto in base alla localizzazione e alla qualità del servizio di trasporto pubblico:

Comune di categoria 1 (secondo classificazione RCCP)

Tipo di trasporto pubblico: linea ferroviaria con frequenza di corsa 5-9 minuti

Raggiungibilità della fermata: <250m

Categoria di fermata: II

Livello di qualità del servizio di trasporto pubblico: A

In base a ciò la norma prevede la possibilità di ridurre al 40% il

fabbisogno massimo calcolato. I risultati del calcolo sono presentati in Tabella 2.

Seguendo la norma è inoltre possibile considerare alcuni fattori aggiuntivi per l'ottimizzazione del numero di posti auto necessari. In particolare, date le caratteristiche dell'utenza della SUPSI e gli obiettivi pianificatori propri del settore della Stazione FFS, sono stati considerati i seguenti elementi:

Caratteristiche della domanda :

utilizzo non contemporaneo dei posti auto in base alle funzioni (formazione, servizi, amministrazione)
sovrapposizione dei profili di domanda (principio della complementarità dato per esempio dagli allievi dei corsi serali rispetto agli utenti amministrativi)

Obiettivi strategici di pianificazione :

promozione dell'uso di P+R remoti legati al tracciato della nuova rete tram
sviluppo della mobilità dolce e riduzione posti auto legata al potenziamento dei percorsi ciclabili
sottodimensionamento della sosta veicolare come scelta consapevole alla ricerca di un obiettivo ambizioso di ripartizione modale a favore del trasporto pubblico e della mobilità dolce.

Dalle considerazioni svolte, coerentemente con le indicazioni espresse dalla Committenza in merito alla volontà di contenere al massimo il numero di posti auto da realizzare, si propone di ridurre ulteriormente il numero di posti auto ad un totale di 150 posti auto, oltre ai circa 90 posti da riservare ad uso FFS secondo richiesta del Mandato di Studio.

Tabella 1 – Dati di base per il dimensionamento della sosta veicolare edificio SUPSI

Unità	Funzione/Contenuto	Fattore dimensionante ⁽¹⁾
Direzione	Amministrazione	1'300 m ²
DSAN+DSAS	Formazione universitaria	1'500 studenti
Mensa	Refettorio	200 posti a sedere
Asilo nido	Asilo nido	4 aule
Formazione	Auditorio	300 posti a sedere
Servizi	Spazio espositivo	200 m ²
Servizi	Biblioteca	390 m ²

Tabella 2 - Dimensionamento della sosta veicolare (Rif. normativi: VSS 640 281, RCCP 14.06.2005)

Unità	Funzione	Ratio dimensionamento	Fabbisogno massimo	Fabbisogno ridotto
Direzione	Amministrazione	2.5 p/100m ²	32	13
DSAN+DSAS	Formazione universitaria	0.4 p/studente	600	240
Mensa	Refettorio	0.2 p/posto a sedere	40	16
Asilo nido	Asilo nido	1 p/aula (personale)+0.2 (visitatori)	5	2
Formazione	Auditorio	0.2 p/posto a sedere	60	24
Servizi	Spazio espositivo	1 posto/100m ²	2	1
Servizi	Biblioteca	1 posto/100m ²	4	2
Totale			743	298

2. Biciclette e ciclomotori

Il dimensionamento del fabbisogno di sosta ciclabile per l'edificio della SUPSI è stato eseguito sulla base del programma delle superfici e degli occupanti presentato nel Mandato di Studio considerando le Unità e i relativi contenuti funzionali presentati in Tabella 3.

Il calcolo del fabbisogno standard è stato effettuato sulla base delle norme svizzere vigenti (VSS 640 065); i risultati sono presentati in Tabella 4.

In base alla norma, a seconda della localizzazione geografica e della topografia è inoltre giustificabile l'introduzione di un fattore di riduzione del fabbisogno standard compreso tra il 25% e il 50%. In base a ciò, si propone la realizzazione di circa 150 posti per biciclette e ciclomotori (in proporzione di 85%-15%) con la possibilità di aumentare a 200 in vista della copertura delle trincee ferroviaria (TriMa) e della valorizzazione degli itinerari ciclabili cittadini.

Tabella 3 – Dati di base per il dimensionamento della sosta ciclabile edificio SUPSI

Unità	Funzione/Contenuto	Fattori dimensionanti ⁽¹⁾	
		Personale	Studenti/Visitatori
Direzione	Amministrazione	92 impiegati	
DSAN+DSAS	Formazione universitaria		1'500 studenti di cui 50% contemporaneamente presenti ⁽²⁾
Mensa	Refettorio	640 m ²	640 m ²
Asilo nido	Asilo nido	10 impiegati	60 allievi ⁽²⁾
Formazione	Auditorio	450 m ²	300 posti a sedere
Servizi	Spazio espositivo	200 m ²	200 m ²
Servizi	Biblioteca	2 impiegati	30 visitatori simultanei ⁽²⁾

(1) Ai fini del calcolo sono state utilizzate le superfici nette fornite nella documentazione di gara al posto delle SUL

(2) Ipotesi Citec – dicembre 2012

Tabella 4 - Dimensionamento della sosta ciclabile (Rif. normativi: VSS 640 281, RCCP 14.06.2005)

Unità	Funzione	Ratio dimensionamento	Fabb Personale	Fabb Studenti/Visitatori	Totale fabbisogno
Direzione	Amministrazione	2 p/10 p di lavoro	19	-	19
DSAN+DSAS	Formazione universitaria	3 p/10 studenti		226	226
Mensa	Refettorio	1 p/100m ² (personale) 1.5 p/100 m ² (visitatori)	7	10	17
Asilo nido	Asilo nido	2 p/10 p di lavoro (personale) 1 p/10 allievi (visitatori)	2	6	8
Formazione	Auditorio	1 p/100m ² (personale) 0.5 p/10 p a sedere (visitatori)	5	15	20
Servizi	Spazio espositivo	1 p/100m ² (personale) 1 p/100m ² (visitatori)	2	2	4
Servizi	Biblioteca	2 p/10 p di lavoro (personale) 3 p/10 visitatori simultanei	1	9	10
Totale			36	268	304

(1) Ai fini del calcolo sono state utilizzate le superfici nette fornite nella documentazione di gara al posto delle SUL

(2) Ipotesi Citec – dicembre 2012

3.2. Accessibilità al parcheggio SUPSI

I 150 posti auto a servizio della SUPSI (oltre ai circa 90 richiesti da FFS) saranno realizzati al primo e secondo piano interrato al di sotto dell'edificio.

Gli accessi a tale area, già studiati nell'ambito del progetto di risistemazione dell'incrocio Genzana (StazLu1)2, devono essere predisposti al fine di garantire la funzionalità dell'incrocio futuro (realizzazione del tunnel), l'accesso alla parcella privata RFD 895 (situata a nord, esternamente all'area di studio) e la corretta gestione dei veicoli in entrata/uscita dal parcheggio. La soluzione proposta prevede:

l'entrata sul lato Nord dell'edificio, lato binari, attraverso una soletta di copertura del tunnel Genzana, accessibile attraverso l'incrocio Genzana, sia per i veicoli provenienti da Nord che da Ovest e Sud;

un'uscita sul lato Nord dell'edificio, lato binari, in corrispondenza dell'entrata;

un'uscita eventuale, aggiuntiva, direttamente su via S.Gottardo situata tra l'incrocio Genzana e l'incrocio Manzoni-S.Gottardo destinata ai veicoli diretti verso Ovest (via tunnel di Besso) e Sud.

L'uscita su via S. Gottardo, inizialmente non considerata per tenere conto del vincolo vigente sul muro lungo di via S.Gottardo, potrebbe risultare migliorativa per i seguenti motivi:

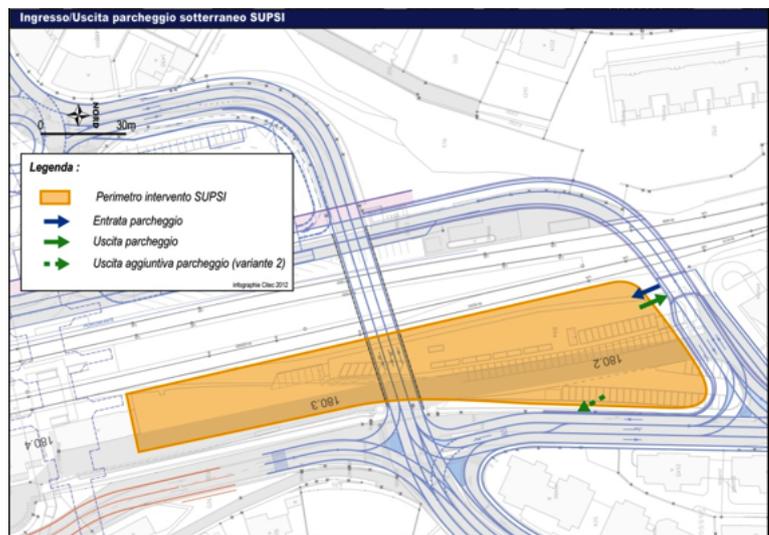
la separazione dei flussi sulle due uscite può scaricare parzialmente l'incrocio Genzana (una verifica puntuale potrà essere effettuata solo conoscendo le O-D dei movimenti generati dal parcheggio SUPSI), eliminando la svolta a sinistra dal parcheggio verso via S.Gottardo per i veicoli diretti a Sud e Ovest;

l'uscita su via S.Gottardo migliora il servizio agli utenti diretti verso Sud e Ovest;

la doppia uscita garantisce condizioni di maggiore flessibilità in caso di saturazione e blocco di uno degli accessi.

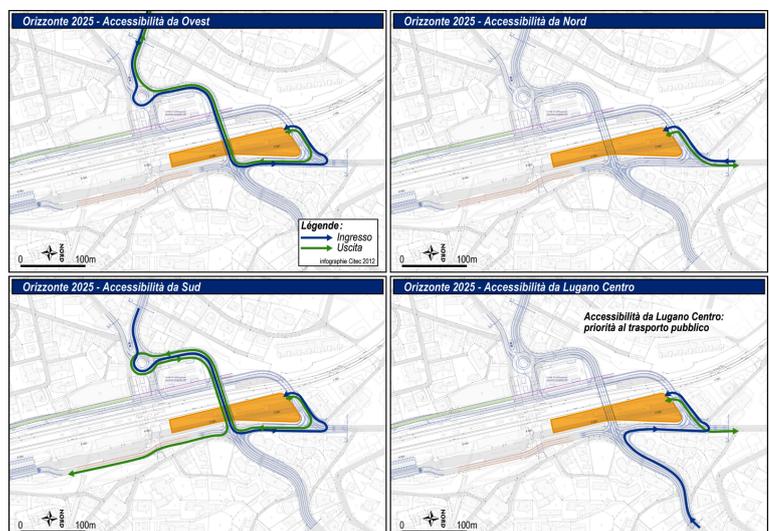
Dati i limiti del perimetro di studio attuale e dei dati a disposizione, un'analisi di maggior dettaglio dovrà essere condotta nelle fasi successive, in modo da definire la soluzione ottimale in relazione alle O-D degli utenti e alla gerarchia viaria in via di trasformazione (ridefinizione della via S. Gottardo). Data la natura permanente degli interventi riguardanti il parcheggio e i suoi accessi, il dialogo con il Comune sarà fondamentale in fase di definizione della soluzione più coerente.

Figura 2: Localizzazione schematica ingresso/uscita parcheggio SUPSI



Gli schemi di accessibilità al parcheggio dalle principali direttrici di accesso sono presentati in Figura 3. Da notare che l'accessibilità dal Centro Città viene penalizzata in ottica di dare priorità alla scelta modale trasporto pubblico.

Figura 3 - Schemi di accessibilità parcheggio sotterraneo SUPSI



3.3 Capacità teorica delle intersezioni

Le intersezioni rilevanti influenzate dalla realizzazione della SUPSI sono l'incrocio Genzana, tra il futuro tunnel Genzana e via S.Gottardo e l'incrocio Manzoni-S.Gottardo, tra il tunnel di Besso, via S.Gottardo e via Maraini.

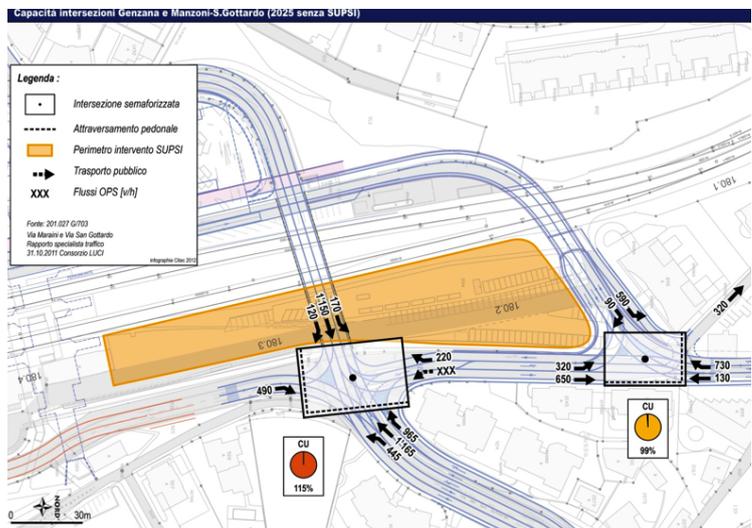
Per la stima della capacità teorica di tali intersezioni con e senza il progetto della SUPSI si utilizzano quali dati di base quelli riportati nei documenti sulla Sistemazione area FFS di Lugano - Rapporto specialista di traffico (Doc. n. 201.207 G/703 del 31.10.2011) in cui vengono riportati i valori di traffico in OPS3 relativi all'orizzonte 2025 senza SUPSI.

Orizzonte 2025 senza SUPSI

Le stime svolte sulla capacità teorica dei nodi evidenziano che nello stato futuro senza progetto SUPSI, con la nuova viabilità prevista da StazLu1, le due intersezioni sono già notevolmente cariche durante le ore di punta.

In particolare, l'incrocio Genzana raggiunge il 100% della Capacità teorica utilizzata, pur rimanendo all'interno della soglia di accettabilità; l'incrocio Manzoni-S.Gottardo risulta invece critico superando il limite di capacità e richiedendo approfondimenti geometrici e relativi alla regolazione dei flussi e delle fasi, peraltro già oggetto di studio nell'ambito di StazLu1.

Figura 4 - Capacità intersezioni Genzana e Manzoni-S.Gottardo (2025 senza SUPSI)



Orizzonte 2025 con SUPSI

Lo stato futuro con progetto viene analizzato sovrapponendo ai flussi precedenti quelli generati dal parcheggio della SUPSI. Il traffico generato dal parcheggio SUPSI è calcolato sulla base delle seguenti ipotesi:

Posti auto totali : 240

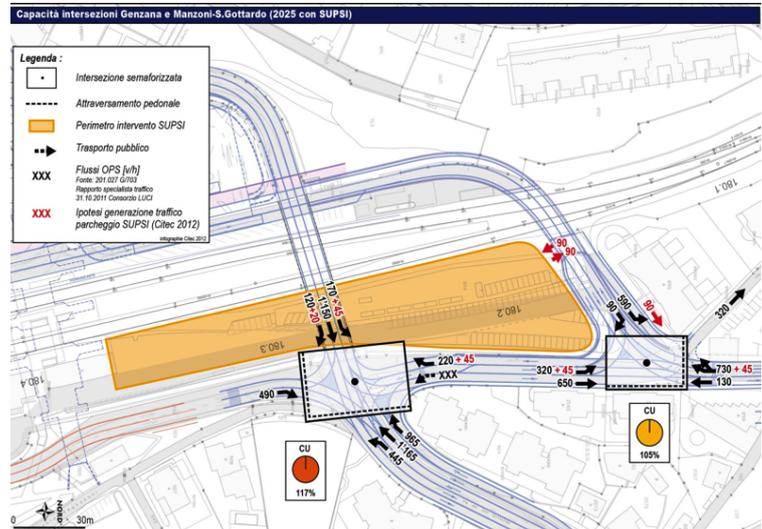
Tasso di rotazione : 2.5 veic/posto al giorno, tenendo conto di una quotaparte di utenti (professori, studenti dei corsi serali, etc.) che svolgono attività con orari diversi dagli impiegati amministrativi

Ora di punta: 15% del traffico giornaliero

50% dei veicoli in uscita e 50% in entrata (corsi serali, attività pubbliche) nell'ora di punta serale

Il traffico generato nell'ora di punta risulta di circa 180 veic/h. Non avendo a disposizione dati sulle origini-destinazioni dei movimenti, si assume in questa fase che il 50% dei veicoli provenga da Nord (Via San Gottardo) e il restante 50% da Sud e Ovest (Tunnel di Besso). L'impatto del parcheggio sulla capacità delle intersezioni in esame, come mostrato in Figura 5, peggiora entrambe le situazioni. Mentre l'incrocio Genzana rimane, seppur al limite, nella soglia di accettabilità data dall'approssimazione del metodo di calcolo, l'incrocio Manzoni-S.Gottardo accentua la sua criticità e conferma la necessità, nella prossime fasi progettuali, di un'analisi di dettaglio sulle geometrie e sulle soluzioni di gestione dei flussi e regolazione delle fasi semaforiche.

Figura 5 - Capacità intersezioni Genzana e Manzoni-S.Gottardo (2025 con SUPSI)



3.4. Nuovo trasporto pubblico

Con il completamento delle sistemazioni viarie attorno all'area della Stazione FFS, previste dal progetto StazLu1 (orizzonte 2019), tutte le linee di trasporto pubblico saranno attestate sul retro della Stazione sull'attuale piazzale Besso, in corrispondenza del nuovo autosilo P+R e della futura fermata del tram.

Nel periodo transitorio tra la realizzazione della SUPSI e lo spostamento delle linee sul piazzale Besso (periodo 2016-2019) è richiesto espressamente dal Mandato di Studio che il progetto permetta "il passaggio delle linee autobus a nord della Stazione FFS, con lo sbocco su via S.Gottardo, come avviene oggi".

Le linee interessate sono: le linee di trasporto urbano 2,4 e 6; le linee regionali 422, 442, 443, 461.

Per rispondere a tale esigenza, sul piazzale a Nord della Stazione, di fronte all'edificio SUPSI sarà realizzata una corsia con senso unico di circolazione Nord-Sud, accessibile ai soli mezzi delle linee di trasporto pubblico. Tale corsia sarà inserita in uno spazio a prevalente utilizzo pedonale, con interventi di integrazione e moderazione della velocità.

Per garantire l'accesso al piazzale della SUPSI si propone la realizzazione di una rotatoria temporanea sul sedime del futuro incrocio Genzana, di diametro esterno 24-25m, tale da permettere la svolta anche agli autobus delle linee provenienti dal Centro attraverso via S.Gottardo e diretti verso il piazzale della Stazione.

Uno schizzo della rotatoria temporanea è presentato in Figura 6. Grazie a tale sistemazione tutte le linee transiterebbero in direzione Nord-Sud davanti alla SUPSI per proseguire sul piazzale della Stazione dove manterrebbero la fermata/capolinea attuali. In direzione Sud-Nord percorrerebbero invece via Maraini, in seguito al senso unico davanti alla SUPSI. Per le linee 2 e 4 sarebbe inoltre possibile attrezzare una fermata provvisoria su via Maraini, in corrispondenza della passerella pedonale sopraelevata con accesso diretto al piazzale della Stazione. Un'indicazione della localizzazione della fermata provvisoria su via Maraini è mostrata in Figura 7.

La riorganizzazione delle linee di trasporto pubblico con i relativi percorsi, nel periodo transitorio tra la realizzazione della SUPSI ed il completamento delle sistemazioni previste da StazLu1, è rappresentato in Figura 8.

Nota: il permanere delle condizioni per l'accesso delle linee al piazzale SUPSI e il proseguimento sul piazzale della Stazione è legato alla cantierizzazione per il tunnel Genzana e dovrà essere verificato una volta noti le fasi e gli ingombri del cantiere.

Figura 6 -Proposta di sistemazione temporanea incrocio Genzana (2016-2019) e calcolo capacità rotatoria

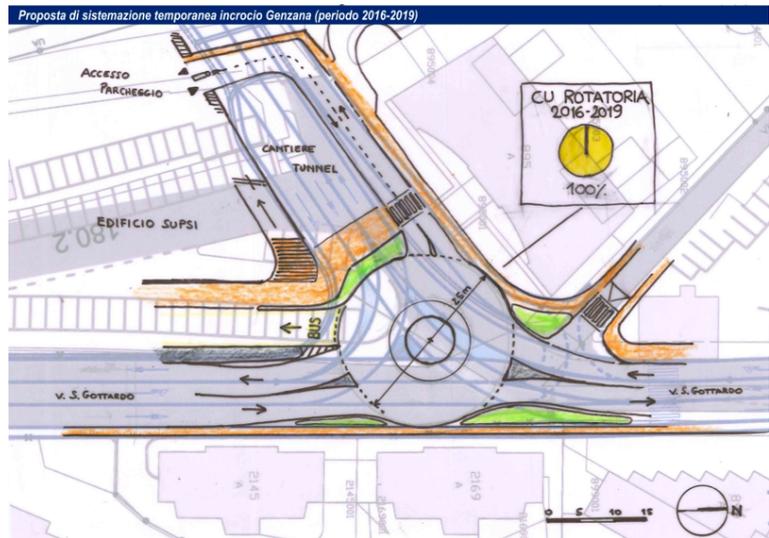
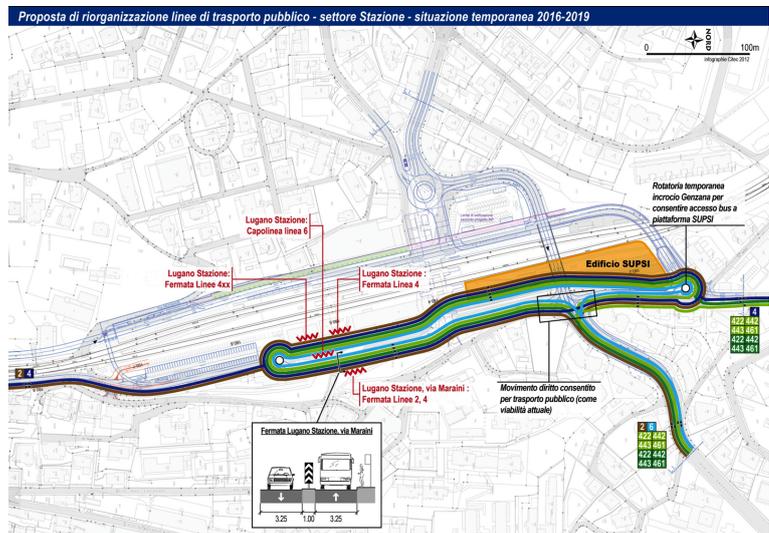


Figura 7 - Localizzazione provvisoria fermata Stazione, via Maraini (schizzo)



Figura 8 -Proposta di riorganizzazione temporanea delle linee di trasporto pubblico - settore Stazione (2016-2019)



4. TRINCEA FERROVIARIA MASSAGNO (TriMa)

Il progetto "TriMa" riguarda l'elaborazione di un concetto urbanistico-architettonico che tenga conto delle necessità di sviluppo a lungo termine della SUPSI verso un vero e proprio Campus Universitario.

Il concetto urbanistico-architettonico è stato sviluppato tenendo in considerazione i seguenti macro-elementi concernenti la mobilità: il settore TriMa è un settore a più spiccati contenuti residenziali e ricreativi, in contrapposizione ed integrazione al settore della Stazione FFS, caratterizzato da funzioni pubbliche e polo di connessioni varie e intermodali di primo livello;

la creazione di un parco urbano, misto ad edifici universitari e residenziali sopra la trincea ferroviaria consentirà di ridare continuità al territorio, tessendo una trama di connessioni viarie e per la mobilità dolce tra i due quartieri ora separati dalla ferrovia; la gerarchia viaria, indicata dai piani del traffico del Comune di Lugano e di Massagno, evidenzia in modo chiaro la funzione di servizio al quartiere delle strade attorno alla trincea. Fatte salve via Besso e via S. Gottardo, principale asse di collegamento intercomunale e di accesso all'area, tutte le strade circostanti sono strade su cui dovranno prevedersi interventi di moderazione del traffico (alcune sono già pedonali) volti a conferire priorità alla mobilità dolce rispetto al traffico veicolare;

gli obiettivi pianificatori confermano per tale area la funzione di corridoio preferenziale per la mobilità dolce, attraverso la realizzazione di itinerari ciclabili di collegamento Nord-Sud tra il basso Malcantone, il Centro di Lugano e la valle del Vedeggio a Est. La promozione della mobilità ciclabile risulta inoltre coerente con l'insediamento universitario della SUPSI e l'utenza studentesca dell'area.

In Figura 9 è presentato uno stralcio del Piano del Traffico del Comune di Massagno in cui è evidenziata la gerarchia viaria nell'area di intervento a cavallo della trincea ferroviaria.

Figura 9 - Piano del Traffico Comune di Massagno (ottobre 2007) - stralcio



4.1. Parcheggi e accessibilità

In base agli elementi delineati al paragrafo precedente, l'organizzazione della sosta dovrà rispondere ad esigenze meno concentrate e, in particolare per i contenuti residenziali, sarà proposta in forma diffusa, attraverso la realizzazione di alcuni parcheggi dislocati

lungo il perimetro della trincea.

A servizio del Campus universitario dovrà invece essere verificata una soluzione per l'implementazione di sosta aggiuntiva (rispetto al parcheggio sotterraneo SUPSI proposto in StazLu2), localizzata nella zona Sud della trincea, il cui dimensionamento potrà essere verificato una volta noti le superfici ed i contenuti di dettaglio. In linea di principio comunque si tenderà a confermare la tendenza a minimizzare il numero di posti auto in relazione al livello di servizio del trasporto pubblico dell'area.

L'accessibilità veicolare ai parcheggi dovrà seguire lo schema delineato dalla gerarchia viaria, in base al quale via Besso e secondariamente via S.Gottardo costituiscono gli assi di accesso principali a partire dai quali il traffico verrebbe distribuito sulle vie di servizio al quartiere in direzione dei vari parcheggi. La generazione di traffico dei nuovi edifici creerebbe pertanto un impatto piuttosto distribuito sulla viabilità del quartiere, mantenendo coerenza con il concetto di mobilità proposto per il settore (traffico moderato e senza componenti di transito). La vicinanza al polo intermodale della Stazione FFS e la presenza di itinerari pedonali e ciclabili garantiranno inoltre un alto livello di attrattività del trasporto pubblico incrementando il riparto modale a sfavore del veicolo privato.

NUOVO CAMPUS UNIVERSITARIO SUPSI
CITTA' ALTA - STAZIONE FFS DI LUGANO



ALLEGATI

Cruz y Otriz arquitectos - Giraudi Radczuweit architetti



ALLEGATO 1

Fuerst Laffranchi Bauingenieure GmbH
Struttura dell'edificio

Concetto generale

L'edificio unisce quattro volumi di differenti dimensioni allineandoli lungo i binari della ferrovia ad una distanza superiore a 3m dall'asse del binario ferroviario più prossimo in modo da garantire un traffico ferroviario indisturbato tenendo conto dello spazio necessario per la struttura di sostegno dello scavo. I quattro corpi dell'edificio sporgono lateralmente oltre lo zoccolo al piano terra e crescono di volume da sud verso nord aggiungendo di seguito un piano alla struttura. Il volume minore a lato sud ospita la biblioteca e si eleva su due piani con una larghezza di 14m. Tenendo un filo continuo dalla parte dei binari, l'edificio si allarga ad ogni passaggio da un volume all'altro di 5m verso la città di Lugano. All'interno, i quattro volumi sono collegati da un corridoio orientato da sud verso nord raggruppando gli accessi verticali dell'edificio ad ogni piano. Il corridoio agisce da spina dorsale stabilizzando lo stabile con le sue pareti longitudinali e i nuclei verticali degli accessi e dei servizi. Ad ambo i lati del corridoio, gli spazi per gli uffici e per le aule dettano una regolare ripartizione delle pareti perpendicolari al corridoio generando una griglia regolare della struttura portante. Verso nord l'edificio si allarga fin a raggiungere i 40m di larghezza dando ampi spazi alle aule per studenti. La distanza tra le pareti portanti, dettata dalla larghezza delle aule, resta inferiore ai 12m. La facciata al primo piano e al pian terreno rientra rispetto alla facciata dei piani superiori generando uno sbalzo di 3.5m sul lato della ferrovia e uno sbalzo di 3m sul lato nord. Al piano terra crea spazi generosi per la mensa e l'auditorio generando una struttura di pareti differenti da quella dei piani superiori. I due piani interrati sono riservati alla tecnica e al parcheggio delle autovetture per la SUPSI e per le ferrovie FFS. Gli accessi verticali allineati sull'asse longitudinale dell'edificio definiscono i punti fissi a cui si orienta la struttura dell'interrato mentre l'accesso ai parcheggi è situato al pian terreno a nord dell'edificio. Durante la fase di costruzione la fossa di scavo sul lato della ferrovia è stabilizzata da una targonata con longarine e ancoraggi per ridurre al minimo eventuali assestamenti di livello dei binari più prossimi. La posa degli ancoraggi sul lato ovest avviene con dei sacchi otturatori per controllare l'iniezione nel terreno. Sul lato est lo scavo confina al muro di sostegno esistente che costeggia la via S. Gottardo liberandolo dalla pressione del terreno sul lato monte.

Concetto strutturale

La regolarità in pianta nei piani superiori +2 fino +5 permette un'equilibrata distribuzione dei carichi verticali sulle pareti portanti situate all'interno dell'edificio, mentre i parapetti danno un appoggio supplementare alle solette lungo la facciata agendo come travi rovesce. Così facendo la luce massima delle solette rimane limitata tra gli 8 e i 12m permettendo di mantene-

re lo spessore delle solette di 30cm per tutto l'edificio. Le solette delle aule più spaziose, situate nei piani superiori all'estremità nord-est dello stabile, sono ulteriormente sostenute da un parapetto che segue la curvatura della facciata. Quest'ultimo si appoggia su colonne di facciata nei piani superiori +2 fino +5. Per dar spazio al passaggio pedonale, la facciata del primo piano rientra sul lato della ferrovia di circa 3m rispetto ai piani superiori creando una struttura sporgente sul lato ovest dell'edificio. I carichi che agiscono all'esterno della struttura sporgente sono ripresi da pareti che si elevano dal secondo al quinto piano superiore interagendo con le rispettive solette per riportare in equilibrio le forze.

Come illustra l'immagine 1 una simile sporgenza della struttura sopra il piano terra viene creata sul lato nord dell'edificio per dar spazio alla scalinata che sale lungo l'edificio parallelamente alla via Basilea. L'assenza di pareti multipiano che permettono di riprendere le forze verticali delle colonne di facciata tra il primo piano e il piano terra esige un rinforzamento della soffitta sopra la mensa. L'elevazione più generosa del piano terra da spazio alla soletta nervata che riprende le forze verticali delle colonne di facciata dei piani superiori per riportarle sull'asse delle colonne di facciata più rientrata al piano terra. Un controsoffitto nasconde sia le nervature della soletta sia l'installazione tecnica necessaria per l'esercizio della mensa. Gli spazi necessari per la mensa e l'auditorio nella parte nord del pian terreno dettano una struttura di pareti verticali che non riprende quella dei piani superiori. Specialmente il grande volume necessario per l'auditorio al piano terra devia il flusso dei carichi verticali provenienti dai piani superiori creando una discontinuità nella struttura. La seguente figura illustra la disposizione delle pareti al primo piano (linee rosse) e le pareti del volume dell'auditorio al piano terra (linee verdi). Nella pianta del piano terra (b) le pareti portanti del primo piano sono tratteggiate in rosso.(vedi Fig.1)

Come risulta dall'immagine la parete principale multipiano perpendicolare all'asse dell'edificio si appoggia sulle pareti laterali dell'auditorio. Oltre a scaricare le forze verticali dei piani superiori sulle pareti laterali dell'auditorio, questa parete dà un ulteriore appoggio per la soffitta dell'auditorio stesso diminuendone la luce. Orizzontalmente l'edificio è stabilizzato dai nuclei degli accessi e della tecnica come anche da singole pareti multipiano che perforano verticalmente l'intero edificio. Sia la continuità strutturale con pareti multipiano a distanze regolari sia l'omogenea distribuzione dei nuclei degli accessi e della tecnica lungo l'asse nord-sud dello stabile garantiscono una sufficiente resistenza all'azione sismica ripartendo adeguatamente la rigidità sui diversi volumi dell'edificio. Questa realtà permette la pianificazione di eventuali giunti qualora le grandi dimensioni dello stabile lo richiedessero. I due piani interrati, costruiti in calcestruzzo realizzando una vasca bianca impermeabile e monolitica, danno spazio al parcheggio e alle installazioni tecniche necessarie per l'edificio. Un sottile schermo in materiale poliuretano elastico (Sylomer) applicato sulle superficie esterne delle pareti perimetrali sul lato ovest dell'interrato e sotto la platea isola le vibrazioni indotte dal traffico ferroviario garantendo il confort all'interno dell'edificio. Mentre il primo interrato mantiene una quota sufficiente per

non creare dei conflitti con la galleria di Besso, il secondo interrato è diviso in una parte a nord e una a sud della galleria.

A nord della galleria il secondo piano interrato da spazio a 110 posteggi, mentre la parte a sud della galleria ospita la tecnica necessaria per l'esercizio dello stabile. La struttura verticale dei piani interrati composta da pareti e colonne portanti riprende la griglia strutturale dei piani superiori garantendo un flusso continuo delle forze verticali. Queste sono riprese puntualmente sotto la platea da pali trivellati di lunghezza variabile da 7 a 10m. I pali permettono di introdurre i carichi verticali direttamente nel terreno evitando di sovraccaricare l'arco della galleria di Besso e il muro di sostegno che costeggia la via S. Gottardo. In oltre, i pali trivellati disposti sotto la platea ispessita localmente consentono di ridurre i costi, evitando di costruire una platea troppo spessa capace di ridistribuire i carichi provenienti in maniera concentrata dai nuclei degli accessi e dei servizi. Verso nord la via S. Gottardo guadagna quota permettendo di ridurre la lunghezza dei pali trivellati.

Durevolezza e materializzazione

La materializzazione dell'edificio prevede un sistema costruttivo in acciaio e calcestruzzo armato. Per ragioni di durevolezza viene utilizzato un calcestruzzo con granulato riciclato e cemento con una percentuale ridotta di clinker. Specialmente l'accurata scelta del tipo di cemento permette di ridurre il fabbisogno d'energia durante la produzione. L'utilizzo di un cemento CEM III b con una ridotta percentuale di clinker per gli elementi costruttivi lungo il perimetro dell'edificio e per la platea riduce l'emissione CO₂ di 70% rispetto ad un cemento del tipo CEM I. L'utilizzo del cemento tipo CEM III b per la struttura primaria dell'edificio non soddisfa le richieste di un processo di costruzione rapido, per via di tempi d'idratazione nettamente più estesi. Per gli elementi della struttura primaria si consiglia l'utilizzo di un cemento composto CEM II B M che nella produzione riduce l'emissione CO₂ di 19% rispetto al tipo CEM I ma consente un processo di costruzione rapido grazie al veloce sviluppo della resistenza durante l'idratazione. Grazie alla resistenza più elevata dei cavi di precompressione, le solette precomprese permettono la riduzione degli spessori e dei contenuti d'armatura permettendo di migliorare la durevolezza della struttura. Con la riduzione degli spessori delle solette la massa dell'edificio viene ridotta permettendo di economizzare pure la struttura verticale e la fondazione a pali ossia la platea.

2.8 Aspetti costruttivi legati alla copertura della trincea

La vicinanza ai binari ferroviari della FFS molto frequentate e gli spazi assai ristretti con scarpate ripide ad ambo i lati, incidono sulle possibilità di realizzazione di nuovi volumi edilizi nel perimetro di progetto lungo la trincea. Il progetto prevede di chiudere la trincea coprendo i binari della ferrovia con una galleria sfruttando gli spazi creati ad ambo i lati. Queste caratteristiche di progetto richiedono una particolare attenzione nella progettazione per garantire la sicurezza delle persone coinvolte nell'esecuzione del pro-

getto e del traffico ferroviario durante la fase di costruzione. La figura 2 mostra una sezione tipo lungo il perimetro di progetto della trincea caratterizzata da un profondo infossamento della trincea (circa 15m), dalle scarpate ripide ed in parte rocciose ad ambo i lati, dalle condotte elettriche ad alta tensione delle FFS e da un traffico ferroviario molto intenso. (vedi Fig.2)

Le disposizioni d'esecuzione dell'ordinanza sulle ferrovie richiedono delle misure appropriate per garantire la sicurezza durante la fase d'esecuzione del progetto tra cui l'erezione di una parete schermo per separare l'area di cantiere dallo spazio riservato al traffico ferroviario. Come illustrato nella figura 3 le pareti schermo vengono stabilizzate da un telaio d'acciaio che si appoggia su delle fondazioni prefabbricate poste nel ghiaione della linea ferroviaria. Rispettando le distanze di sicurezza minime dagli assi dei binari (linee rosse) il telaio funge come struttura portante a cui vengono fissate le condotte elettriche ad alta tensione della ferrovia le quali, nel perimetro di progetto, possono essere abbassate ad un'altezza di 5.50m al di sopra della quota dei binari. Sotto la protezione della parete schermo si svolgono i lavori di sterro e di stabilizzazione delle scarpate laterali. Dopo la posa delle fondazioni, vengono erette le pareti laterali della galleria che oltre a sostenere la soffitta della galleria, riprendono una parte dei carichi provenienti dagli edifici sovrastanti. Degli appoggi di gomma, sistemate sulle mensole delle pareti laterali, evitano la propagazione delle vibrazioni indotte dal traffico ferroviario negli edifici sovrastanti.(vedi Fig.3)

La copertura della galleria ferroviaria nella trincea avviene con la posa d'elementi prefabbricati in calcestruzzo sulle pareti laterali della galleria (fig 4). Durante questa fase di lavoro le pareti schermo devono essere rimosse per dar lo spazio necessario alla posa degli elementi. La sicurezza del traffico ferroviario in questa fase di lavoro è garantita da una galleria provvisoria costruita coi telai d'acciaio rivestiti con assi in legno. Sia lo smantellamento delle pareti schermo che la costruzione della galleria provvisoria richiedono dei lavori notturni e lo spegnimento temporale della corrente ad alta tensione sul tracciato ferroviario di riguardo. L'elevato grado di prefabbricazione permette di ridurre i tempi di lavoro mantenendo uno standard di sicurezza ed una qualità della manodopera molto elevata. Al contempo la prefabbricazione permette la posa degli elementi ad una quota minima sopra i binari. Quest'ultima è prescritta dalle disposizioni d'esecuzione dell'ordinanza sulle ferrovie e misura 6.75m dalla quota superiore dei binari. Gli elementi prefabbricati vengono connessi con le pareti laterali tramite una traversa longitudinale di calcestruzzo armato e gettato in situ mentre uno strato di calcestruzzo gettato in situ con uno spessore di 15cm sopra gli elementi prefabbricati garantisce la funzione monolitica della soletta.(vedi Fig.4)

Con la posa degli elementi prefabbricati, l'area dedicata al traffico ferroviario si sconnette completamente dall'area di cantiere garantendo la massima sicurezza dei lavori senza la necessità di misure di sicurezza specifiche riguardanti la ferrovia. Ciò permette di procedere con la costruzione delle strutture restanti senza restrizioni particolari.

Unicamente lo smantellamento della galleria di protezione provvisoria avviene di notte e richiede uno spegnimento temporale della corrente ad alta tensione lungo il tratto ferroviario in questione.

vedi Fig.5

Verso la già esistente galleria ferroviaria a nord come anche verso la stazione di Lugano la trincea si allarga dando più spazio alla ferrovia aumentando l'interasse tra i binari. Ciò implica un allargamento della nuova galleria (fig 6) aumentando la luce degli elementi prefabbricati. Per superare le luci maggiori con gli elementi prefabbricati, la struttura della galleria agisce da telaio con pareti laterali più massicce permettendo di mantenere la quota superiore della galleria costante.

vedi Fig.6

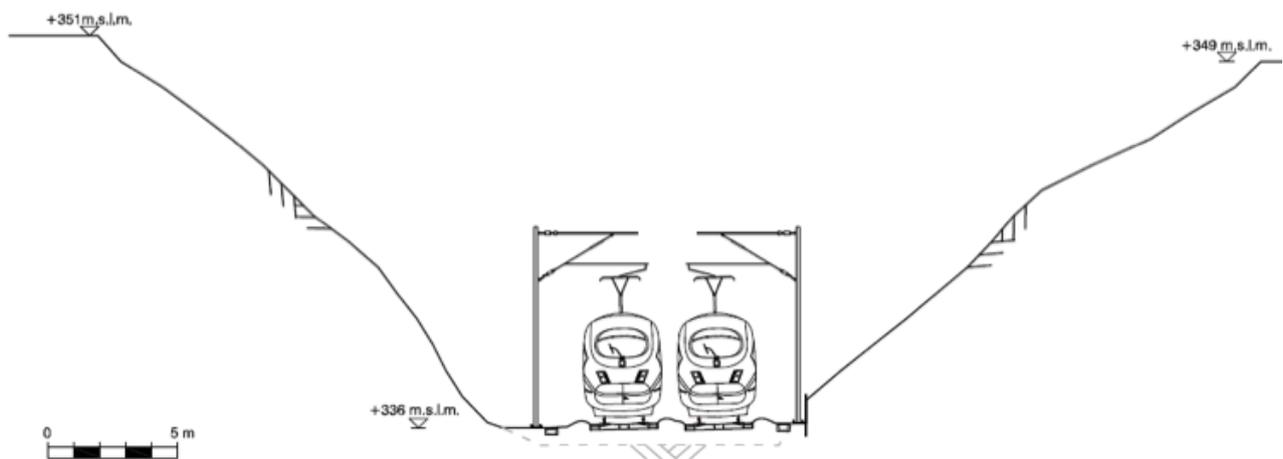


Fig 2. Sezione tipo della trincea

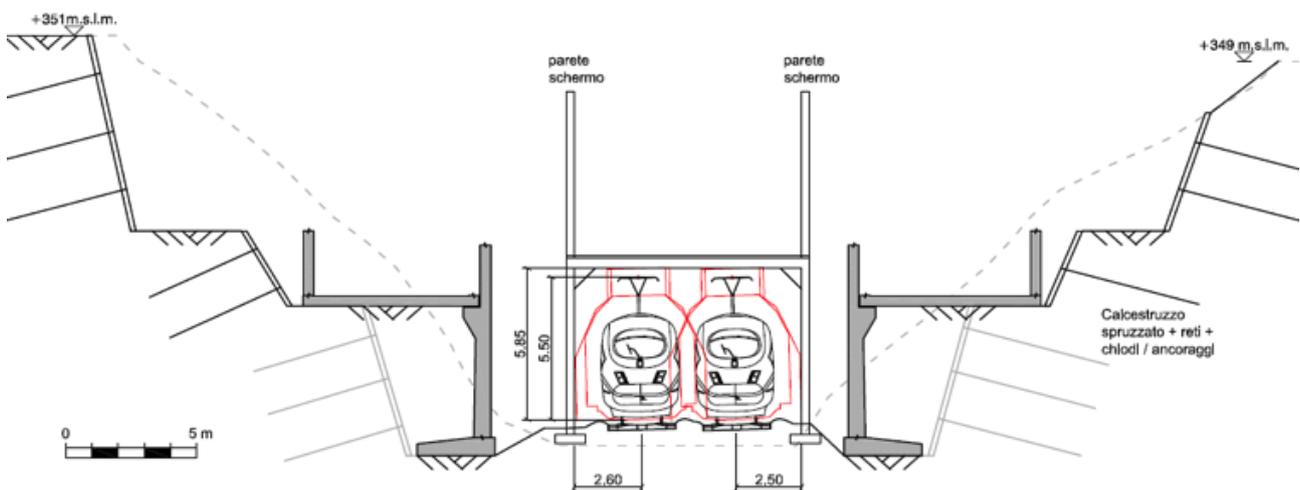


Fig 3. Sezione tipo: fase di costruzione delle pareti laterali della galleria.

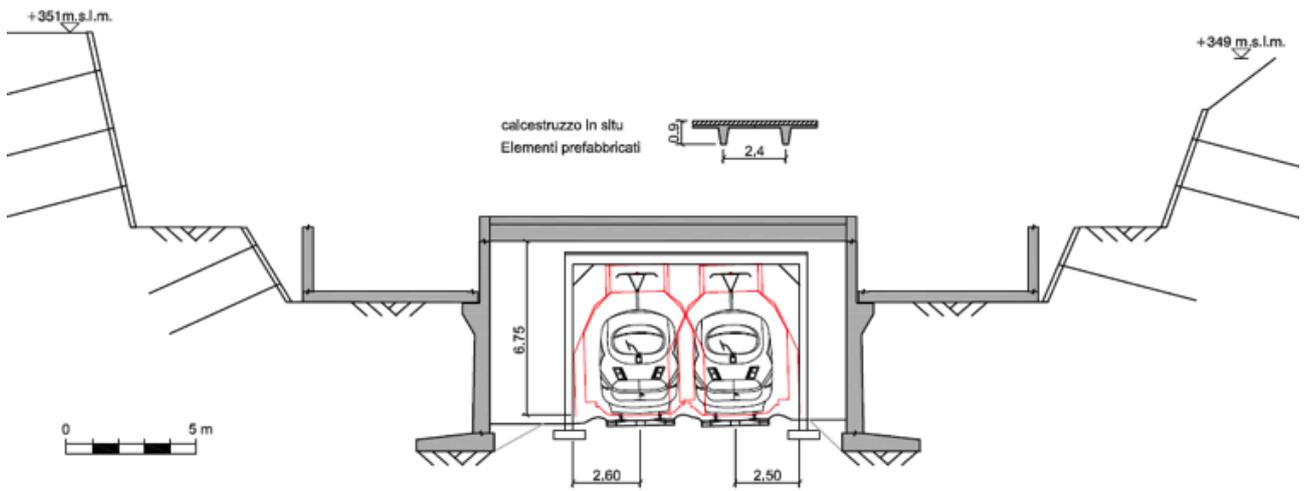


Fig 4. Copertura della galleria ferroviaria con elementi prefabbricati.

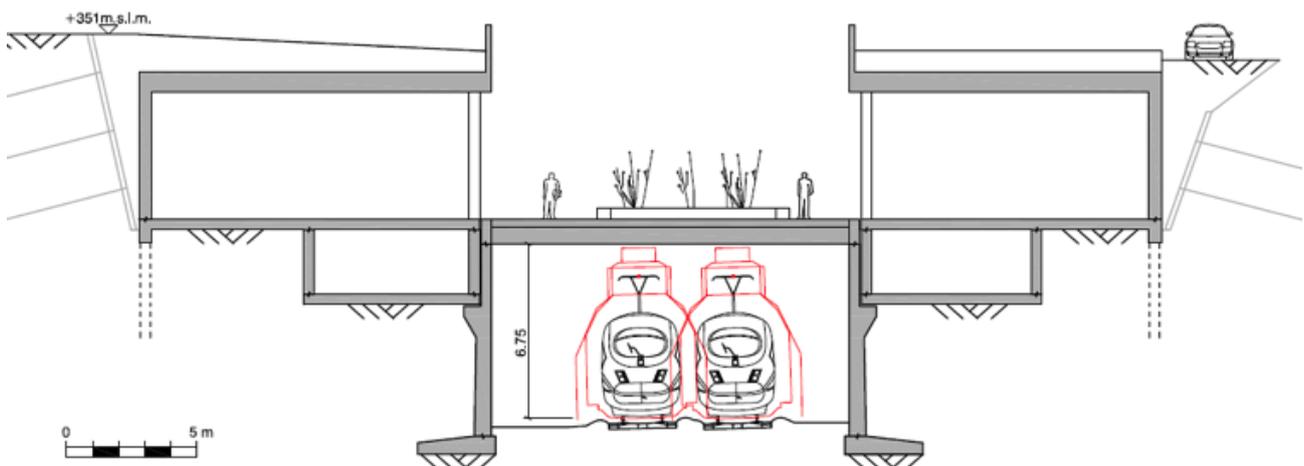


Fig 5. Sezione tipo completata fino al livello superiore della trincea.

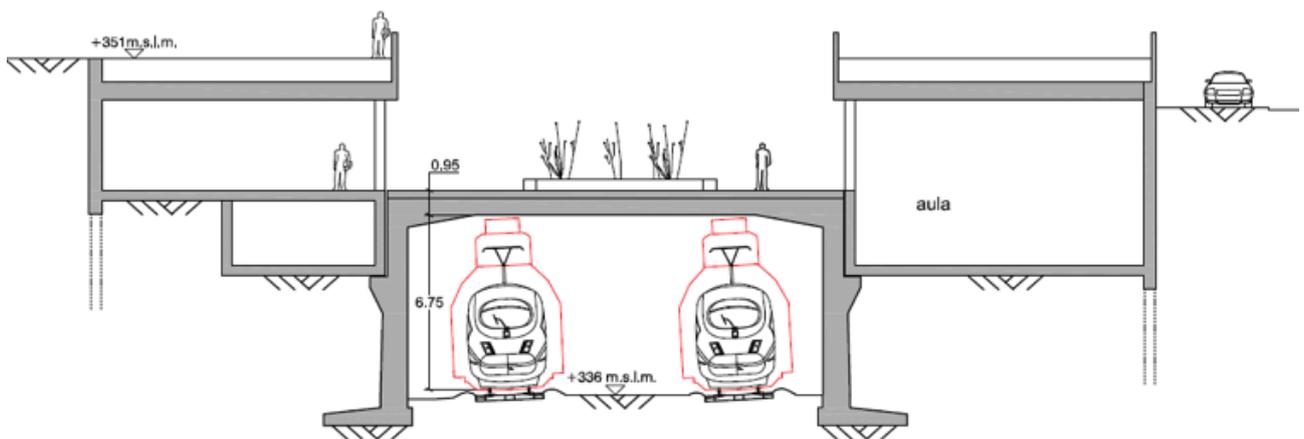


Fig 6. Sezione tipo della galleria allargata.

ALLEGATO 2

Scherler AG

Impianto elettrico

Descrizione impianti elettrici

Quadro elettrico principale ubicato al livello locali tecnici.

Nel quadro principale a celle sono previsti oltre all'interruttore principale e al conteggio, tutti i gruppi di partenza per i quadri di distribuzione secondaria ai piani e i quadri di comando per gli impianti tecnici RSVC.

Quadri secondari ai piani, con apparecchiature di protezione destinati alla distribuzione, comando e regolazione luce, forza, segnali e gestione degli impianti. All'interno di ogni quadro è prevista una idonea riserva di spazio per eventuali ampliamenti o sostituzioni.

Fornitura e posa di quadri di comando e gestione impianti tecnici. Aggregato di compensazione con gruppi di rifasamento automatici a garantire il rispetto dei parametri contrattuali dell'ente fornitore dell'energia (PAE).

Gruppo di continuità (UPS) per mantenere costantemente alimentati i server e computer che non possono in nessun caso rimanere senza corrente.

Sistema d'illuminazione di soccorso a batterie centralizzate con controllo di funzionamento completamente automatico compreso riconoscimento lampade singole. Sistema secondo le norme e direttive vigenti Svizzere (VKF).

Condotte e cavi principali dal punto di consegna al quadro elettrico principale.

Impianti di messa a terra e collegamenti equipotenziali secondo le prescrizioni e le norme vigenti con misura di messa a terra secondo OIBT (Ordinanza sugli Impianti a Bassa Tensione).

Impianto completo per protezione contro i fulmini con linee di captazione sul tetto, discese artificiali in facciata, collegamento con il dispersore di terra dell'edificio secondo le prescrizioni e le norme vigenti "SEV 4022:2008" e il rapporto di conformità antincendio. Canali porta cavi a soffitto nei controsoffitto dei corridoi per distribuzione cavi luce, prese corrente forte, prese telefono, linee dati, ecc.

Supporti nel pavimento tecnico rialzato per il fissaggio dei cavi di distribuzione per gli impianti elettrici corrente forte, corrente debole, linee dati, ecc

Canali e tubazioni per cavi nelle colonne montanti verticali.

Cavo di alimentazione principale dal punto di consegna dell'azienda elettrica fino al quadro principale. Cavi di alimentazione e di comando ai quadri per impianti clima, ventilazione, ecc. Cavi di alimentazione e di comando ai quadri secondari nei diversi edifici.

Installazioni per impianti di illuminazione interna secondo le esigenze e il progetto elaborato dall'architetto in relazione alla definizione e alla destinazione dei locali.

Per le aule è previsto il comando delle lampade regolabili DALI, con rivelatore di presenza e di movimento e tasti di comando con scenari programmabili.

Impianti elettrici con regolazione della luce per i locali auditorio e sale riunioni.

Installazioni luce e tende oscuramento previsti con sistema BUS KNX Posa e allacciamento dei corpi illuminanti e lampade.

Installazione per lampade illuminazione di soccorso e segnalazione.

via di fuga nelle zone di circolazione e di evacuazione, come corridoi, scale, incluso la posa dei corpi illuminanti secondo le prescrizioni attualmente in vigore e successivo rapporto di conformità antincendio.

Nei locali tecnici deve essere posata una lampada di sicurezza portatile.

Installazione per impianti tende di oscuramento per le facciate esposte alla luce naturale con gestione e comando centralizzato. Comandi in funzione all'abbagliamento con sonde di sorveglianza della luce, del vento e della pioggia.

Installazioni per impianti forza e calore, installazioni per ascensori, porte e portoni motorizzati. Installazioni per impianti forza locali laboratori e locali speciali. Installazioni complete per prese e impianti e apparecchi cucina, forno, grill, apparecchi per preparazione. Installazioni per apparecchi refettorio.

Installazioni elettriche complete per prese e allacciamenti apparecchi per locali specifici, come preparazione, laboratori, officine, locali speciali.

Impianto e installazioni elettriche complete per prese uffici, aule, laboratori, sale riunioni, depositi e locali di servizio.

Installazioni per prese di pulizia ubicati principalmente nei corridoi e negli atri ai singoli piani.

Impianto completo per centrale riscaldamento, con allacciamento dei diversi apparecchi di regolazione e comando secondo indicazioni specialista impianti RSVC.

Impianto completo per monoblocchi di ventilazione, con allacciamento dei diversi apparecchi di regolazione per impianti di ventilazione secondo le indicazioni dello specialista impianti RSVC.

Impianti climatizzazione dei locali con allacciamento delle valvole di regolazione e termostati secondo le specifiche dello specialista RSVC.

Impianto completo per celle frigo refettorio e cucina con allacciamento delle apparecchiature secondo le indicazioni dello specialista impianti RSVC.

Impianti per evacuazione fumo e calore secondo le prescrizioni e la richiesta del rapporto di conformità antincendio. La centrale di comando e accumulatori per garantire il funzionamento anche in caso di interruzione di corrente, verrà fornita da terzi. Interruttori di comando per pompieri nella zona entrata al piano terreno.

Fornitura di apparecchi dotati di lampadine a basso consumo (LED, fluorescenti / fluorescenti compatte) e di reattori elettronici.

Tipo di apparecchi secondo il progetto e la destinazione dei locali definiti dall'architetto.

Per gli uffici sono previsti corpi illuminanti integrati nel soffitto con rivelatore di presenza e con sensore luce che regola la stessa in funzione della luce naturale.

Per le aule sono previsti corpi illuminanti integrati nel soffitto con regolazione DALI.

Per l'auditorio e le sale riunioni grandi sono previsti corpi illuminanti con regolazione dell'intensità luminosa.

Per i locali biblioteca, esposizioni e caffetteria, mensa sono previsti corpi illuminanti a soffitto con tubi fluorescenti di nuova generazione.

Zone comuni, passaggi, corridoi sono previsti corpi illuminanti con

tubi fluorescenti a risparmio di energia comandati da rivelatori di presenza e di movimento (PIR).

Locali tecnici e locali di servizio, previsti corpi illuminanti semplici a soffitto con tubi fluorescenti di nuova generazione.

Fornitura di apparecchi dotati di lampadine a basso consumo (LED, fluorescenti / fluorescenti compatte) e di reattori elettronici. Apparecchi per illuminazione esterna delle zone di accesso, camminamento e posteggi esterni, sono previsti corpi illuminanti tipo candelabro di altezze diverse in funzione delle zone indicate e secondo il progetto e le indicazioni dell'architetto.

Fornitura di lampade per illuminazione di soccorso e per la segnalazione della via di fuga con i relativi pittogrammi, secondo le norme vigenti e il relativo rapporto di conformità antincendio.

Apparecchi e installazioni per impianto antincendio a protezione totale, secondo le prescrizioni e rapporto di conformità antincendio. Apparecchi di rivelazione con relative spie di segnalazione. Tasti di allarme manuale per le vie di fuga e sirene nei corridoi ai piani.

Centrale allarme nel locale corrente debole, pannello di segnalazione per pompieri in prossimità dell'entrata principale al piano terreno.

Apparecchi e installazioni per impianti evacuazione sonora con altoparlanti negli atri, corridoi, nelle zone via di fuga e nei locali con grandi concentrazione di persone secondo le prescrizioni e le norme vigenti.

Centrale ubicata nel locale corrente debole, collegato alla centrale allarme incendio.

Apparecchi e installazioni per impianti controllo accessi secondo le specifiche e le direttive del committente. Centrale ubicata nel locale tecnico corrente debole.

Apparecchi e installazioni per impianti videosorveglianza secondo le specifiche e le direttive del committente. Centrale ubicata nel locale tecnico corrente debole.

Apparecchi e installazioni per impianti videocitofono previsti alle entrate principali dell'edificio e postazioni interne negli uffici segreteria, secondo le specifiche e le direttive del committente.

Apparecchi e installazioni per impianti richiesta di udienza previsti per gli uffici direzione e uffici collaboratori con necessità di discrezione, secondo le specifiche e le direttive del committente.

Apparecchi e installazioni per impianti audio video completi per locale auditorio, con Beamer professionale, schermo per proiezione, altoparlanti, microfoni da tavolo e microfoni via radio. Gestione e comando mediante schermo tattile (Touch Panel). Con il Touch Panel vengono gestiti anche l'illuminazione regolabile.

Con la regia luci viene gestita illuminazione scenografica. Centrale di comando da ubicare nel locale regia.

Centrale per la sorveglianza e la gestione degli allarmi tecnici, secondo le direttive del committente.

Le installazioni per gli impianti IT e il cablaggio strutturato fanno capo al locale Server ubicato al piano locali tecnici, dove sono presenti i Rack principali per le partenze all'installazione terziaria ai piani.

I collegamenti tra i Rack principali nel locale Server e i Rack periferici saranno previsti con cavi in fibra ottica e cavi di compenso in rame. Ai piani superiori sono previsti due locali IT secondari per ogni piano dove sono posati i Rack per la distribuzione dei cavi di cablaggio strutturato alle prese RJ45 dei locali.

Nei Rack saranno posati tutti i componenti passivi (PatchPanel) con le prese RJ45.

Tutti i componenti attivi, quali server, Hub, Modem, ecc. saranno forniti dal committente. Impianti completi da eseguire secondo le direttive "IT" del committente.

Installazioni per apparecchi per proiezione (beamer) per le aule e per le sale riunioni, completi di altoparlanti. Secondo le specifiche e le direttive del committente.

Installazioni per impianti prese televisione per locale auditorio, sale riunioni, locale proiezioni, altri locali e aule secondo richieste del committente.

Impianti provvisori per l'illuminazione dei locali per garantire la continuità dei lavori, prese per gli artigiani, quadro di distribuzione per provvisori.

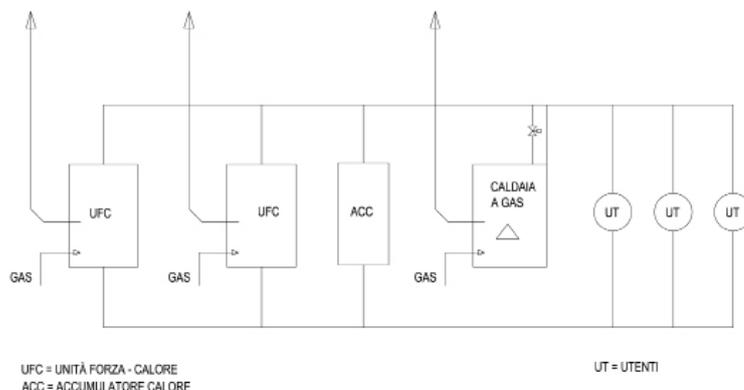
Imprevisti e opere a regia generale

Rapporti e collaudo RASI OIBT (Azienda esterna)

ALLEGATO 3

Studio Visani Rusconi Talleri SA
Impianto RVCR

Schema produzione calorico



Concetto generale

In quanto edificio pubblico, la realizzazione deve soddisfare le esigenze del RUE n (Regolamento sull'utilizzazione dell'energia) del 16 settembre 2008 e in particolare l'elevato isolamento termico strutturale e l'impiego di energia rinnovabile (standard Minergie, con obiettivo Minergie-P).

L'esigenza di ventilazione controllata dei locali riscaldati risulta per contro di conseguente necessità per la importante presenza di spazi chiusi a grande concentrazione di persone, nonché per la protezione dai rumori esterni (traffico e ferrovia).

A queste esigenze a carattere obbligatorio in un edificio pubblico, si affianca la specifica richiesta del committente di realizzare un'opera secondo lo standard di uno sviluppo sostenibile con certificazione oro secondo DGNB = Das Gütesiegels für Nachhaltiges Bauen rispettivamente SGNI = Società Svizzera per un mercato immobiliare sostenibile.

Concetto base impianto riscaldamento

La possibilità di realizzare impianti ad energia rinnovabile in questa zona (centro di Lugano-Massagno) e per queste dimensioni (superficie di ca. 18'000 m² e potenza termica specifica di ca. 30 W/m²) non appare di facile applicazione.

Non potendo realizzare impianti con pompe di calore ad acqua di falda (zona collinare priva di acqua di falda) o geotermia (forte necessità di spazio per un campo di sonde e costi d'investimento molto elevati), la sola concreta possibilità tecnica consisterebbe nella posa di grandi pompe di calore aria/acqua per posa esterna con funzione reversibile per la produzione di freddo, che però avrebbero non solo un impatto molto forte dal punto di vista degli ingombri e dei rumori, ma anche un pessimo grado di rendimento annuo COP.

È stata pure scartata l'opzione di produzione di calore con trucioli di legna e questo non solo per il forte impatto della costruzione necessaria (silo e centrale termica

per caldaie e sistema di filtraggio e depurazione di gas di scarico), ma anche per la conseguente movimentazione veicolare che verrebbe generata per la fornitura dei trucioli.

Fatte queste premesse si propone quindi un sistema di cogenerazione (produzione contemporanea di calore ed energia elettrica) operante sull'impiego di gas naturale fornito dalla rete ALL.

Si tratta in questo caso di un impianto, che pur richiedente l'impiego di energia fossile non rinnovabile, presenta un impiego razionale della stessa grazie all'elevato grado di rendimento derivante dalla doppia conversione di energia (90-95%). In un momento in cui la ricerca di nuove fonti di produzione elettrica assume una notevole importanza (veda decisione politica federale di allontanarsi dalle centrali nucleari), questa soluzione di produzione decentralizzata di calore con unità di cogenerazione riveste non solo un buon equilibrio tra i vari aspetti, ma segue anche le specifiche direttive di politica energetica nazionale.

In questo caso l'impianto verrebbe affiancato da una caldaia, sempre a gas, per la copertura delle punte.

La soluzione diventerebbe ancora più ecologica qualora fosse possibile operare con biogas, situazione certamente non praticabile nel centro di Lugano-Massagno, ma citata per evidenziare la particolarità dell'impianto.

È da segnalare come rispetto al passato questi impianti vengano ora forniti in costruzione in serie e quindi ad assoluta affidabilità e oltretutto incentivati dalle ALL, che ne promuove la realizzazione.

La soluzione è certamente interessante in una costruzione dove il fabbisogno di energia elettrica risulta elevato, ma comunque anche nel caso di produzione eccedente di energia elettrica la stessa verrebbe reimpressa nella rete pubblica e venduta.

Per il riscaldamento ambiente sono previsti corpi riscaldanti perimetrali a distribuzione modulare e serpentine a pavimento per il riscaldamento di base, mentre le sale interne a grande occupazione di persone vengono riscaldate direttamente tramite i singoli impianti di ventilazione.

Considerando la necessità di raffreddare gli spazi si privilegia un sistema di resa del calore e del freddo negli ambienti con un plafone riscaldante-raffreddante che sfrutti anche il fattore massa delle solette, il tutto combinato con l'impianto di ventilazione. Si tratta di un'applicazione più dinamica del principio degli impianti ad attivazione della massa, conosciuti come Tabs (thermoaktive Bauteil-systeme).

Questi impianti, ma in generale tutti i soffitti raffreddanti e riscaldanti, hanno i seguenti benefici principali:

- nessun movimento d'aria
- nessun rumore
- nessuna movimentazione di polvere
- nessuna esigenza di manutenzione
- nessun consumo energetico in ambiente
- breve tempo di reazione
- funzione anche fonoassorbente

La soluzione permette pure un'elevata flessibilità nella suddivisione degli spazi grazie alla esecuzione modulare degli elementi tecnici. Il sistema deve essere integrato da un impianto di ventilazione per la deumidificazione dell'aria, ma lo stesso è comunque già presente per le già citate necessità legate alla importante presenza di spazi chiusi a grande concentrazione di persone, nonché per la protezione dai rumori esterni (traffico e ferrovia).

È parimenti evidente come qualora il committente lo desiderasse si potrà realizzare un impianto a ventilconvettori, che potrà logicamente pure operare nella funzione raffreddamento.

Concetto base impianto raffreddamento

Il raffreddamento ambiente riveste un ruolo importante, non solo per il forte carico termico interno generato da persone e attrezzature, ma anche per l'apporto di una grande quantità di aria esterna e quindi molto calda in estate, per il ricambio igienico dell'aria ambiente.

È infatti da considerare come lo stabile avrà anche un esercizio estivo.

Il raffreddamento sarà garantito da macchine frigorifere condensate ad aria, con condensatori esterni per limitare l'impatto volumetrico, fonico ed estetico.

La resa del freddo in ambiente avverrà in modo analogo all'impianto di riscaldamento.

Concetto base impianto ventilazione

Tutti i locali sono ventilati meccanicamente con ricambio igienico dell'aria (immissione e aspirazione) con standard Minergie e quindi a forte recupero calore.

Il dimensionamento poggia sul fabbisogno minimo di aria esterna pari a 36 m³/h per persona, con però un correttivo in funzione della dimensione del singolo locale e della concentrazione di persone.

Ogni grande sala dispone di un proprio impianto, così da garantire una corretta gestione funzionale ed energetica degli spazi.

Gli impianti verranno gestiti in funzione del reale fabbisogno grazie all'impiego di variatori di frequenza per l'esercizio a portata variabile

dei vari ventilatori, il tutto in funzione del controllo ambiente della temperatura, ma anche del tenore di sostanze volatili VOC e di anidride carbonica CO₂, così anche da ottimizzare l'aspetto energetico.

Per favorire una flessibilità di suddivisione e utilizzo degli spazi si privilegia la posa a vista dei canali di ventilazione.

Per lo stesso motivo i vani tecnici disporranno delle necessari riserve per eventuali future modifiche.

Concetto base impianto sanitario

Per le esigenze dei servizi del pubblico, della scuola e degli uffici sono previsti apparecchi sanitari ad uso pubblico (risparmio acqua e struttura solida), nonché quanto necessario per la protezione incendio.

Sono parimenti previsti servizi sanitari per disabili.

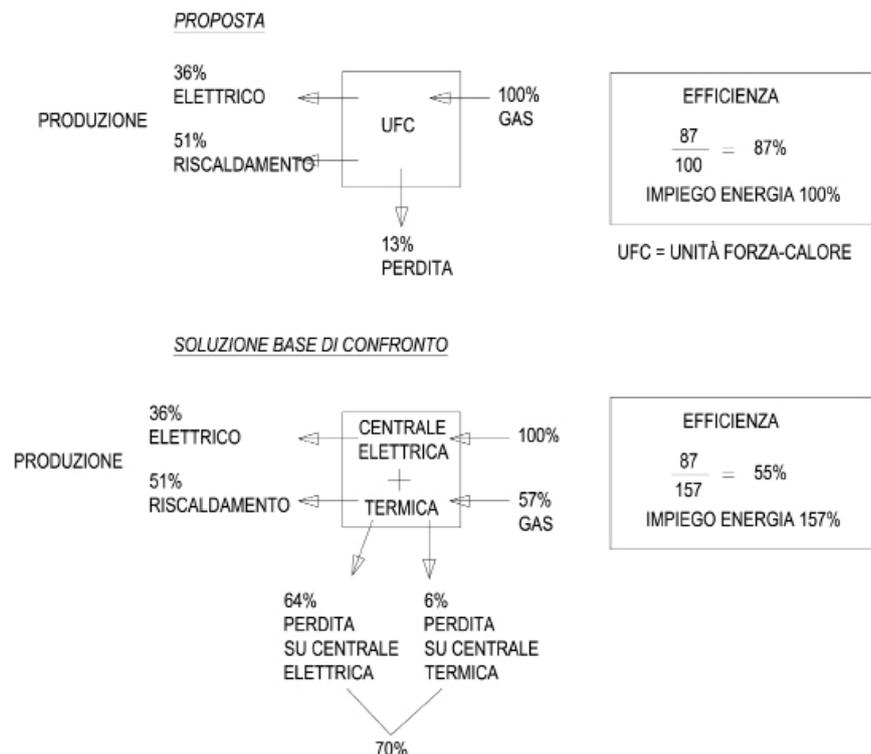
Per garantire un uso parsimonioso di acqua potabile si prevede la realizzazione di tetti verdi per la ritenzione di acqua e per il recupero di acqua ad uso alimentazione WC, nonché l'installazione di orinatoi senza consumo di acqua.

Concetto base impianto solare

Per non perdere il potenziale energetico dell'energia solare si privilegia la posa di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica ad uso proprio ed eventualmente per la reimmissione nella rete pubblica.

La posa di collettori solari idraulici ad uso acqua calda non appare prioritaria in ambienti a limitato consumo di acqua calda.

Concetto produzione calorico



ALLEGATO 4

Muehlebach Partner AG

Fisica della costruzione

Protezione termica invernale

Il perimetro isolato termicamente comprende al piano terreno ed ai piani superiori l'intero edificio. Nel semin-terrato vengono inclusi nel perimetro isolato solamente i locali che richiedono un clima temperato (archivi, depositi, ecc) o locali che producono carichi termici interni (locali tecnici).

La disposizione compatta di questi spazi permette di ottenere un perimetro semplice con pochi ponti termici.

L' involucro dell' edificio altamente isolato ed una particolare cura nello sviluppo di dettagli efficienti per le finestre, permettono di soddisfare con misure semplici le richieste principali dello standard Minergie P.

Protezione termica estiva

Soprattutto nei locali di utilizzo principale le componenti in vetro superano il 50 % della facciata.

Tale proporzione viene generalmente giudicata come acritica.

Le zone d' ingresso ai diversi livelli hanno una superficie di vetro maggiore al 50 %, ma risultano essere in ombra in modo permanente a causa degli sbalzi dei piani superiori.

Inoltre tutte le superfici in vetro, ad eccezione delle porte d' entrata, sono munite di protezione solare tramite lamelle a pacco. Questo permette di rispettare il valore " g " richiesto per norma, come pure di resistere

Protezione fonica dal rumore esterno

La facciata più esposta al rumore esterno si trova lungo la linea ferroviaria all' ingresso della stazione. Per questo motivo nei piani inferiori sono stati disposti lungo i binari locali che non necessitano di luce naturale e permettono quindi di ottenere una protezione fonica tramite le pareti isolate.

Le altre facciate sono poco esposte al rumore esterno, perciò è possibile ottenere per tutti i locali una protezione fonica elevata tramite interventi minimi.

Protezione fonica dal rumore interno

La protezione contro il rumore interno è garantito da solette in cemento e da pareti divisorie in calcestruzzo, mattoni in pietra calcarea o strutture leggere a seconda delle esigenze statiche. Tramite pareti divisorie in struttura leggera si ottiene una elevata flessibilità ed un ottimo isolamento acustico.

L' isolamento acustico anticallpestio richiesto è garantito dallo spessore della soletta in calcestruzzo, rivestita da un betoncino cementizio connesso ed uno strato morbido in linoleum. Questa soluzione permette un utilizzo parsimonioso di materiali. Inoltre viene garantita un' alta flessibilità della suddivisione degli spazi.

Acustica degli spazi

Aule, spazi di lavoro per studenti, uffici e sale riunioni devono garantire un' eccellente qualità per quanto concerne l' acustica. La voce dell' oratore deve essere percepibile senza tempi di riverberazione.

Per ottenere quanto richiesto, in tutti i locali principali vengono disposti a soffitto pannelli fonoisolanti con funzione di riscaldamento e raffrescamento con illuminazione integrata.

Illuminazione naturale

La superficie vetrata pari a 50 % della facciata per i locali principali, permette di raggiungere un valore di prestazione di oltre 70 % di luce naturale.

Inoltre le lamelle a pacco esterne permettono di riflettere la luce naturale in modo ottimale senza compromettere la protezione termica dell' edificio.

Sostenibilità

L'involucro altamente isolante a livello di Minergie P e l'uso efficiente delle fonti energetiche disponibili in combinazione con la produzione di energia elettrica tramite impianto fotovoltaico sul tetto, permette di garantire una gestione ecologica ed economica dell'edificio.

La scelta dei materiali è basata su criteri di " Eco Bau " con l'obiettivo di ottenere un basso impatto ambientale causato dalla produzione di materiali da costruzione naturali ed aria interna dei locali non nocivi. Ciò viene ottenuto minimizzando la quantità di cemento alla struttura statica necessaria. Le parti non portanti vengono eseguite con strutture leggere in cartongesso. Per quanto concerne il calcestruzzo, verrà utilizzato del cemento riciclato per le strutture portanti che lo permettono. Verranno intonacate solamente le superfici strettamente necessarie per motivi qualitativi o architettonici. Anche la stratificazione dei pavimenti viene ridotta al minimo necessario.

In materia di protezione dell' ambiente, si rinuncia totalmente a materiali problematici per la qualità dell' aria quali piombo, rame, titanio, zinco, legni contenenti biocidi e formaldeide, pitture con solventi, tappeti, ecc. Vengono evitate anche le schiume per riempimenti e fissaggi.

Nel limite del possibile vengono utilizzati materiali locali. Se vengono scelti materiali da costruzione esteri verrà richiesta la certificazione per es. " FSC " rispettosa di elevati criteri sociali e ambientali.

I tetti sono parzialmente accessibili come aree ricreative per gli studenti. Oltre alle superfici calpestabili vi sono aree verdi per lo sviluppo della biodiversità e la ritenzione idrica delle acque piovane. L' ultimo tetto con la superficie maggiore a disposizione, non è accessibile ed è riservato all' installazione dei pannelli solari fotovoltaici.

ALLEGATO 5

Incarto Minergie - P

- Formulario richiesta certificazione
- Valori involucro edificio e valori impianto di ventilazione / climatizzazione
- Formulario protezione calore estivo
- Formulario per impianti di ventilazione
- Formulario produzione di calore
- Tabella di verifica dati
- Tabella verifica luce naturale
- Calcolo termico per elementi costruttivi
- Tabella criteri di valutazione SGNI / DGNB

Antrag für MINERGIE - P

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

Objekt: <u>Nuovo Campus Universitario SUPSI</u>
Strasse / Nr: _____
Postleitzahl: <u>6900</u> Ort: <u>Lugano</u> Kanton: <u>Tessin</u>

A2 Antragsteller/in:	<u>Giraudi Radczuweit</u>	Kontaktperson: <u>Sandra Giraudi</u>
<u>Architekt/in</u>	<u>6900 Lugano</u>	
	Tel.: _____	Email: _____

A3 Fachplaner/in 1:	<u>mühlebach partner ag</u>	Kontaktperson: <u>Stefan Schwyn</u>
<u>Planer/in</u>	<u>8542 Wiesendangen</u>	
	Tel.: _____	Email: _____

A4 Fachplaner/in 2:	<u>Visani Rusconi Talleri SA</u>	Kontaktperson: <u>Francesco Visani</u>
<u>Planer/in</u>	<u>6900 Lugano</u>	
	Tel.: _____	Email: _____

A5 Bauherrschaft:	Name _____
	Adresse _____

A6 Rechnungsadresse:	_____
-----------------------------	-------

A7 Gebäudedaten:	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4
Gebäudekategorie	<u>Schule</u>			

A8 EBF total bei:	Einzelanwendung	<u>> 5000 m2</u>	
			<input type="checkbox"/>

Gebühren exkl. MWSt. Fr. 10.000 Mindest-Gebühren

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

Name des Gebäudetyps: _____

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.

A14 MINERGIE-ECO: Wird oder wurde ein MINERGIE-ECO-Nachweis eingereicht?	<u>Ja</u>
Ökostrombörse: Ist Projekt an Ökostrombörse angemeldet?	<u>Nein</u>

A15 **Die Unterzeichnenden**

- erklären, dass sie das aktuelle MINERGIE-P Nutzungsreglement zur Kenntnis genommen haben.
- anerkennen das MINERGIE-P-Reglement als integrale Bedingung jeder Nutzung der Marke MINERGIE-P.
- erklären, dass sie das aktuelle MINERGIE-P Gebührenreglement zur Kenntnis genommen haben.
- sind sich im klaren darüber, dass der Antragstellende für die bauliche Umsetzung der MINERGIE-P - 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: _____	Rechnungsadresse fehlt
	hauptverantwortlich gegenüber Bauherrschaft und MINERGIE	

A18 Ort, Datum	Unterschrift Fachplanende 1 und 2: _____
	verantwortlich gegenüber Antragstellenden

A19 Ort, Datum	Unterschrift Bauherrschaft: _____
----------------	-----------------------------------

Projekt:

MINERGIE, Version 13, zu verwenden bis 31. Dezember 2012

Nuovo Campus Universitario SUPSI

6900 Lugano

Anzahl Zonen 1

E1							
E2	Gebäudedaten	Gebäudestandort	330	m.ü.M.	Klimastation:	Lugano	
<i>(Diese sind der Heizwärmebedarfsberechnung gemäss SIA 380/1 mit Standardluftwechsel zu entnehmen.)</i>							
E3	Zone		1	2	3	4	Summe
E4	Gebäudekategorie		Schule				(Mittel)
E5	Mit Warmwasser ?		Ja				
E7	Energiebezugsfläche EBF	A _E	m2	18475			18.475
E8	Gebäudehüllzahl	A _{th} /A _E	-	0,90			0,90
E9	Baujahr ab 2000		Ja				
E10	Wärmeabgabe		Kombination				Bezeichnung auf Beilagen
E11	Thermischer Komfort im Sommer		erfüllt				
E12	Heizwärmebedarf m. Standardluftwechsel	Q _h	MJ/m2	53			53
E13							

Lüftung-Klima-Kälteanlagen

2)

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

allgemeine Lüftungsangaben							
		Zone	1	2	3	4	Summe
E15	Anzahl Einwirkseiten / Abschirmung		>1 / mässig				
E16	Standard-Lüftungsanlagentyp		Lüft.+WRG				
E17	Anzahl Personen						
E19	Wärmerückgewinnungs-Wärmetauscher		Gegenstrom				
E20	Ventilatorantrieb mit		DC/EC-Motor				
E22	Nenn-Luftvolumenstrom		m3/h	46.200			
Externe Berechnung, z.B. aus Tool SIA TEC 382							
E23	Kühlung oder Befeuchtung vorhanden?		Kühlung				
E24	Thermisch wirksame Aussenlufttrate	V'	m3/h				
E25	Strombedarf Lüftung	Q _{e,L}	kWh				
E26	Strombedarf Klimakälte	Q _{e,K}	kWh	60.000			60.000
E27	Strombedarf Befeuchtung / Hilfsbetriebe	Q _{e,B}	kWh	8.000			8.000
Q_h mit effektivem, thermisch wirksamen Aussenluftvolumenstrom							
E28	Therm. wirksamer Aussenl.-Volumenstr.	V'/A _E	m3/hm2	0,19			0,19
E29	eff. Heizwärmebedarf mit Lüftungsanlage	Q _{h,korr}	MJ/m2	42			42

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

Zusatzanforderungen		Selbstdeklaration/Bestätigung	Zusatzanforderung erfüllt?		Anforderung	Objektwert
E30	Energieeffiziente Bürogeräte	Haushaltgeräte Label A / Kühlgeräte A+	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein		
E31	Beleuchtung	Berechnung mit SIA 380/4 - Tool	<input 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 type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein		
E35			<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein		
E36			<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein		
E37	Luftdichtigkeit der Gebäudehülle	Luftdichtigkeit n50,st < 0.6 1/h	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	0.6 1/h	

Projekt:

Nuovo Campus Universitario SUPSI
6900 Lugano

L1	Details für Zone 1	Gebäudekategorie:	Schule		
L2	Lüftungssystem		Komfortlüftung mit WRG		
L3	Aussenluftvolumenstrom	Anzahl Personen	Pers.		
L4		Standard-Wert	V	m ³ /h	46200
L4		effektiver Wert			
L5	Druckverlust	Beurteilungspunkte für einen kleinen Druckverlust: - Geschwindigkeit in den Luftleitungen max. 2.5 m/s - keine Filter an den Abluft-Durchlässen - keine Armaturen mit Druckverlusten über 30 Pa (z.B. Volumenstromregler) - in der Zuluft nur 1 Filter (nicht gleichzeitig Grob- und Feinstaubfilter) - kein Lufterhitzer - Druckverlust Lufterdregister max. 10 Pa			Sind nebenstehende Punkte erfüllt? 4 Punkte sind nicht erfüllt
L6	Wärmegewinn Erdreich-Wärmeübertrager				1
L7	Lüftungsgerät	Marke und Typ			
L8		Wärmerückgewinnung mit	Gegenstrom - Wärmeaustauscher		
L9		Ventilatorantrieb mit	Gleichstrom/EC - Motor		
L10		Betriebsart	einstufig		
L11	Wirkungsgrad WRG	Standard-Wert	η	%	70
L11	Lüftungsgerät zertifiziert?	effektiver Wert			
L12	Elektrische Leistung aller Ventilatoren	Standard-Wert	P _e	W	21714
L12		effektiver Wert			
L13	Werte für SIA 380/1	therm. wirksamer Aussenluftvolumenstrom	V/A _E	m ³ /m ² h	0,19
L14	Minergie-P-Nachweis	Strombedarf Lüftungsanlage	Q _e	kWh/m ² a	2,4

L1	Details für Zone 2	Gebäudekategorie:			
L2	Lüftungssystem				
L3	Aussenluftvolumenstrom		V	m ³ /h	
L4		Standard-Wert			
L4		effektiver Wert			
L5	Druckverlust	Beurteilungspunkte für einen kleinen Druckverlust: - Geschwindigkeit in den Luftleitungen max. 2.5 m/s - keine Filter an den Abluft-Durchlässen - keine Armaturen mit Druckverlusten über 30 Pa (z.B. Volumenstromregler) - in der Zuluft nur 1 Filter (nicht gleichzeitig Grob- und Feinstaubfilter) - kein Lufterhitzer - Druckverlust Lufterdregister max. 10 Pa			Sind nebenstehende Punkte erfüllt? 4 Punkte sind nicht erfüllt
L6	Wärmegewinn Erdreich-Wärmeübertrager				1
L7	Lüftungsgerät	Marke und Typ			
L8		Wärmerückgewinnung mit			
L9		Ventilatorantrieb mit			
L10		Betriebsart			
L11	Wirkungsgrad WRG	Standard-Wert	η	%	
L11	Lüftungsgerät zertifiziert?	effektiver Wert			
L12	Elektrische Leistung aller Ventilatoren	Standard-Wert	P _e	W	
L12		effektiver Wert			
L13	Werte für SIA 380/1	therm. wirksamer Aussenluftvolumenstrom	V/A _E	m ³ /m ² h	
L14	Minergie-P-Nachweis	Strombedarf Lüftungsanlage	Q _e	kWh/m ² a	

Nuovo Campus Universitario SUPSI

Gebäudedaten, Lüftung und Grenzwert:			1	2	3	4	Total/Mittel
N1	Klimastation + Nutzungen	Lugano	Schule				
N2	Neu-/Umbau		Neubau				
N3	EBF	m2	18475				18475
N4	Qh-MP mit Standardluftwechsel	kWh/m2	14,7				14,7
N5	Q _{ww} Wärmebedarf Warmwasser	kWh/m2	6,9				6,9
N6	Therm. Aussenluftvolumenstrom	m3/m2h	0,19				0,19
N7	Heizwärmebedarf Qh,eff	kWh/m2	11,7				11,7
N8	Lüftungsanlagentyp		Lüft.+WRG				
N9	Wärmeabgabesystem		Kombination				
N10	Strombedarf Lüftungsanlage	kWh/m2	2,35				2,35
N11	Strom Hilfsbetriebe / Kühlung	kWh/m2	3,7				3,7
N12	Grenzwert	kWh/m2	25,0				25,0
N13							
N14	Massgebender Grenzwert	kWh/m2	25,0				25,0

	Wärmeerzeugung: (Heizung + Warmwasser)	η oder JAZ	Gewich- tung	Deckungsgrad		gewichteter Endenergiebedarf		Wärmebedarf kWh/m ²
				Heizung	Warmwasser	Strom kWh/m ²	andere kWh/m ²	
N15	WKK - thermischer+elektr. Anteil	0,58	1	70,0%	70,0%	-14,4	22,5	13,0
N16	Gasheizung kondensierend	0,95	1	30,0%			3,7	3,5
N17	Gas kondensierend Warmwasser	0,92	1		30,0%		2,3	2,1
N18	Photovoltaik	8	2			-1,7		
N19								
N20	Strombedarf Lüftungsanlage		2			4,7		
N21	Strom Klima + Hilfsbetriebe		2			7,4		
N22	Total:			100%	100%	-4,0	28,4	18,6

Gewichtung des elektrischen Anteils von WKK = -2.0

Erfüllung der Anforderungen:		Anforderung	Berechneter Wert	Erfüllt?
N23	Primäranforderung an Gebäudehülle	15,2 kWh/m2	14,7 kWh/m2	Ja
N24	Grenzwert MINERGIE - P	25,0 kWh/m2	24,4 kWh/m2	Ja
N25	Thermischer Komfort im Sommer			Ja
N26				
Zusatzanforderungen		<input checked="" type="checkbox"/> Nachweis beigelegt (Zutreffendes ankreuzen)		
N27	Energieeffiziente Bürogeräte	Nein	<input type="checkbox"/> Datenblätter Haushaltgeräte sofern bekannt	
N28	Beleuchtung	Nein	<input type="checkbox"/> Nachweis nach SIA 380/4 oder Begründung	
N29			<input type="checkbox"/>	
N30			<input type="checkbox"/>	
N31	Abwärme		<input type="checkbox"/> Es fällt keine Abwärme an	
N32			<input type="checkbox"/>	
N33			<input type="checkbox"/>	
N34	Luftdichtigkeit der Gebäudehülle	Nein	<input type="checkbox"/> Luftdichtigkeit - Protokoll mit Prüfwerten	

Beilagen gem. 'Checkliste für Antragsstellende' siehe: www.minergie.ch

N35	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N36	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N37	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N38	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N39	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N40	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N41	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

N42 Ort, Datum

Unterschrift Antragstellende:

N43 Ort, Datum

Unterschrift Fachplanende 1 und 2:

Projekt:

Nuovo Campus Universitario SUPSI

6900 Lugano

P 1	Wärmeerzeugung A	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	67			
P 5	Nutzungsgrad thermisch, gewählt	%			58		
P 6	Nutzungsgrad elektrisch (Beilage)	%	durch Berechnung	32			
P 7							
P 8	Vorlauf-Temperatur Heizung	°C		30			
P 9	Temperatur Warmwasser	°C		55			
P 10	Zugeführte Elektrizität (ungewichtet)	kWh/m ²			-7,2		
P 11	Benötigte Wärme	kWh/m ²			13,0		
P 12	Zugeführte Energie (ungewichtet)	kWh/m ²			22,5	70	70

P 13	Wärmeerzeugung B	Gasfeuerung kondensierend nur Heizung			◆	Deckungsgrad [%]	
	Beschreibung der Anlage (Marke, Typ etc.)					Heizung	Warmwasser
	Nutzungsgrad aus Standardwert	%		95			
	Nutzungsgrad berechnet (Beilage)	%					
	Nutzungsgrad gewählt	%			95		
	Vorlauf-Temperatur Heizung	°C		30			
	Benötigte Wärme	kWh/m ²			3,5		
	Zugeführte Energie (ungewichtet)	kWh/m ²			3,7	30	

P 14	Wärmeerzeugung C	Gasfeuerung kondensierend nur Warmwasser			◆	Deckungsgrad [%]	
	Beschreibung der Anlage (Marke, Typ etc.)					Heizung	Warmwasser
	Nutzungsgrad aus Standardwert	%		92			
	Nutzungsgrad berechnet (Beilage)	%					
	Nutzungsgrad gewählt	%			92		
	Temperatur Warmwasser	°C		55			
	Benötigte Wärme	kWh/m ²			2,1		
	Zugeführte Energie (ungewichtet)	kWh/m ²			2,3		30

P 15	Wärmeerzeugung D	Photovoltaik			◆	Deckungsgrad [%]	
	Beschreibung der Anlage (Marke, Typ etc.)					Heizung	Warmwasser
	Netto-Jahresertrag pro kWp (Standardwert)	kWh/kWp		800			
	Netto-Jahresertrag pro kWp (Beilage)	kWh/kWp	durch Berechnung				
	Netto-Jahresertrag pro kWp gewählt	kWh/kWp			800		
	Nennleistung	kWp		20			
	Zugeführte Elektrizität (ungewichtet)	kWh/m ²			-0,9		

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

P 21 Kontrolle Deckungsgrad [%] 100 100

Sommerlicher Wärmeschutz im MINERGIE-Standard

Nuovo Campus Universitario SUPSI

6900 Lugano

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 m ² , 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.					
		1	2	3	4	
	Erfüllen die Räume in der Zone die Kriterien?					
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 Zementunterlagsboden 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					
	"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)					

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	Anforderungen an den Sonnenschutz sind gemäss Zusatzformular sommerlicher Wärmeschutz erfüllt.				
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.					
S32	Die Zone ist gekühlt und der Energiebedarf wurde berechnet. Es treten keinen hohen sommerlichen Raumlufttemperaturen auf.	ja				
Gemäss Deklaration sind Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz erfüllt.		ja	nein	nein	nein	

Tageslicht-Tool für MINERGIE-ECO®

Objektdatei

Projektbezeichnung

Nuovo Campus
Universitario SUPSI
6900 Lugano

Projekt-Typ

Neubau
Bitte direkt Tabellenblatt 'Tageslicht' ausfüllen

Bauherr

Architekt

Giraudi Radzuweit Architetti ETH FAS SIA
6900 Lugano

Elektroplanung

Beleuchtungsplanung

Ersteller Nachweis

mühlebach partner ag
8542 Wiesendangen

Datum

13.12.2012

Zusammenfassung

Flächen

Nettofläche total	655 m ²
Hauptnutzfläche (für Minergie-Eco)	655 m ²
Hauptnutzfläche mit ungenügendem Ergebnis	0 m ²

Gesamtergebnis

	82%
--	------------

Die Anforderungen von MINERGIE-ECO sind gut erfüllt.

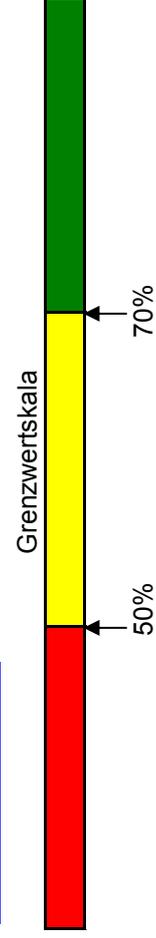
Vorgehen

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

[Objektdatei 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 ²	Anzahl Stk	Glasfläche m ²	Oberlichter -	Raum-Reflexion -	Transmission Glas %	Fenster zu Decke m	Sonnenschutz Typ -	Auskrägen m	Verbauungswinkel °
1	P3 Unterrichtsraum klein (West)	Schulzimmer	3.9	6.9	3.2	26.9	1.0	6.2	nein	normal	70%	0.1	gut	0	15°
2	P4 Unterrichtsraum mittel (West)	Schulzimmer	12.0	6.9	3.2	82.8	1.0	19.2	nein	normal	70%	0.1	gut	0	15°
3	P4 Unterrichtsraum gross (Ost)	Schulzimmer	15.7	6.2	3.2	97.3	1.0	25.1	nein	normal	70%	0.1	gut	0	0°
4	P4 Unterrichtsraum gross (Nord)	Schulzimmer	15.4	10.1	3.2	140.8	1.0	38.7	nein	normal	70%	0.1	gut	0	5°
5															
6	P1 Bibliothek Lesebereich (Ost)	Bibliothek (Lesebereich)	28.3	6.0	3.2	169.8	1.0	54.2	nein	normal	70%	0.1	gut	0	0°
7	P1 Besprechungszimmer (Ost)	Sitzungszimmer	6.2	4.4	3.2	27.3	1.0	10.0	nein	normal	70%	0.1	gut	0	0°
8	P2 Grossraumbüro (West)	Grossraumbüro	12.1	6.9	3.2	83.5	1.0	19.3	nein	normal	70%	0.1	gut	0	15°
9	P2 Gruppenbüro (Ost)	Einzel-Gruppenbüro	3.9	6.9	3.2	26.7	1.0	6.2	nein	normal	70%	0.1	gut	0	0°
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	P3 Unterrichtsraum kle	Schulzimmer	27	27	9.0	6.3	70%
2	P4 Unterrichtsraum mit	Schulzimmer	83	83	9.0	6.4	71%
3	P4 Unterrichtsraum gro	Schulzimmer	97	97	9.0	7.4	82%
4	P4 Unterrichtsraum gro	Schulzimmer	141	141	9.0	7.1	78%
5							
6	P1 Bibliothek Lesebere	Bibliothek (Lesebereich)	170	170	9.0	8.6	96%
7	P1 Besprechungszimm	Sitzungszimmer	27	27	9.0	8.8	98%
8	P2 Grossraumbüro (We	Grossraumbüro	83	83	9.0	6.4	71%
9	P2 Gruppenbüro (Ost)	Einzel-Gruppenbüro	27	27	9.0	6.6	73%
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%)	655	655	9.0	7.4	82%
Anteil der Raumfläche mit ungenügendem Ergebnis (max. 20%)					0%
Die Anforderungen von MINERGIE-ECO sind mit total	82%	gut erfüllt			

Liste der energetisch und akustisch relevanten opaken Bauteile

Der Schichtaufbau ist jeweils von innen nach aussen (Wände) bzw. oben nach unten (Decken) beschrieben. Die Bauteilabmessungen sind Mindestabmessungen und können aus statischen oder anderen bautechnischen Gründen auch grösser geplant werden. Wo in dieser Liste durch uns keine Werte vorgegeben sind, sind diese für unseren Fachbereich unerheblich. Kleinflächig sind Abweichungen von diesen Schichtaufbauten oder andere Schichtaufbauten in Absprache mit dem Bauphysiker möglich.

Farbe Bauteil / Schichtaufbau	Dicke d (cm)	Dichte ρ (kg/m ³)	Kennwert U-Wert (W/m ² K) λ (W/mK)	Schalldämmung			Graue Energie PE n.e. (MJ/a)	Produktbeispiel / Bemerkung
				(R' _w / L' _{n,w}) (dB)	(C + C _{tr} / $\Delta L_w +$ C _i) (dB)	(R' _w +C / L' _{n,w} +C _i) (dB)		
Fassaden Innenputz mineralisch Beton / Kalksandstein auf Wandlager Wärmedämmung Glaswolle Unterkonstruktion Isover Phoenix Hinterlüftung Fassadenverkleidung Faserzement	0.5 20 24 2	1800 29	0.13 0.700 1.000 0.032 ---	52	-4	48	Luftschall = R' _w + C _{tr} Isover Phoenix Wärmebrückenfrei	
Innere Trennwand Beton Stahlbeton	25	2400	2.50 2.400	56	-1	55	Luftschall = R' _w + C gem. Ingenieur	
Innere Trennwände Mauerwerk Innenputz mineralisch Kalksandstein auf Wandlager Innenputz mineralisch	0.5 15 0.5	1800	0.700 1.000 0.700	49	-1	48	Luftschall = R' _w + C gem. Ingenieur	
Innere Trennwände Leichtbau 1 Spachtel + Anstrich Gipskarton 2-lagig Metallständer mit Mineralwolle Gipskarton 2-lagig Spachtel + Anstrich	0.1 2.5 7.5 2.5 0.1	14	0.700 0.250 0.039 0.250 0.700	46	-4	42	Luftschall = R' _w + C Anstrich lösemittelfrei Mineralwolle 60mm Anstrich lösemittelfrei	
Innere Trennwände Leichtbau 2 Spachtel + Anstrich Gipskarton 2-lagig Metallständer mit Mineralwolle Abstand / Luftzwischenraum Metallständer mit Mineralwolle Gipskarton 2-lagig Spachtel + Anstrich	0.1 2.5 7.5 0.5 7.5 2.5 0.1	14 14	0.700 0.250 0.039 0.039 0.250 0.700	55	-3	52	Luftschall = R' _w + C Anstrich lösemittelfrei Mineralwolle 40mm Mineralwolle 40mm Anstrich lösemittelfrei	
Boden zu unbeheizten Raum Bodenbelag Zementunterlagsboden Trittschalldämmung EPS Wärmedämmung PUR Vlies Stahlbeton Wärmedämmung Mehrschichtplatte	1 7 2 8 30 15	2000 30 2400	0.13 0.039 0.026 2.400 0.035	61 66	-1 22	60 44	Luftschall = R' _w + C Trittschall = L' _{n,w} +C _i - ΔL_w Platten / Linoleum Swisspor EPS-T Swisspor PUR Vlies gem. Ingenieur Unitex SW light Typ2	

Nuovo Campus Universitario SUPSI, Lugano

Farbe Bauteil / Schichtaufbau	Dicke d (cm)	Dichte ρ (kg/m ³)	Kennwert U-Wert (W/m ² K) λ (W/mK)	Schalldämmung			Graue Energie PE n.e. (MJ/a)	Produktbeispiel / Bemerkung
				(R' _w / L' _{n,w} (dB)	(C + C _{tr} / ΔL _w + C ₁ (dB)	(R' _w +C / L' _{n,w} +C ₁ - ΔL _w (dB)		
Boden zu Aussenklima Bodenbelag Zementüberzug Stahlbeton Wärmedämmung Glaswolle Unterkonstruktion Isover Phoenix Hinterlüftung Fassadenverkleidung Faserzement	0.5 4.5 30 24 2	2000 2400 29	0.13 2.400 0.032 ---	62 62	-1 -1	61 61	Luftschall = R' _w + C Platten / Linoleum gem. Ingenieur Isover Phoenix Wärmebrückenfrei	
Geschossdecke Regelgeschosse Bodenbelag Zementüberzug Stahlbeton	0.5 4.5 30	2000 2400	0.75 2.400	62 66	-1 22	61 44	Luftschall = R' _w + C Trittschall = L' _{n,w} +C ₁ -ΔL _w Platten / Linoleum gem. Ingenieur	
Dachterrasse begehbar Zementplatten Feinsplitt Trittschalldämmung Enkadrain TP Wasserabdichtung Wärmedämmung EPS Grafit Dampfbremse Stahlbeton	4 5 1 24 0.5 30	15 2400	0.12 0.029 2.400	60 66	-2 22	58 44	Luftschall = R' _w + C _{tr} Trittschall = L' _{n,w} +C ₁ -ΔL _w Schoellkopf Polymerbitumen / EPDM Swisspor EPS Lambdarooft Polymerbitumen gem. Ingenieur	
Flachdach Extensive Begrünung Drainageschicht + Schutzlagen Wasserabdichtung Wärmedämmung EPS Grafit Dampfbremse Stahlbeton	24 0.5 30	15 2400	0.12 0.029 2.400	60	-3	57	Luftschall = R' _w + C _{tr} Polymerbitumen / EPDM Swisspor EPS Lambdarooft Polymerbitumen gem. Ingenieur	

Liste der energetisch und akustisch relevanten Fenster und Türen

Die Kennwerte sind Mindestanforderungen und können aus statischen oder anderen bautechnischen Gründen auch bessere Werte erreichen. Wo in dieser Liste durch uns keine Werte vorgegeben sind, sind diese für unseren Fachbereich unerheblich. Kleinflächig sind Abweichungen von diesen Angaben in Absprache mit dem Bauphysiker möglich.

Fenster / Verglasungen / Oblichter / verglaste Aussentüren

Farbe Bauteil / Schichtaufbau	Rahmen	Glas	Energie- durchlass grad	Schall- dämmung	Graue Energie	Produktbeispiel / Bemerkung
	U _f (W/m ² K)	U _g (W/m ² K)	g (%)	R' _w +C _{tr} (dB)	PE n.e. MJ/a	
<input type="checkbox"/> Verglasungen	1.20	0.60	48	28		Tau = 70%
<input type="checkbox"/> Fenster	1.20	0.70	48	28		Tau = 70%
<input type="checkbox"/> Eingangstüren	1.20	1.10	57	24		
<input type="checkbox"/>						

Opake Innentüren

Farbe Bauteil / Schichtaufbau	Rahmen	Türblatt	Türe	Schall- dämmung	Graue Energie	Produktbeispiel / Bemerkung
	(U _f W/m ² K)	(U W/m ² K)	(U W/m ² K)	(R' _w +C dB)	PE n.e. MJ/a	
<input type="checkbox"/> Türen Schul- und Sitzungszimmer				37		Schalld. = R' _w + C
<input type="checkbox"/> Türen Büros				32		Schalld. = R' _w + C
<input type="checkbox"/>						

Themenfeld	Kriterien- gruppe	Kriterien- nummer	Kriterienbezeichnung / Ziele	Indikator	Bewertung (max. 10 Punkte bei voller Erfüllung)		Gewichtung	Kommentar / Bemerkung	
					Ist (Kriterium)	Stand			
impatto sull' ambiente (ENV)	Wirkung auf globale und lokale Umwelt (ENV10)	ENV1.1	bilancio ecologico - emissione Emissionen von Gebäuden über den gesamten Lebenszyklus gering halten	Treibhauspotential GWP, Ozonschichtabbaupotential ODP, Ozonbildungspotential POCP, Versauerungspotential AP, Überdüngungspotential EP	0.00	↓	7.9	Materializzazione : vedi descizione tecnica e piani architetto	
		ENV1.2	rischi per l'ambiente circostante Werkstoffe, Produkte und Zubereitungen, die die Gesundheit von Menschen, Flora und Fauna beeinträchtigen sind über den gesamten Lebenszyklus der Stoffe zu reduzieren/ Vermeiden /substituieren	spezifische Stoffe/ Produkte je Qualitätsstufe	0.00	↓	3.4	Materializzazione : vedi descrizione tecnica e piani architetto	
		ENV1.3	scelta di materiali ecocompatibili Verwendung von Materialien, deren Gewinnung und Verarbeitung anerkannten ökologischen und sozialen Standards entspricht	Holz und Naturstein: Herkunft, Zertifikat	0.00	↓	1.1	Materiali di provenienza extra europee devono avere la certificazione tipo : " FSC / PEFC "o simile	
	Ressourcenansprachnahmen e und Abfallaufkommen (ENV20)	ENV2.1	bilancio ecologico - energia primaria Reduktion des Primärenergie-Gesamtverbrauchs und maximaler Einsatz erneuerbarer Energien zu Zwecken des globalen Klima- und Ressourcenschutzes	Primärenergie nicht erneuerbar / erneuerbar / Energie aus Sekundärabfallstoffen	0.00	↓	5.6	Involucro edificio secondo standard Minergie - P con impianto fotovoltaico sul tetto	
		ENV2.2	fabbisogno di acqua potabile Reduktion des Trink- und Abwasseraufkommens um den natürlichen Wasserkreislauf so wenig wie möglich zu stören	Trink- & Abwasser durch Nutzer; Trink- & Abwasser durch Reinigung; Abwasser durch Regen	0.00	↓	2.3	Utilizzo delle acque piovane per impianti sanitari (energia grigia)	
		ENV2.3	utilizzo del terreno Reduktion der Oberflächenversiegelung um Regenwasserversickerung zu ermöglichen	Nachverdichtung, Altlasten, Gründächer	0.00	↓	2.3		
	economicità dell'edificio (ECO)	Lebenszyklus kosten (ECO10)	ECO1.1	I costi del ciclo di vita Geringe Kosten über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes	LCC	0.00	↓	11.3	Separazione dei sistemi ed utilizzo di materiali ad alta qualità
			ECO2.1	flessibilità e possibilità di conversione dell'edificio Hohe Akzeptanz der Nutzer, hohe Lebensdauer, geringe Lebenszykluskosten durch Umnutzungsfähigkeit und hohe Flexibilität	Flächeneffizienz, Geschosshöhe, Gebäudetiefe, Vertikale Erschließung, Grundrissoptimierung, Konstruktion, TA	0.00	↓	7.5	Vani scala e lift in calcestruzzo armato, pilastri portanti in beton. Pareti divisorie in struttura leggera tipo cartongesso
		Wertentwicklung (ECO20)	ECO2.2	commercialità Mittel- und langfristige Marktrelevanz des Gebäudes um kostenintensiven Leerstand zu vermeiden	Standortimage, Zugänglichkeit, Stellplätze, Vermietung/ Marktrisiko	0.00	↓	3.8	
	comfort e funzionalità per l'utente (SOC)	Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit (SOC10)	SOC1.1	comfort termico Effizientes und leistungsförderndes Arbeits- und Wohnumfeld	operative Temperatur, Zugluft, Strahlungstemp., Raumfeuchte	0.00	↓	4.2	Serramenti con taglio termico e vetri tripli bassoemissivi
SOC1.2			qualità dell'aria Luftqualität im Innenraum, welche Wohlbefinden und Gesundheit der Nutzer nicht beeinträchtigt (Ausschlusskriterium)	Luftwechselrate, flüchtige organ. Verbindungen	0.00	↓	2.5	Materiali costruttivi senza presenza di solventi e formaldeide	
SOC1.3			comfort acustico Raumakustische Verhältnisse, die der Nutzung entsprechen und angemessenen akustischen Komfort gewährleisten		0.00	↓	0.8		
SOC1.4			comfort visivo Hohes Mass an Tageslicht im Innenraum zur psychischen und physischen Gesundheit des Nutzers	Tageslichtverfügbarkeit, Sichtverbindung Aussen, Blendfreiheit, Besonnung, ...	0.00	↓	2.5	Locali tipo vedi schema " Tageslicht - Tool "	
SOC1.5			libertà dell'utente sul controllo del clima Hohe individuelle Einflussnahme des Nutzers auf das Raumklima um Leistungsfähigkeit und Zufriedenheit zu erhöhen	Raum- / zonenweise Beeinflussung, Bedienerfreundlichkeit	0.00	↓	1.7		
SOC1.6			qualità dello spazio esterno Akzeptanzförderung und Förderung des Allgemeinwohls des Nutzers sowie Verbesserung des Stadtbildes und Mikroklimas	nutzbare Dachfläche, Vielfalt der Nutzflächen, Bepflanzung, Ausstattung	0.00	↓	1.7	Tetti piani accessibili come aree ricreative con superfici verdi per lo sviluppo della biodiversità e la ritenzione idrica delle acqua piovane	
SOC1.7			sicurezza possibilità di guasti Förderung der Behaglichkeit des Nutzers, Vermeiden von Gefahrensituationen sowie Reduktion der Auswirkungen eines unvermeidbaren Schadens	Wegeführung, Beleuchtung, Techn. Einrichtungen, ausserhalb Arbeitszeiten, Räumungspläne, Fluchtwege, ...	0.00	↓	0.8		
Funktionalität (SOC20)		SOC2.1	Assenza di barriere architettoniche Zugänglichkeit ohne besondere Erschwernis für alle Menschen, um allen eine unabhängige Lebensführung und Teilhabe in allen Bereichen zu ermöglichen	Nutz- & Aussenflächen sind zusätzlich barrierefrei	0.00	↓	1.7	Tutti i piani sono accessibili con ascensore, tutti i locali sono accessibili a persone diversamente abili, non ci sono barriere architettoniche	
		SOC2.2	apertura al pubblico dell'edificio Förderung von Kommunikation, Gemeinschaft, Belebung des öffentlichen Raumes, Integration in den Stadtraum, Sicherheitsempfinden, ökonomische Nachhaltigkeit	Zugänglichkeit für Öffentlichkeit Gebäude / Aussenflächen, öffentliche Einrichtungen, Raumanmietung, Nutzungsvielfalt	0.00	↓	1.7	Spazi comuni come mensa ed Auditorio sono accessibili al pubblico.	
		SOC2.3	comfort per utenti che si muovono in bicicletta Förderung des umweltgerechten Individualverkehrs	Anordnung, Anzahl, Witterungsschutz, Beleuchtung, Reparatur, Wegweiser, Zugänglichkeit			0.8	L' edificio é facilmente raggiungibile in bicicletta. Nel piano sotterraneo vi sono 130 posteggi per biciclette	
Gestalterische Qualität (SOC30)		SOC3.1	processo di progettazione e integrazione urbana Wettbewerbsverfahren für die optimale architektonische und baulich-konstruktive Lösung sowie zur Sicherung der baukulturellen Vielfalt	Wettbewerbsverfahren, preisgekrönter Entwurf, Beauftragung Planungsteam, unabhängiges Expertengremium, vorheriges Variantenstudium	0.00	↓	2.5		
		SOC3.2	presenza di arte nell'edificio Erhöhung der Akzeptanz des Gebäudes, Identifikation mit dem Gebäude, Aufmerksamkeit generieren, Standortprofil wirken	monetäre Mittel, Sachverständige, Nachwuchskünstler, transparente Auswahl, Kooperation Architekt/ Nutzer/ Bauherr/ Künstler, Führungen, Ausstellungen, Publikationen, begründeter Verzicht	0.00	↓	0.8		
		SOC3.3	qualità della divisione delle piante/superfici Funktionalität, Flexibilität, räumliche und gestalterische Qualität, Wertstabilität des Gebäudes sowie Wohlbefinden des Nutzers erhöhen	Mix Nutzungsmöglichkeiten, Qualität der Nutzungsbereiche	0.00	↓	0.8		

ALLEGATO 6

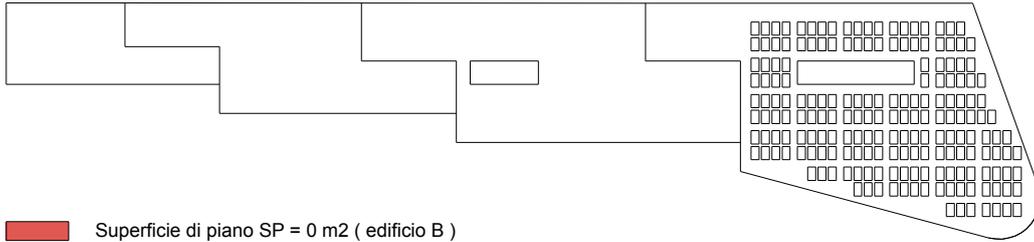
- Tabella generale delle superfici secondo norma SIA 416
- Stima sommaria dei costi
- Elementi rilevanti per il calcolo dei costi e descrizione dei materiali utilizzati

Data 07.12.2012
 Oggetto SMP Campus SUPSI Città Alta-Stazione FFS a Lugano

1. Tabella generale delle superfici secondo norma SIA 416
CRUZ ORTIZ/GIRAUDI RADZUWEIT

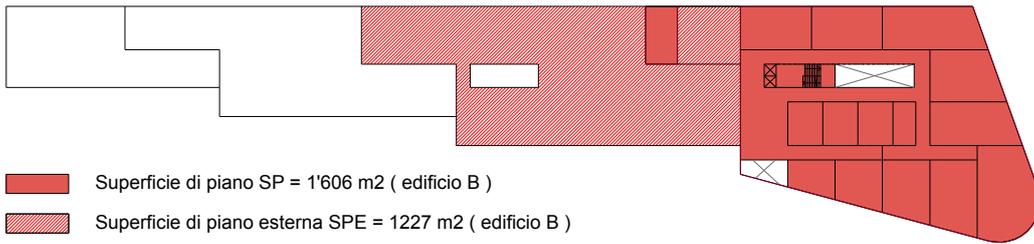
		Unità	-2 Pl	-1 Pl	Terreno	1. PS	2. PS	3. PS	4. PS	5. PS	6. PS	7. PS	Totale
Fondo													
	Perimetro allargato	m2											6 771
SF	Superficie del fondo	m2 SF											6 771
SE	Superficie edificata Edificio A	m2 SE											
SE	Superficie edificata Edificio B	m2 SE											3 438
SE	Superficie edificata Edificio C	m2 SE											
SLES	Superficie libera esterna sistemata	m2 SLES											3 333
Edificio A - Autorimessa													
SPE	Superficie di piano esterna	m2 SPE		2 549									2 549
SP	Superficie di piano	m2 SP	3 866	5 232									9 098
	Sup. rivestimento esterno totale	m2	753	1 281									2 034
	Sup. muri perimetrali interrati	m2	746	1 270									2 016
	Sup. muri perimetrali pt e piani superiori	m2											
	Sup. finestre, porte, portoni	m2	7	11									18
	Sup. totale tetto	m2		2 549									2 549
	Sup. tetto chiuso	m2		2 549									2 549
	Sup. tetto vetrata	m2											
VE	Volume dell'edificio	m3 VE	10 438	14 126									24 564
Edificio B													
SPE	Superficie di piano esterna	m2 SPE				311	370	469	837	1 227			3 214
SP	Superficie di piano	m2 SP	1 837	3 438	3 634	3 293	3 449	2 686	1 606				19 943
	Sup. rivestimento esterno totale	m2	550	2 201	1 516	1 464	1 279	1 025	674				8 709
	Sup. muri perimetrali interrati	m2	550										550
	Sup. muri perimetrali pt e piani superiori	m2		656	828	659	576	462	304				3 485
	Sup. finestre, porte, portoni	m2		1 545	688	805	703	563	370				4 674
	Sup. totale tetto	m2			311	370	469	837	1 299	1 797			5 083
	Sup. tetto chiuso	m2			311	370	469	837	1 227	1 717			4 931
	Sup. tetto vetrata	m2							72	80			152
VE	Volume dell'edificio	m3 VE	4 959	18 565	12 719	11 525	12 071	9 401	5 621	718			75 579
Edificio C													
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											
Lavori esterni													
SLES	Superficie libera esterna sistemata	m2 SLES											3 333
	Superficie stradale	m2											
	Superficie pavimentata - posteggi	m2											
	Superficie pavimentata pedonale	m2											3 333
	Superficie a verde	m2											
Ulteriori superfici													
	Totale superfici di piano SP	m2											29 041
	Totale volumi edifici VE	m3											100 143
Quozienti dimensionali													
	Rapporto VE / SP (totali)												3
	Superficie di rivestimento esterno / Sup. piano tot FG												0
	Superficie totale tetti / Sup. piano totale SP	FG											26%
	Edifici: Sup. finestre / Rivestimento esterno (total %)												44%

Piano Tetto



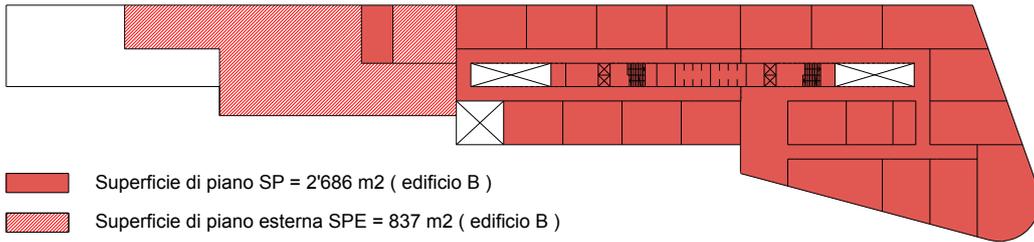
- Superficie di piano SP = 0 m² (edificio B)
- Superficie di piano esterna SPE = 0 m² (edificio B)

Piano Quinto



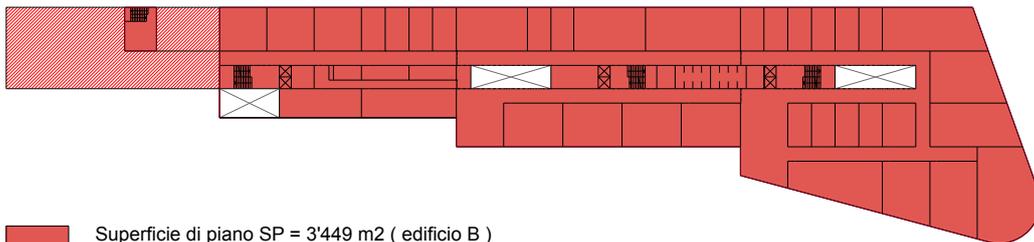
- Superficie di piano SP = 1'606 m² (edificio B)
- Superficie di piano esterna SPE = 1227 m² (edificio B)

Piano Quarto



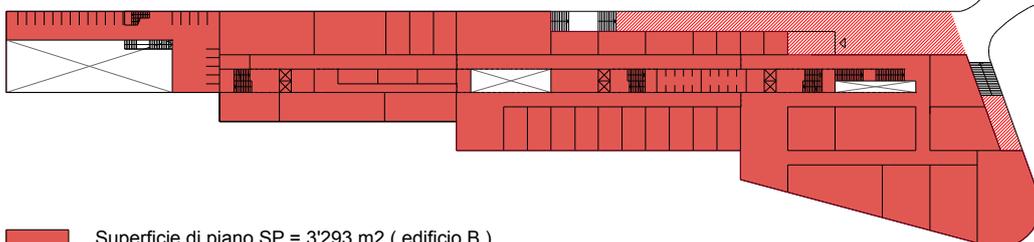
- Superficie di piano SP = 2'686 m² (edificio B)
- Superficie di piano esterna SPE = 837 m² (edificio B)

Piano Terzo



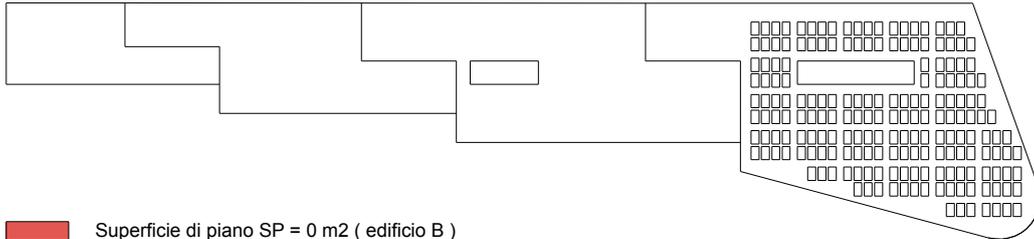
- Superficie di piano SP = 3'449 m² (edificio B)
- Superficie di piano esterna SPE = 469 m² (edificio B)

Piano Secondo



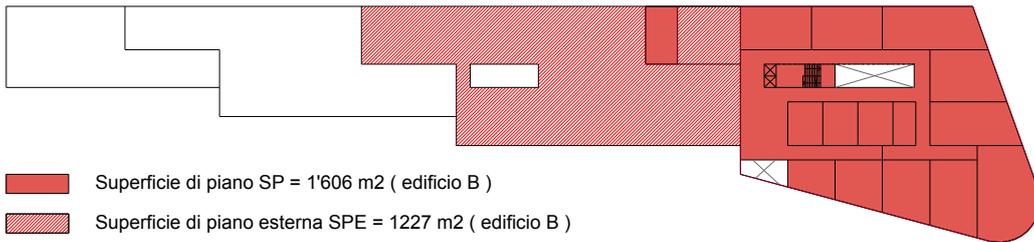
- Superficie di piano SP = 3'293 m² (edificio B)
- Superficie di piano esterna SPE = 370 m² (edificio B)

Piano Tetto



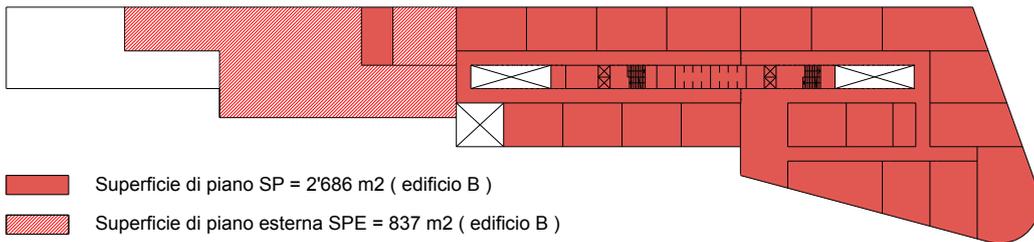
- Superficie di piano SP = 0 m2 (edificio B)
- ▨ Superficie di piano esterna SPE = 0 m2 (edificio B)

Piano Quinto



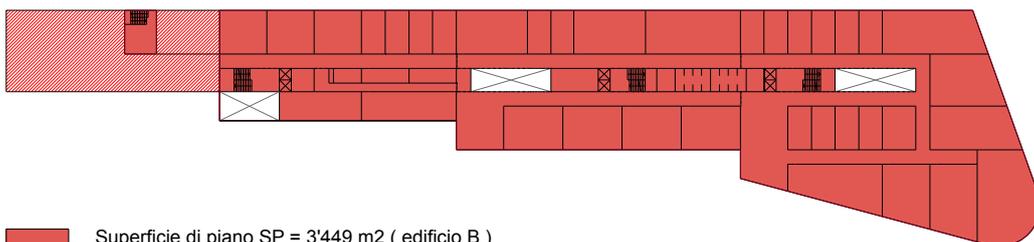
- Superficie di piano SP = 1'606 m2 (edificio B)
- ▨ Superficie di piano esterna SPE = 1227 m2 (edificio B)

Piano Quarto



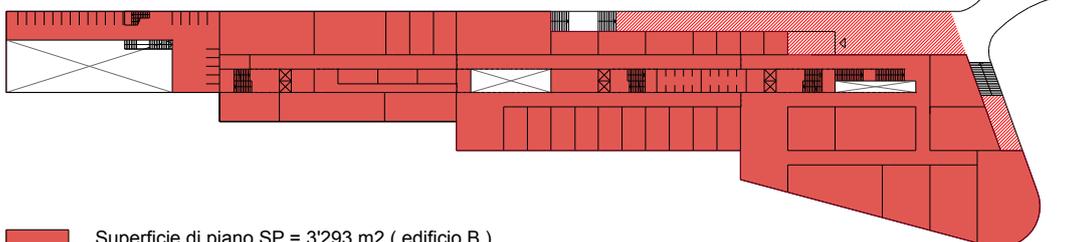
- Superficie di piano SP = 2'686 m2 (edificio B)
- ▨ Superficie di piano esterna SPE = 837 m2 (edificio B)

Piano Terzo



- Superficie di piano SP = 3'449 m2 (edificio B)
- ▨ Superficie di piano esterna SPE = 469 m2 (edificio B)

Piano Secondo



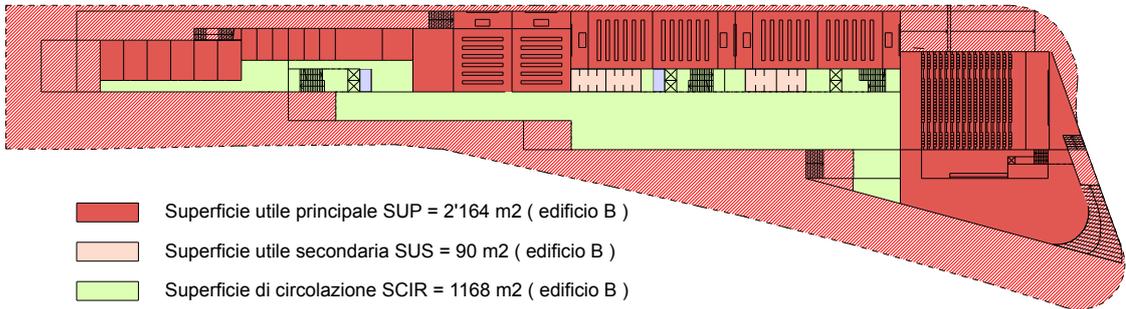
- Superficie di piano SP = 3'293 m2 (edificio B)
- ▨ Superficie di piano esterna SPE = 370 m2 (edificio B)

Piano Primo



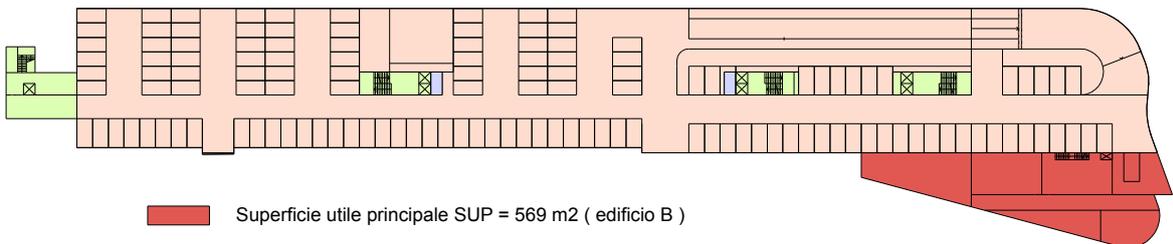
- Superficie utile principale SUP = 2'240 m² (edificio B)
- Superficie utile secondaria SUS = 172 m² (edificio B)
- Superficie di circolazione SCIR = 1'178 m² (edificio B)
- Superficie delle installazioni SI = 24 m² (edificio B)
- Superficie utile esterna SUE = 312 m² (edificio B)

Piano Terreno



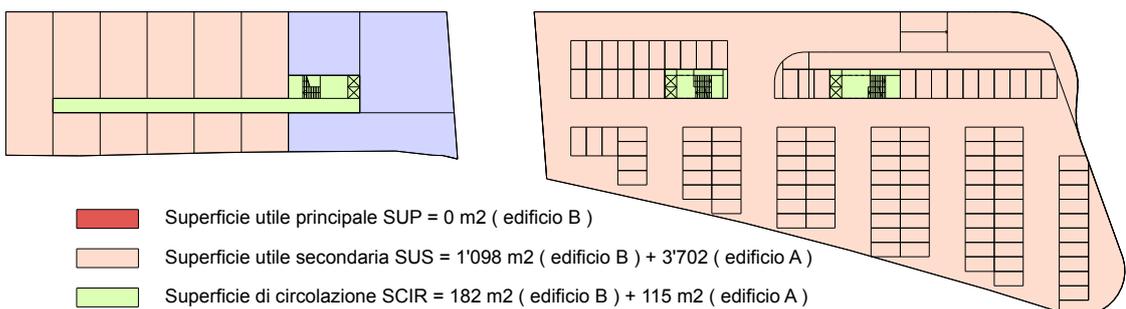
- Superficie utile principale SUP = 2'164 m² (edificio B)
- Superficie utile secondaria SUS = 90 m² (edificio B)
- Superficie di circolazione SCIR = 1168 m² (edificio B)
- Superficie delle installazioni SI = 16 m² (edificio B)
- Superficie utile esterna SUE = 2'676 m² (edificio B)

Piano Interrato -1



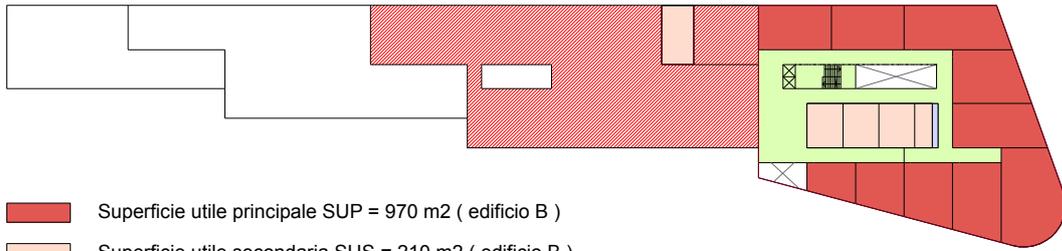
- Superficie utile principale SUP = 569 m² (edificio B)
- Superficie utile secondaria SUS = 4335 m² (edificio A)
- Superficie di circolazione SCIR = 270 m² (edificio A)
- Superficie delle installazioni SI = 16 m² (edificio A)
- Superficie utile esterna SUE = 0 m² (edificio A e B)

Piano Interrato -2



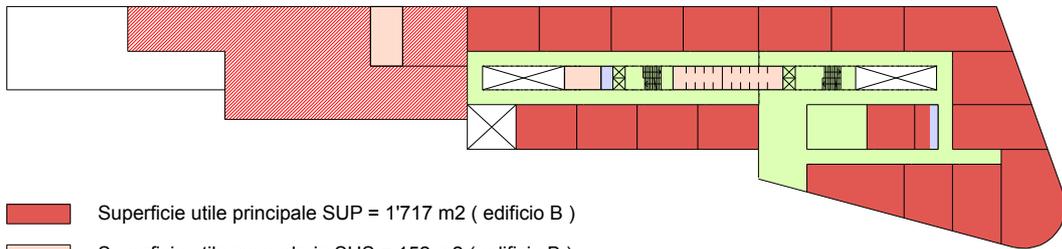
- Superficie utile principale SUP = 0 m² (edificio B)
- Superficie utile secondaria SUS = 1'098 m² (edificio B) + 3'702 (edificio A)
- Superficie di circolazione SCIR = 182 m² (edificio B) + 115 m² (edificio A)
- Superficie delle installazioni SI = 610 m² (edificio B)
- Superficie utile esterna SUE = 0 m² (edificio B)

Piano Quinto



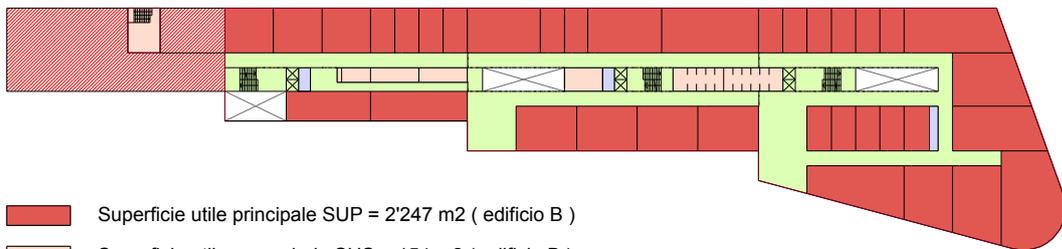
- Superficie utile principale SUP = 970 m² (edificio B)
- Superficie utile secondaria SUS = 210 m² (edificio B)
- Superficie di circolazione SCIR = 418 m² (edificio B)
- Superficie delle installazioni SI = 8 m² (edificio B)
- Superficie utile esterna SUE = 1'228 m² (edificio B)

Piano Quarto



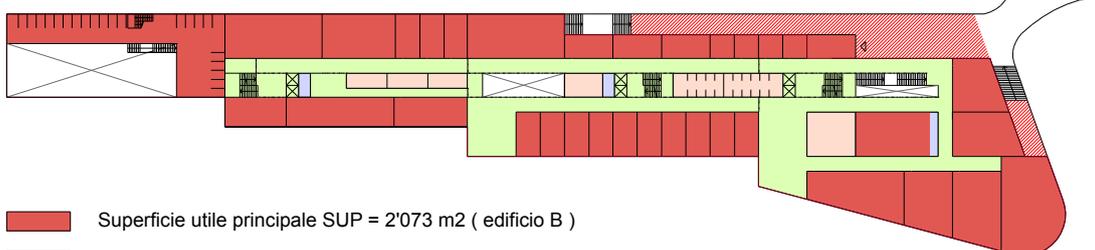
- Superficie utile principale SUP = 1'717 m² (edificio B)
- Superficie utile secondaria SUS = 152 m² (edificio B)
- Superficie di circolazione SCIR = 724 m² (edificio B)
- Superficie delle installazioni SI = 20 m² (edificio B)
- Superficie utile esterna SUE = 837 m² (edificio B)

Piano Terzo



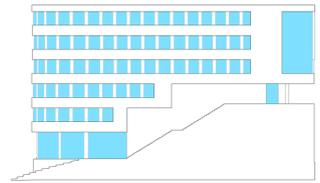
- Superficie utile principale SUP = 2'247 m² (edificio B)
- Superficie utile secondaria SUS = 154 m² (edificio B)
- Superficie di circolazione SCIR = 982 m² (edificio B)
- Superficie delle installazioni SI = 28 m² (edificio B)
- Superficie utile esterna SUE = 470 m² (edificio B)

Piano Secondo

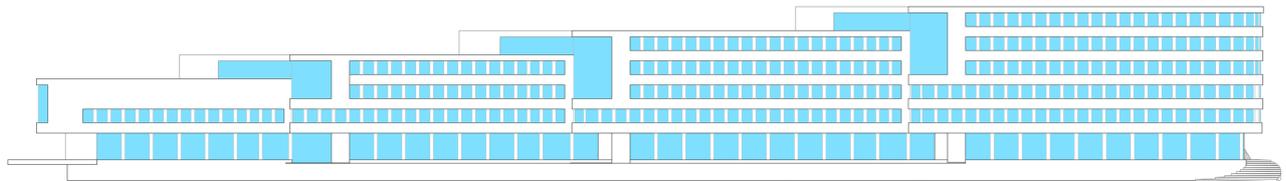


- Superficie utile principale SUP = 2'073 m² (edificio B)
- Superficie utile secondaria SUS = 210 m² (edificio B)
- Superficie di circolazione SCIR = 990 m² (edificio B)
- Superficie delle installazioni SI = 28 m² (edificio B)
- Superficie utile esterna SUE = 325 m² (edificio B)

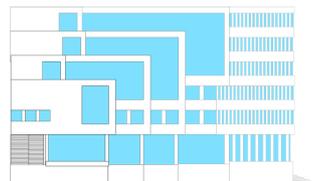
Calcolo delle Superfici Vetrare



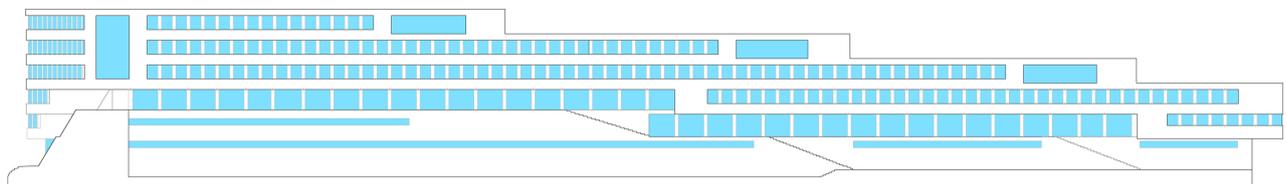
Prospetto Nord: Superficie Vetrata 281 mq



Prospetto Est: Superficie Vetrata 1.557mq



Prospetto Sud: Superficie Vetrata 432 mq



Prospetto Ovest: Superficie Vetrata 1.179 mq

Data 07.12.2012
 Oggetto SMP Campus SUPSI Città Alta-Stazione FFS a Lugano

2. Stima sommaria dei costi (precisione ±30%)
CRUZ ORTIZ/GIRAUDI RADZUWEIT

CCC	Stima sommaria dei costi	Unità	Quantità	Prezzo unitario	Totale
		m2 SP		#DIV/0!	64 551 600
CCC 1	Lavori preparatori	m2 SP	29 041	107	3 113 000
	senza palificazione		29 041	107	3 113 000
CCC 2	Edifici	m2 SP	29 041	2 072	60 187 000
	Edificio A - Autorimessa	m2 SP	9 098	1 017	9 254 000
	MA Costruzione grezza edificio fino al livello superiore di platea	m2 SE		#DIV/0!	2 614 000
			9 098	287	2 614 000
	MB Muri perimetrali	m2	2 034	370	753 000
			9 098	83	753 000
	MC Tetti	m2	2 549	347	885 000
			9 098	97	885 000
	MD Annessi alla costruzione grezza	m2 SP	9 098	367	3 337 000
			9 098	367	3 337 000
	ME Impiantistica	m2 SP	9 098	83	755 000
			9 098	83	755 000
	MF Finiture	m2 SP	9 098	100	910 000
			9 098	100	910 000
	Edificio B	m2 SP	19 943	2 554	50 933 000
	MA Costruzione grezza edificio fino al livello superiore di platea	m2 SE	3 438	259	890 000
			19 943	45	890 000
	MB Muri perimetrali	m2	8 709	1 168	10 169 000
			19 943	510	10 169 000
	MC Tetti	m2	5 083	661	3 361 000
			19 943	169	3 361 000
	MD Annessi alla costruzione grezza	m2 SP	19 943	463	9 241 000
			19 943	463	9 241 000
	ME Impiantistica senza attrezzature d'esercizio	m2 SP	19 943	747	14 907 000
			19 943	747	14 907 000
	MF Finiture senza attrezzature d'esercizio	m2 SP	19 943	620	12 365 000
			19 943	620	12 365 000

Data 07.12.2012
 Oggetto SMP Campus SUPSI Città Alta-Stazione FFS a Lugano

	Unità	Quantità	Prezzo unitario	Totale
Edificio C	m2 SP		#DIV/0!	
MA Costruzione grezza edificio fino al livello superiore di platea	m2 SE		#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!	
CCC 4 Lavori esterni	m2 SLES	3 333	360	1 200 000
lavori esterni & costi generali		1	1 200 000	1 200 000
CCC 29 Onorari (CCC 1/2/3/4) : non compresi	%	64 500 000		
CCC 51 - Costi secondari e conti transitori (CCC 1/2/3/4)	%	64 500 000		
CCC57				
CCC 58 Riserve (CCC 1/2/3/4)	%	64 500 000		
Imposta sul valore aggiunto IVA	%	64 500 000	8.0%	51 600
CCC 2 / SP Superfici totali di piano (costi IVA inclusa)	CHF/m2			2 238
CCC 2 / VE Volumi totali edifici (costi IVA inclusa)	CHF/m3			649

3. Elementi rilevanti per il calcolo dei costi

Descrizione dei materiali utilizzati o degli interventi previsti	
<p>CCC1 Lavori preparatori Lavori preparatori COSTI DERIVANTI DAL PROGETTO ADATTAMENTI A STRUTTURE FFS NON SONO DA INCLUDERE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impianto di cantiere in comune, - Demolizione della rampa esistente - Dissolamanti, demolizioni, smontaggi... - Protezioni provvisorie della fossa dello scavo generale - Fondazioni speciali e lavori preparatori speciali (pattinzolazioni, ancoraggi, protezione scavo da acque sotterranee...) 	<p>struttura di sostegno dello scavo lato FFS: targonata con ancoraggi, profili verticali posati dopo rivelazione (basse vibrazioni) schema di protezione lato binari FFS, su tutta l'altezza e lunghezza dell'edificio, toninato sui profili della targonata</p>
<p>CCC2 Edificio MA Fondazioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipo di fondazione (platea, fondazioni continue, palipozzi luce, ...) - Scavo generale e riempimenti - Canalizzazioni dell'edificio <p>MB Muri perimetrali e facciate</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descrizione della composizione delle facciate - dell'interno verso l'esterno (costruzione portante, manto isolante, rivestimenti, trattamento delle superfici esterne) - Ponteggi di facciata - Tipologia dei serramenti <p>TMC Teti</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descrizione della composizione del tetto: dall'interno verso l'esterno (struttura portante, isolanti, impermeabilizzazioni, strato di protezione, opere da tettoiera, impianto parafulmine) - Descrizione degli elementi vetrati del tetto e annessi sistemi di oscuramento <p>TMD Costruzione grezza</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistema statico (costruzione massiccia, a pilastri, in calcestruzzo armato, in metallo, in legno, ...) <p>TME Impiantistica</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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) <p>TMF Finiture "Edile Robbau"</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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... in vetro, porte scorrevoli, a battente, automatiche...) - 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 il rivestimento di pareti; non compresi - Materiali e trattamenti per il rivestimento dei controsoffitti; non compresi - Descrizione arredamenti fissi e sup. verdi (edificio) quali: <ul style="list-style-type: none"> - Angolo cucina (non per mensa), armadi a muro, davanzali delle finestre - cassoncelli avvolgibili, ...; Inverdimento edifici: imp.erm, innaff., vasche, ...) 	<p>Geologia non data: fondazione mista con platea snella, spessamenti a strisce, pali trivellati scavo in lassa senza sbadacchiatura, pochi riempimenti. lato valle scavo ed edificazione fino al muro di sostegno canalizzazioni con tubi in PVC e pozzetti di ispezione secondo le norme vigenti</p> <p>Intonaco minerale, costruzione portante in calcestruzzo armato 20 cm, isolamento termica in lana di vetro 24 cm, sottostuttura senza ponti di freddo, intercapedine per circolazione aria, rivestimento di facciata con pannelli in beton rinforzato con fibra di vetro (GRC concrete) 2 cm Ponteggi secondo normativa SUVA</p> <p>Finestre in profilati d'alluminio termolaccato con taglio termico, muniti di vetri isolanti tripli con valore U= 0.8 W/m2K, g = 48 %, TL = 70 % Tende in alluminio alla veneziana</p> <p>soletta in calcestruzzo 30 m, barriera a vapore con carta bitumata saldata in piena aderenza 0.5 cm, isolamento termico in EPS Grafti 24 cm, impermeabilizzazione con bitume polimerico EPDM, Protezione anticalpestio Enkadrain 1 cm, Spillt fins 5 cm, Lastre in cemento 4 cm in acciaio ai crono comprese copertine, canali di gronda, scossaline di bordo, converse da parete, bande di dilatazione e bocchette di scari struttura in profili di acciaio, muniti di vetri calpestabili isolanti tripli con valore U= 0.8 W/m2K; g = 48 %, TL = 70 %</p> <p>costruzione in c.a. con solai piani precompressi; sistema di pareti portanti in c.a., singole colonne in c.a., prefabbr. (es. autorimesa) platea con fondazione mista su pali trivellati /ispessimenti (potesi di lavoro, geologia non nota) struttura interrata monolitica e impermeabile isolamento contro vibrazioni nella struttura interrata sotto platea, lato FFS e per le pareti di testa pareti perimetrali interrate in c.a. impermeabile, in situ nelle facciate struttura portante integrata, di parapetti con dilatazione di trav. rovesce Quadro elettrico principale ubicato al livello locali tecnici. Nel quadro principale a celle sono previsti oltre all'interruttore principale e al conteggio, tutti i gruppi di partenza per i quadri di distribuzione secondaria ai piani e i quadri di comando per gli impianti tecnici RVC. Quadri secondari ai p apparecchiature di protezione destinati alla distribuzione, comando e regolazione luce, forza, segnali e gestione degli impianti. All'interno di quadro è prevista una idonea riserva di spazio per eventuali ampliamenti . Fornitura e posa di quadri di comando e gestione impianti tecnici. Allacciamento alla rete ALL del gas naturale. Unità forza-calore per la produzione di calore ed energia elettrica con caldaia di supporto per le punte, tutto a gas naturale, complete di accumulatori di calore. Canne fumarie in acciaio inossidabile. Ressa del calore con corpi riscaldanti (spazi secondari) con soffitti radianti (aule) e con impianti di ventilazione (sale con grande concentrazione di persone). Monoblocchi di ventilazione per tutto lo stabile, con recupero del calore e funzione riscaldante e raffreddante. Settorizzazione in funzione dell'esercizio. Portata aria variabile, immissione a bassa velocità e serrande taglialuoco nel rispetto della compartimentazione edile. Ventilazione autorimesa con controllo CO ed evacuazione fumo e calore secondo prescrizioni VKF. Produzione di acqua refrigerata con macchine condensate ad aria per posa interna e con condensatori per posa esterna Ressa del freddo con soffitti radianti (aule) e con impianti di ventilazione (sale con grande concentrazione di persone) Apparecchi sanitari usuali in esecuzione per spazi pubblici, a ridotto consumo acqua, servizi disabili, posti di spogliamento, impianto sprinkler in funzione delle prescrizioni VKF. Recupero acqua piovana ad uso WC Ascensori in ogni blocco dell'edificio, dimensionato per accesso di persone diversamente abili Pareti divisorie in struttura leggera tipo cartongesso. Rivestimento pareti interne in legno Porte interne in legno con telaio in legno Piano chiavi e sistema di chiusura con serrature programmabili su richiesta del committente. Oscuramento interno tramite tende a rullo con guide laterali Corrimani eseguiti tramite tubolari in acciaio inossidabile Betoncini connessi, strato calpestabile in Imoleum. Per solette contro cantinato : isolamento multistrato 15 cm, soletta in calcestruzzo 30 cm Isolazione PUR 8 cm, isolamento anticalpestio EPS 2 cm, betoncino cementizio 7 cm, pavimento in pietra naturale. I teti sono parzialmente accessibili come aree ricreative per gli studenti. Oltre alle superfici calpestabili vi sono aree verdi per lo sviluppo della biodiversità e la ritenzione idrica delle acque piovane. L'ultimo tetto con la superficie maggiore a disposizione, non è accessibile ed è riservato all'installazione dei pannelli solari foto-voltaici.</p>

3. Elementi rilevanti per il calcolo dei costi	Descrizione dei materiali utilizzati o degli interventi previsti
<p>CCC3 Attrezzature di esercizio</p> <p>- Lasciare in bianco</p>	<p>CCC3 Attrezzature di esercizio</p>
<p>CCC 4 Lavori esterni</p> <p>- Tutto quanto eseguito per la sistemazione esterna, quali movimenti di terreno, costruzioni esterne, superfici verdi, superfici pavimentate, recinzioni,...</p>	<p>CCC 4 Lavori esterni</p> <p>Viene proposta una pavimentazione unitaria degli spazi esterni al piano terreno in pietra naturale o blocchetti di porfido. Illuminazione esterna da prevedere secondo progetto illuminotecnico da sviluppare.</p>

ALLEGATO 9

Buro für Bauökonomie AG

Stima dei costi per elementi

Nuovo Campus Universitario SUPSI - Cruz y Ortiz arquitectos / Giraudi Radczuzweit architetti
Kostenschätzung nach EKG-Makroelementen
Kostenstand 1. Oktober 2012, Genauigkeit ± 30%, Preise in CHF, exkl. 8% MWSt.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Adressen	3
2 Vorbemerkungen	4
3 Kennwerte	5 - 6
4 Gesamtbaukosten nach BKP	7
5 Gesamtbaukosten nach EKG	7
6 Kostenschätzung nach Makro EKG, detailliert	8 - 10

Nuovo Campus Universitario SUPSI - Cruz y Ortiz arquitectos / Giraudi Radczuzweit architetti
Kostenschätzung nach EKG-Makroelementen
Kostenstand 1. Oktober 2012, Genauigkeit ± 30%, Preise in CHF, exkl. 8% MWST.

1 Adressen

Architekt

Cruz y Ortiz arquitectos / Giraudi Radczuzweit architetti
Via Coremmo 4
6900 Lugano

Baukostenplanung / Bauökonomie

Büro für Bauökonomie AG
Zähringerstrasse 19
6003 Luzern

Bauingenieur

Fürst Laffranchi Bauingenieure AG
Vordere Gasse 57
4628 Wolfwil

Elektroingenieur

Scherler AG
Via Vergiò 8
6932 Lugano-Breganzona

HLKS-Ingenieur

VISANI RUSCONI TALLERI SA
Via Maggio 1
6900 Lugano

Bauphysik/Akustik

mühlebach partner ag
Schulstrasse 9
8542 Wiesendangen

Verkehrsplanung

Citec Ingénieurs Conseils
2, avenue du Rothorn
3960 Sierre

Nuovo Campus Universitario SUPSI - Cruz y Ortiz arquitectos / Giraudi Radczuweit architetti
Kostenschätzung nach EKG-Makroelementen
Kostenstand 1. Oktober 2012, Genauigkeit \pm 30%, Preise in CHF, exkl. 8% MWSt.

2 Vorbemerkungen

Grundlagen

Die Grundlagen für die Kostenschätzung sind:

- Pläne Grundriss-2. UG - 5. OG, Giraudi Radczuweit architetti, 7. Dezember 2012
- Tabella generale delle superfici, Giraudi Radczuweit architetti, 7. Dezember 2012
- Angaben Elektroingenieur, E-Mail, 5. Dezember 2012
- Angaben HLKS-Ingenieur, VISANI RUSCONI TALLERI SA, 4. Dezember 2012
- Angaben Bauingenieur, Fürst Laffranchi Bauingenieure GmbH, 7. Dezember 2012

Bemerkungen zur Kostenberechnung

Nicht enthaltene Kosten

- A Grundstück
- P Bauliche Betriebseinrichtung
- R Ausstattung
- W Honorare
- V Baunebenkosten
- Spez. Baugrundmassnahmen (kein geotechnisches Gutachten vorhanden)
- Altlasten und Altlastenuntersuchungen

Kostenstand / Teuerung

Der Kostenstand für die Kostenschätzung ist der 1. Oktober 2012.

Für die Teuerungsberechnung gilt der Schweizerische Baupreisindex Region: Tessin

Es ist keine Bauteuerung eingerechnet.

Kostengenauigkeit

Die Kostengenauigkeit beträgt \pm 30% der Gesamtbaukosten.

Mehrwertsteuer

Sämtliche Preise sind exkl. 8% Mehrwertsteuer.

Kostenstellen

- Edificio A
- Edificio B
- Umgebung/AK

Autoeinstellhalle über 2 Untergeschosse
Technikräume in -2. UG und Direktion, Bibliothek, Mensa und Schulbetrieb SUPSI in Erdgeschoss und 5 Obergeschossen
Umgebung und Allgemeine Kosten

Nuovo Campus Universitario SUPSI - Cruz y Ortiz arquitectos / Giraudi Radczuzweit architetti

Kostenschätzung nach EKG-Makroelementen

Kostenstand 1. Oktober 2012, Genauigkeit ± 30%, Preise in CHF, exkl. 8% MWSt.

3 Kennwerte

	Edificio A	Edificio B	Umgebung/AK	Total
Ausmasse				
Projektperimeter			6 771	6 771
Geschossflächen GF SIA 416	9 098	19 943		29 041
Gebäudegrundfläche GGF		3 438		3 438
Aussen-Geschossflächen AGF SIA 416	2 549	3 214		5 763
Volumen GV SIA 416	24 564	75 579		100 143
Fassadenflächen inkl. Wände unter Terrain	2 034	8 709		10 743
Fensterflächen / transparente Fassadenteile	18	4 674		4 692
Dachflächen	2 549	5 083		7 632
Bearbeitete Umgebungsfläche			3 333	3 333
Projektkennziffern				
GF / GV 416	1 / 2.70	3.79		3.45
GF + AGF / GV 416	1 / 2.11	3.26		2.88
GF / Fassadenfläche	1 / 0.22	0.44		0.37
GV 416 / Fassadenfläche	1 / 0.08	0.12		0.11
GF / Dachfläche	1 / 0.28	0.25		0.26
GV 416 / Dachfläche	1 / 0.10	0.07		0.08
Anteil transparente Flächen bei Fassaden	0.9%	53.7%		43.7%
Gebäudekosten BKP				
Kosten Vorbereitungsarbeiten BKP 1 / m2 GF SIA 416 , exkl. Honorare	208	61		107
Kosten Gebäude BKP 2 / m3 GV SIA 416, exkl. Honorare	377	674		601
Kosten Gebäude BKP 2 / m2 GF SIA 416, exkl. Honorare	1 017	2 554		2 072
Kosten Umgebung BKP 4 / m2 bearbeitete Umgebungsfläche			360	360

Nuovo Campus Universitario SUPSI - Cruz y Ortiz arquitectos / Giraudi Radczuzweit architetti
Kostenschätzung nach EKG-Makroelementen
 Kostenstand 1. Oktober 2012, Genauigkeit ± 30%, Preise in CHF, exkl. 8% MWSt.

3 Kennwerte

	Edificio A	Edificio B	Umgebung/AK	Total
Kennwerte				
Kennwerte Rohbau bis OK Bodenplatte (MA), Kosten/m2 GF	287	45		121
Kennwerte Fassade (MB), Kosten / m2 Fassadenfläche	370	1 168		1 017
Kennwerte Dach (MC), Kosten / m2 Dachfläche	347	661		556
Kennwerte Rohbau über Bodenplatte (MD), Kosten / m2 GF	367	463		433
Kennwerte Elektro (Teil ME) Kosten / m2 GF	22	270		176
Kennwerte Heizung (Teil ME), Kosten / m2 GF		80		55
Kennwerte Lüftung/Klima/MSRL (Teil ME), Kosten / m2 GF	30	260		137
Kennwerte Sanitär (Teil ME), Kosten / m2 GF	12	50		34
Kennwerte Haustechnik (ME), Kosten / m2 GF	83	747		539
Kennwerte Ausbau (MF), Kosten / m2 GF	100	620		457

Nuovo Campus Universitario SUPSI - Cruz y Ortiz arquitectos / Giraudi Radczuzweit architetti

Kostenschätzung nach EKG-Makroelementen

Kostenstand 1. Oktober 2012, Genauigkeit ± 30%, Preise in CHF, exkl. 8% MWST.

4 Gesamtbaukosten nach BKP

BKP	Bezeichnung	Edificio A		Edificio B		Umgebung/AK		Total	
		%	Betrag	%	Betrag	%	Betrag	%	Betrag
0	Grundstück								
1	Vorbereitungsarbeiten	17.0%	1 889 000	2.3%	1 224 000				3 113 000
2	Gebäude	83.0%	9 254 000	97.7%	50 933 000				60 187 000
3	Bauliche Betriebseinrichtung								
4	Umgebung			100.0%	1 200 000				1 200 000
5	Baunebenkosten								
9	Ausstattung								
	Total Gesamtkosten BKP 0 - 9	100.0%	11 143 000	100.0%	52 157 000	100.0%	1 200 000		64 500 000

5 Gesamtbaukosten nach EKG

EKG	Bezeichnung	Edificio A		Edificio B		Umgebung/AK		Total	
		%	Betrag	%	Betrag	%	Betrag	%	Betrag
A	Grundstück								
B	Bauvorbereitung	17.0%	1 889 000	2.3%	1 224 000				3 113 000
MA	Rohbau Gebäude bis OK - Bodenplatte	23.5%	2 614 000	1.7%	890 000				3 504 000
MB	Aussenwände	6.8%	753 000	19.5%	10 169 000				10 922 000
MC	Dächer	7.9%	885 000	6.4%	3 361 000				4 246 000
MD	Übriger Rohbau	29.9%	3 337 000	17.7%	9 241 000				12 578 000
ME	Haustechnik	6.8%	755 000	28.6%	14 907 000				15 662 000
MF	Ausbau	8.2%	910 000	23.7%	12 365 000				13 275 000
	Total Gebäudekosten (exkl. Honorare)	83.0%	9 254 000	97.7%	50 933 000				60 187 000
P	Bauliche Betriebseinrichtung								
R	Ausstattung								
T	Umgebung					100.0%	1 200 000		1 200 000
V	Baunebenkosten								
W	Honorare								
	Total Gesamtkosten EKG A - Z	100.0%	11 143 000	100.0%	52 157 000	100.0%	1 200 000		64 500 000

Kostenschätzung nach EKG-Makroelementen

Kostenstand 1. Oktober 2012, Genauigkeit ± 30%, Preise in CHF, exkl. 8% MWSt.

6 Kostenschätzung nach Makro EKG, detailliert

EKG	Bezeichnung	Edificio A Betrag	Edificio B Betrag	Umgebung/AK Betrag	Total Betrag
A	Grundstück				
	nicht enthalten				
B	Bauvorbereitung	1 889 000	1 224 000		3 113 000
	Gemeinsame Baustelleneinrichtung (BKP 130)	93 000	509 000		602 000
	Terrainräumungen / Rodungen		20 000		20 000
	Bestandsaufnahmen, Baugrunduntersuchungen		35 000		35 000
	Sicherungen, Provisoren, bahntechnische Sicherheitsmassnahmen, inkl. Schutzgerüste		200 000		200 000
	Erschliessungsleitungen		200 000		200 000
	Massnahmen Tunnelüberbau		136 000		136 000
	Baugrubenaussteifungen und Abschlüsse: Spezielle Baustelleneinrichtung	36 000			36 000
	Baugrubenaussteifungen und Abschlüsse: Seite SBB (West), Rühlwand A mit Longarinen	882 000			882 000
	Baugrubenaussteifungen und Abschlüsse: Seite SBB (West), Rühlwand B mit Longarinen	101 000			101 000
	Baugrubenaussteifungen und Abschlüsse: Seite Ost, Konsolidierung Stützmauer, Sicherung	45 000			45 000
	Pfahlfundation: Baustelleneinrichtung	30 000			30 000
	Pfahlfundation: Bohrfähle	420 000			420 000
	Zuschlag für Weisse Wanne	147 000	60 000		207 000
	Abdichtungsmassnahme Tunnelgewölbe		37 000		37 000
	Zuschläge für Baugrubenaushub, Wasserhaltung, wassergesättigtes Material und dgl.	135 000	27 000		162 000
MA	Rohbau Gebäude bis OK - Bodenplatte	2 614 000	890 000		3 504 000
	Baugrubenaushub / Hinterfüllung / Abtransport	1 297 000	262 000		1 559 000
	Bodenplatte ungedämmt, ohne Zuschlag Weisse Wanne	1 063 000	505 000		1 568 000
	Kanalisation im Gebäude inkl. Erdarbeiten	174 000	83 000		257 000
	Liftunterfahrten	80 000	40 000		120 000
MB	Aussenwände	753 000	10 169 000		10 922 000
	Aussenwände unter Terrain, ungedämmt, einseitig Sichtbeton	605 000	165 000		770 000
	Aussenwände über Terrain, Tragwerk		1 224 000		1 224 000
	Aussenwände über Terrain, Sichtbeton, Dämmung		280 000		280 000
	Aussenwände über Terrain, Metallkonstruktion, Dämmung + Bekleidung mit GRC-Betonplatten		1 393 000		1 393 000
	Untersichten, Dämmung und Bekleidung		397 000		397 000
	Geländer aussen		264 000		264 000
	Verglasungen	17 000	4 440 000		4 457 000
	Sonnenschutz		1 169 000		1 169 000
	Lichtschächte (Annahme)	30 000	20 000		50 000

Nuovo Campus Universitario SUPSI - Cruz y Ortiz arquitectos / Giraudi Radczuzweit architetti
Kostenschätzung nach EKG-Makroelementen
 Kostenstand 1. Oktober 2012, Genauigkeit ± 30%, Preise in CHF, exkl. 8% MWSt.

6 Kostenschätzung nach Makro EKG, detailliert

EKG	Bezeichnung	Edificio A Betrag	Edificio B Betrag	Umgebung/AK Betrag	Total Betrag
	Fassadengerüst	1 000	326 000		327 000
	Aussentüren und Tore	100 000	400 000		500 000
	Fassadenbefahranlage (in P. enthalten (BKP 3))				
	Aussentrepfen		91 000		91 000
MC	Dächer	885 000	3 361 000		4 246 000
	Flachdachaufbau, gedämmt, extensiv begrünt (Kompaktdach)		429 000		429 000
	Flachdachaufbau begehbar gedämmt, mit Belag		1 061 000		1 061 000
	Flachdachaufbau über UG (Aufbau in T. Umgebung)	407 000			407 000
	Betondecke zu Flachdach	425 000	1 183 000		1 608 000
	Dachrand		107 000		107 000
	Blitzschutz		49 000		49 000
	Dachentwässerung	53 000	152 000		205 000
	Oblichter inkl. Sonnenschutz		380 000		380 000
MD	Übriger Rohbau	3 337 000	9 241 000		12 578 000
	Allg. Baustelleneinrichtung (BKP 211.0)	403 000	732 000		1 135 000
	Decken	1 256 000	4 345 000		5 601 000
	Innenwände/Stützen	1 638 000	3 590 000		5 228 000
	Treppen	40 000	176 000		216 000
	Dämmung an Deckenuntersicht (Decke EG)		398 000		398 000
ME	Haustechnik	755 000	14 907 000		15 662 000
	Elektroinstallationen		4 900 000		4 900 000
	Elektroinstallationen Autoeinsteilhalle	200 000			200 000
	Heizungsinstallationen		1 595 000		1 595 000
	Lüftungsinstallationen Autoeinsteilhalle	273 000			273 000
	Lüftungsinstallationen		3 989 000		3 989 000
	MSRL-Installationen		399 000		399 000
	Kühlinstallationen		798 000		798 000
	Sanitärinstallationen		997 000		997 000
	Sanitärinstallationen Autoeinsteilhalle/Technikräume	109 000			109 000
	Personenaufzug	130 000	910 000		1 040 000
	Photovoltaikanlage (Fläche Annahme Bifb)		475 000		475 000
	Ergänzende Leistungen	43 000	844 000		887 000

Kostenschätzung nach EKG-Makroelementen

Kostenstand 1. Oktober 2012, Genauigkeit ± 30%, Preise in CHF, exkl. 8% MWSt.

6 Kostenschätzung nach Makro EKG, detailliert

EKG	Bezeichnung	Edificio A Betrag	Edificio B Betrag	Umgebung/AK Betrag	Total Betrag
MF	Ausbau	910 000	12 365 000		13 275 000
	Ausbau Schulgebäude		12 365 000		12 365 000
	Ausbau Autoeinstellhalle	910 000			910 000
	Total Gebäudekosten (exkl. Honorare)	9 254 000	50 933 000		60 187 000
P	Bauliche Betriebseinrichtung				
	nicht enthalten				
R	Ausstattung				
	nicht enthalten				
T	Umgebung			1 200 000	1 200 000
	Umgebungsarbeiten, bearbeitete Fläche			667 000	667 000
	Stützmauern (Annahme Neubau Stützmauer Via C. Maraini)			285 000	285 000
	Geländer			100 000	100 000
	Veloständer			50 000	50 000
	Aussenbeleuchtung			98 000	98 000
V	Baunebenkosten				
	nicht enthalten				
	Finanzierungskosten (nicht enthalten)				
	Kunst am Bau				
	Anschlussgebühren Gas				
	Anschlussgebühren Wasser				
	Anschlussgebühren Elektro				
W	Honorare				
	nicht enthalten				