

RELAZIONE

HA564H4V

codice

RELAZIONE:

- a. Relazione illustrativa
- b. Relazione tecnica
- c. Studio di prefattibilità ambientale
- d. Studi necessari per un'adeguata conoscenza del contesto

**CONCORSO INTERNAZIONALE DI PROGETTAZIONE
PER LA RIQUALIFICAZIONE URBANISTICA
E FUNZIONALE DEL COMPARTO DI PIAZZA
DELLA REPUBBLICA - SUB AMBITO 1 -
PIAZZA DELLA REPUBBLICA ED EX CASERMA**

a. Relazione illustrativa

a. Relazione illustrativa

La relazione illustrativa è stata redatta ai sensi dell'art. 18 del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 e si articola nei seguenti punti, che aiutano a comprendere meglio lo scopo e la finalità del progetto, dando atto anche delle scelte dimensionali e materiche.

Analisi del contesto

Varese è una città policentrica e prevalentemente verde.

Policentrica perché si individua un borgo centrale caratterizzato dal settecentesco palazzo con grande parco del governatore della Lombardia austriaca, circondato dai 6 borghi minori delle “castellanze” costruite sui colli circostanti. Le castellanze avevano ed hanno tuttora una loro conformazione urbana autosufficiente. Prima di tutto ognuna delle castellanze di cui si compone Varese ha una propria piazza con la sua chiesa; mantengono quindi tuttora una loro qualità urbana e sociale, con luoghi di aggregazione cittadina, con negozi, supermarket, campetti sportivi, asili; hanno le loro proprie usanze e i propri costumi tipici che mostrano a fine estate nell'organizzazione del palio tra borghi. La loro annessione amministrativa avvenne nel XIX secolo ma anche successivamente; fino al 1926 infatti Varese operò un ulteriore allargamento dei propri confini, annettendo altri borghi e diventando capoluogo di provincia.

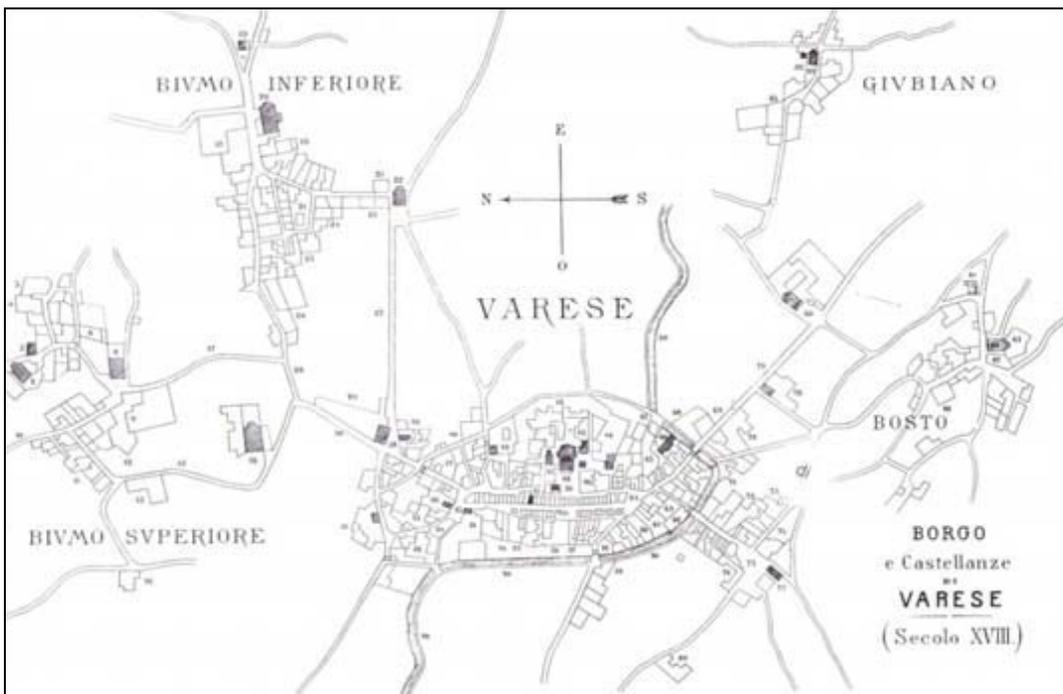


Fig.1 - Il borgo e le Castellanze di Varese, sec. XVIII. R. Tadini, Varese com'era, 1987, p. 25

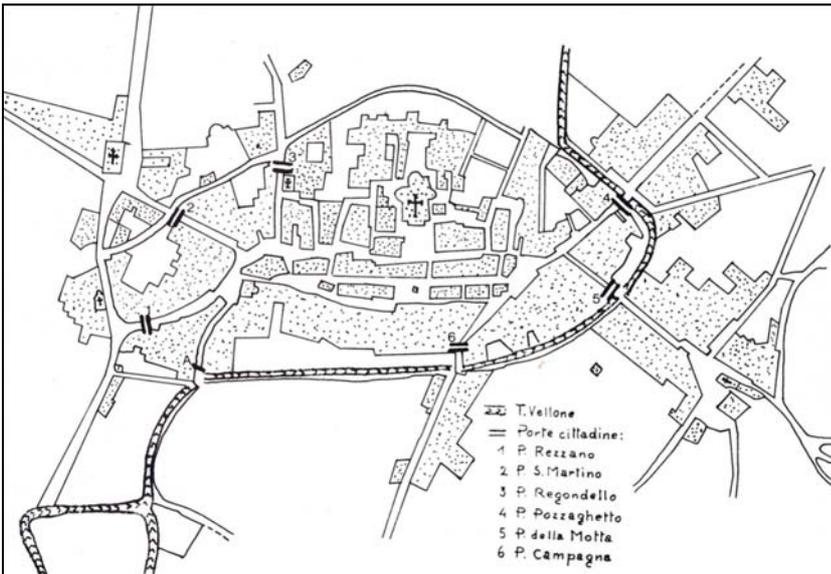


Fig.2 - Pianta di Varese con l'indicazione delle sei porte di accesso al Borgo. R. Tadini, Varese com'era, 1987, p.30

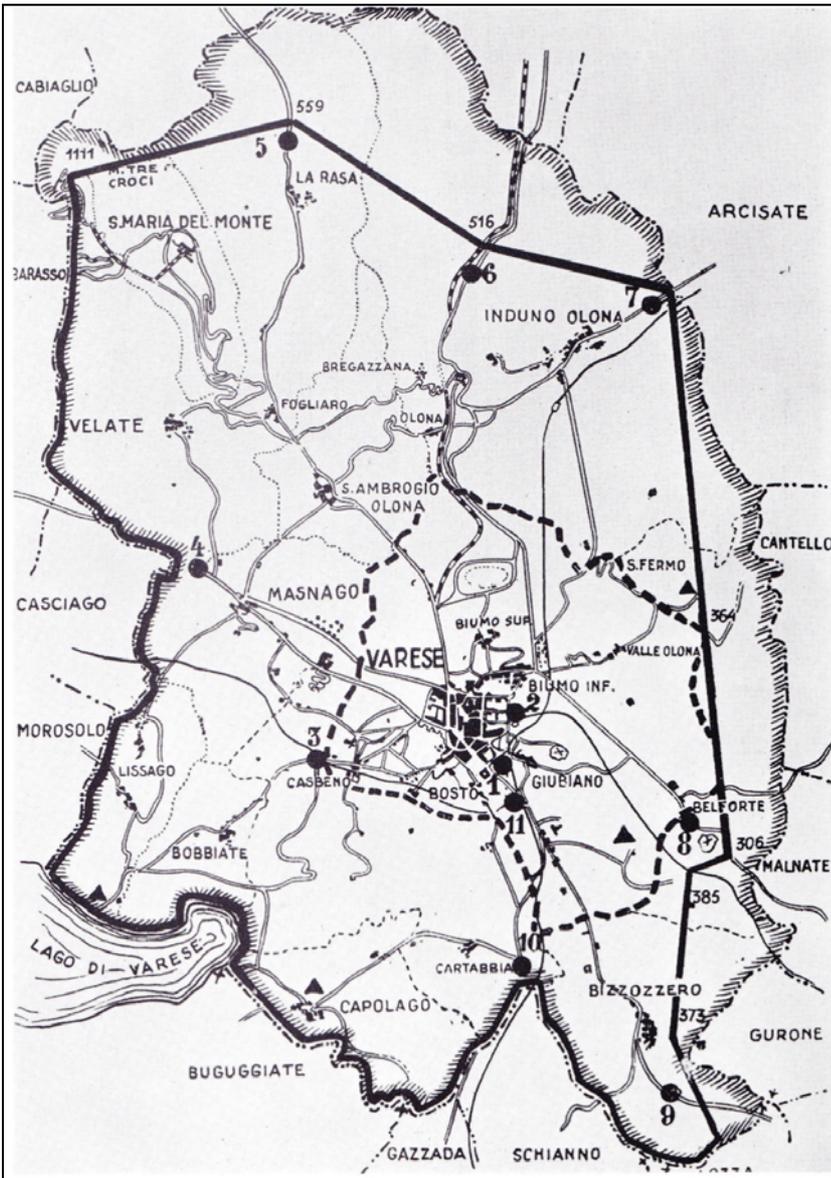


Fig. 3 - I confini del Comune di Varese nel 1928. R. Tadini, Varese com'era, 1987, p.65

Varese è prevalentemente verde con gli spazi interstiziali fra i singoli borghi costituiti tuttora da grandi aree verdi, e perché è costellata da ville e dai loro sontuosi giardini, edificate prima dall'aristocrazia milanese e poi dalla borghesia industriale. Nella prima metà del '700 le castellanze e i rioni più ambiti si popolarono di ville prestigiose, con l'avvento di Francesco d'Este, che non si comportò come un vero feudatario e governò in modo saggio introducendo alcune novità tra cui il modello del giardino alla francese, che fu in breve adottato da altri proprietari di ville e giardini. Il complesso paesaggio verde di Varese iniziò a mutare il proprio volto in modo radicale. Fu così che l'antico spazio agricolo fra i territori inclusi tra borgo e castellanze si riempì gradualmente di verde ornamentale, che nel corso dell'ottocento, venne non solo ampliato ma anche trasformato in senso sia architettonico sia qualitativo in relazione alle nuove tendenze romantiche dell'arte dei giardini. Queste ricche ville fuori porta, insieme ai giardini Estensi, infatti, con i loro immensi parchi e giardini cominciarono ad arricchire i vuoti tra i vari centri facendo da unione tra di essi e creando un panorama, di giardini e parchi, unico, per cui Varese, in epoca più tarda ha conquistato l'appellativo di "Varese città giardino".

Fu il filosofo urbanista Ebenezer-Howard che ad inizio '900 coniò il modello della "città giardino". Essa rappresentava un modello spaziale, che prevedeva sia la creazione di un centro urbano principale collegato ad altri centri minori sia la grande concentrazione di parchi pubblici e privati. La storia di Varese ci dimostra i punti di vicinanza con il pensiero di Ebenezer Howard ed ancora oggi si può considerare un pregevole esempio di città giardino policentrica anche per l'effettiva vivibilità. Le ville e gli immensi giardini che erano stati costruiti dai nobili milanesi nel corso dell'ottocento, odiernamente sono state acquistate dal Comune e sono state trasformate in parchi e giardini pubblici, creando un patrimonio verde invidiabile anche alle più belle città europee.

La città di Varese pur vicina al capoluogo della Lombardia è riuscita a non farsi inglobare come una qualsiasi città satellite di Milano ma è diventata una città dotata di servizi per le necessità della sua popolazione, ben collegata alla metropoli, ma lontana dal suo caos. I varesini sono orgogliosi che i cugini milanesi nei week-end possano chiedere asilo alla loro città alla ricerca di verde e di aria pulita. Al contempo Varese non rappresenta più come forse nell'ottocento la verde "dependance" dei signori di Milano, ma è riuscita a mantenere una propria identità forte sapendosi svincolare dalla sudditanza della metropoli, pur sfruttandone la vicinanza.



Fig. 4 - Vista della città dominata da Campo dei Fiori e dal Sacro Monte

Giungendo in autostrada da Milano si vede il profilo di Varese scendere dalla montagna fino a cadere nel lago. La città è dominata dall'alto dalla montagna del Campo dei Fiori, coronata dal borgo di Santa Maria del Monte conosciuto come Sacromonte, e scivola dolcemente verso il suo lago, da cui origina.

Le prime nozioni di storia a geografia locali impartite a scuola che i varesini ricordano, riguardano gli insediamenti palafitticoli sul lago di cui si ha esposizione nel museo archeologico cittadino di Villa Mirabella. Nel 1863 infatti sono stati ritrovati i resti di civiltà delle palafitte e grazie a questi numerosi ritrovamenti il Lago di Varese è divenuto nel 2011 sito dell'Unesco rientrando tra i "Siti palafitticoli preistorici dell'arco alpino" più importanti del mondo.



Fig. 5 - Vista panoramica dal Sacro Monte



Fig. 6 - Vista della città dal Sacro Monte

In Varese quindi esiste un nucleo centrale che rappresenta il punto di riferimento per tutta Varese essendo posto al centro rispetto agli altri piccoli colli dove sono posti i borghi minori di Varese. Questi piccoli centri minori hanno le sembianze di piccoli paesini e non sono la "periferia" di Varese, ma si presentano con tutte le attrezzature e i confort che deve avere un paesino moderno. Come è stato detto la città si è ulteriormente sviluppata, al di fuori di questa cerchia, man mano accorpando piccoli nuclei ulteriori, nei tempi passati come si è visto autonomi: Masnago, Bobbiate, Lissago, Mustunate, San Fermo. E' interessante notare che questo processo è avvenuto senza tradire l'impronta originaria e che praticamente al di fuori della prima fascia di cerchi-centri se ne è formata una successiva, assolutamente analoga e con le stesse caratteristiche.

La morfologia della città che è adagiata sul dolce declivio che scende dalla montagna (il Campo dei Fiori-1140 s l m), passa per il centro storico (382 s l m) fino al lago (300 m s m) e l'orientamento verso sud sud-ovest, favorisce una vegetazione rigogliosa. Varese offre arrivando da Milano, uno stupendo panorama: la bellezza di Varese sta anche nel fatto che in poco tempo si può essere in collina, al lago, in montagna. Nel lago si specchia il Monte Rosa, il centro storico è in sé piccolo, ma la città ha un'ampia periferia, ammantata di verde. Questa natura le ha fatto guadagnare l'appellativo di città-giardino o città dei giardini, in contrasto con la caratteristica della sua provincia che è la meno agricola della Lombardia.



Fig. 7-8 - Immagini esemplificative della ricca vegetazione presente nei parchi cittadini

Il paesaggio ricco di acque, di dolci rilievi, ma soprattutto di moltissime piante: una sterminata quantità di alberi, arbusti ed erbe che rivestono l'intera città e i suoi dintorni. Appare al visitatore una gran massa verde, tanto preponderante da nascondere in molti casi i vari nuclei abitati che costituiscono l'articolato tessuto urbano di Varese.

La presenza di una copertura verde così consistente e variegata trova una spiegazione logica nella configurazione fisica e morfologica del terreno, ma soprattutto in un clima che si può definire di frontiera. Condizionato da fattori eterogenei e nello stesso tempo collegati (la vicinanza alle alpi e ai laghi) il clima di Varese trova una posizione intermedia tra quello tipico di montagna e quello della pianura. L'escursione termica non è eccessiva, la piovosità è irregolare ma magicamente congeniale allo sviluppo di una vegetazione tanto differenziata quanto si può riscontrare oggi.

Varese inoltre non presenta quelle orrende periferie, senza una connotazione identitaria, che si sono sviluppate per successive aggiunte di edifici, normalmente commerciali, uno dopo l'altro in sequenze casuali. Resta evidente però che lo schema insediativo che ha costruito Varese si è conservato anche se profondamente mutato, come dimensioni, rispetto all'impronta che aveva originariamente, poiché diverse altre formazioni urbane appaiono tuttora all'interno della propria fisionomia e risultano forti anche se comunque relazionate al centro. Il processo espansivo avvenuto, con la determinazione di nuovi confini, diversi da quelli tradizionali, dovuti dalla creazione di nuovi insediamenti derivati dai diversi settori di specializzazione economico-industriale e terziaria e alla crescita di molte aree sulla base di un'autonoma capacità di attrazione di popolazione, non hanno sconvolto la struttura policentrica originaria della città. Nel corso del tempo, comunque, il centro di Varese ha acquisito elementi di vivibilità tali che gli hanno permesso di elevarsi ad essere nucleo portante della comunità varesina. Oltre alla bellezza e al valore storico e artistico di un luogo che diviene di riferimento, lo scopo che si deve perseguire per poter riquilibrare uno spazio arricchendolo nella capacità di suscitare interesse ad essere vissuto è quello di modellarsi sull'identità e le esigenze dei cittadini per migliorarne la qualità della vita. Il centro di Varese vive proprio su questo: sulla sua vivibilità come risultante di uno sviluppo urbanistico che non tradisca l'originaria caratteristica, attraverso la restituzione di funzioni e sovrastrutture alle aree che nel tempo l'hanno perduta, senza sovrapposizioni, e che si affianchino idealmente alle sue splendide aree verdi.



Fig. 9 - Vista dei Giardini Estensi

L'icona della città, sulle pubblicazioni promozionali, sono i Giardini Estensi: rappresentano contemporaneamente l'immagine storica e il primo luogo da mostrare agli ospiti, prima ancora del lago, del Sacro Monte, anche per l'ubicazione centrale. Per i varesini i giardini rappresentano un dono che la natura ha voluto regalare a questo lembo di terra, ne sono felici fruitori. Nella parte bassa le mamme e i nonni con i bambini in età pre-scolare, nella parte collinare, nelle zone boschive "all'inglese" generazioni di varesini sono cresciuti, nel piazzale sterrato dietro l'edificio i ragazzi giocano a calcio. Il centro di Varese in questa porzione è totalmente percorribile a piedi in pochi minuti in quanto piccola rispetto alle grandi città, ma vivibile per la completezza dei suoi servizi.



Fig. 10 - Piazza Monte Grappa nel centro di Varese



Fig. 11 - Piazza della Repubblica

Uno dei simboli del centro in quanto punto di maggiore ritrovo dei giovani e di tutti i cittadini è rappresentato da piazza Monte Grappa, poco distante dai Giardini Estensi, e sulla stessa direttrice di Piazza della Repubblica, ove ha sede il nostro concorso.

Arricchire il centro, luogo socialmente attivo e amato dai suoi fruitori e da tutta la comunità varesina, di un nuovo polo che possa suggerire e diversificare *proposte* culturali e ricreative, restituendo alla popolazione edifici di cui si era perso il significato, rappresenta fornire alla città e a chi la vive sovrastrutture e funzioni che la popolazione del ventunesimo secolo esige.

Nella città giardino di Varese ridisegnare una porzione di città non costituisce un intervento settoriale e fine a se stesso, ma contribuisce in quanto elemento strutturale di un piano, alla ridefinizione dell'"urbanità". Il sistema del verde urbano rappresenta uno dei temi oltre che dei materiali che hanno dato connotazione e identità a Varese. Così la riqualificazione di parti della città sia in termini morfologici che prestazionali non può che misurarsi con un modello forte legato ai parchi e al suo verde. Lo studio contemporaneo per piazza della Repubblica affonda le sue radici nella cultura cittadina, tale che diventi conferma oggi e traccia per il futuro.

Bibliografia

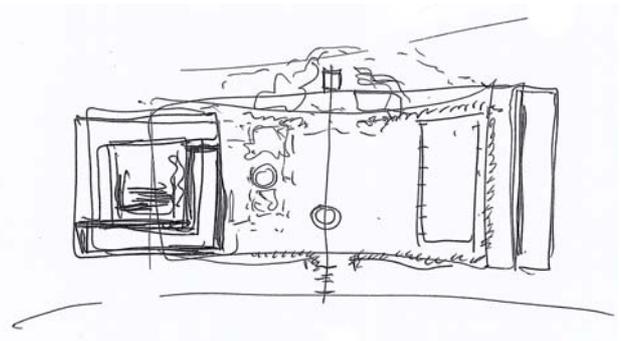
- C. Benzoni, *Prima di Varese, Varese, Benzoni ED 2009*
- P. Zanini, *Significati del confine-i limiti naturali, storici, mentali, Milano, ED Scolastiche B. Mondadori, 1997*
- A. Caverzasi, *Varese. Il piano territoriale paesistico, Electa, Milano 1990*
- G.F. Ferrario, *Comune di Varese. I centri storici. Cedoc, Varese, 1995*
- F. Choay, *La regola e il modello. Sulla teoria dell'architettura e dell'urbanistica, Officina Ed, Roma, 1986*
- E.Howard, *Garden Cities of tomorrow, Faber and Faber, Londra 1946*
- P. Macchione, *Immagine Varese, Macchione ed. Varese, 2008*
- C. Brusa, *Ville e territorio, Ed Lativa, 1989*
- R. Tadini, *Varese com'era, Varese, Carta Rossa Ed, 1987*

Filosofia progettuale

A seguito di approfondite ricerche e sopralluoghi sulla città abbiamo constatato come risultato fondamentale il rapporto tra paesaggio e costruito: un legame così forte che ha portato alla descrizione e definizione di "Varese Città Giardino".

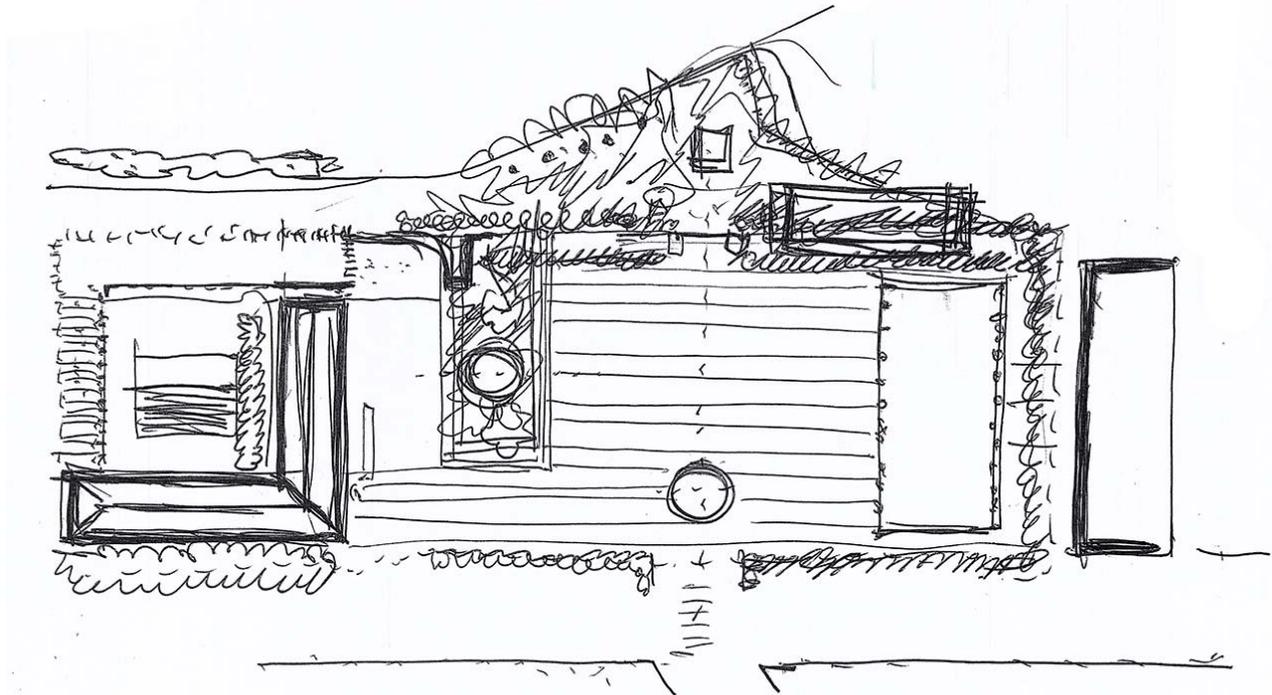


E' da questa precisa immagine che nasce la traccia fondativa per lo sviluppo e lo svolgimento del tema progettuale proposto dal concorso: ridisegnare uno spazio centrale fortemente in crisi a causa di un intervento violento che ne ha compromesso fortemente le potenzialità lasciandolo privo di qualsiasi identità.



Pensare alla piazza come ad un parco urbano contemporaneo ha consentito di sviluppare nel progetto una sequenza di elementi naturali di misura, partizione ed equilibrio, da porre compositivamente in relazione tra vuoto e costruito rispetto a precisi rapporti fra di loro.

Gli elementi di maggiore carattere sono costituiti da alte quinte verdi che alludono e ricordano metaforicamente le tipiche siepi disegnate dei giardini all'italiana (ma in versione gigante, superiori ai dieci metri di altezza). Una partitura compositiva astratta che perimetra, filtra e protegge, consente di modulare tutti gli elementi presenti all'interno e all'esterno della piazza creando una nuova morfologia di paesaggio.



Figg. 12-13 - Primi schizzi di progetto

Riportare la natura al centro della città attraverso sistemi di supporto e tecniche botaniche in grado di consentire un impatto vegetale monumentale nonostante la superficie a disposizione sia costituita da una estesa piastra di cemento.

Gli elementi naturali si connettono con nuove proposte che rappresentano le strategie di miglioramento e rigenerazione identitaria, funzionale sociale e culturale del luogo.

L'area del Monumento ai Caduti, la Piazza centrale, la ex Caserma (strategicamente trasformata in Biblioteca) e il Centro Commerciale vengono affiancati e arricchiti di nuovi elementi semantici.

Il Giardino letterario crea un luogo di riflessione e riposo all'ombra di un boschetto di fronte alla Biblioteca sulla quale è proposto un innesto architettonico contemporaneo sviluppato su due lati del lotto che configurano l'immagine del nuovo Chiostro reinterpretato.

Il Padiglione eventi e spettacoli di fronte al centro commerciale conferisce alla piazza una dimensione prospettica ed architettonica ritrovata e consente utilizzi dinamici e di rivitalizzazione del luogo.

Lo Skate Park, cerniera tra i due ambiti di trasformazione, introduce una presenza sportiva e di tendenza in forte espansione anche a Varese.

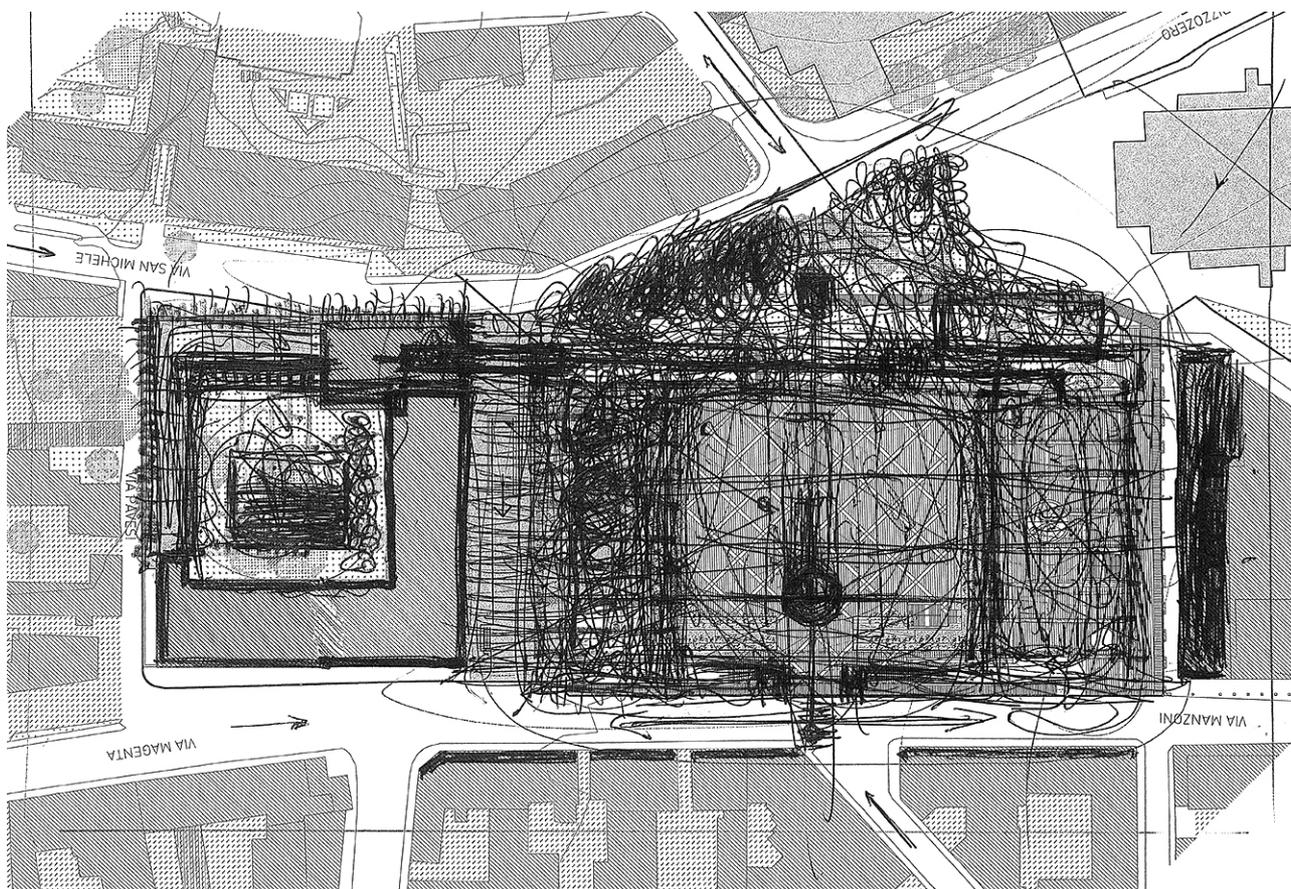


Fig. 14 - Schizzo di progetto con primi elementi di individuazione delle funzioni proposte

Si ritiene che le soluzioni progettuali proposte possano valorizzare la grande superficie libera, un "**Ottavo Parco**", lasciato totalmente a disposizione delle persone che lo vivranno, in una nuova versione chiaramente riferita ai valori maggiormente radicati nella storia e nel tessuto della città.



Descrizione del progetto

1. La Grande Quinta Verde

Pareti costruite da velature di verde naturale, alte circa dodici metri, rappresentano uno degli elementi principali del progetto.

Le pareti sono costituite da reti metalliche sorrette da montanti spazati in acciaio. Il verde leggero arrampicato ed espanso protegge e valorizza l'insieme della scena urbana da riqualificare. La velatura vegetale si può cogliere piacevolmente dall'esterno e dall'interno.

Essa consente di delimitare lo spazio scenico - urbano permettendone la piena percezione, esaltandone la bellezza e creando molteplici occasioni in cui si possano sviluppare i momenti della vita pubblica e in cui possano emergere nuovi scenari.



Fig. 15 - Esempio di quinta verde



Fig. 16 - Vista delle quinte verdi che cingono la piazza centrale



Fig. 17 - Vista delle grandi quinte verdi



Fig. 18 - Particolare rete metallica

La superficie verde verticale suggerisce prospettive e coni visivi, svela e protegge, amplifica, limita e contiene una vasta gamma di suggestioni da valorizzare a cui concorre il sofisticato sistema di illuminazione a basso consumo, pensato per consentire vari assetti luminosi capaci di creare effetti e scene a seconda dell'utilizzo.

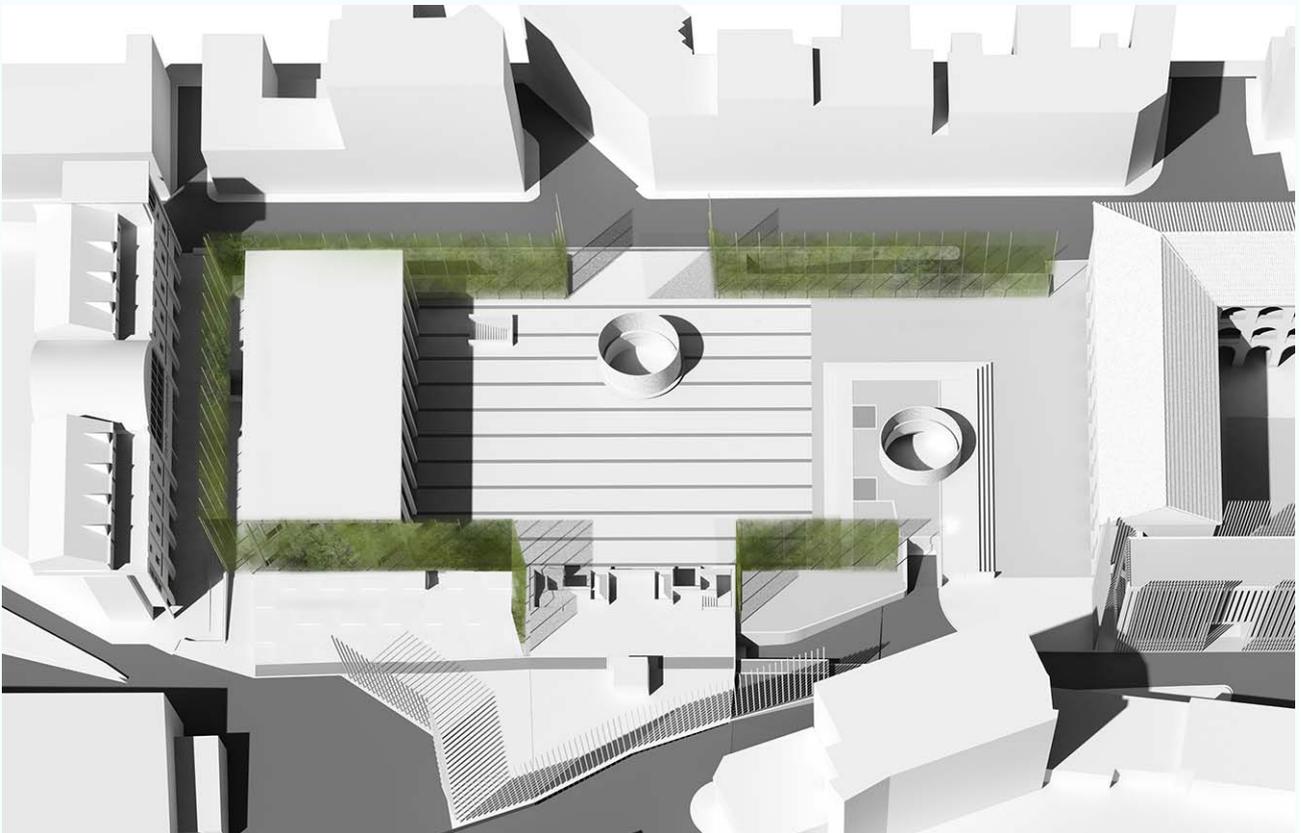


Fig. 19 - Planivolumetrico con individuazione delle quinte verdi

2. La piazza centrale

Il mantenimento dell'asse principale tra l'accesso dal fronte cittadino e il Monumento ai Caduti rappresenta un punto importante della proposta progettuale.

La piazza centrale resta pavimentata in pietra e completamente libera ed agibile al transito pedonale, utilizzabile su tutta la sua superficie per le attività ritenute compatibili con il contesto.

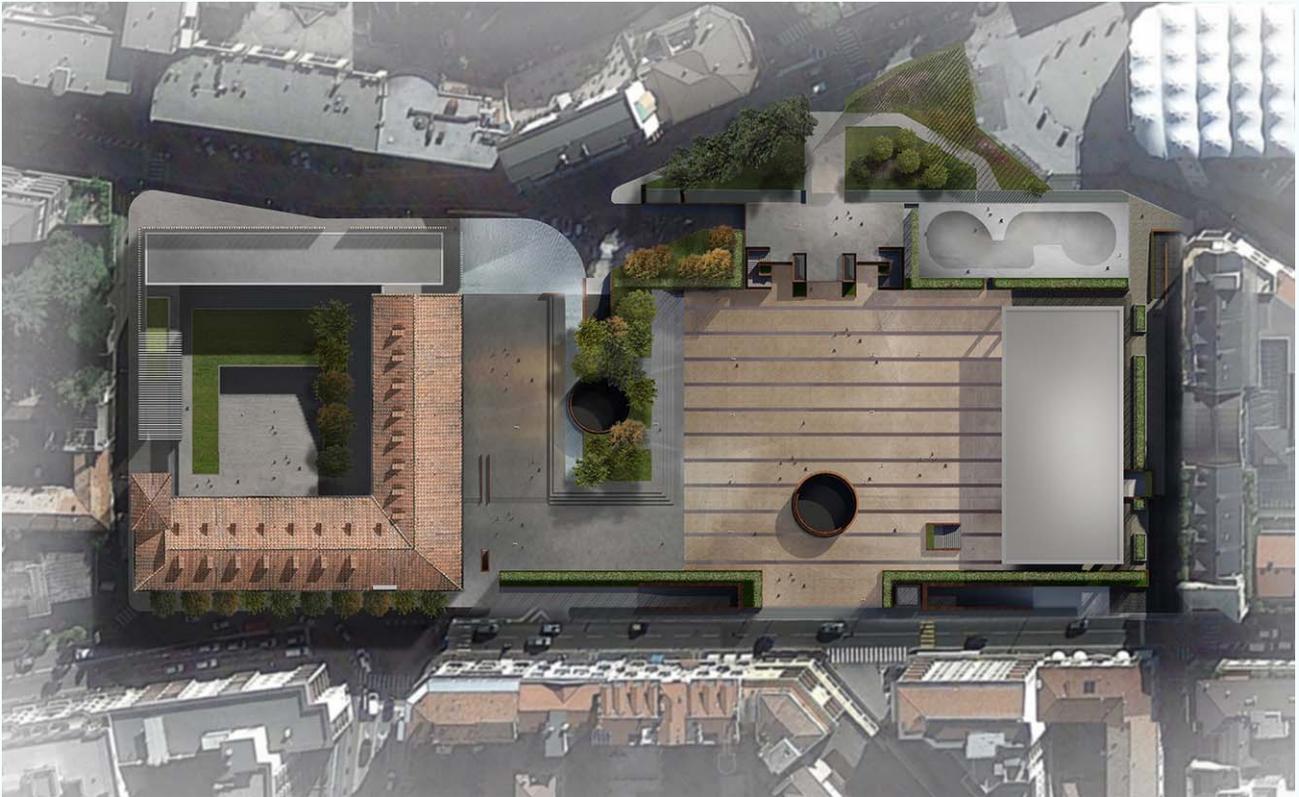


Fig. 20 - Planivolumetrico che evidenzia il grande vuoto costituito dalla Piazza Centrale

La conferma di questa porzione centrale corrisponde alla volontà di sottolineare l'importanza di mantenere il maggiore "vuoto urbano" del centro in una modulazione nuova anche rispetto al recupero della vecchia caserma che sarà trasformata in Biblioteca e Polo Culturale.



Fig. 21 - Vista "invernale" della piazza

I grandi fori di aerazione circolari (due) vengono rivestiti con anelli modulari in cotto montati su una struttura in acciaio alta cinque metri con protezione interna anticaduta.

Così modificati vengono proposti e si presentano come elementi che suggeriscono, con una citazione monumentale, l'attività tuttora in svolgimento del parcheggio ipogeo, valorizzati da uno specifico sistema di illuminazione.

Mediante l'utilizzo degli stessi elementi in cotto vengono rivestiti i corpi scale e ascensori del parcheggio per ottenere un miglioramento estetico del corpo esistente ed una più consona valorizzazione del podio del Monumento ai Caduti che si conferma baricentro dell'intera composizione urbana.

Anche la pavimentazione di questa ridotta porzione sopraelevata rispetto alla piazza sottostante avrà un ridisegno più controllato nelle geometrie e nei materiali.



Fig. 22 - Vista del rivestimento dei grandi fori circolari di aerazione



Fig. 23 - Elementi modulari in cotto

3. Il giardino letterario

Nel processo di trasformazione di piazza della Repubblica risulta certamente fondamentale il recupero della ex Caserma in Biblioteca e Centro Culturale.

Non solo la riqualificazione architettonica dell'immobile militare, che costituisce uno dei margini del quadrilatero, ma la funzione che in esso si va ad insediare costituisce essa stessa elemento di grande spicco e rilievo per il cambiamento radicale della qualità dello spazio su cui si affaccia.

Un vero e proprio attrattore culturale capace di generare per sua vocazione e identità una trasformazione profonda nel tessuto urbano e sociale.

Per consentire la totale pedonalizzazione della piazza di fronte alla Caserma, risulta necessario traslare un accesso al parcheggio sotterraneo sul lato prospiciente la via San Michele andando a realizzare la rampa al di sotto di una porzione di fabbricato.

Per poter realizzare tale opera di notevole difficoltà tecnica, il progetto prevede di sostituire una parte circoscritta di fabbricato così da gestire al meglio l'operazione e creare il presupposto per il necessario ampliamento.



Fig. 24 - Vista dei gradoni in pietra del nuovo giardino letterario

La ritrovata area antistante è dedicata ai fruitori e ai lettori che possono trovare uno spazio intimo definito da gradoni in pietra per la seduta in relazione con l'edificio della Biblioteca recuperato e restaurato, protetto da un'ampia area verde con piante anche di discrete dimensioni tali da garantire vaste zone d'ombra.

Un piccolo canale genera una superficie d'acqua che dal giardino raggiunge la base del nuovo edificio affiancato al manufatto storico: una addizione contemporanea diafana e semplice composta da esili elementi verticali che si sviluppa a completare i due lati mancanti del fabbricato che generano e concludono il chiostro della Biblioteca.



Fig. 25 - Vista della superficie d'acqua prospiciente l'ampliamento della biblioteca

4. Padiglione Eventi e Spettacoli

Nell'area di fronte al Centro Commerciale esistente il progetto prevede l'inserimento di un'ampia struttura porticata con pilastri su cui è prevista una copertura piana con soprastante impianto fotovoltaico ad alto rendimento.

Il soffitto del nuovo Padiglione sarà formato da lastre a specchio riflettenti per amplificare l'effetto spettacolare e dinamico degli eventi che vi si svolgeranno o semplicemente per seguire il movimento dei passanti o incuriosire i bambini.

La nuova struttura inserita nel paesaggio urbano, per la sua forma architettonica austera e minimale, conferisce alla piazza una dimensione prospettica monumentale contrapposta a quella storica della Biblioteca, tale da costituire elemento nuovo e di pregio capace di evocare una dimensione identitaria chiara ed efficace che oggi manca totalmente.

Le quinte verdi verticali che avvolgono lo spazio pubblico coperto con la loro superficie naturale consentiranno, attraverso ampi varchi liberi predisposti, una ottimale interazione con il Centro Commerciale e con lo Skate Park.



Fig. 26-27 - Viste interne del Padiglione

Un particolare impianto fotovoltaico sulla copertura consentirà di sfruttare parte dell'energia prodotta per una superficie radiante a pavimento così da migliorare le possibilità di utilizzo dello spazio nel periodo più freddo.



Fig. 28 - Vista del nuovo Padiglione Eventi e Spettacoli dalla piazza centrale

Un apposito sistema di illuminazione a doppia emissione integrato sulle sommità dei pilastri perimetrali potrà garantire effetti di luce variabili a seconda delle tipologie di utilizzo del padiglione.

5. Skate park

Inserito in posizione strategica con funzione di cerniera tra il sub ambito uno e il sub ambito due, viene proposta una superficie sportiva dedicata agli appassionati dello skate e non solo, sulla scia di una tendenza in forte ascesa.

Infatti questi parchi vengono sempre più spesso inseriti in contesti urbani di particolare interesse socio-culturale.



Fig. 29 - Esempio di Skate Park

Su un lato si sviluppa la rampa di accesso per raggiungere l'area del Monumento e l'area verde ampliata e definita da una sequenza scultorea di elementi verticali in acciaio corten a diverse altezze visibili dall'area del Teatro e lungo la via Bizzozero.

Questa conformazione a piastra scultorea risulta opportunamente filtrata dalla grande quinta verde rampicante rispetto al Padiglione Eventi pur rimanendone direttamente collegata.



Fig. 30 - Vista dello Skate Park e delle retrostanti quinte verdi



Fig.31 - Particolare della struttura

6. Biblioteca

Riorganizzazione dell'edificio della ex Caserma

La Biblioteca contemporanea non deve essere dedicata solo al deposito per la conservazione dei documenti, ma è chiamata a svolgere la funzione assai complessa di luogo sociale, civile, pedagogico, diventando centro e laboratorio di informazione, infrastruttura della conoscenza e luogo di aggregazione sociale.

Lo spazio, in particolar modo quello pubblico, è infatti chiamato ad offrire servizi culturali e occasioni di socializzazione che fanno della Biblioteca stessa una nuova "piazza urbana" nella quale gli individui si incontrano, comunicano tra loro, ritrovano e rafforzano la loro identità culturale e il senso di appartenenza a una comunità. Il servizio diventa un condensatore sociale, laboratorio dell'informazione, luogo dove poter incontrare persone, leggere un libro o un giornale, ascoltare e fare musica, assistere a una conferenza o a un concerto.

Oltre a raccogliere ed a mettere a disposizione dei propri utenti tutte le risorse documentarie, la Biblioteca diventa quindi lo spazio deputato ad incoraggiare approcci interdisciplinari, promuovere percorsi incrociati e connessioni all'insegna della promozione culturale complessiva.

Negli ultimi decenni importanti trasformazioni hanno consolidato una nuova immagine del servizio:

- La produzione tipografica mondiale è cresciuta notevolmente, con conseguente aumento dei patrimoni bibliotecari e della necessità di spazi rinnovati.
- La rivoluzione di Internet ha trasformato il sistema della conservazione e trasmissione del sapere introducendo nuovi scenari informatici ed imponendo importanti rinnovamenti sia in termini di organizzazioni spaziali che di dotazioni tecnologiche.
- Sono accresciuti gli utenti che per varie ragioni si rivolgono alle strutture bibliotecarie.
- L'aumento quantitativo delle fasce di utenza, studenti, ricercatori, professionisti, giovani, stranieri, si è accompagnato all'introduzione di moderne tecnologie che hanno indotto a nuove e più numerose richieste di informazione.

Nuove prospettive si sono aperte quindi sul piano di una diversa concezione degli spazi culturali con una rinnovata richiesta di aree appropriate. Se da un lato l'informatizzazione e la miniaturizzazione della documentazione libraria ha portato ad una contrazione degli spazi necessari, dall'altro si è assistito infatti ad una crescita del fabbisogno di aree specifiche in funzione delle nuove tecnologie di comunicazione e di informazione.

La progettazione della Biblioteca deve pertanto tener conto della necessità di una distribuzione interna che recepisca le nuove esigenze in modo da rispondere efficacemente alle funzioni preposte ed alla necessità di un rinnovamento deputato a creare sia un maggior consenso che una corretta nuova fruizione degli spazi.

Sviluppo dell'attività di progettazione

L'attività di progettazione sarà gestita in un'ottica di Project and Construction Management con un piano logico temporale che coinvolgerà Progettisti, Committenza, Responsabile Unico del Procedimento.

Il lavoro sarà gestito da un Nucleo di Coordinamento secondo linee guida fissate dai Professionisti nei vari settori. In tal modo si garantirà un alto livello di professionalità e di esperienze specifiche.

L'attività di progettazione si svilupperà secondo le fasi seguenti:

- Approfondimento ed indagini dirette sui bisogni reali della Committenza. In fase preliminare il Raggruppamento si interfacerà con la Stazione Appaltante per assumere tutte le informazioni sulla gestione e sulla funzionalità del Complesso delle Biblioteche. Tale condizione è indispensabile per la piena conoscenza dei bisogni della Committenza;
 - Confronto con la Direzione del Sistema Bibliotecario di Varese. La progettazione del Sistema Bibliotecario non può prescindere dalla conoscenza delle dinamiche gestionali della struttura, sia per una corretta definizione degli schemi distributivi interni, sia per le scelte impiantistiche adeguate. I Professionisti ritengono pertanto indispensabile un confronto con la Direzione o con una sua rappresentanza per confrontarsi in merito alle metodologie operative. Tali informazioni serviranno per un approfondimento della progettazione, per la definizione dei dettagli, per le scelte condivise del progetto.
 - Verifica della situazione normativa in riferimento alle destinazioni d'uso previste. L'iter di approfondimento dell'ipotesi progettuale richiede la conoscenza delle normative che regolano il settore, sia per la componente architettonica e distributiva che per quella impiantistica e legata alla sicurezza. Ai punti successivi vengono esplicitate le principali norme cui la Progettazione Preliminare ha fatto riferimento ed i cui contenuti verranno approfonditi nelle successive fasi progettuali.
 - Condivisione del Progetto con la Stazione Appaltante. L'approfondimento delle scelte progettuali sarà condiviso costantemente con la Stazione Appaltante, così da recepirne in tempo reale le osservazioni. La pianificazione e l'organizzazione del lavoro da parte dei Professionisti consentirà di effettuare tutte le verifiche necessarie e contenere i tempi di elaborazione necessarie all'approfondimento dell'ipotesi di progetto.
 - Analisi dei procedimenti amministrativi ed attuativi da avviare. La progettazione condivisa sarà discussa con il Responsabile Unico del Procedimento ed i funzionari degli Enti preposti alla verifica della conformità del progetto con le disposizioni tecniche ed amministrative vigenti sul territorio ed in particolare:
 - Direzione del Sistema Bibliotecario di Varese, per verificare la conformità del progetto alle esigenze funzionali;
 - Comune di Varese - Settore Lavori Pubblici e Manutenzioni Edilizie, per le scelte di tipo tecnico e la compatibilità degli strumenti urbanistici;
 - ASL Provincia di Varese - Settore Igiene e Sanità Pubblica, per la verifica del progetto e sua compatibilità con le prescrizioni normative;
 - Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Varese, per la conformità della struttura alle vigenti normative di legge in materia di sicurezza antincendio.
- La condivisione della progettazione con gli Enti competenti agevolerà le successive fasi operative dell'iter di progetto.
- Verifica della compatibilità delle opere in funzione della disponibilità finanziaria. Contestualmente all'approfondimento delle fasi progettuali saranno verificati i costi di intervento. Tale condizione permette di monitorare i costi durante l'iter progettuale apportando in tempi reali tutte le integrazioni e le correzioni necessarie per il rispetto delle risorse finanziarie a disposizione.

Normativa specifica di riferimento

Per quanto riguarda la normativa specifica si farà riferimento a:

Normativa dello Stato in materia di Opere Pubbliche

- Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163 - Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE
- Decreto del Presidente della Repubblica del 5 Ottobre 2010 n. 207 - Regolamento di esecuzione e attuazione del D.Lgs. 12 aprile 2006, n. 163
- Decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380
- Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia

Normativa Regione Lombardia:

- Legge Regionale n.81 del 14.12.1985 ad oggetto: "Norme in materia di biblioteche e archivi storici di Enti Locali o di interesse locale".
- Legge Regionale. 35 del 29.5.1995 ad oggetto: "Interventi della regione Lombardia per la promozione, il coordinamento e lo sviluppo di sistemi integrati di beni e servizi culturali"
- Legge Regionale n. 20 del 9.6.1997 ad oggetto: "Modifiche alla L.R. 29 aprile 1995, n. 35 concernente "Interventi della regione Lombardia per la promozione, il coordinamento e lo sviluppo di sistemi integrati di beni e servizi culturali"".
- Programma pluriennale regionale 2010-2012 in materia di biblioteche ed archivi storici di enti locali o di interesse locale, approvato con DGR n. VIII-11159 del 3/2/2010

Regolamenti locali

- Regolamento di igiene del Comune di Varese

Normativa in materia di acustica

- Legge 26 ottobre 1995, n. 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico
- Legge Regionale 10 agosto 2001, n. 13 - Norme in materia di inquinamento acustico
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997- Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici

Normativa in materia di contenimento energetico

- Legge 9 gennaio 1991, n. 10 - Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia
- Legge Regionale 11 dicembre 2006 , N. 24 - Norme per la prevenzione e la riduzione delle emissioni in atmosfera a tutela della salute e dell'ambiente
- Decreto Giunta Regione Lombardia n. VIII/5018 e s.m.i. - In attuazione della Direttiva 2002/91/CE "sul rendimento energetico nell'edilizia" del 16 dicembre 2002 e nel rispetto dei principi sanciti dal d.lgs. 192/2005 e s.m.i.

Abbattimento delle barriere architettoniche:

- L. 09/01/1989 n. 13. Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati."
- D.M. 14/06/89 n. 236. Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.

- D.P.R. 24/07/96 n. 503. Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.

Dalle norme sopracitate si può risalire alla tipologia delle strutture da progettare, alla caratterizzazione degli spazi in funzione delle varie attività, al dimensionamento degli ambienti secondo il numero e la tipologia degli utenti, agli accorgimenti particolari in materia di acustica, illuminotecnica ed impiantistica.

Elaborazione degli schemi distributivi funzionali

L'ipotesi progettuale di cui al Progetto Preliminare allegato si basa sull'accorpamento di tre strutture operanti sul territorio comunale, oggi separate: la Biblioteca Civica Centrale della Città di Varese, la Biblioteca dei Ragazzi "Gianni Rodari" e la Sezione Storico Artistica attualmente ospitata presso il Civico Museo Archeologico di Villa Mirabello. A tali funzioni si accorpano nuovi spazi e volumi edilizi dedicati ad attività culturali e di supporto oltre che Servizi Pubblici che l'Amministrazione Comunale intende anettere al Complesso dei servizi.

L'intervento nel suo insieme prevede il recupero funzionale della antica Caserma Garibaldi compresa fra Piazza della Repubblica e le vie Magenta e San Michele Arcangelo, cui vengono affiancati edifici di nuova realizzazione.

Stato di fatto del complesso storico-monumentale

La Caserma Garibaldi si configura come edificio tardo ottocentesco a tre piani fuori terra con un sottotetto parzialmente abitabile. Il corpo originario, costruito nel 1861, affaccia su Piazza della Repubblica. In tempi successivi sono stati aggiunti i sottotetti e le maniche laterali che conferiscono al presidio la caratteristica forma a C. L'insieme architettonico assume la forma di una corte perimetrale aperta lungo il suo fronte Est, all'interno della quale è racchiuso un ampio piazzale di servizio.

Il corpo di fabbrica verso la Piazza è caratterizzato da un porticato con volte a vela che occupa l'intero piano terreno. Lo stesso elemento architettonico si ripropone all'interno, verso la corte, lungo la stessa manica e lungo la parte dell'edificio in fregio alla Via Magenta. In tale posizione i loggiati caratterizzano anche il primo e secondo livello fuori terra.

Gli schemi distributivi interni si presentano come maniche semplici con una sequenza regolare di ambienti passanti, scanditi da setti portanti ortogonali ai prospetti e da orizzontamenti a volta di diverse tipologie.

L'organizzazione spaziale presenta su entrambe le maniche un disegno regolare con uno schema piuttosto rigido.

I principali disimpegni orizzontali ai piani sono costituiti dai loggiati esterni; i nodi distributivi verticali sono assicurati da tre impianti scala posti all'incrocio ed alle estremità delle maniche prospicienti Piazza Repubblica e Via Magenta.

L'edificio non presenta nel complesso particolari caratteristiche architettoniche e monumentali, fatto salvo l'insieme dei loggiati lungo i prospetti verso la corte e la consequenzialità delle volte che identificano gli ambienti interni.

Dai rilievi non sono emersi apparati decorativi di alcun tipo né sui prospetti né tantomeno nei locali interni, dai quali fosse possibile leggere una gerarchia degli spazi.

Allo stato attuale il Complesso Monumentale si presenta in precario stato di conservazione. Evidenti cedimenti statici sono leggibili sulle murature portanti e d'ambito, accentuati in modo tale da compromettere

la stabilità di parte degli orizzontamenti. Le deformazioni strutturali che ne derivano hanno obbligato ad interventi di rinforzo con setti murari e tamponamenti eseguiti in epoche successive. Tale condizione ha modificato in parte la configurazione di portici e loggiati, in particolare ai primi livelli e lungo la manica principale. Le superfetazioni successive sono andate a sovrapporsi al disegno architettonico originale deturpandone le caratteristiche.

Recupero e funzionalizzazione del Complesso Monumentale Ex-Caserma Garibaldi per la realizzazione del “Sistema delle Biblioteche” – Definizione degli schemi distributivi e delle destinazioni d’uso previste

Le opere di cui al presente Progetto Preliminare possono essere dettagliate come in appresso:

Biblioteca Civica Centrale

Occupava gran parte dell’edificio monumentale e sviluppa le proprie funzioni prevalentemente al primo e secondo livello sulle maniche prospicienti la Piazza della Repubblica e la Via Magenta. Il rinnovato schema distributivo prevede un riordino dei percorsi che dipartendosi dall’ingresso principale e dalla reception al piano terreno si sviluppano principalmente attraverso i loggiati disposti verso corte lungo i vari livelli. I collegamenti verticali ai piani superiori sono assicurati dai blocchi scala esistenti e dagli impianti di risalita meccanica di nuova realizzazione.

Ingresso, Reception

Lo spazio collocato al piano terreno in posizione baricentrica sul corpo di fabbrica principale verso la Piazza assume funzione di elemento identificativo del servizio. In tale posizione sarà localizzata un’area di prima accoglienza in grado di offrire all’utente tutte le informazioni sul “Sistema Biblioteca” ed indirizzare il fruitore in tutti i settori in essa contenuti.

Il loggiato verso la corte interna, chiuso con grandi vetrate, diventa l’elemento principale di collegamento con i nodi distributivi verticali e le varie funzioni presenti al piano.



Accoglienza ed Informazioni, Guardaroba ed Armadietti

Occupava lo spazio intercluso al primo livello compreso fra la manica su Piazza Della Repubblica e la manica lungo Via Magenta, nei pressi dell’impianto scala principale e degli impianti ascensore. I nuovi locali, facilmente raggiungibili, saranno attrezzati in modo da fornire all’utente tutte le informazioni necessarie per l’accesso ai vari servizi. Uno spazio dedicato permetterà il deposito del materiale personale in condizioni di completa sicurezza.

Reference Consultazione Generale: Scaffale Aperto, Documentazione Informatica, Consultazioni Riviste.

Collegati direttamente con lo Spazio Accoglienza, due ampi locali con idonee scaffalature e postazioni informatiche permetteranno al fruitore una immediata consultazione e ricerca sia per quanto riguarda la documentazione libraria contenuta nelle Sale a “scaffale aperto” che il materiale informatico conservato nella struttura.

Sale di Consultazione a “Scaffale Aperto”

Occupano la parte principale della manica su Piazza Della Repubblica al primo ed al secondo piano e la parte meridionale della manica su Via Magenta al livello superiore. Gli spazi saranno arredati con

scaffalature a muro, strutture espositive e postazioni informatiche così da permettere all'utente la consultazione del materiale esposto. Alle Sale di Consultazione si potrà accedere direttamente dai loggiati verso il giardino interno. Le grandi vetrate che ne costituiscono tamponamento esterno e gli affacci luminosi consentiranno inoltre di disporre di parte di tali superfici come aree dedicate alla lettura. L'ordine e la disposizione delle sale interne, comunicanti, definiscono uno spazio centrale di disimpegno/ collegamento e disegnano aree laterali riservate all'esposizione ed alla consultazione dei volumi conservati.

Gli schemi distributivi delle Sale di Consultazione "a scaffale aperto" illustrati nelle tavole grafiche seguenti e la loro localizzazione ai vari piani delle maniche principali del Complesso agevolano l'ipotesi di operare con lotti funzionali secondo le previsioni manifestate dalla Stazione Appaltante nel "Documento Preliminare alla Progettazione" allegato al bando di gara.

La proposta progettuale consente infatti di realizzare parte dei servizi richiesti in una fase successiva in quanto le funzioni di "scaffalatura aperta" restano comunque in gran parte assicurate dagli spazi previsti nel corpo di fabbrica lungo Piazza della Repubblica, oggetto di un primo lotto funzionale. In tal modo la Biblioteca Centrale potrà essere operativa già dopo il completamento della prima "trance" di lavori, disponendo di tutte le funzioni richieste. La realizzazione dei successivi lotti di intervento andrà quindi a completare la dotazione dei servizi previsti integrando esclusivamente superfici e spazi di funzioni già realizzate nella prima "trance" operativa portata a termine.



Sala per Utenti Ipovedenti

Le funzioni previste vanno a soddisfare una convenzione in atto fra il Comune di Varese e le Associazioni Onlus che operano sul territorio in tema di assistenza a portatori di patologie mediche specifiche.

Gli spazi sono stati localizzati al primo livello dell'edificio in modo tale da costituire elemento di cerniera fra la Biblioteca Centrale e la Biblioteca Ragazzi, negli ambienti di connessione fra la manica su via Magenta ed il corpo di fabbrica lungo la Piazza. Per la loro posizione infatti e per le patologie degli utenti, i servizi inseriti potranno essere utilizzati sia da giovani che da adulti. Gli spazi dedicati sono localizzati accanto alla Sala di Accoglienza e di Informazione ed ai principali nodi distributivi verticali e risultano quindi di facile accesso ed immediata identificazione. I locali saranno dotati di apparecchiature informatiche specifiche che consentono di amplificare i caratteri di lettura. Applicativi informatici idonei permetteranno infatti la riproduzione audio e dei testi scritti. Posizionando i testi su scanner dedicati questi vengono tradotti dalla sintesi vocale e possono essere ascoltati tramite cuffia. Nello spazio progettato gli utenti con disabilità di lettura potranno usufruire di risorse in formati accessibili quali audiolibri, libri a grandi caratteri, attrezzature con PC, scanner e programmi idonei a rendere più semplice la lettura dei testi attraverso processi di ingrandimento fino alla trasformazione in file audio adatti all'ascolto. Il servizio si configura come importante funzione in quanto consente un'agevole fruizione da parte di utenti diversamente abili.

Sala per Utenti Dislessici

Come già per lo spazio precedente, la sala è stata pensata come area interconnessa con le Biblioteche e presenta identiche condizioni di accessibilità. Risorse elettroniche e programmi specifici consentiranno agli utenti di acquisire immagini e testi attraverso ausili hardware e software. Le attrezzature informatiche di lo

spazio sarà dotato faciliteranno nella lettura utenti con problemi di dislessia, di Disturbi Specifici di Apprendimento (D.S.A.) e con patologie legate alla vista.

Spazio Didattico

Lo Spazio Didattico si configura come sala d'incontro per momenti collettivi e di confronto. Insieme alle Sale per Ipovedenti e Dislessici costituisce elemento di cerniera fra la Biblioteca Centrale e la struttura dedicata ai ragazzi. Tale condizione ne amplia le funzioni in quanto, oltre all'uso consueto, può diventare un servizio correlato alle sale dedicate agli utenti diversamente abili e consentire l'applicazione di terapie specifiche in relazione alle patologie dei fruitori.

Sala Multimediale e Audiovisivi, Spazio Postazioni Audio

Le Sale dedicate alla consultazione del materiale multimediale e degli audiovisivi occupano una parte baricentrica della manica centrale che affaccia verso Piazza della Repubblica, al secondo livello. Ad esse si accede facilmente dai nodi di distribuzione verticale e dagli impianti di risalita meccanica, percorrendo in senso orizzontale i loggiati vetrati. Poste in fregio alle sale di consultazione a "scaffale aperto" e ad esse collegate, ne costituiscono naturale estensione in quanto permettono di ampliare e qualificare i servizi erogati. Una serie di PC collocati in postazioni informatiche dedicate permettono attraverso monitor e schermi specifici un'agevole consultazione del materiale ricercato. Nella Sala dedicata alle Postazioni Audio una scansione di lettori audio informatici consente agli utenti l'ascolto musicale e letterario dei testi conservati attraverso cuffie individuali.



Spazi Sosta e Ristoro

Occupano porzioni limitate di superfici in corrispondenza dei principali nodi distributivi al primo e secondo livello del Complesso. Per la loro posizione sono facilmente fruibili dagli utenti della Biblioteca Centrale, della Biblioteca Ragazzi e dei principali servizi della struttura.

Servizi Igienici Personale ed Utenti

Sono collocati in posizione baricentrica rispetto alle sale ed alle funzioni presenti ai piani, in prossimità dei principali nodi distributivi. I servizi igienici sono organizzati a blocchi, con spazi suddivisi per sessi.



All'interno di ciascun blocco è sempre presente un ambiente attrezzato e dimensionato secondo quanto previsto dal Decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1996, n. 503 - "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici", in modo tale da facilitarne l'uso anche da parte di persone diversamente abili.

Sezione "Lascito Guido Morselli"

La sezione dedicata al lascito della scrittore varesino Guido Morselli rappresenta una parte importante del patrimonio librario della Biblioteca Centrale. A tale funzione viene deputata una parte del secondo livello del

fabbricato lungo la Via Magenta. I locali dedicati sono accessibili esclusivamente dal loggiato esterno e si configurano come spazio autonomo ed indipendente dal resto del Presidio. Il fondo comprende volumi della biblioteca privata dello scrittore donati in lascito al Comune di Varese e si compone di testi di vari argomenti. Gli spazi interni saranno quindi organizzati con scaffali ed armadiature in modo tale da conservare le opere in funzione dei vari argomenti: letteratura, storia dell'arte, teatro, religione, diritto, poesia e filosofia oltre a volumi storici di indubbio interesse.

Biblioteca Ragazzi "Gianni Rodari"

La Biblioteca dei Ragazzi costituisce oggi servizio distaccato che si va ad accorpare al "Sistema delle Biblioteche" all'interno del nuovo Presidio.

Occupava per la quasi totalità la manica su Via Magenta al primo livello; al suo interno accorpa ambienti specifici dedicati ai bimbi e spazi per ragazzi di età superiore.

Reference Consultazione Biblioteca Ragazzi

Si configura come ingresso dedicato al servizio e spazio di consultazione del materiale informatico e cartaceo conservato nella Biblioteca Ragazzi. Di facile accesso ed identificazione, la sala è prevista in posizione attigua alla Reception generale collocata al piano e costituisce ulteriore punto di riferimento per le Sale dedicate agli utenti ipovedenti e dislessici e lo Spazio Didattico poste nelle Sale accanto. Il disimpegno principale dei vari ambienti che costituiscono il servizio è rappresentato dal loggiato vetrato lungo il prospetto Sud-Ovest della manica, verso il giardino intercluso e da una percorrenza interna realizzata quale collegamento dei vari ambienti intercomunicanti.

Spazi di Lettura con Materiali Propri

Si configura come spazio studio per ragazzi e sala dove gli utenti possono consultare materiale proprio.

Il locale sarà attrezzato con scaffalature specifiche, postazioni Internet e comode sedute.

Narrativa per Ragazzi. Sale di Consultazione a "Scaffale Aperto"

Lo spazio consente una immediata fruizione dei volumi esposti ed occupa la parte centrale della Biblioteca Ragazzi. Come già per la Biblioteca Centrale, gli spazi saranno arredati con scaffalature a muro, strutture espositive e postazioni informatiche in modo tale da garantire la conservazione del materiale a disposizione e la sua consultazione.

Narrativa per i Bimbi. Sale di Consultazione a "Scaffale Aperto"

E' collocato negli ambienti attigui e ripropone come tipologia di organizzazione degli spazi e definizione dei componenti di arredo quanto già previsto nelle Sale di Consultazione per Ragazzi. Il loggiato vetrato antistante può essere arredato in modo tale da consentirne l'uso anche come spazio specifico per la lettura e la consultazione.

Area Sviluppo Percettivo

I bimbi in età giovanissima entrano in contatto con gli innumerevoli stimoli provenienti dal mondo esterno. Ne derivano una serie di riflessi che, attivati più volte, vengono moltiplicati fino ad instaurare reazioni dinamiche e consapevoli con l'ambiente. Un universo che i piccoli utenti impareranno a conoscere attraverso le tappe dello sviluppo percettivo, ovvero il fenomeno mediante il quale il bambino incomincia ad intrattenere relazioni variegate con l'ambiente attraverso l'interazione derivata da stimoli esterni.

Lo spazio dedicato si configura quindi come contenitore di oggetti molteplici, elementi che possono stimolare attraverso il tatto, l'udito, la vista e l'olfatto così da educare alle informazioni essenziali ed organizzare in modo significativo i dati forniti dalle sensazioni.

Ludoteca

Rappresenta il luogo del gioco e del divertimento, spazio protetto e stimolante che offre ai piccoli la facoltà di utilizzare una certa quantità di giocattoli, difficilmente disponibili al di fuori della struttura.

Gli ambienti saranno organizzati in modo da assolvere funzione educativa ed aggregatrice con la possibilità per i piccoli utenti di espletare manualità o animazioni specifiche.

Servizi Igienici per Bimbi e Ragazzi

Completano gli spazi della Biblioteca Ragazzi i blocchi dei servizi igienici riservati. I locali dedicati saranno collocati all'estremità Est della manica su Via Magenta. In funzione della tipologia degli utenti i servizi saranno suddivisi in spazi dedicati ai ragazzi ed ai bimbi, con apparecchiature sanitarie diversificate. Come già per i servizi generali del Presidio, anche in questo caso saranno ritagliati spazi dimensionati ed attrezzati secondo quanto previsto dalla vigente normativa di legge in materia di abbattimento delle barriere architettoniche a favore di persone diversamente abili.

Sezione Storico Artistica del Civico Museo Archeologico di Villa Mirabello

La Biblioteca Specialistica Archeologica e Storico Artistica della città di Varese è attualmente ospitata nelle sale del Museo Civico Archeologico di Villa Mirabello.

L'ambizioso progetto di riunire le varie Biblioteche cittadine in un unico importante contenitore prevede il trasferimento di tale servizio nel nuovo Presidio Culturale che si verrà a creare intorno a Piazza della Repubblica. Per le caratteristiche particolari del materiale documentario conservato si conviene quindi che i nuovi spazi abbiano una configurazione autonoma, pur inseriti nella Biblioteca Centrale.

La Sezione Documentale del Museo Archeologico troverà posto pertanto al piano secondo della antica Caserma, nella porzione compresa fra la parte sulla Piazza e quella verso Via Magenta, nelle immediate vicinanze dello scalone principale. Una saletta riservata assolverà la funzione di disimpegno ed ingresso alla Sezione. Le sale avranno pertanto un unico accesso e saranno arredate con scaffalature, bacheche ed elementi espositivi, tavoli e sedute per riunioni, spazi riservati per la consultazione. Una sala specialistica metterà a disposizione degli studiosi il materiale informatico opportunamente ordinato.

Uffici e Spazi Amministrativi, Ufficio Catalogazione, Laboratori di Restauro

Completano i servizi legati alla Biblioteca Centrale tutti gli ambienti destinati agli Uffici ed agli Spazi Amministrativi, ai servizi di catalogazione, manutenzione e restauro della documentazione esposta e conservata. Le funzioni a tali spazi delegate rappresentano la "parte operativa" della struttura. Ne deriva la necessità di tali ambienti di possedere una serie di caratteristiche particolari. Se da un lato infatti essi possono essere ritagliati in posizioni non centrali rispetto allo schema distributivo generale dei servizi, dall'altro devono comunque disporre di schemi e percorsi di transito riservati sia per il personale sia soprattutto per il materiale che in tali locali viene catalogato, mantenuto e restaurato.

Il sistema degli spazi amministrativi occupa l'intero sottotetto dell'ala edificata posta verso la Piazza. La planimetria geometrica e lo schema distributivo consente di disporre di doppi accessi disposti alle estremità della manica. L'impianto scala esistente verso settentrione e gli ascensori previsti consentiranno l'accesso del personale attraverso il percorso "principale" della Biblioteca. Di



contro nuovi impianti posti in posizione di cerniera fra il Presidio ottocentesco e la nuova costruzione consentiranno di disporre di accessi riservati per i materiali e metteranno direttamente in contatto i laboratori di manutenzione e restauro con gli spazi di deposito ed archiviazione.

All'interno degli spazi amministrativi è previsto un'area per la segreteria, uffici per i dirigenti, sala riunioni dedicata, uffici operativi per il personale, uffici catalogazione, laboratori di manutenzione e restauro, archivi e blocchi di servizi igienici riservati. Gli schemi distributivi dettagliati sulle schede grafiche che si allegano ripropongono le funzioni inserite secondo una precisa gerarchia degli spazi.

Attività di Supporto

Il Sistema delle Biblioteche descritto ai paragrafi precedenti verrà integrato con una serie di strutture ed attività di supporto che andranno ad integrare gli spazi del servizio.

Le attività inserite saranno importante corollario alle funzioni ed alle attività culturali e di informazione della struttura principale. Gli spazi di supporto saranno prevalentemente orientati alle seguenti destinazioni:

Sale Informazioni sul Territorio

Occupano la parte centrale del piano terreno nella manica verso Piazza della Repubblica accanto alla Reception principale e di essa costituiscono parte integrante. Le sale disporranno di tutto il materiale illustrativo sia su supporto cartaceo che informatico e costituiranno importante punto di riferimento per fornire all'utente le informazioni sul territorio, sulla città e su tutte le attività culturali, economiche, politiche e dinamiche che in esso intervengono.

Come già per la Reception tali spazi costituiscono importante cerniera di collegamento fra gli spazi ed il complesso edificato ed il cortile letterario intercluso fra i fabbricati. Ampie vetrate consentiranno la "lettura" della struttura, conferendo all'insieme degli edifici una certa "trasparenza".

Internet Point

Accanto alle Sale descritte in precedenza uno spazio dedicato avrà funzione di "Internet Point". Il locale attrezzato metterà a disposizione dell'utente su circuito informatico postazioni attrezzate con collegamento al servizio Internet.

Book Shop

Costituisce importante corollario al Sistema delle Biblioteche. L'area è deputata la esposizione ed alla vendita del materiale librario. Scaffali dedicati metteranno in esposizione materiale specifico dedicato al territorio ed alle attività che in esso si svolgono. Lo spazio occupa due sale poste all'estremità orientale del piano terreno nella manica su Piazza della Repubblica in posizione riservata e va ad integrare, con il servizio fornito, le funzioni collocate negli spazi accanto all'ingresso principale, costituendone parte di integrazione.



Caffè Letterario e Ristorante

Occupa l'estremità occidentale della manica principale al piano terreno e parte di quella su Via Magenta. Per la sua posizione il servizio mette in collegamento gli spazi esterni verso la strada e la Piazza con il giardino interno che diventa pertanto estensione ed appendice delle funzioni inserite. Ampie vetrate passanti rendono infatti fruibili sia il loggiato che gli spazi verdi attrezzati.



Il caffè letterario dispone di una sala centrale attrezzata con banco bar, sedute e tavolini. I complementi di arredo saranno studiati in funzione del massimo comfort. Accanto ad esso uno spazio apposito sarà destinato a ristorante. I blocchi riservati alla cucina ed ai servizi ad essa collegati occuperanno la parte centrale della manica. Una grande vetrata metterà in collegamento la cucina stessa con le sale quasi a creare un unico ambiente e mettere l'utente nella condizione di partecipare attivamente al servizio.

I servizi igienici avranno spazi suddivisi per sessi e disporranno, come tutti gli ambienti analoghi previsti nella struttura, di locali attrezzati e dimensionati secondo quanto previsto dalla vigente normativa di legge in materia di abbattimento delle barriere architettoniche a favore di persone diversamente abili.

Emeroteca

Occupava una parte della manica su Via Magenta al piano terreno. A tali spazi si accede direttamente dalla strada e dalle sale del Caffè Letterario attraverso passaggi interni. Le sale conserveranno giornali, riviste, quotidiani e pubblicazioni di frequente consultazione. Vetrate verso il loggiato ed il giardino metteranno in comunicazione gli ambienti dell'Emeroteca con gli spazi esterni che diventeranno pertanto naturale estensione del servizio.

Uffici Pubblici Comando Vigili Urbani del Comune di Varese

Rappresentano una precisa esigenza richiesta dalla Stazione Appaltante ed assolvono una funzione integrativa rispetto agli Uffici principali a tali funzioni destinati, presenti in altra parte del territorio comunale.

Per il fatto che svolgono un'attività autonoma rispetto al Complesso della Biblioteca, tali spazi sono stati inseriti a margine della struttura principale, comunque sempre in posizione ben identificabile.

L'accesso su Via Magenta consente di disporre di un limitato parcheggio che sarà disponibile solo per le vetture del servizio. In tal modo non si andranno a creare interferenze di sorta con le attività prioritarie e con i percorsi ad esse collegati. I nuovi Uffici dispongono di uno spazio aperto al pubblico, con postazioni di lavoro "open", un ufficio per il dirigente, un archivio e servizi igienici riservati suddivisi per sessi.

Descrizione dell'Ampliamento alla Biblioteca

L'edificio dell'ex caserma completamente riorganizzato al suo interno con le funzioni descritte si connette con la parte nuova tramite una fessura vetrata, in pratica un "giunto", che corrisponde funzionalmente ad un ampio ingresso raccordato con i flussi di accesso alla Biblioteca Principale.



Fig. 32 - Vista dell'addizione contemporanea alla biblioteca

All'interno del nuovo corpo di fabbrica sviluppato su tre livelli oltre ad una parte interrata si trovano tutte quelle funzioni integrative a supporto del nuovo polo culturale.

L'Addizione a forma di "L" definisce e configura al suo interno l'immagine di Cortile-Chiostro al centro del quale viene prevista una gradinata predisposta per spettacoli all'aperto.

Si potranno così svolgere manifestazioni in uno spazio aperto ma protetto rispetto ad altri eventi che invece si potranno promuovere direttamente nella piazza.



Fig. 33 - Vista del Cortile-Chiostro definito dal nuovo ampliamento della Biblioteca

L'ampliamento si rende necessario per poter assolvere alle richieste di spazi accessori necessari alla valorizzazione del complesso che assume una forte connotazione culturale.

Al cortile sarà possibile accedere anche tramite un ingresso veicolare dalla via Pavese per effettuare movimenti di carico e scarico e consentire accessi di sicurezza.

Al di sopra della rampa è situato, al primo piano, un terrazzo pensile protetto da un pergolato, accessibile sia tramite il fabbricato storico sia da quello nuovo.

Il Cortile Letterario sarà caratterizzato da una parte perimetrale pavimentata in pietra che declina nella gradinata a spalti contornata da una superficie verde sviluppata su tre lati. Su un lato del giardino è prevista un'alberatura che richiama idealmente il Giardino Letterario posizionato di fronte alla Biblioteca innescando un contatto visivo attraverso le ampie vetrate previste sui fronti dell'edificio recuperato.

Nel piano interrato sono previste diverse funzioni come il Deposito Meccanizzato dei libri comprensivo dello spazio predisposto per il prelievo dei volumi ed un'ampia Sala Conferenze perimetrata da una lunga vetrata prospiciente la platea esterna della gradinata Spettacoli. Sempre al piano ipogeo sono previsti, oltre ai collegamenti verticali, una sala riunioni, un piccolo Foyer ed i servizi igienici.

Il piano terreno è caratterizzato da una lunga superficie vetrata aperta sull'interno del Cortile Letterario che illumina naturalmente un'ampia Reception predisposta per l'efficiente gestione di tutte le attività presenti all'interno del nuovo edificio, oltre a poter ospitare mostre estemporanee.



Fig. 34 - Vista del nuovo complesso dal terrazzo posto al primo piano

Oltre al corpo scala-ascensore è situato un locale tecnico e al di là un'aula polivalente riservata ad associazioni e predisposta per piccoli concerti e proiezione di film.

Dall'interno del lato corto dell'Ampliamento, verso il Giardino Letterario, vi sarà una visione particolarmente suggestiva attraverso gli esili elementi del "Velario" emergenti direttamente dalla superficie d'acqua verso le gradinate e il boschetto.

Raggiunto il piano primo troviamo a destra un locale tecnico e successivamente uno spazio per allestimenti espositivi.

A sinistra un'aula per piccoli concerti, una sala per proiezioni multimediali, una sala Riunioni e una sala di prova musica.

Al piano secondo troviamo a destra un ampio locale macchine e impianti mentre sul lato sinistro si trovano in sequenza un Laboratorio Artistico, due Aule Studio ed una sala Conferenze e Proiezioni.

Si precisa che le partizioni interne saranno mobili ed i pavimenti galleggianti per cui gli ambienti potranno facilmente modificarsi rispetto a specifiche esigenze e nuove necessità.

ALLEGATI

Allegato A) Descrizione preliminare delle soluzioni botaniche

La scelta botanica delle essenze è stata determinata da una attenta analisi dei parchi circostanti e presenti sul territorio tenendo conto delle tipologie autoctone più significative.

Si è quindi sviluppato un lavoro attento e calibrato rispetto agli elementi architettonici e agli elementi naturali presenti nell'area di progetto, ai posizionamenti ed orientamenti delle campiture alte a "quinta" "spalliera" e alle macchie composte da nuclei di alberature.

Per quanto riguarda le "quinte", il progetto del verde prevede innanzitutto un sistema lineare di vasche sufficientemente capienti per la piantumazione di specie rampicanti; si sono quindi selezionate piante vigorose che andranno in poco tempo a riempire le reti metalliche sostenute da sequenze di telai portanti a cavalletto.



Fig. 35 - Particolari delle specie scelte per le quinte verdi

La scelta delle specie, affatto banale, ha tenuto conto di aspetti botanici fondamentali, quali la vigoria, l'adattabilità, la facile manutenzione, oltre ad aspetti importantissimi come le colorazioni durante tutti i mesi dell'anno, le diverse epoche e durata di fioriture, oltre al profumo dei fiori che rispetto alle giuste collocazioni studiate potranno profumare l'aria rendendola piacevole con le loro dolci fragranze.

Spostandoci nell'area del Monumento ai Caduti troviamo una sequenza di enormi cedri del Libano di elevato pregio botanico.

A completamento e valorizzazione del fondale dell'intera piazza, lato teatro, vengono proposte gruppi di piante di contesto simile, autoctone e con una crescita medio-veloce tali da portare un giusto equilibrio estetico all'insieme.



Fig. 36 - Esempio di *Taxus baccata*

In corrispondenza del Monumento ai Caduti viene proposto, sui due lati, l'inserimento di altrettanti esemplari di *Taxus*, quasi a protezione e omaggio simbolico in riferimento alla migliore tradizione dei giardini storici italiani. Nell'insieme ci si abbassa dalla maestosità delle piante sul fondale iniziando sul davanti dell'area a ridurre le dimensioni facendo collimazioni di contesto e introducendo verso le parti più contemporanee del progetto nel suo insieme.

Nel dettaglio la scelta più adeguata è sembrata quella di un massivo morbido di essenze sempreverdi che con il loro aspetto lasceranno intravedere gli elementi di perimetrazione verticali in acciaio corten lungo la via Bizzozero e visibili dalla zona del teatro.



Fig. 37 - Esempi di *Osmanthus aquifolium*, *Ilex aquifolium* e *Ilex mutchagara* Nellie R.Stevens

Anche nell'area del giardino letterario si è tenuto conto della vocazione specifica affidata all'allestimento verde rispetto alla funzione di sosta prevista.

Infatti oltre al passaggio in questa zona è prevista la sosta per consentire la lettura, il riposo, lo studio all'aria aperta e le relazioni. Creare ombra durante le ore della giornata attraverso il posizionamento di alberature potrà sicuramente agevolare la permanenza nelle immediate vicinanze della Biblioteca.

Si sono scelte piante a portamento "leggero" per relazionarsi con la sobria architettura della ex caserma e sempre con attenzione alla stagionalità, al colore e caducità differenziata delle foglie e degli arbusti.



Fig. 38 - Esempi di *Fraxinus oxycarpa* Raywood e *Ginkgo biloba* Fastigiata

L'acqua presente attraverso un canale di scorrimento superficiale cade in un ampio specchio d'acqua e diviene connettore tra natura e architettura.

L'addizione contemporanea che si accosta all'edificio storico della Biblioteca è costituito da una diafana membrana formata da esili elementi verticali che emergono direttamente dalla superficie d'acqua che introduce allo spazio del Chiostro dove è prevista una depressione artificiale del terreno per consentire la realizzazione di una sorta di piccolo teatro all'aperto.

Su un lato tra la gradinata in pietra ed il fronte interno della Biblioteca sono previsti alcuni alberi a disegno di chioma controllata per introdurre, in un contesto particolare, una nota naturale più astratta rispetto al richiamo di una forma "sospesa" utilizzando tipi a coltivazione moderna diversamente irrealizzabili.

Molto importante infine nell'insieme del progetto botanico l'attenzione nella scelta di specie rispetto ad altre, capaci di apportare un risultato tangibile nell'abbattimento delle polveri sottili provocate dai flussi veicolari abbastanza intensi a perimetro della piazza.

Allegato B) Descrizione preliminare delle soluzioni illuminotecniche relative allo spazio pubblico

L'ambiente, anche urbano, è un elemento vivo.

Cambia durante il giorno, dalla luce fredda e radente dell'alba alle ombre schiacciate del mezzogiorno alle luci calde ed ovattate del tramonto.

Cambia con il passare delle stagioni, nel suo rapporto con la natura che segue il suo ritmo biologico.

Cambia con l'uomo che ne fruisce in maniera differente a seconda del fluire dei giorni, ma anche dell'età: più aggressivo e dinamico da giovane, più calmo e riflessivo in età matura.

Ma questo è evidente principalmente durante il periodo diurno.

Molto spesso di notte l'ambiente scompare, schiacciato da luci verticali, edifici tagliati e nessuna scansione temporale. Le opportunità che ci offre la nuova tecnologia Led è soprattutto quella di ridare all'ambiente notturno un'anima, una identità ed una storia.

La nostra piazza tornerà un elemento vivo in cui la luce, mai protagonista, scandisce i cambiamenti siano essi dati dalla natura, dal tempo o dall'interazione con l'uomo.

La grande quinta verde

E' una separazione diafana tra lo spazio urbano riqualificato ed il resto della città.

Alla sua base e tra i montanti in acciaio saranno inseriti degli apparecchi a terra. Di notte, quando la separazione tra i due spazi diventa più netta, la luce che filtra dal verde crea un elemento di unione, come se la città illuminasse la piazza e viceversa.

Il verde ha però una sua stagionalità e colorazione naturale che deve essere rispettata ed esaltata.

Per questo motivo gli apparecchi previsti per questa zona saranno equipaggiati di led bianchi di differenti temperatura di colore e di un led ambra; in questo modo sarà possibile esaltare i colori del verde sia quando è in fiore sia quando durante l'inverno assume i colori caldi dell'autunno, ancora sarà possibile una programmazione selettiva di ogni singolo apparecchio in modo da sposare perfettamente il colore di ogni singolo gruppo di piante.

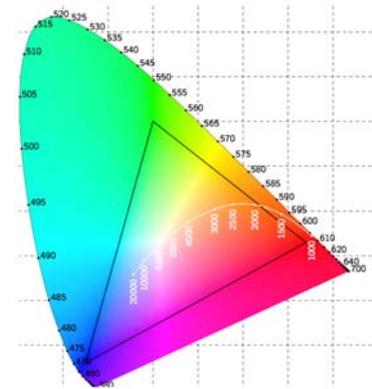


Fig. 39 - Lo spazio di cromaticità x,y CIE 1931

La piazza Centrale

I montanti della parete svolgeranno anche la funzione di supporto degli apparecchi che andranno ad illuminare lo spazio centrale aperto.

In questo caso la temperatura di colore della luce sarà fissa e tale da valorizzare il materiale della pavimentazione in porfido. Gli apparecchi saranno posizionati sui montanti ma seminascondi dal verde. Questa disposizione vuole ottenere sulla piazza un'illuminazione discreta e naturale, rilassante come la luce del sole che filtra tra gli alberi in un sentiero in montagna. La quantità di luce sarà gestita in modo da crescere gradatamente nella fase tra il crepuscolo ed il tramonto e sostituire quella naturale, all'inizio si accenderanno per primi gli apparecchi dal lato ovest e poi gli altri lati cardinali, a seconda delle giornate e delle attività si possono privilegiare più il lato verso il padiglione eventi o verso la biblioteca. Nelle ore centrali

notturne, quando il luogo passa da una funzione di aggregazione ad una di più semplice passaggio saranno evidenziati i percorsi di attraversamento e gli accessi al parcheggio sotterraneo, da e verso la città.

I grandi fori di aerazione sono un elemento caratterizzante dello spazio. La trasparenza che connota gli anelli modulari in cotto viene resa anche di notte attraverso un'illuminazione radente che attraversa gli spazi vuoti e fa risaltare delicatamente la base di ogni anello, una riflessione che di notte fa leggere in negativo (o controluce) la struttura mantenendone inalterata la leggerezza.

La temperatura di colore sarà calda per accentuare il colore del cotto e creare un delicato contrasto con la luce leggermente più fredda che illumina il porfido del pavimento. Anche questa illuminazione deve far capo al sistema di gestione, in modo molto semplice l'attenzione verso i fori di aerazione può essere accentuata durante i momenti di aggregazione ed essere molto limitata nelle ore notturne a simbolo solo della loro presenza nell'ambito dello spazio riqualificato.



Il giardino letterario

Questo spazio intimo, dedicato al relax ed alla lettura, crea una quinta trasversale nell'ampia superficie della piazza che invita l'osservatore verso la nuova biblioteca che s'intravede al di là del giardino.

Data la sua vocazione l'illuminazione ha una connotazione funzionale atta a favorire la creazione di isole luminose in cui riposarsi sui gradoni di pietra.

Questa luce non deve togliere però il palcoscenico al verde, per cui si ipotizza l'utilizzo di un sistema luminoso minimalista, composto da steli di sezione quadrata estremamente ridotta su cui sono inseriti dei piccolissimi spot led.

Gli spot avranno differenti aperture di fascio, per creare diversità nell'omogeneità funzionale, in parte saranno orientati verso i gradoni ed in parte verso le chiome più importanti, per permetterne la percezione anche durante le ore notturne e non tagliare la fisionomia dell'area verde.

Alla base delle piante più importanti, ed in modo selettivo, alcuni incassi andranno ad evidenziare i fusti e le chiome per permettere una lettura tridimensionale in trasparenza e favorire la sicurezza notturna di questo piccolo bosco.

Il foro di aerazione è inserito nel contesto del giardino letterario e si inserisce nella superficie d'acqua che porta verso la parte nuova della biblioteca. Dei piccolissimi apparecchi a led, posti sotto il filo dell'acqua in maniera radiale sul bordo del foro di aerazione, creano un alone luminoso alla base della struttura, la fanno galleggiare sulla superficie creando un riflesso luminoso della struttura sull'acqua.

Dal giardino letterario alla biblioteca

La biblioteca viene suddivisa in due parti, un elemento storico che viene recuperato ed una parte moderna ricoperta da quinte lamellari.

La base dell'edificio storico si caratterizza per il porticato che guida verso la corte interna alla biblioteca stessa; per favorire questa funzione il portico sarà illuminato a luce indiretta lasciando le colonne frontali in controluce, trama sulla trama della piazza.

La parte superiore, semplice e lineare, viene illuminata delicatamente sfruttando gli apici delle quinte verdi verticali per creare due fasci di luce diagonali di luce calda che sfiorano la superficie senza renderla evidente ma chiaramente leggibile.

Il nuovo edificio che si sviluppa su due lati del quadrilatero edificato è caratterizzato da quinte lamellari attraverso le quali, durante le ore diurne, si manifesta l'attività all'interno della biblioteca.

Illuminare in modo diretto le quinte durante le ore notturne può solo spegnerne la leggerezza del manufatto eliminando la trasparenza che caratterizza il prospetto. A similitudine e continuazione del porticato dell'edificio storico la visione del nuovo edificio sarà in controluce rispetto alle quinte.

Una semplice ed estremamente ridotta illuminazione perimetrale (che può essere o non parte dell'illuminazione funzionale interna) basta a rendere leggibile l'interno dell'edificio.

Nell'occasione in cui all'interno di una porzione dell'ala nuova della biblioteca si svolga un evento, l'area interna sarà completamente illuminata e costituirà un punto di richiamo ed interesse per i visitatori che dall'esterno percepiranno dove e come si svolge l'evento stesso... interno ed esterno legati da un percorso etereo senza una barriera evidente.

Nel prospetto frontale le quinte lamellari s'innestano nella superficie d'acqua.

A proseguimento dell'illuminazione interna, dei piccolissimi proiettori, posti tra una quinta e l'altra, creano delle lame di luce, come se la luce dell'edificio si riflettesse sull'acqua dando vita e trama a questo elemento impalpabile ma fondamentale del paesaggio.

Padiglione eventi e spettacoli.

La struttura del padiglione è il contrapposto geografico al complesso giardino letterario/biblioteca.

La realizzazione minimalista ma imponente è caratterizzato dalle colonne bianche e dal soffitto a specchio.

Inutile orientare la luce verso lo specchio o inserire apparecchi sul soffitto, di notte si andrebbe ad eliminare l'effetto diurno e gli apparecchi stessi andrebbero ad alterare la linearità e semplicità della struttura.

L'opzione scelta è volutamente in linea con la struttura, su alcuni montanti verticali vengono inseriti degli elementi luminosi lineari celati dietro una copertura opale. Questa installazione rende praticamente invisibili gli apparecchi durante le ore diurne integrandoli nella struttura stessa. Nelle ore notturne il diffusore opale crea un volume luminoso sia verso il soffitto che verso il pavimento ricreandone la percezione diurna.

L'illuminazione potrà essere regolata ed utilizzata sia in modo statico che dinamico, diversificato a seconda della presenza di eventi, dei percorsi e delle stagioni, l'utilizzo di sorgenti luminose bianche ma a temperatura di colore variabile può aggiungere un'ulteriore variazione dinamica, da valutare soprattutto in funzione della natura della pavimentazione e dell'effetto che la stessa può rendere sull'ambiente circostante.

Lo skate park

Lo skate park è una cerniera nello spazio e nel tempo.

Separazione tra i differenti sub ambiti, ma anche tra generazioni, un elemento in grado di attrarre i ragazzi ad una diversa fruizione della piazza. Quando lo spazio non è utilizzato, pochi proiettori posti sugli elementi verticali in corten e sui montanti della quinta verde, danno luogo ad un'illuminazione tangenziale, che crea un

gioco di luci ed ombre ed esalta i volumi del parco. Al contrario se i ragazzi vorranno usufruire della struttura in modo sportivo potranno, mediante una APP, accendere l'illuminazione dedicata che trasforma lo spazio in una vera arena sportiva con una illuminazione ad hoc per l'attività. Uno spazio dedicato ai giovani, con una interattività atta ad incuriosire e rendere autonomo lo spazio ed il suo utilizzo.

Lo spazio frontale di fronte all'area del teatro, unisce via San Michele con l'area monumentale, prolungando lo sguardo in prospettiva ci si ritrova ad osservare la facciata della parte nuova della biblioteca.

L'illuminazione del verde segue la stessa logica di controluce della facciata di sfondo, gli elementi scultorei in corten si andranno a leggere sullo sfondo del verde illuminato, in parte con piccoli proiettori fissati sui montanti stessi ed in parte con apparecchi ad incasso al suolo che vanno a infondere tridimensionalità a questa area.

Allegato C) Descrizione preliminare delle soluzioni delle soluzioni impiantistiche: impianti meccanici

L'impiantistica a servizio della biblioteca sarà fortemente votata all'eco sostenibilità, facendo ampio ricorso alle fonti di energia rinnovabile. Tale principio caratterizzerà gli impianti a tutti i livelli ovvero non solo la produzione di energia termica e frigorifera per la climatizzazione, ma anche la razionalizzazione del consumo idrico nonché la generazione di energia elettrica.

L'architettura di impianto si avvale di un fronte generativo costituito da un cascame di sistemi che producono energia termica sfruttando, in ordine di priorità, il **sole** a mezzo dei pannelli ibridi installati sopra il corpo di nuova realizzazione, la **terra** attraverso un esteso campo geotermico a bassa entalpia a sonde verticali, l'**aria** evoluta dalle pompe di calore ad altissima efficienza installate nel sottotetto di una porzione della biblioteca. Inoltre l'**acqua** meteorica incidente sulle coperture, verrà recuperata a mezzo di un imponente sistema di accumulo interrato, coadiuvato da pompe sommerse per il rilancio e l'utilizzo dell'acqua accumulata, destinato all'irrigazione delle aree verdi e alle cassette dei wc.

Naturalmente oltre a produrre energia termica i pannelli ibridi daranno un contributo al risparmio di energia elettrica non indifferente. Lo sfruttamento dell'energia solare per la generazione di energia elettrica risulta particolarmente indicato per la tipologia di utenza, prettamente diurna e servita da pompe di calore elettriche, che consentirà nei giorni sereni caratterizzati da un non eccessivo carico termico di avere al limite una struttura ad energia quasi zero.

Tutte le macchine di generazione nonché tutte le unità di trattamento aria (di seguito UTA) asservite alla porzione di biblioteca esistente e gli apparati idronici, saranno concentrati nel sottotetto dell'ala nord della biblioteca esistente. Da tale zona si dirameranno tutte le linee idroniche destinate ad alimentare i terminali siti nei vari locali serviti da sistemi ad aria primaria, e alle batterie delle UTA site al medesimo piano. Inoltre una linea idronica sarà anche destinata ad alimentare le UTA dedicate al corpo biblioteca di nuova edificazione, ivi compresa l'unità asservita al teatro sito al piano fondi. Nel locale tecnico sito al piano secondo del nuovo volume oltre le UTA troveranno sede anche gli apparati idronici per il rilancio del fluido termovettore ai terminali ventilconvettori, in arrivo dalle macchine di generazione comuni all'intera struttura.

Allegato D) Descrizione preliminare delle soluzioni delle soluzioni impiantistiche: impianti elettrici

Per la biblioteca l'intervento comporterà il totale rifacimento degli impianti elettrici e speciali presenti nell'ex-caserma che risultano non a norma.

Sulla copertura della biblioteca e su quella del "Padiglione Eventi e Spettacoli" verranno realizzati altrettanti impianti fotovoltaici a servizio delle strutture medesime. Per quello relativo alla biblioteca verranno utilizzati pannelli di tipo ibrido, mentre il campo fotovoltaico del "Padiglione Eventi e Spettacoli" sarà di tipologia "ad inseguimento solare" di tipo monoassiale. Tale tipologia di impianto consente infatti di sfruttare al massimo la radiazione solare giornaliera ruotando i pannelli in ogni momento della giornata nella posizione ottimale alla ricezione dei raggi solari, lungo la direttrice est-ovest. Si è scelto di utilizzare la produzione energetica così ottenuta, che risulta di gran lunga sovrabbondante ai consumi relativi a illuminazione diurna e FM del Padiglione Eventi e Spettacoli, per alimentare alcune colonnine di ricarica e per l'illuminazione della piazza. A tale scopo si è reso necessario l'immagazzinamento dell'energia prodotta nelle ore diurne in dispositivi di accumulo (energia poi erogata nelle ore notturne) che consentissero l'autonomia energetica del complesso Padiglione Eventi e Spettacoli - Piazza in condizioni ordinarie, essendo comunque previsto "lo scambio sul posto" con la rete.

Per l'illuminazione della biblioteca verrà realizzato un impianto di tipo domotico costituito da corpi illuminanti a led controllati da sensori di presenza/luminosità tramite il sistema standard "DALI" che consente una regolazione puntuale di ciascun corpo illuminante. In definitiva i minori consumi di energia elettrica derivanti dall'adozione dei led vengono a sommarsi ai benefici derivanti dalla regolazione. In base ai calcoli eseguiti, il maggior costo iniziale che si deve affrontare rispetto alla tecnologia tradizionale, prevede un tempo di rientro, considerando il risparmio conseguente ai minori consumi ed alla quasi inesistente manutenzione per un arco di almeno 15 anni, stimabile in 8 anni.

Esposizione della fattibilità dell'intervento

La progettazione dell'intervento è stata guidata dalle indicazioni ricevute dal bando e dalla documentazione ad esso collegata.

In particolare, il documento preliminare alla progettazione ha delineato quelli che sono gli obiettivi insiti nel presente intervento, descrivendo anche il contesto territoriale su cui si va ad intervenire e dando un'analisi sull'evoluzione storica della città.

Analizzando ancora i documenti messi a disposizione per l'espletamento di quanto richiesto dal concorso ci si imbatte in un'analisi di quella che è la situazione pedonale e veicolare del comparto.

Sicuramente un aspetto importante è quello del parcheggio sotterraneo, sottostante la piazza, che si trova ad interagire fortemente con la superficie su cui si va ad intervenire: infatti fra gli obiettivi del progetto c'è la riorganizzazione degli accessi al parcheggio, spostando la rampa su via Spinelli accanto all'edificio destinato all'organizzazione della Biblioteca.

Altro aspetto molto importante, sottolineato dalle richieste del bando, è la necessità di rendere più omogeneo il traffico pedonale in superficie, eliminando quella frammentarietà esistente con l'organizzazione attuale e proponendo una visione unitaria della piazza e del suo immediato intorno, dove, anche se il progetto prevede diverse funzioni in grado di soddisfare esigenze diversificate, non ci sono barriere spaziali, ma punti di vista suggeriti.

In particolare era una delle richieste del bando quella di consentire la comunicazione diretta fra gli spazi della biblioteca e la piazza: per raggiungere tale obiettivo, una parte di pavimentazione, tra l'edificio ex caserma e il giardino letterario, è stato costruito in posizione sopraelevata rispetto al resto della piazza, per consentire di superare le barriere, in corrispondenza delle aperture del porticato, costituite da tratti di muratura portante consolidata, la cui presenza si è riscontrata nella tavola 8 (Progetto interventi di consolidamento murature), allegata alla relazione statica del settembre 2014, a firma dell'ing. Riccardo Perucchetti e da voi inviataci.

In questo modo è possibile accedere al porticato, che altrimenti, presenta dei parapetti alti circa 80 cm in corrispondenza delle aperture.

Analizzando gli aspetti urbanistici si è potuto concludere che, nel P.G.T. vigente, l'area ricade in area di trasformazione denominata AT06, per la quale è stato approvato apposito Accordo di Programma, che definisce le linee di progettazione generali.

Per quanto riguarda il P.T.C.P. l'area non ricade in ambito agricolo.

Per quanto riguarda il P.I.F. l'area non ricade in zona boscata.

L'area non è soggetta a vincolo idrogeologico.

L'edificio ex Caserma è oggetto di vincolo da parte della Soprintendenza ai Monumenti.

Gli aspetti storici analizzati nella relazione allegata al documento preliminare alla progettazione sono stati studiati per approfondire la conoscenza del bene sul quale si andrà ad intervenire, approfondendo le dinamiche che hanno condotto all'assetto attuale dell'area.

Dal punto di vista archeologico, preliminarmente alla redazione del progetto definitivo, bisognerà effettuare tutte quelle indagini necessarie e previste dalla normativa, per analizzare le peculiarità archeologiche insite nel bene oggetto di studio e trasformazione.

La necessità di insediare all'interno dell'ex caserma delle funzioni ben precise che vanno a soddisfare l'esigenza di riorganizzare il sistema bibliotecario di Varese e l'esistenza del vincolo della Soprintendenza sul bene in questione ha guidato le scelte distributive ed architettoniche.

All'esterno, gli elementi che connotano lo spazio sono le grandi quinte verdi, realizzate in acciaio, sulle quali sarà possibile la messa a dimora di specie arboree, che andranno a costituire dei giardini in verticale in grado di filtrare visivamente lo spazio, ma anche di contribuire alla bonifica e all'ossigenazione dell'aria.

La scelta di materiali di pregio è stata fatta anche nei casi in cui non si è potuto intervenire con nuovi elementi architettonici ma si è dovuto sopperire alla necessità di mascherare o integrare con la nuova soluzione elementi che continueranno a far parte dello spazio urbano come le bocche di aerazione del parcheggio sotterraneo e il susseguirsi di muri che sono alla base del monumento ai caduti per i quali si è scelto un rivestimento di elementi di cotto, che caratterizzeranno in modo specifico lo spazio.

Trattandosi di opera pubblica su spazi ed edifici pubblici non si prevedono oneri per l'acquisizione di aree ed immobili.

Nelle tavole grafiche sono rappresentati i punti e le modalità di allaccio ai servizi e alle linee pubbliche.

Non si prevedono interferenze con i servizi pubblici presenti nell'area di intervento se si eccettua una maggiore attenzione nel momento in cui si andrà ad intervenire per la chiusura di via Spinelli, spostando anche la rampa di accesso al parcheggio sotterraneo in corrispondenza dell'ampliamento della biblioteca, così come suggerito dal bando.

La redazione del progetto definitivo dovrà procedere analizzando nel dettaglio le scelte operate in fase di progetto preliminare, soprattutto per quanto riguarda le indagini geologiche, archeologiche e strutturali, che consentiranno di portare ad una definizione più specifica di quanto progettato.

In particolare, sarà necessario approfondire la conoscenza dell'edificio dell'ex caserma per pianificare eventuali interventi strutturali integrativi rispetto a quelli che sono già stati progettati e in parte realizzati.

Tali nuovi interventi potrebbero comportare una nuova redistribuzione delle somme inserite nel quadro economico.

Si prevede, schematicamente, la successione delle seguenti fasi attuative:

Approvazione progetto preliminare	60 giorni
Redazione progetto definitivo I lotto	150 giorni
Approvazione progetto definitivo	90 giorni
Redazione progetto esecutivo I lotto	120 giorni
Approvazione progetto esecutivo	90 giorni
Affidamento	120 giorni
Esecuzione dei lavori	720 giorni
Collaudo	180 giorni

Le opere, gli impianti e i servizi esistenti nelle aree di intervento non saranno accessibili durante l'esecuzione delle lavorazioni previste.

I lavori saranno organizzati in modo da garantire il passaggio e il transito verso il parcheggio e le attività commerciali e verrà pianificato nel dettaglio l'andamento del traffico, che sarà interessato dalle lavorazioni

previste ed in particolar modo dalla chiusura di via Spinelli e dallo spostamento della rampa di accesso al parcheggio nella nuova posizione in corrispondenza dell'ampliamento della biblioteca.

Calcoli estimativi giustificativi della spesa

I calcoli estimativi e giustificativi della spesa sono stati redatti come previsto dalla normativa, redigendo un calcolo sommario della spesa, riportato in modo più chiaro ed esaustivo nella tavola g Calcolo sommario della spesa.

Eventuale articolazione dell'intervento in stralci funzionali e fruibili

L'intervento verrà suddiviso in due fasi.

Nella prima fase si realizzeranno i seguenti interventi:

- recupero conservativo e riqualificazione funzionale del corpo A dell'edificio dell'ex caserma;
- riapertura del porticato al piano terreno, prospiciente la piazza;
- recupero conservativo e riqualificazione del porticato e del loggiato in corrispondenza del corpo A dell'edificio dell'ex caserma;
- demolizione dell'edificio esistente in corrispondenza della nuova posizione della rampa di uscita dal parcheggio;
- demolizione dei manufatti accessori esistenti nel cortile interno dell'edificio dell'ex caserma;
- recupero conservativo e riqualificazione funzionale del corpo D dell'edificio dell'ex caserma, limitatamente al piano terra e al piano primo;
- recupero conservativo e riqualificazione del porticato e del loggiato in corrispondenza del corpo D dell'edificio dell'ex caserma, limitatamente al piano terra e al piano primo;
- nuovo accesso carraio su via Pavesi;
- realizzazione della nuova rampa di uscita dal parcheggio;
- chiusura della rampa di accesso al parcheggio, situata su via Spinelli, e sistemazione superficiale;
- impianti elettrici e speciali relativi all'allestimento della biblioteca e dei suoi spazi accessori negli ambienti recuperati nella presente fase;
- impianti meccanici relativi all'allestimento della biblioteca e dei suoi spazi accessori negli ambienti recuperati nella presente fase.

Nella seconda fase si completerà l'intervento realizzando quelle opere che non sono state oggetto della prima fase.

In particolare:

- ampliamento della biblioteca individuato nel corpo B;
- recupero conservativo e riqualificazione funzionale del piano secondo e del piano sottotetto del corpo D dell'edificio dell'ex caserma;
- recupero conservativo e riqualificazione del porticato e del loggiato, limitatamente al piano secondo e al piano sottotetto del corpo D dell'edificio dell'ex caserma;
- recupero della corte interna dell'edificio dell'ex caserma;
- organizzazione dello spazio denominato giardino letterario, collocato tra l'edificio destinato a biblioteca e lo spazio centrale della piazza;
- recupero della piazza centrale;

- riprogettazione completa con rimozione delle murature, delle elevazioni, delle superfetazioni presenti sulla piazza e nel suo intorno;
- riprogettazione delle strutture e delle bocche di aerazione esistenti sulla piazza;
- realizzazione del padiglione eventi e spettacoli;
- allestimento della schermatura su via San Michele;
- sistemazione dell'area, che gravita intorno al monumento ai caduti;
- montaggio della grande quinta verde;
- organizzazione dello skate park;
- impianti elettrici e speciali relativi all'ampliamento della biblioteca oggetto della seconda fase;
- impianti elettrici e speciali relativi alla riorganizzazione della piazza;
- impianti meccanici relativi all'ampliamento della biblioteca oggetto della seconda fase;
- impianti meccanici relativi alla riorganizzazione della piazza.

Gli interventi previsti nelle fasi in cui si articola il progetto sono meglio rappresentati negli schemi grafici allegati alla tavola g Computo metrico estimativo.

Quadro economico

Il quadro economico, redatto secondo quanto richiesto dalla normativa, è allegato nella tavola h Quadro economico di progetto.

Sintesi delle forme e fonti di finanziamento per la copertura della spesa

Per la copertura della spesa si attingerà a fondi pubblici, organizzati anche mediante appositi accordi di programma.

Tutto quanto precedentemente descritto è rappresentato graficamente nelle tavole che fanno parte del presente progetto preliminare e di cui si allega l'elenco seguente.

Le tavole descrivono nel dettaglio il progetto architettonico, il progetto impiantistico e il progetto strutturale

Elenco tavole PROGETTO ARCHITETTONICO

ARCH 01	Tavola n° 01	Progetto architettonico	Inquadramento territoriale	
ARCH 02	Tavola n° 02	Progetto architettonico	Planimetria generale di progetto	1:200
ARCH 03	Tavola n° 03	Progetto architettonico	Sezioni generali di progetto	1:200
ARCH 04	Tavola n° 04	Progetto architettonico	Sezioni generali di progetto	1:200
ARCH 05	Tavola n° 05	Progetto architettonico	Piante dello stato di fatto: pianta piano terra, pianta piano primo	1:200
ARCH 06	Tavola n° 06	Progetto architettonico	Piante dello stato di fatto: pianta piano secondo, pianta piano terzo, pianta coperture	1:200
ARCH 07	Tavola n° 07	Progetto architettonico	Prospetti dello stato di fatto: prospetto nord-est, nord-ovest, sud-ovest, sud-est	1:200
ARCH 08	Tavola n° 08	Progetto architettonico	Sezioni dello stato di fatto: sezione aa, bb, cc, dd	1:200
ARCH 09	Tavola n° 09	Progetto architettonico	Piante di progetto: pianta piano interrato, pianta piano terra	1:200
ARCH 10	Tavola n° 10	Progetto architettonico	Piante di progetto: pianta piano primo, pianta piano secondo	1:200
ARCH 11	Tavola n° 11	Progetto architettonico	Piante di progetto: pianta piano terzo, pianta piano coperture	1:200
ARCH 12	Tavola n° 12	Progetto architettonico	Prospetti di progetto: prospetto nord-est, nord-ovest, sud-ovest, sud-est	1:200
ARCH 13	Tavola n° 13	Progetto architettonico	Sezioni di progetto: sezione AA, BB, CC, DD	1:200
ARCH 14	Tavola n° 14	Progetto architettonico	Piante di raffronto: pianta piano interrato, pianta piano terra	1:200
ARCH 15	Tavola n° 15	Progetto architettonico	Piante di raffronto: pianta piano primo, pianta piano secondo	1:200
ARCH 16	Tavola n° 16	Progetto architettonico	Piante di raffronto: pianta piano terzo, pianta piano coperture	1:200
ARCH 17	Tavola n° 17	Progetto architettonico	Prospetti di raffronto: prospetto nord-est, nord-ovest, sud-ovest, sud-est	1:200
ARCH 18	Tavola n° 18	Progetto architettonico	Sezioni di raffronto: sezione AA, BB, CC, DD	1:200
ARCH 19	Tavola n° 19	Progetto architettonico	Dettagli costruttivi	1:10 1:20 1:50
ARCH 20	Tavola n° 20	Progetto architettonico	Schema del sistema di illuminazione della piazza	1:200
ARCH 21	Tavola n° 21	Progetto architettonico	Progetto di allestimento verde	1:200
ARCH 22	Tavola n° 22	Progetto architettonico	Simulazioni di progetto (Rendering)	
ARCH 23	Tavola n° 23	Progetto architettonico	Simulazioni di progetto (Rendering)	
ARCH 24	Tavola n° 24	Progetto architettonico	Simulazioni di progetto (Rendering)	

Elenco tavole PROGETTO IMPIANTISTICO

IMP 01	Tavola n° 25	Progetto impiantistico	Impianto fotovoltaico ed impianto di riscaldamento a pavimento padiglione eventi	1:100
IMP 02	Tavola n° 26	Progetto impiantistico	Impianto fotovoltaico nuovo ampliamento biblioteca	1:200
IMP 03	Tavola n° 27	Progetto impiantistico	Impianto domotico Sistema Dali	
IMP 04	Tavola n° 28	Progetto impiantistico	Schema impianto termico della biblioteca	1:200
IMP 05	Tavola n° 29	Progetto impiantistico	Schema impianto geotermico	
IMP 06	Tavola n° 30	Progetto impiantistico	Tipologie di climatizzazione degli ambienti della biblioteca	1:200
IMP 07	Tavola n° 31	Progetto impiantistico	Allacci ai sottoservizi esistenti: linea acquedotto, elettrica, telecomunicazioni	1:200
IMP 08	Tavola n° 32	Progetto impiantistico	Allacci ai sottoservizi esistenti: linea acque nere ed acque bianche	1:200

Elenco tavole PROGETTO STRUTTURALE

ST 01	Tavola n° 33	Progetto strutturale	Planimetria di progetto: strutture in elevazione della piazza	1:200
ST 02	Tavola n° 34	Progetto strutturale	Progetto strutturale delle quinte verdi	1:50
ST 03	Tavola n° 35	Progetto strutturale	Progetto strutturale del padiglione eventi	1:100
ST 04	Tavola n° 36	Progetto strutturale	Progetto strutturale ampliamento biblioteca	1:200 1:10

b. Relazione tecnica

b. Relazione tecnica

La relazione tecnica è redatta in conformità a quanto indicato nell'art. 19 del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, descrivendo e motivando gli aspetti tecnici del progetto, che sono sintetizzati nel seguito.

Trattandosi di una procedura concorsuale in cui la redazione del progetto preliminare è necessaria per arrivare a uno studio del progetto tale da consentire la scelta dell'intervento, che verrà approfondito nelle successive fasi di progetto definitivo e di progetto esecutivo, non c'è stata la possibilità di effettuare saggi, sondaggi ed indagini invasive.

Gli approfondimenti sui beni esistenti sono stati tutti di tipo documentale, basati in primo luogo sul recepimento e lo studio della documentazione fornita dall'ente banditore, seguita dall'analisi e dall'approfondimento della cartografia relativa al sito di interesse, rimandando a una fase successiva prove dirette sui beni costruiti.

In particolare bisognerà approfondire le caratteristiche strutturali e statiche dell'edificio dell'ex caserma per verificare se sia il caso di pianificare eventuali interventi strutturali in aggiunta a quelli che sono già stati progettati e in parte realizzati, così come appreso dal progetto dell'ing. Riccardo Perucchetti da voi inviati. Tali nuovi interventi potrebbero richiedere una nuova redistribuzione degli importi inseriti nel quadro economico allegato al progetto.

Sono state invece eseguite nel dettaglio tutte le analisi e gli studi necessari per migliorare la conoscenza dei materiali e degli elementi che si è deciso di impiegare nel progetto preliminare, approfondendo lo studio dei materiali, le loro interazioni, i loro accostamenti e analizzando anche il non secondario aspetto economico.

Dagli studi eseguiti sono emerse le tracce che hanno guidato lo sviluppo del progetto seppur nella sua fase preliminare, consentendo di evidenziare quelli che sono i suoi aspetti tecnici principali.

Geologia, geotecnica, sismica

Gli aspetti geologici e geotecnici saranno analizzati nelle fasi successive all'aggiudicazione della gara in sede di progetto definitivo.

Per quanto riguarda la sismica si può evidenziare come il Comune di Varese ricada in zona sismica di IV categoria a sismicità molto bassa. Il nuovo complesso, previsto per l'ampliamento della biblioteca, verrà progettato e verificato utilizzando i criteri generali di costruzione per edifici in zona sismica. Per tale motivo il modello di calcolo tridimensionale rispetterà le effettive distribuzioni di massa, rigidità e resistenza e le azioni conseguenti al moto sismico saranno modellate attraverso gli opportuni spettri di risposta.

Studio preliminare di inserimento urbanistico e vincoli

Lo studio preliminare di inserimento urbanistico ha consentito di evidenziare come nel P.G.T. vigente l'area ricada in area di trasformazione denominata AT06, per la quale è stato approvato apposito Accordo di Programma che definisce le linee di progettazione generali.

Per quanto riguarda il P.T.C.P. l'area non ricade in ambito agricolo.

Per quanto riguarda il P.I.F. l'area non ricade in zona boscata.

L'area non è soggetta a vincolo idrogeologico.

Per quanto riguarda i vincoli, l'aspetto più critico è dovuto al fatto che l'edificio ex Caserma è sotto la tutela della Soprintendenza ai Monumenti, quindi qualunque decisione in merito a tale edificio dovrà essere sottoposta a parere preventivo.

Archeologia

Le indagini ed analisi di tipo archeologico saranno adeguatamente pianificate ed eseguite nelle fasi successive all'aggiudicazione della gara.

Censimento delle interferenze

Le principali interferenze riscontrate si riferiscono alle lavorazioni che interessano l'asse stradale di via Spinelli e lo spostamento della rampa di accesso al parcheggio sotterraneo e in generale bisognerà porre particolare attenzione all'insorgere di interferenze ogni volta in cui si andrà ad interagire con i tracciati stradali.

Bisognerà organizzare le lavorazioni in maniera adeguata per garantire un flusso veicolare il più possibile fluido e agevole.

Piano di gestione delle materie con ipotesi di soluzione delle esigenze di cave e discariche

Le materie provenienti da scavi e demolizioni, che non potranno essere reimpiegate in sito, saranno trasportate in discariche autorizzate.

Per materiale di nuovo apporto si farà riferimento a cave presenti nella zona di Varese e nel suo immediato intorno.

Espropri

Come specificato nel documento preliminare alla progettazione non si prevede la necessità di procedure espropriative, poiché le aree su cui si andrà ad intervenire sono già di proprietà pubblica.

Architettura e funzionalità dell'intervento

La Biblioteca contemporanea non deve essere dedicata solo al deposito per la conservazione dei documenti, ma è chiamata a svolgere la funzione assai complessa di luogo sociale, civile, pedagogico, diventando centro e laboratorio di informazione, infrastruttura della conoscenza e luogo di aggregazione sociale.

Lo spazio, in particolar modo quello pubblico, è infatti chiamato ad offrire servizi culturali e occasioni di socializzazione che fanno della Biblioteca stessa una nuova "piazza urbana" nella quale gli individui si incontrano, comunicano tra loro, ritrovano e rafforzano la loro identità culturale e il senso di appartenenza a una comunità.

Oltre a raccogliere ed a mettere a disposizione dei propri utenti tutte le risorse documentarie, la Biblioteca diventa quindi lo spazio deputato ad incoraggiare approcci interdisciplinari, promuovere percorsi incrociati e connessioni all'insegna della promozione culturale complessiva.

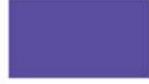
L'ipotesi progettuale si basa sull'accorpamento di tre strutture operanti sul territorio comunale, oggi separate: la Biblioteca Civica Centrale della Città di Varese, la Biblioteca dei Ragazzi "Gianni Rodari" e la Sezione Storico Artistica attualmente ospitata presso il Civico Museo Archeologico di Villa Mirabello.

A tali funzioni si accorpano nuovi spazi e volumi edilizi dedicati ad attività culturali e di supporto oltre che Servizi Pubblici che l'Amministrazione Comunale intende annessi al Complesso dei servizi.

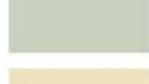
L'intervento nel suo insieme prevede il recupero funzionale della antica Caserma Garibaldi compresa fra Piazza della Repubblica e le vie Magenta e San Michele Arcangelo, cui vengono affiancati edifici di nuova realizzazione.

La necessità di intervenire su un edificio esistente ha condotto a scegliere con molta oculatezza la distribuzione delle diverse funzioni per ottenere spazi fruibili e collegati tra loro in modo efficiente.

LEGENDA

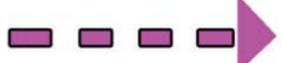
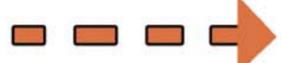
	LUDOTECA		<i>PERCORSO PRINCIPALE DI ACCESSO ALLE SALE DELLA BIBLIOTECA PER RAGAZZI "GIANNI RODARI"</i>
	AREA SVILUPPO PERCETTIVO		
	NARRATIVA BIMBI (Scaffale Aperto)		
	NARRATIVA RAGAZZI (Scaffale Aperto)		
	AREA STUDIO RAGAZZI		
	CONSULTAZIONE BIBLIOTECA RAGAZZI		

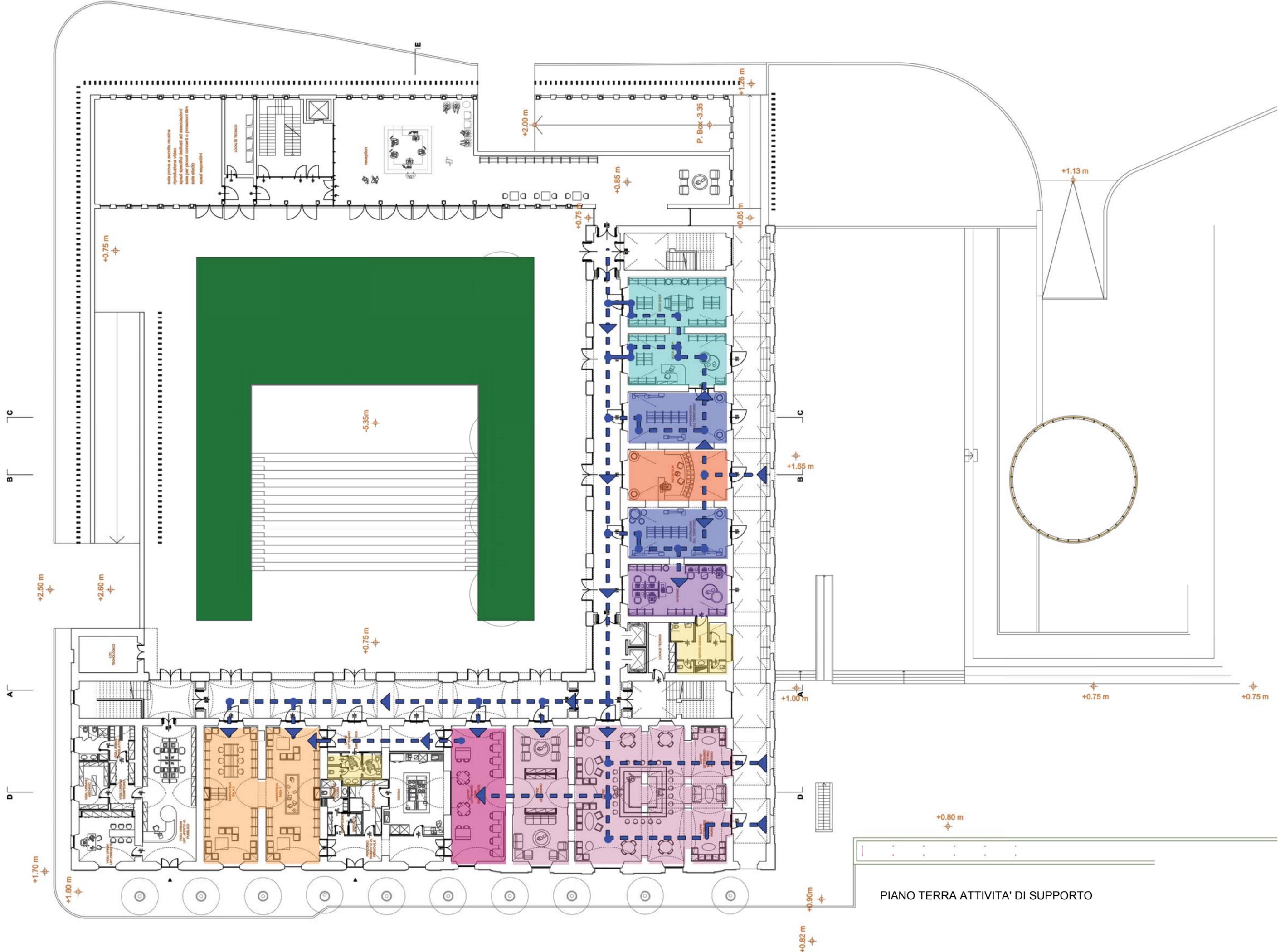
	CAFFE' LETTERARIO (Area Ristorante)		<i>PERCORSO PRINCIPALE DI ACCESSO ALLE ATTIVITA' DI SUPPORTO</i>
	CAFFE' LETTERARIO		
	INTERNET POINT		
	INFORMAZIONE SUL TERRITORIO		
	RECEPTION		
	BOOK SHOP		

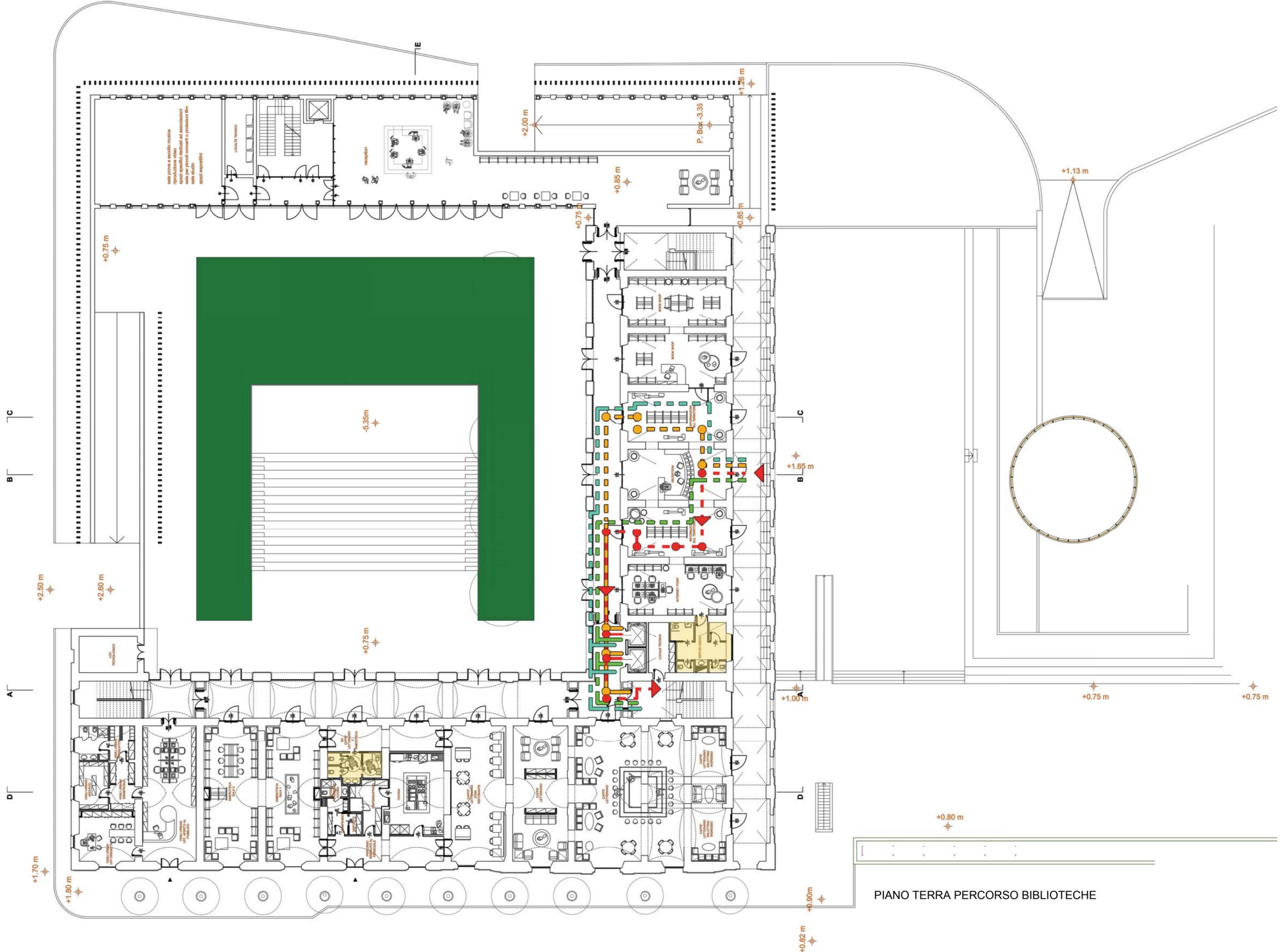
	SALA PER UTENTI DISLESSICI		<i>PERCORSO PRINCIPALE DI ACCESSO ALLE SALE DELLA BIBLIOTECA CIVICA CENTRALE</i>
	SPAZIO DIDATTICO		
	RECEPTION/ACCOGLIENZA		
	CONSULTAZIONE CATALOGHI/ ARCHIVI INFORMATICI		
	AREA ARMADIETTI		
	SALA PER UTENTI IPOVEDENTI		
	BIBLIOTECA SCAFFALE APERTO		

	SALA LASCITO MORSELLI PER RICERCATORI E STUDIOSI		<i>PERCORSO PRINCIPALE DI ACCESSO ALLE SALE DEL LASCITO MORSELLI</i>
---	--	---	--

	SALA SEZIONE STORICO ARTISTICA DEL CIVICO MUSEO DI VILLA MIRABELLO		<i>PERCORSO PRINCIPALE DI ACCESSO ALLE SALE DELLA SEZIONE DI VILLA MIRABELLO</i>
---	---	---	--

	UFFICI E SPAZI AMMINISTRATIVI, UFFICI CATALOGAZIONE, LABORATORI DI RESTAURO		<i>PERCORSO PRINCIPALE DI ACCESSO AGLI UFFICI E SPAZI AMMINISTRATIVI</i>
			<i>PERCORSO PRINCIPALE DI ACCESSO AI LABORATORI DI RESTAURO</i>

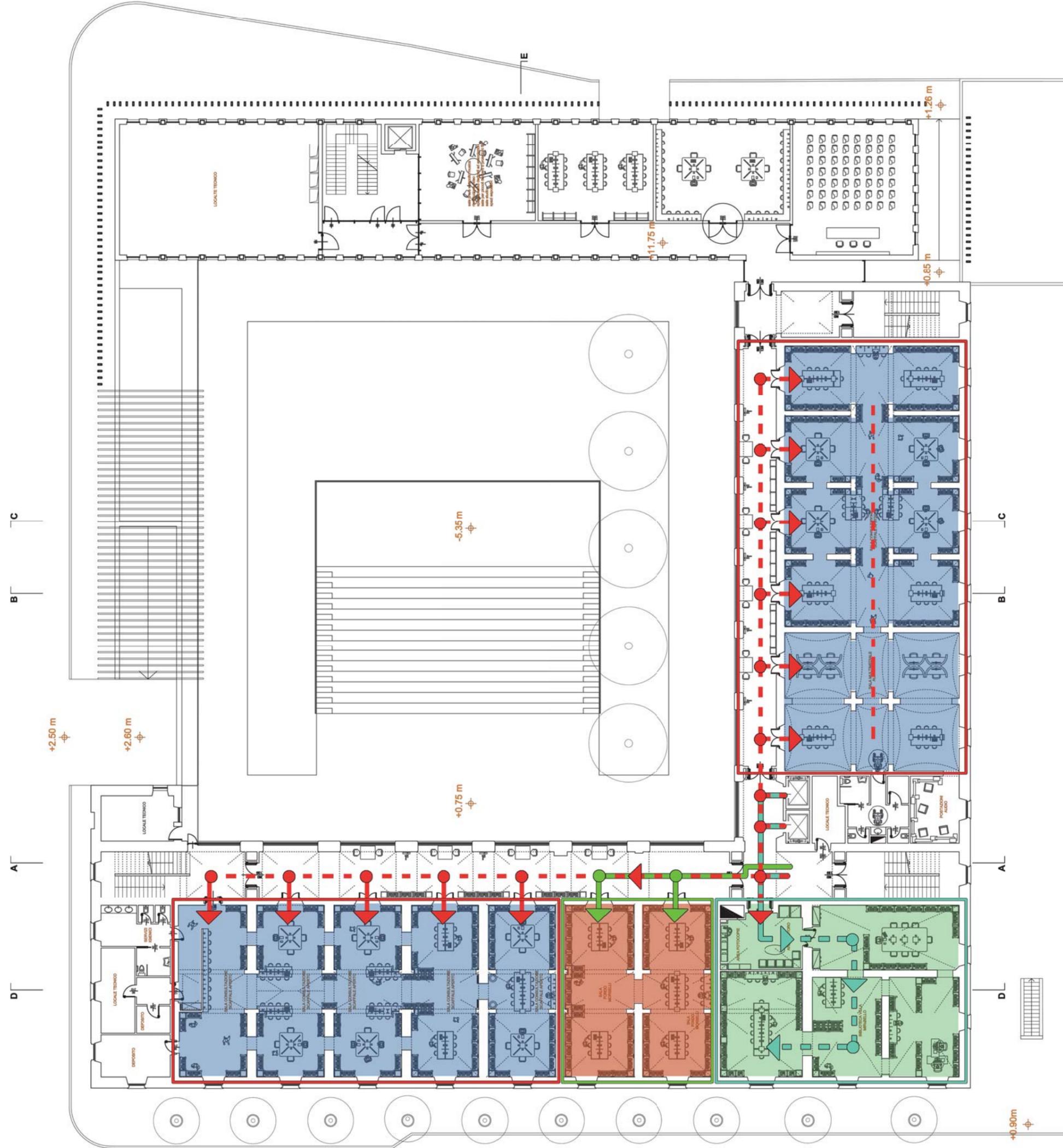




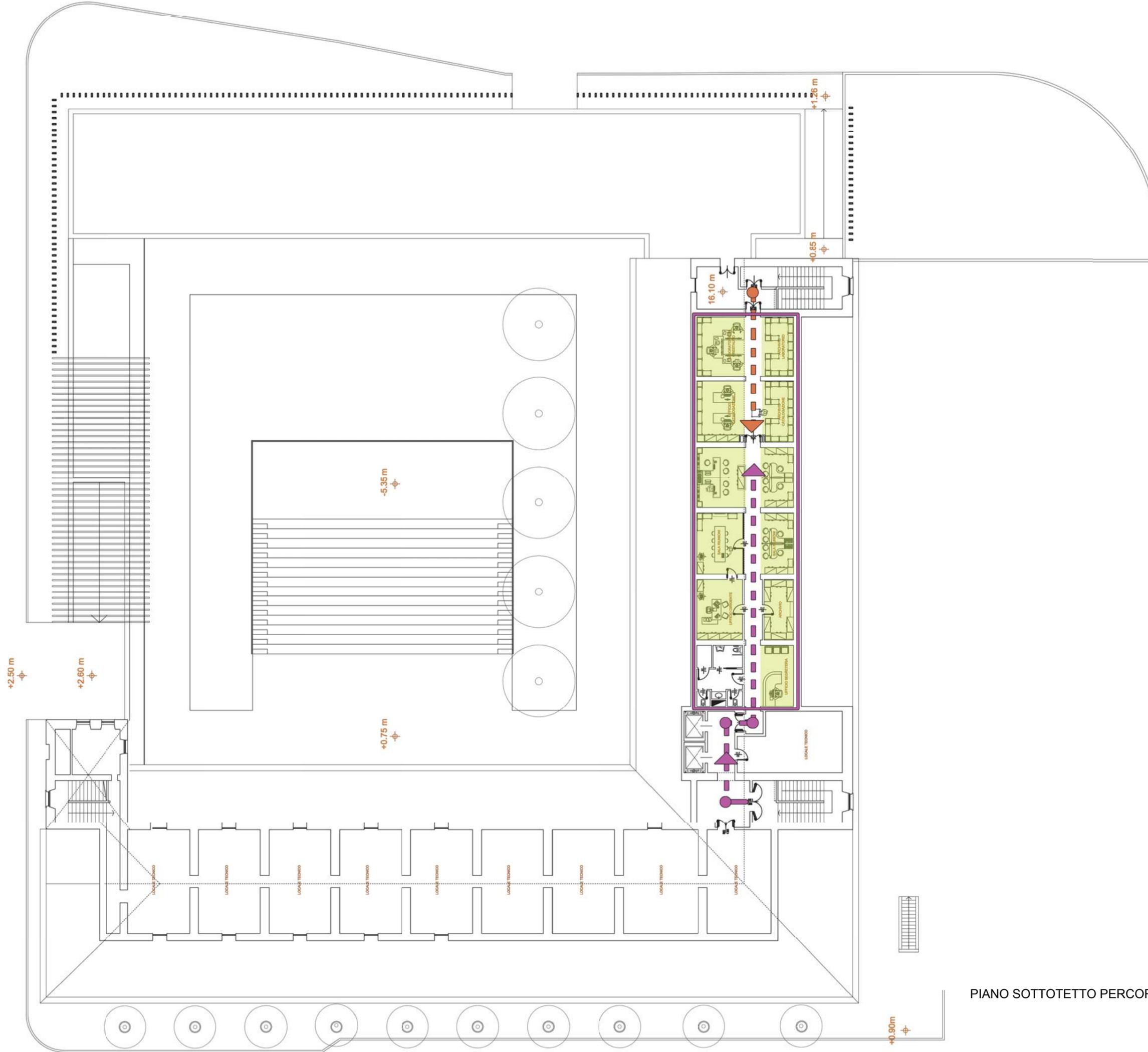
PIANO TERRA PERCORSO BIBLIOTECHE



PIANO PRIMO PERCORSO BIBLIOTECA CENTRALE E BIBLIOTECA DEI RAGAZZI



PIANO SECONDO PERCORSO BIBLIOTECA CENTRALE, BIBLIOTECA MORSELLI, BIBLIOTECA MIRABELLO



PIANO SOTTOTETTO PERCORSI UFFICI

All'interno del nuovo corpo di fabbrica, sviluppato su tre livelli oltre ad una parte interrata, si trovano tutte quelle funzioni integrative a supporto del nuovo polo culturale.

L'Addizione a forma di "L" definisce e configura al suo interno l'immagine di Cortile-Chiostro al centro del quale viene prevista una gradinata predisposta per spettacoli all'aperto.

Si potranno così svolgere manifestazioni in uno spazio aperto, ma protetto, rispetto ad altri eventi che invece si potranno promuovere direttamente nella piazza.

L'ampliamento si rende necessario per poter assolvere alle richieste di spazi accessori necessari alla valorizzazione del complesso che assume una forte connotazione culturale.

Al cortile sarà possibile accedere anche tramite un ingresso veicolare dalla via San Michele per effettuare movimenti di carico e scarico e consentire accessi di sicurezza.

Al di sopra della rampa è situato, al primo piano, un terrazzo pensile protetto da un pergolato, accessibile sia tramite il fabbricato storico sia da quello nuovo.

Il Cortile Letterario sarà caratterizzato da una parte perimetrale pavimentata in pietra che declina nella gradinata a spalti contornata da una superficie verde sviluppata su tre lati.

Su un lato del giardino è prevista un'alberatura che richiama idealmente il Giardino Letterario posizionato di fronte alla Biblioteca innescando un contatto visivo attraverso le ampie vetrate previste sui fronti dell'edificio recuperato.

Nel piano interrato sono previste diverse funzioni come il Deposito Meccanizzato dei libri comprensivo dello spazio predisposto per il prelievo dei volumi ed un'ampia Sala Conferenze perimetrata da una lunga vetrata prospiciente la platea esterna della gradinata Spettacoli.

Sempre al piano ipogeo sono previsti, oltre ai collegamenti verticali, una sala riunioni, un piccolo Foyer ed i servizi igienici.

Il piano terreno è caratterizzato da una lunga superficie vetrata aperta sull'interno del Cortile Letterario che illumina naturalmente un'ampia Reception, predisposta per l'efficiente gestione di tutte le attività presenti all'interno del nuovo edificio, oltre a poter ospitare mostre estemporanee.

Oltre al corpo scala-ascensore è situato un locale tecnico e al di là un'aula polivalente riservata ad associazioni e predisposta per piccoli concerti e proiezione di film.

Dall'interno del lato corto dell'Ampliamento, verso il Giardino Letterario, vi sarà una visione particolarmente suggestiva attraverso gli esili elementi del "Velario", emergenti direttamente dalla superficie d'acqua verso la gradinata e il boschetto.

Raggiunto il piano primo troviamo a destra un locale tecnico e successivamente uno spazio per allestimenti espositivi.

A sinistra un'aula per piccoli concerti, una sala per proiezioni multimediali, una sala Riunioni e una sala di prova musica.

Al piano secondo troviamo a destra un ampio locale macchine e impianti mentre sul lato sinistro si trovano in sequenza un Laboratorio Artistico, due Aule Studio ed una sala Conferenze e Proiezioni.

Si precisa che le partizioni interne saranno mobili ed i pavimenti galleggianti per cui gli ambienti potranno facilmente modificarsi rispetto a specifiche esigenze e nuove necessità.

La piazza centrale resta pavimentata in pietra e completamente libera ed agibile al transito pedonale, utilizzabile su tutta la sua superficie per le attività ritenute compatibili con il contesto.

La conferma di questa porzione centrale corrisponde alla volontà di sottolineare l'importanza di mantenere il maggiore "vuoto urbano" del centro in una modulazione nuova anche rispetto al recupero della vecchia caserma che sarà trasformata in Biblioteca e Polo Culturale.

I grandi fori di aerazione circolari (due) vengono rivestiti con anelli modulari in cotto montati su una struttura in acciaio alta cinque metri con protezione interna anticaduta.

Così modificati vengono proposti e si presentano come elementi che suggeriscono, con una citazione monumentale, l'attività tuttora in svolgimento del parcheggio ipogeo, valorizzati da uno specifico sistema di illuminazione.

Mediante l'utilizzo degli stessi elementi in cotto vengono rivestiti i corpi scale e ascensori del parcheggio per ottenere un miglioramento estetico del corpo esistente ed una più consona valorizzazione del podio del Monumento ai Caduti che si conferma baricentro dell'intera composizione urbana.

Anche la pavimentazione di questa ridotta porzione sopraelevata rispetto alla piazza sottostante avrà un ridisegno più controllato nelle geometrie e nei materiali.

Strutture ed opere d'arte

Alcuni elementi caratterizzano fortemente l'intervento:

- le grandi quinte verdi: pareti costruite da velature di verde naturale, alte circa dodici metri, che rappresentano uno degli elementi principali del progetto.

Le pareti sono costituite da reti metalliche sorrette da montanti spaziate in acciaio.

Il verde leggero arrampicato ed espanso protegge e valorizza l'insieme della scena urbana da riqualificare.

La velatura vegetale si può cogliere piacevolmente dall'esterno e dall'interno.

Essa consente di delimitare lo spazio scenico-urbano permettendone la piena percezione, esaltandone la bellezza e creando molteplici occasioni in cui si possano sviluppare i momenti della vita pubblica e in cui possano emergere nuovi scenari.

La superficie verde verticale suggerisce prospettive e con visivi, svela e protegge, amplifica, limita e contiene una vasta gamma di suggestioni da valorizzare a cui concorre il sofisticato sistema di illuminazione a basso consumo, pensato per consentire vari assetti luminosi capaci di creare effetti e scene a seconda dell'utilizzo.

- il padiglione eventi e spettacoli: ampia struttura porticata con pilastri su cui è prevista una copertura piana con soprastante impianto fotovoltaico ad alto rendimento.

Il soffitto del nuovo Padiglione sarà formato da lastre a specchio riflettenti per amplificare l'effetto spettacolare e dinamico degli eventi che vi si svolgeranno o semplicemente per seguire il movimento dei passanti o incuriosire i bambini.

La nuova struttura inserita nel paesaggio urbano, per la sua forma architettonica austera e minimale, conferisce alla piazza una dimensione prospettica monumentale contrapposta a quella storica della Biblioteca, tale da costituire elemento nuovo e di pregio capace di evocare una dimensione identitaria chiara ed efficace che oggi manca totalmente.

L'energia prodotta dai pannelli fotovoltaici, installati sulla copertura, sarà immagazzinata in accumulatori, che saranno poi in grado di fornire la stessa energia per alimentare l'impianto di riscaldamento a pavimento in corrispondenza del padiglione eventi e spettacoli.

In questo modo il nuovo manufatto non costituirà un peso dal punto di vista energetico, ma costituirà una risorsa, perché consentirà di produrre energia che potrà essere reimpiegata.

- lo skate park: viene proposta una superficie sportiva dedicata agli appassionati dello skate e non solo, sulla scia di una tendenza in forte ascesa, inserito in posizione strategica con funzione di cerniera tra il sub ambito uno e il sub ambito due.

Questi parchi vengono sempre più spesso inseriti in contesti urbani di particolare interesse socio-culturale.

La conformazione a piastra scultorea progettata risulta opportunamente filtrata dalla grande quinta verde rampicante rispetto al Padiglione Eventi pur rimanendone direttamente collegata.

Impianti e sicurezza

Gli impianti progettati sono stati dettagliatamente rappresentati nelle tavole grafiche ed esaurientemente descritti nelle relazioni tecniche allegate.

Idrologia e Idraulica

Attraverso l'analisi degli aspetti idrologici e idraulici non si è rilevata la presenza di falde, alvei fluviali o altri elementi che comportino ulteriori approfondimenti dal punto di vista idrologico e idraulico.

Strutture

Dal punto di vista strutturale si è tenuto conto della relazione statica allegata ai documenti del bando e delle tavole integrative relative al progetto di consolidamento dell'edificio ex caserma, inoltrato durante lo svolgimento della seconda fase del concorso.

In particolare, il progetto redatto dall'ing. Riccardo Perucchetti ha influenzato anche le scelte architettoniche soprattutto per quanto riguarda l'aspetto del collegamento pedonale tra la piazza e l'ex caserma: una parte della pavimentazione tra l'edificio e il giardino letterario è stato posto in posizione sopraelevata rispetto al resto della piazza per superare la barriera costituita dai parapetti, con funzione strutturale, costruiti in corrispondenza delle aperture del porticato, che impediscono l'agevole passaggio, così come invece richiesto dal bando.

Ulteriori analisi sulle strutture dell'edificio dell'ex caserma dovranno essere eseguite prima di redigere il progetto definitivo, per poter stabilire se sia il caso di pianificare eventuali interventi strutturali aggiuntivi, che potrebbero richiedere anche una nuova distribuzione degli importi indicati nel quadro economico.

Per quanto riguarda invece i nuovi elementi progettuali si rimanda alle relazioni tecniche strutturali che analizzano gli aspetti tecnici delle nuove strutture progettate.

Traffico

Dal punto di vista del traffico l'intervento va a modificare l'assetto viario della zona, pedonalizzando l'area corrispondente a via Spinelli, che verrà inglobata nella superficie della piazza.

La rampa di accesso al parcheggio sotterraneo, esistente su via Spinelli, verrà spostata in corrispondenza del nuovo ampliamento della biblioteca, come anche suggerito dal bando.

In questo modo la piazza e l'area esterna godranno di più ampio respiro, soprattutto nel loro interfacciarsi con l'edificio, con il quale ci sarà un collegamento più diretto, reso possibile dalla scelta di sopraelevare parte della piazza compresa tra il giardino letterario e il porticato dell'edificio, per superare le barriere costituite dai parapetti di consolidamento, previsti nel progetto dell'ing. Riccardo Perucchetti.

Anche via Pavesi verrà parzialmente ridisegnata, perché la demolizione delle murature e delle superfetazioni esistenti consentirà di ampliare la strada e di ridisegnare il confine dell'area così come richiesto dal bando.

Dettagliato resoconto sulla composizione, caratteri storici, tipologici e costruttivi, consistenza e stato di manutenzione dell'opera da adeguare/ampliare

La Caserma Garibaldi si configura come edificio tardo ottocentesco a tre piani fuori terra con un sottotetto parzialmente abitabile. Il corpo originario, costruito nel 1861, affaccia su Piazza della Repubblica. In tempi successivi sono stati aggiunti i sottotetti e le maniche laterali che conferiscono al presidio la caratteristica forma a C. L'insieme architettonico assume la forma di una corte perimetrale aperta lungo il suo fronte Est, all'interno della quale è racchiuso un ampio piazzale di servizio.

Il corpo di fabbrica verso la Piazza è caratterizzato da un porticato con volte a vela che occupa l'intero piano terreno. Lo stesso elemento architettonico si ripropone all'interno, verso la corte, lungo la stessa manica e lungo la parte dell'edificio in fregio alla Via Magenta. In tale posizione i loggiati caratterizzano anche il primo e secondo livello fuori terra.

Gli schemi distributivi interni si presentano come maniche semplici con una sequenza regolare di ambienti passanti, scanditi da setti portanti ortogonali ai prospetti e da orizzontamenti a volta di diverse tipologie.

L'organizzazione spaziale presenta su entrambe le maniche un disegno regolare con uno schema piuttosto rigido.

I principali disimpegni orizzontali ai piani sono costituiti dai loggiati esterni; i nodi distributivi verticali sono assicurati da tre impianti scala posti all'incrocio ed alle estremità delle maniche prospicienti Piazza Repubblica e Via Magenta.

L'edificio non presenta nel complesso particolari caratteristiche architettoniche e monumentali, fatto salvo l'insieme dei loggiati lungo i prospetti verso la corte e la consequenzialità delle volte che identificano gli ambienti interni.

Dai rilievi non sono emersi apparati decorativi di alcun tipo né sui prospetti né tantomeno nei locali interni, dai quali fosse possibile leggere una gerarchia degli spazi.

Allo stato attuale il Complesso Monumentale si presenta in precario stato di conservazione.

Evidenti cedimenti statici sono leggibili sulle murature portanti e d'ambito, accentuati in modo tale da compromettere la stabilità di parte degli orizzontamenti. Le deformazioni strutturali che ne derivano hanno obbligato ad interventi di rinforzo con setti murari e tamponamenti eseguiti in epoche successive. Tale condizione ha modificato in parte la configurazione di portici e loggiati, in particolare ai primi livelli e lungo la manica principale.

Le superfetazioni successive sono andate a sovrapporsi al disegno architettonico originale deturpandone le caratteristiche.

Si prende atto, inoltre, che sono in corso di esecuzione alcuni interventi di consolidamento sull'edificio, predisposti con un apposito progetto, che è stato trasmesso ai partecipanti del concorso durante la II fase.

La piazza, come indicato nel documento preliminare alla progettazione, nella sua conformazione attuale è il risultato di tutta una serie di avvenimenti storici che hanno condotto all'assetto odierno: un ampio spazio delimitato dall'edificio dell'ex-caserma, dal complesso del Monumento ai Caduti, dal centro commerciale e da via Manzoni.

Tutto lo spazio urbano versa in stato di degrado e ha perso la sua connotazione di centro di aggregazione e attrazione.

L'esecuzione dell'intervento consentirà di non avere zone dismesse, in quanto il progetto prevede la sistemazione e riqualificazione di tutte le aree e di tutti gli spazi interessati attribuendo nuove e più consone destinazioni d'uso.

Durante la costruzione dell'intervento non si prevede di garantire l'esercizio delle aree di intervento, bisognerà porre solo particolare attenzione quando si andrà ad intervenire sugli spazi destinati al transito dei veicoli, perché bisognerà organizzare in modo preciso e sicuro la nuova viabilità.

ALLEGATI

Allegato A) Relazione tecnico illustrativa dell'impianto elettrico

Relazione illustrativa

INDICE

1 PREMESSA.....	15
2 BIBLIOTECA.....	15
2.1 Distribuzione.....	15
2.2 Gestione dell'impianto elettrico.....	15
2.3 Tipologia e controllo dell'illuminazione.....	16
2.4 Impianto fotovoltaico a pannelli ibridi.....	16
3 PIAZZA.....	17
4 PADIGLIONE EVENTI E SPETTACOLI.....	17
4.1 Distribuzione.....	17
4.2 Impianto fotovoltaico ad inseguimento.....	17

1 PREMESSA

La presente relazione, quale parte integrante del progetto, si riferisce alle opere impiantistiche, in particolare agli impianti elettrici e speciali, in relazione alla ristrutturazione con parziale nuova edificazione dell'ex caserma sita in piazza della Repubblica a Varese, che verrà adibita a biblioteca. Verrà realizzata, inoltre, la distribuzione elettrica della piazza medesima, che sarà interamente rifatta. Infine nell'ambito dell'edificazione di un "Padiglione Eventi e Spettacoli" sarà posato l'impianto elettrico di potenza relativo.

Per la biblioteca l'intervento comporterà il totale rifacimento degli impianti elettrici e speciali presenti nell'ex-caserma che risultano non a norma.

L'edificio comprende un piano terra, un primo e secondo piano ed un sottotetto, oltre un piano interrato dove verrà realizzato un teatro. La copertura è a tetto per la parte da ristrutturare e piana per la parte nuova.

Sulla copertura della biblioteca e su quella del "Padiglione Eventi e Spettacoli" verranno realizzati altrettanti impianti fotovoltaici a servizio delle strutture medesime. Per quello relativo alla biblioteca verranno utilizzati pannelli di tipo ibrido, mentre il campo fotovoltaico del "Padiglione Eventi e Spettacoli" sarà di tipologia "ad inseguimento solare".

2 BIBLIOTECA

2.1 Distribuzione

Per la distribuzione di potenza e per parte di quella di segnale (fonia-dati) sarà realizzata, per la parte vecchia, in massetto a pavimento risultando di gran lunga preferibile alla posa di un controsoffitto sia per motivi estetici che pratici. Dove sarà realizzato il controsoffitto si utilizzeranno canale passanti all'interno dello stesso per il passaggio delle linee (diffusione sonora etc.)

Per gli altri impianti speciali si è optato per impianti di tipo wi-fi, eliminando quindi il problema del passaggio cavi. Per quanto riguarda l'impianto anti-intrusione, dandosi che gli impianti disponibili sul mercato sono interamente filari o interamente wi-fi, la scelta è caduta su questi ultimi. Viceversa per l'impianto di rivelazione incendio, si è fatta la scelta di un impianto di tipo misto, dato che i problemi relativi all'invasività del passaggio cavi erano presenti solo nella parte vecchia.

2.2 Gestione dell'impianto elettrico

Come logica di gestione dell'impianto elettrico le opzioni possibili erano tre: impianto convenzionale, impianto domotico "proprietario" e impianto domotico "standardizzato".

La prima presentava costi sicuramente inferiori oltre che una maggiore semplicità di installazione.

Di contro le soluzioni domotiche comportavano le ben note opportunità in termini di flessibilità di gestione, potendosi realizzare innumerevoli scenari di accensione luci configurando opportunamente l'impianto.

E' stata scelta questa seconda opzione innanzitutto per il contesto in cui si applica tale soluzione di un edificio dipendente da un'unica amministrazione e quindi con un'unica gestione. Con la gestione domotica è possibile centralizzare agevolmente le accensioni dell'intero edificio da un unico comando, che può essere rappresentato anche da una postazione PC. Per i vari ambienti è inoltre possibile modificare le accensioni nel tempo in relazione alle eventuali mutate esigenze funzionali e suddivisioni degli ambienti.

Inoltre, sempre al fine di si preservare il valore artistico di alcune sale, effettuando un intervento meno invasivo possibile, la scelta di un impianto domotico consente di utilizzare comandi di accensione wi-fi

ultrapiatti che possono essere fissati agevolmente su qualunque superficie tramite biadesivo o vitine, senza dover realizzare crene o passaggi cavi.

Tra gli impianti domotici la scelta è poi caduta su di un impianto di tipo “standardizzato” che presenta l’indubbio vantaggio, rispetto a quelli “proprietary”, a fronte di un costo di installazione leggermente superiore, di poter realizzare ampliamenti ed implementazioni dell’impianto luci, nonché estensioni della logica di comando alla forza motrice, senza dover necessariamente utilizzare componenti della stessa marca utilizzata all’atto dell’installazione dello stesso.

2.3 Tipologia e controllo dell’illuminazione

Le questioni oggetto di scelta progettuale erano sostanzialmente due. La prima riguardava la tipologia di corpi illuminanti da utilizzare.

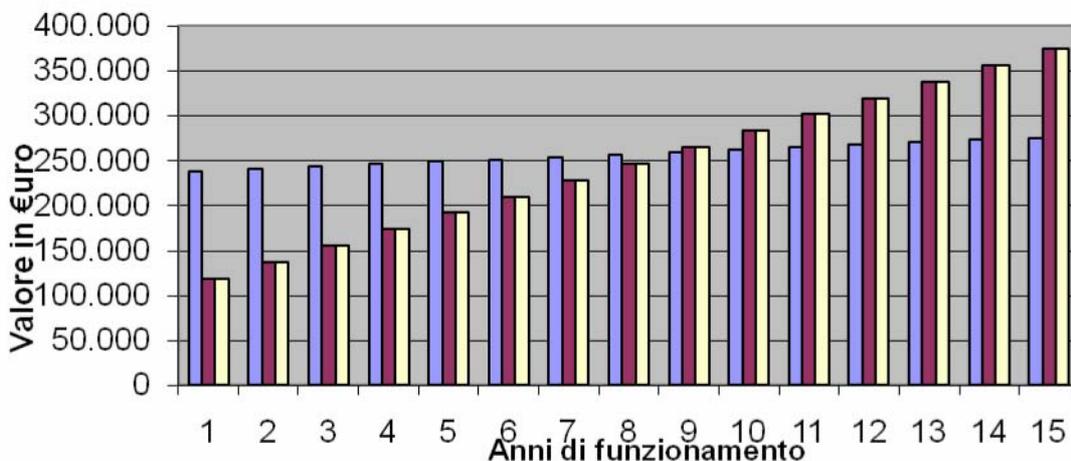
La seconda la possibilità di introdurre o meno un sistema di regolazione dell’illuminazione tramite sensori di presenza/luminosità e l’adozione di corpi illuminanti dimmerabili.

La prima opzione che si proponeva per i corpi illuminanti era quella di realizzare un impianto con corpi di tipo tradizionale, comportante un investimento iniziale sicuramente inferiore. La seconda prevedeva la scelta di corpi illuminanti a led che comportano consumi decisamente inferiori (meno di 1/4) oltre che tempo di vita superiore (oltre 15 anni rispetto ai 3-4 anni).

Quanto alla regolazione, le opzioni erano rappresentate dal non effettuare nessuna regolazione, dall’effettuare una regolazione analogica di tipo 1/10 o dall’effettuare una regolazione digitale di tipo domotico. I costi sono crescenti dalla prima alla terza, al contrario del risparmio energetico.

Si è deciso di realizzare un impianto di illuminazione di tipo domotico costituito da corpi illuminanti a led controllati da sensori di presenza/luminosità tramite il sistema standard “DALI” che consente una regolazione puntuale di ciascun corpo illuminante. In definitiva i minori consumi di energia elettrica derivanti dall’adozione dei led vengono a sommarsi ai benefici derivanti dalla regolazione. In base ai calcoli eseguiti, il maggior costo iniziale che si deve affrontare, prevede un tempo di rientro, considerando il risparmio conseguente ai minori consumi ed alla quasi inesistente manutenzione per un arco di almeno 15 anni, stimabile in 8 anni, come si evince dall’istogramma sotto riportato.

Grafico del risparmio lampade Led



2.4 Impianto fotovoltaico a pannelli ibridi

Si è deciso di realizzare un impianto fotovoltaico sulla copertura della parte nuova il cui campo di generazione venisse ad occupare l’intera superficie della copertura medesima. Dovendosi realizzare anche

la produzione di acqua calda a fini sanitari e di riscaldamento, si è deciso di utilizzare pannelli ibridi termici-fotovoltaici ottenendo in tal modo una copertura di aspetto uniforme.

Le opzioni che si presentavano per la collocazione del campo fotovoltaico erano fondamentalmente due: campo fotovoltaico disposto sopra la copertura a tetto e campo fotovoltaico disposto sulla copertura della parte nuova.

In considerazione della collocazione urbanistica dell'edificio si è scelta la soluzione meno visivamente impattante rappresentata dalla seconda configurazione. In aggiunta, questa soluzione non comportava la sottrazione di spazio utile alle attività dell'edificio non essendo previsto l'utilizzo della copertura medesima per altri scopi. Al fine di ridurre al massimo la visibilità del campo fotovoltaico si è poi deciso di adottare per i pannelli fotovoltaici un'inclinazione di 15°, in modo che rimanessero ampiamente coperti dalla balaustra.

Si è scelto di utilizzare la produzione energetica così ottenuta per coprire i consumi elettrici da addebitarsi alla pompa di calore che verrà installata per il condizionamento ambientale della biblioteca, con l'ausilio dei predetti pannelli ibridi. Tale soluzione consente un notevole risparmio energetico complessivo, costituendo il condizionamento la principale voce di consumo elettrico (essendo l'illuminazione ottimizzata con corpi illuminanti a led e sistema "DALI").

3 PIAZZA

Per l'illuminazione della piazza si è scelto di utilizzare corpi a led opportunamente distribuiti che consentono, rispetto ai corpi illuminanti tradizionali, un notevole risparmio energetico. L'accensione sarà realizzata tramite crepuscolari opportunamente tarati.

4 PADIGLIONE EVENTI E SPETTACOLI

4.1 Distribuzione

Il "Padiglione Eventi e Spettacoli" sarà riscaldato, nei mesi invernali, con serpentine scaldanti annegate in massetto a pavimento ad elevata conducibilità, alimentate elettricamente. Tale soluzione è risultata la più efficiente in considerazione dell'altezza della struttura e della sua configurazione "aperta" nei confronti dell'ambiente circostante. Per il controllo delle serpentine si è poi optato per l'accensione/spegnimento sequenziale che consente di impegnare una potenza massima relativamente modesta (15 kW) a fronte di un livello di condizionamento ambientale accettabile, grazie all'elevata inerzia termica delle stesse.

Nell'ottica dell'incentivazione dei mezzi di locomozione alimentati dalle energie rinnovabili lungo il perimetro del Padiglione Eventi e Spettacoli saranno inoltre installate colonnine di ricarica multifunzione per autoveicoli/motocicli/biciclette elettrici. Esse verranno installate in corrispondenza delle rastrelliere per il deposito delle biciclette.

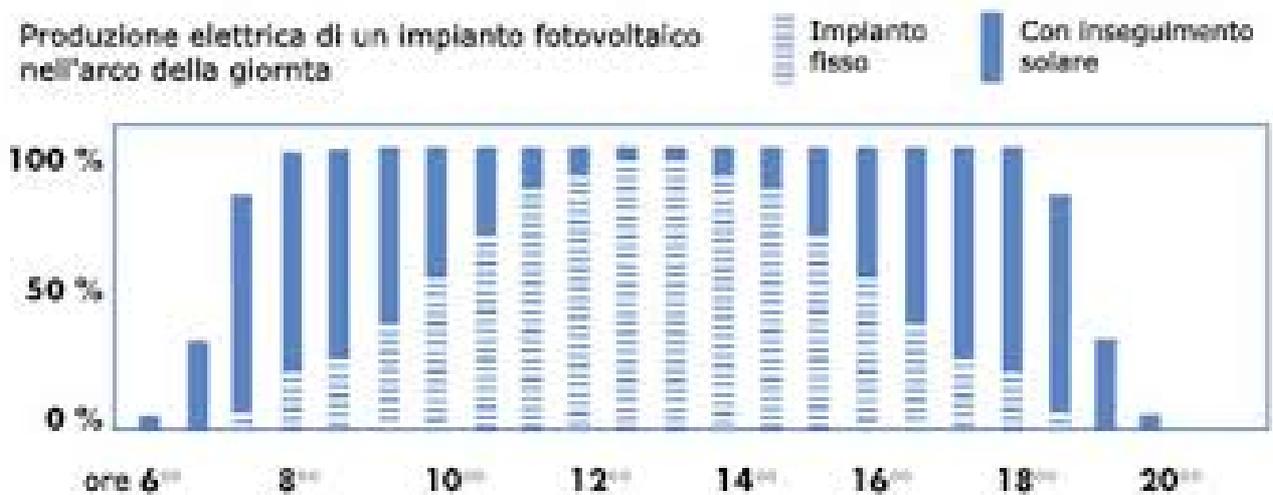
4.2 Impianto fotovoltaico ad inseguimento

Per il "Padiglione Eventi e Spettacoli" si è deciso di realizzare un impianto fotovoltaico di tipo evoluto con relativo campo posizionato sulla sua copertura. Al fine di massimizzare la produzione energetica si è optato per un impianto ad inseguimento solare di tipo monoassiale. Tale tipologia di impianto consente infatti di

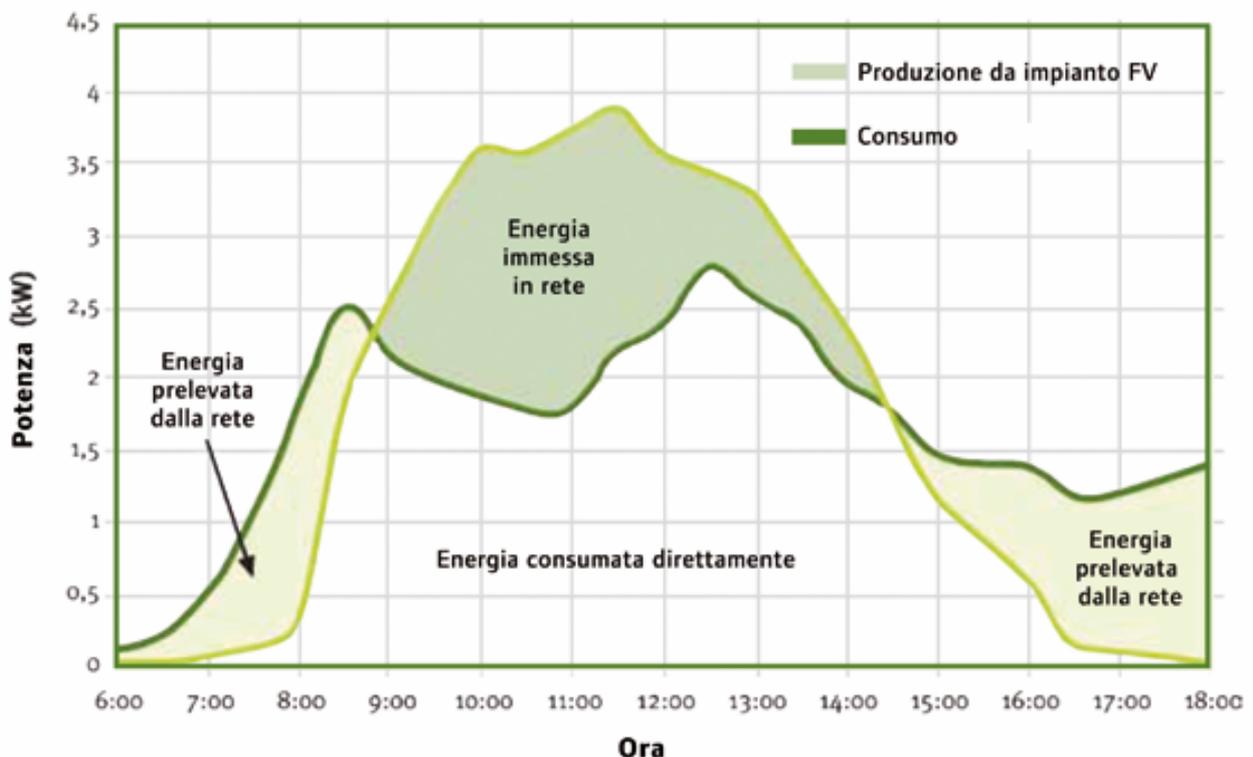
sfruttare al massimo la radiazione solare giornaliera ruotando i pannelli in ogni momento della giornata nella posizione ottimale alla ricezione dei raggi solari, lungo la direttrice est-ovest.

Si è scelto di utilizzare la produzione energetica così ottenuta, che risulta di gran lunga sovrabbondante ai consumi relativi a illuminazione diurna e FM del Padiglione Eventi e Spettacoli, per alimentare le predette colonnine di ricarica e i pali preposti all'illuminazione della piazza. A tale scopo si è reso necessario l'immagazzinamento dell'energia prodotta nelle ore diurne in dispositivi di accumulo (energia poi erogata nelle ore notturne) che consentissero l'autonomia energetica del complesso Padiglione Eventi e Spettacoli - Piazza in condizioni ordinarie, essendo comunque previsto "lo scambio sul posto" con la rete.

Raffronto tra produzione energetica di un impianto fisso ed di un impianto ad inseguimento



Utilità dell'utilizzo di dispositivi di accumulo dell'energia elettrica



Relazione tecnica

INDICE

1 PREMESSA.....	21
2 RELAZIONE DESCRITTIVA BIBLIOTECA	21
2.1 Descrizione impianti.....	21
2.2 Fornitura	22
2.3 Protezione.....	22
2.4 Distribuzione	22
2.5 Impianti illuminazione, comandi e domotica, F.M./A.D.....	23
2.6 Impianto di terra.....	24
2.6.1 Sistemi equipotenziali.....	24
2.6.2 Modalità esecutive del collegamento a terra del sistema.....	24
2.6.3 Equipotenzialità	24
2.6.4 Misure di protezione contro i contatti diretti.....	25
2.7 Impianti speciali	25
2.7.1 Impianto dati-fonia	26
2.7.2 Impianto di rivelazione incendio	26
2.7.3 Impianto WCH	26
2.7.4 Impianto antintrusione	27
2.7.5 Impianto antitaccheggio.....	27
2.7.6 Impianto TVCC (predisposizione).....	27
2.7.7 Diffusione sonora.....	27
2.8 Impianto fotovoltaico con pannelli ibridi.....	27
2.9 Caratteristiche dei componenti.....	28
2.9.1 Apparecchi illuminanti.....	28
2.9.2 Sensori, prese e alimentazioni dirette	28
2.9.3 Quadri.....	29
2.9.4 Cavi.....	29
2.9.5 Vie Cavi	29
2.9.6 Impianto di rivelazione incendi	29
2.9.7 Impianto fonia-dati	30
2.9.8 Impianto WCH	30
2.9.9 Impianto anti-intrusione	30
2.9.10 Impianto anti-taccheggio	30
2.9.11 Diffusione sonora.....	30
2.9.12 Domotica.....	30
2.9.13 Impianto fotovoltaico a pannelli ibridi	31
3 RELAZIONE DESCRITTIVA PIAZZA.....	32
3.1 Illuminazione.....	32

3.2 TVCC	32
4 RELAZIONE DESCRITTIVA PADIGLIONE EVENTI E SPETTACOLI	33
4.1 Distribuzione	33
4.2 Impianto fotovoltaico ad inseguimento solare	33
4.3 Impianto a serpentina scaldante.....	34
4.4 Caratteristiche dei componenti.....	34
4.4.1 Impianto fotovoltaico.....	34
4.4.2 Impianto a serpentina scaldante.....	36
4.4.3 Colonnine di ricarica	36

1 PREMESSA

La presente relazione, quale parte integrante del progetto, si riferisce alle opere impiantistiche, in particolare agli impianti elettrici e speciali, in relazione alla ristrutturazione con parziale nuova edificazione dell'ex caserma sita in piazza della Repubblica a Varese, che verrà adibita a biblioteca. Verrà realizzata, inoltre, la distribuzione elettrica della piazza medesima, che sarà interamente rifatta. Infine nell'ambito dell'edificazione di un "Padiglione Eventi e Spettacoli" sarà posato l'impianto elettrico di potenza relativo.

Per la biblioteca l'intervento comporterà il totale rifacimento degli impianti elettrici e speciali presenti nell'ex-caserma che risultano non a norma.

L'edificio comprende un piano terra, un primo e secondo piano ed un piano sottotetto, oltre un piano fondi dove verrà realizzato un teatro. La copertura è a tetto per la parte da ristrutturare e piana per la parte nuova. Sulla copertura della biblioteca e su quella del "Padiglione Eventi e Spettacoli" verranno realizzati altrettanti impianti fotovoltaici a servizio delle strutture medesime. Per quello relativo alla biblioteca verranno utilizzati pannelli di tipo ibrido, mentre il campo fotovoltaico del "Padiglione Eventi e Spettacoli" sarà di tipologia "ad inseguimento solare".

Elenco impianti progettati:

- Impianti elettrici di potenza
- Impianti speciali

2 RELAZIONE DESCRITTIVA BIBLIOTECA

L'intervento, come detto nel precedente capitolo, prevede il totale smantellamento degli impianti esistenti e l'installazione degli impianti elettrici e speciali comprendenti in primo luogo l'impianto di illuminazione, quello di forza motrice ed il cablaggio strutturato; saranno inoltre installati impianti speciali di allarme (incendio, anti-intrusione, anti-taccheggio e WCH).

La scelta di tale strategia è il risultato di una approfondita analisi ingegneristica nella quale si è tenuto conto di :

- Leggi e normative specifiche sugli impianti elettrici negli edifici adibiti ad uffici/biblioteche.
- Futuri ampliamenti, modifiche degli impianti e/o dell'installazione di impianti tecnologicamente avanzati.

2.1 Descrizione impianti

I quattro piani oggetto dell'intervento saranno totalmente ricostruiti per quanto riguarda le dotazioni impiantistiche. Solo i piani della parte nuova saranno provvisti di controsoffitto che sarà costituito da quadrotti o doghe.

Come detto precedentemente, gli impianti a seguito specificati si suddividono in due principali categorie:

- impianti elettrici di potenza
- impianti speciali

L'impianto di potenza è rappresentato dalle linee di distribuzione dell'energia elettrica ai vari ambienti. Per esso sono, di fatto, individuate tre parti fondamentali:

- protezione;
- distribuzione;

- utenze.

Gli impianti più sopra definiti "speciali" sono costituiti da:

- impianto dati-fonia
- impianto anti-intrusione
- impianto anti-taccheggio
- impianto di rivelazione incendio
- impianto WCH
- impianto diffusione sonora
- impianto TVCC (predisposizione)

2.2 Fornitura

Gli impianti elettrici faranno capo, in riferimento alle correnti di guasto, ad un sistema TT.

Tutte le utenze elettriche in ambiente saranno servite da una rete verificata secondo le cogenti disposizioni tecniche CEI, anche di tipo armonizzato.

L'impianto sarà alimentato dalla linea proveniente dal contatore ENEL di bassa tensione, collocato nel locale quadri al piano terra. A valle di tale contatore verrà installato un centralino metallico contenente un interruttore magnetotermico-differenziale, con potere di interruzione 16 kA, per la protezione della linea diretta al quadro generale, ed uno scaricatore (tale linea sarà costituita da cavi unipolari doppio isolamento). Il quadro generale sarà costituito da un armadio di dimensioni opportune. A partire da tale quadro la distribuzione prevede la posa di linee pentapolari dirette ai vari quadri di piano. Quelle relative ai piani superiori seguiranno inizialmente un percorso orizzontale fino ad un cavedio tecnico ed un percorso ascendente, all'interno del cavedio stesso, in canala a traversini 400x75mm, entro apposito scomparto, fino ai rispettivi quadri di piano. Per il quadro del piano terra è previsto un percorso orizzontale, a pavimento, fino al quadro medesimo che sarà collocato in portineria. Verranno, inoltre, posate linee pentapolari destinate ad alimentare le pompe di calore, preposte all'impianto CDZ, e le UTA, site nel piano sottotetto ed al piano secondo, che seguiranno lo stesso percorso delle linee dirette ai quadri dei piani superiori. Infine è prevista la posa di una linea pentapolare in arrivo dal quadro di scambio rete-gruppo dell'impianto fotovoltaico al piano sottotetto (il campo fotovoltaico sarà collocato sulla copertura della parte nuova).

2.3 Protezione

Le protezioni delle linee prevedranno una serie di interruttori automatici, collocati all'interno dei vari quadri, suddivisi per tipologie d'utenza a garanzia della selettività di intervento.

A protezione della linea in partenza dal contatore verrà collocato, come detto precedentemente, un interruttore magnetotermico differenziale all'interno del centralino di protezione.

Nei quadri di piano sono previste, viceversa, a valle del generale, partenze monofasi da 10/16/20A per l'alimentazione delle utenze comuni e dei sottoquadri.

2.4 Distribuzione

L'impianto di potenza dovrà alimentare utenze costituite da luci e prese di FM.

L'alimentazione luci si svilupperà, a seconda delle zone, secondo diverse tipologie di distribuzione.

Nella zona vecchia si realizzerà in tubo corrugato annegato nel massetto, a partire dal quadro di piano.

Nella zona nuova, viceversa, si avrà la distribuzione in controsoffitto entro canale aperte di acciaio "a filo" di dimensioni 200x75mm. Tale canale saranno provviste di un setto separatore mediano per evitare il contatto con le linee di segnale.

I quadri di piano saranno costituiti da carpenterie di opportune dimensioni chiuse con portella in cristallo. Saranno collocati, ai piani superiori, quando possibile a incasso, in prossimità del cavedio tecnico. A fianco di ciascun quadro elettrico di piano verrà installato anche il rack fonìa-dati di piano costituito da armadio a parete. Al piano terra il quadro di piano sarà installato in portineria. Il centro stella al piano terra servirà anche le utenze fonìa-dati presenti al piano medesimo.

A partire dal quadro di piano verranno alimentate le varie zone di ciascun piano per mezzo di sottoquadri di zona opportunamente distribuiti che presiederanno all'alimentazione di 2/3/4/5 stanze a seconda delle dimensioni di quest'ultime. L'illuminazione dei corridoi e delle aree comuni, viceversa, sarà derivata direttamente dai quadri di piano.

L'alimentazione delle prese dei vari locali si svilupperà, analogamente a quella delle luci, a partire dai predetti quadri di zona, secondo le modalità distributive che verranno stabilite per i vari ambienti (tubo corrugato a pavimento, canale in controsoffitto).

La posa delle linee di segnale, analogamente a quelle di potenza, sarà diversa a seconda della zona. Nella zona vecchia sarà realizzata in tubo corrugato annegato nel massetto mentre nella zona nuova si svilupperà nel controsoffitto, all'interno dello scomparto riservato alle linee di segnale delle canale aperte precedentemente descritte, a partire dal rack di piano.

2.5 Impianti illuminazione, comandi e domotica, F.M./A.D.

Per il sistema di illuminazione ordinaria, sono stati previsti corpi illuminanti in tutti i locali.

I punti luce interni sono stati scelti e collocati in modo da rispettare quanto previsto nella Norma UNI EN 12464-1 richiamabile alla fattispecie per gli ambienti interni.

Il sistema di accensione degli impianti di illuminazione sarà di tipo domotico standard "konnex".

Per le derivazioni a presa ed alimentazioni dirette saranno previste:

- postazioni di lavoro
- derivazioni a presa di servizio;
- alimentazioni dirette per i fan coils;

Il sistema di illuminazione all'interno della biblioteca (esclusi locali tecnici e bagni) sarà costituito da corpi controllati da sensori di presenza/luminosità tramite il sistema "DALI"; le loro specifiche tecniche non fanno parte della presente trattazione. Nei bagni saranno posati corpi stagni, a parete/plafone (o a incasso nel controsoffitto dove presente), con accensione realizzata tramite rivelatori di presenza.

Dove saranno previsti fan-coils a incasso nel controsoffitto, saranno derivate le alimentazioni relative da linee dedicate passanti in canale.

Le lampade di emergenza, collocate all'interno di tutti i locali e nei corridoi, garantiranno un'illuminazione di 5 lux lungo le vie di fuga e 3 lux altrove e consisteranno, a seconda dei casi, in corpi illuminanti S.E. (bagni) oppure in plafoniere funzionanti con l'alimentazione ordinaria, provviste di gruppo autonomo di emergenza. L'autonomia in entrambi i casi sarà di almeno un'ora.

Le lampade di segnalazione delle uscite di sicurezza, di tipo autoalimentato (S.A.), avranno posa a parete (sopra porta) o a bandiera e autonomia di almeno un'ora.

Le prese all'interno degli uffici finalizzate all'alimentazione dei PC saranno costituite, in generale, da postazioni di lavoro a parete.

In esse le prese di forza saranno costituite da 2 prese universali e 2 prese lineari standard italiano. Saranno inoltre presenti 2 prese RJ45 per telefono e dati.

Nelle sale di lettura, in corrispondenza dei tavoli, saranno presenti, viceversa, torrette a pavimento con la stessa dotazione di prese FM, ma con la sola presa dati.

Le prese di servizio, presenti negli uffici, nelle sale di lettura e negli ambienti comuni (corridoi, bagni, locali di servizio) saranno costituite da prese singole di tipo bifilare standard italiano (bagni) o di tipo universale (locali rimanenti). Per i bagni destinati ai diversamente abili saranno adottate le quote di installazione previste dalle normative vigenti per le prese e per i comandi.

Per tutte le linee di alimentazione saranno utilizzati cavi uni/multipolari non propaganti l'incendio di tipo FG7(O)-R (linee di distribuzione) e di tipo N07V-K (linee terminali).

In generale le protezioni magnetotermiche differenziali adottate saranno di tipo "AC".

Le caratteristiche di intervento dei magnetotermici saranno di tipo "D" per la protezione delle linee destinate ad alimentare i quadri delle pompe di calore, mentre saranno di tipo "C" per tutti gli altri interruttori.

2.6 Impianto di terra

Verrà realizzato un nodo di piano in corrispondenza di ciascun quadro di piano, cui faranno capo i conduttori di protezione del piano relativo, che verranno collegati a loro volta all'impianto di terra dell'edificio.

L'impianto sarà conforme alle prescrizioni delle norme CEI 64-8, CEI 64-12, CEI 11-8.

2.6.1 Sistemi equipotenziali

L'impianto, come già precedentemente illustrato, si identifica in un sistema di tipo TT, pertanto il sistema di protezione dai contatti diretti ed indiretti prevede il collegamento delle linee di protezione all'impianto di terra. Tutte le masse normalmente non in tensione, dei vari sistemi elettrici alimentati in B.T. presenti, verranno provviste di proprio conduttore di protezione atto a consentire la messa a terra.

Tali masse quindi, con possibilità di andare inavvertitamente in tensione verranno collegate a terra tramite i predetti conduttori principali (o di montante) e il conduttore di terra che collegherà il collettore equipotenziale ai dispersori.

I conduttori di protezione saranno come da specifica di progetto e comunque avranno sezione mai inferiore ai seguenti valori:

- per sezioni S del conduttore di fase < 16 mmq S_{Prot.}= S
- per sezioni 16 mmq < S = 35 mmq S_{Prot.}=16mmq
- per sezioni S > 35 mmq S_{Prot.}= S/2

I conduttori equipotenziali principali avranno una sezione non inferiore alla metà di quella del conduttore di protezione principale dell'impianto, con un minimo di 6 mmq.

Di seguito vengono riportate alcune prescrizioni aggiuntive ed esecutive per l'esecuzione del collegamento a terra del sistema.

2.6.2 Modalità esecutive del collegamento a terra del sistema

L'impianto di protezione avrà i requisiti previsti dalla Norma CEI 64-8.

A detto sistema saranno collegate tutte le parti metalliche degli utilizzatori (masse) e qualunque altra struttura metallica che potrebbe introdurre potenziali pericolosi (masse estranee); tutte le giunture tra le parti metalliche che rappresentano masse o masse estranee dovranno essere opportunamente cavallottate, con conduttori di protezione, per assicurare la continuità elettrica.

2.6.3 Equipotenzialità

Collettore principale

Il collettore principale di terra dell'edificio verrà installato nel locale quadri al piano terra, al di sotto del

centralino di protezione.

Al collettore principale di terra faranno capo:

- conduttore principale di terra (collega il collettore principale al sistema di dispersione).
- conduttori di protezione (raggiungono le masse degli apparecchi utilizzatori ed il morsetto di terra delle prese a spina, oppure collegano altri collettori secondari di terra).
- collegamenti equipotenziali (raggiungono le masse estranee, come ad esempio tubazioni metalliche dell'acqua, del gas, dell'impianto di riscaldamento e strutture metalliche di qualunque genere come serramenti metallici, che siano in grado di introdurre il potenziale di terra – negli ambienti ordinari questo si considera vero se si ha una resistenza verso terra inferiore a 1000 Ohm).

Distribuzione dei conduttori di protezione

I conduttori di protezione che raggiungono le masse degli apparecchi utilizzatori ed il morsetto di terra delle prese a spina, sono distribuiti insieme ai conduttori di energia ed avranno le stesse caratteristiche (sezione e tipo di cavo).

Nel caso di condutture realizzate con cavi unipolari, è possibile distribuire un solo conduttore di protezione a servizio di più circuiti posati assieme: la sezione del cavo deve essere la maggiore tra le sezioni richieste per i conduttori di protezione dei circuiti interessati.

NOTA: Per i cavi ad isolamento minerale il conduttore di protezione è rappresentato dalla guaina in rame del cavo medesimo.

Nel caso venissero utilizzati apparecchi elettrici a doppio isolamento (classe II) il conduttore di protezione non dovrà essere connesso a tali dispositivi.

2.6.4 Misure di protezione contro i contatti diretti

L'impianto verrà protetto contro i contatti diretti mediante protezione totale: isolamento delle parti attive rimovibile solamente con attrezzo o distruzione. In generale le parti attive saranno contenute in involucri apribili solamente con uso di attrezzo ed aventi grado di protezione almeno pari a IP2X o IPXXB (incrementato a IP4X o IPXXD nel caso di superfici superiori orizzontali a portata di mano).

Nei circuiti contenenti prese a spina, come previsto dalla 64-8, verranno installati interruttori differenziali con $I_{dn}=0,03A$ quale protezione contro i contatti diretti.

2.7 Impianti speciali

Come elencato nel Cap.1, sono stati realizzati diversi impianti identificati come assimilabili agli impianti elettrici e quindi speciali; questi sono finalizzati a rendere il complesso adeguato alle esigenze moderne, funzionale e sicuro sia per la salvaguardia dell'uomo sia delle cose.

Nello specifico saranno previsti a ciascun piano:

- impianto dati-fonia
- impianto di rivelazione incendio
- impianto WCH
- impianto anti-intrusione
- impianto anti-taccheggio
- impianto diffusione sonora
- impianto TVCC (predisposizione)

Un impianto di supervisione darà la possibilità di monitorare il funzionamento oltre dei predetti impianti anche di quelli di illuminazione

Tali impianti saranno distribuiti in apposite vie cavi, distinte da quelle destinate agli impianti di potenza, sia per i tratti di dorsale, sia per le derivazioni alle utenze.

2.7.1 Impianto dati-fonia

A soluzione delle problematiche di collegamento ci si riferisce oggi a forme di impianto fonia/dati basate sul "cablaggio strutturato" che consente di realizzare il supporto trasmissivo di segnali diversi tra cui principalmente quelli di tipo telefonico e quelli di trasmissione dati per le esigenze di rete locale ed interconnessione di personal computer.

Sarà realizzato pertanto un impianto dati-fonia tramite cablaggio strutturato che si estenderà sui vari piani, le cui caratteristiche risponderanno agli attuali standard comunicativi per la trasmissione dati alle alte velocità che integrano il supporto per segnali di diverso genere (voce e dati).

Il rack "centro stella" verrà collocato nel locale quadri, al piano terra. Ad ogni piano è previsto un rack di piano di capienza tale da servire le utenze presenti al piano, maggiorata di un 30%.

Si precisa che i componenti attivi non rientrano nella presente fornitura. Negli uffici presenti ad ogni piano sono previste postazioni di lavoro a parete costituite da 2 prese RJ45 per, di cui una per la telefonia ed un'altra per i dati, oltre alle prese di forza. in tutte le tipologie previste di postazioni.

Le montanti saranno costituite da una fibra ottica e da una multicoppia rispettivamente per dati e fonia.

I cavi in uscita dall'hub-switch di ciascun rack, di tipo UTP cat.6, saranno attestati su patch-panels, da dove partiranno le linee, costituite da cavo UTP cat.6, dirette alle varie utenze dati.

Analogamente alle linee dati, i cavi telefonici saranno attestati su patch-panels da dove partiranno le linee, costituite da cavo di tipo UTP cat.5e, dirette alle varie utenze telefoniche.

2.7.2 Impianto di rivelazione incendio

Verrà realizzato un impianto di rivelazione incendio collegato alla centralina sita al piano terra, nella portineria.

La rivelazione incendi, in ciascun piano, verrà realizzata tramite pulsanti, rivelatori di fumo e targhe ottico-acustiche.

Essa sarà di tipo misto, ovvero convenzionale/wireless, e prevedrà un totale di 4 loop, dedicati ciascuno esclusivamente ai sensori, ai pulsanti ed alle targhe ottico-acustiche di ogni piano.

Per la zona nuova, verranno utilizzate le vie cavi a soffitto sopraccitate, consistenti in tubo corrugato in crena o nello scomparto dedicato della canale "a filo" da 200x75mm precedentemente descritto (in presenza di controsoffitto), con successiva discesa in crena a parete.

Nella zona vecchia, viceversa, dove sono presenti ambienti di elevato prestigio, saranno utilizzati, a seconda dei casi, rivelatori lineari o sensori wireless (questi ultimi verranno collegati al resto dell'impianto tramite apposita interfaccia).

Il sistema prevede il monitoraggio dei sensori e dei pulsanti in zona e l'invio dell'allarme incendio ai pannelli ottico-acustici.

Il segnale d'allarme conseguente all'attivazione di un qualunque rivelatore o pulsante sarà istantaneo.

2.7.3 Impianto WCH

L'impianto, previsto a servizio dei bagni per diversamente abili presenti ai vari piani, prevede un pulsante a tirante posto sul lato destro del WC (in posizione di seduta), una luce di rasserenamento interna al locale WC, una segnalazione ottico/acustica posta sopraporta, esternamente alla porta di ingresso al WC, ed

un'altra in affaccio al corridoio di accesso ai servizi igienici (se è presente un locale antibagno). Per la realizzazione di tale impianto verranno utilizzati i comuni componenti appartenenti alle serie civili.

2.7.4 Impianto antintrusione

E' previsto un impianto anti-intrusione wireless, collegato ad una centralina di edificio sita al piano terra, nella portineria, che comprenderà 2 rivelatori volumetrici doppia tecnologia al piano terra, in corrispondenza dell'atrio e del corridoio centrale, ed un rivelatore volumetrico doppia tecnologia nel corridoio centrale di ciascuno dei piani superiori. L'impianto sarà attivabile/disattivabile tramite telecomando o linea telefonica collegata alla centralina. Per la trasmissione del segnale ai piani secondo e sottotetto è previsto, inoltre, un ripetitore collocato al piano secondo. Ci sarà, infine, una sirena da esterno (oltre a quella interna alla centralina) che verrà installata in prossimità del portone centrale.

2.7.5 Impianto antitaccheggio

L'impianto prevedrà una serie di barriere finalizzate al rilevamento di eventuali furti del materiale disponibile in biblioteca. Le barriere saranno collocate in corrispondenza dei passaggi tra le zone adibite a lettura/prestito libri a e quelle dedicate ad altro tipo di attività.

I varchi in questione saranno presenti principalmente al piano secondo e saranno in numero massimo di 8. La barriera comprende due antennine collocate alle due estremità del varco. Ai volumi presenti nella biblioteca dovranno essere applicate opportune bande magnetiche che provocheranno un segnale di allarme al passaggio in prossimità delle antenne, se non disattivati. La disattivazione sarà ottenuta tramite gli appositi disattinatori in dotazione al personale. Al rientro dal prestito le bande magnetiche dovranno essere riattivate.

2.7.6 Impianto TVCC (predisposizione)

Verranno realizzate le sole predisposizioni per un impianto TVCC che prevede 16 punti di installazione telecamere in corrispondenza delle zone sensibili della biblioteca (ingresso edificio, varchi sale di lettura, depositi libri etc.).

2.7.7 Diffusione sonora

L'impianto di diffusione sonora dovrà consentire all'operatore di diffondere messaggi a viva voce nelle sale di lettura, nelle aree comuni e negli uffici tramite il microfono collocato presso la postazione usciere. L'impianto sarà anche collegato ad una radio/lettore CD che consentirà la diffusione di musica di sottofondo. Dalla centrale sarà possibile escludere una o più stanze dalla diffusione sonora qualora fosse ritenuta non necessaria. Negli uffici sarà presente inoltre un attenuatore che consentirà di ridurre il volume della diffusione sonora.

In definitiva il sistema consentirà di effettuare le seguenti funzioni:

- diffusione di annunci tramite altoparlanti;
- diffusione, tramite gli stessi altoparlanti, di musica di sottofondo (con livello di priorità inferiore rispetto alle chiamate a viva voce);

In ogni sala di lettura, ufficio e nelle aree comuni saranno collocate, a incasso nel controsoffitto, casse acustiche (una sola nelle stanze), della potenza di 6W, per gli uffici di piccole dimensioni, e della potenza di 10W per quelli di grandi dimensioni e per le aree comuni.

2.8 Impianto fotovoltaico con pannelli ibridi

Generalità

Sarà realizzato un impianto di produzione elettrica tramite conversione fotovoltaica sulla copertura della parte nuova, il cui campo fotovoltaico sarà costituito da pannelli ibridi termici-fotovoltaici.

Nell'ottica di ottimizzare l'efficienza globale degli impianti, si è optato per i pannelli fotovoltaici ibridi più innovativi esistenti attualmente sul mercato. Il campo fotovoltaico occuperà l'intera copertura della parte nuova e sarà complanare alla superficie.

L'impianto, posizionato come illustrato sulla relativa tavola facente parte della progettazione meccanica, a cui si rimanda, sarà collegato al quadro generale, alimentando in tal modo le varie utenze ad esso collegate. In dettaglio dalla progettazione risulta quanto segue: la potenza nominale installata risulterà pari a poco meno di 48 kWp.

Descrizione dell'impianto

L'area in questione è priva di ombreggiamento. I pannelli avranno inclinazione pari a 15 gradi.

L'impianto da 47,7 kWp sarà destinato a produrre energia elettrica in collegamento alla rete di bassa tensione (corrente alternata di tipo trifase) in regime di scambio sul posto.

L'impianto sarà costituito dai seguenti componenti principali:

o n. 1 generatore fotovoltaico

o n. 3 cassette di parallelo stringhe

o n. 3 gruppi di conversione

o n. 1 quadro di interfaccia rete

o n. 1 quadro di consegna

Nel dimensionamento dell'impianto, considerando lo spazio a disposizione, è stato scelto un numero di pannelli pari a 954, suddivisi su 9 stringhe composte ciascuna da 106 pannelli.

Scegliendo moduli FV ibridi con potenza nominale di 50 W, in numero di 954, si arriva ad una potenza nominale dell'impianto di progetto pari a $954 \times 50 \text{ Wp} = 47,7 \text{ kWp}$.

I due cavi in CC, uscenti da ciascuna delle 3 cassette di parallelo stringhe, si collegheranno ad uno dei 3 convertitori statici centralizzati (o "inverter") trifase che saranno collocati in apposito locale tecnico al piano sottotetto. Le linee AC in uscita da ciascun inverter, all'interno del locale medesimo, verranno collegate al quadro di interfaccia rete-gruppo, previsto dalla CEI 0-21, che troverà sede nello stesso locale. Da tale quadro la linea si collegherà al quadro generale dell'edificio sito al piano terra.

2.9 Caratteristiche dei componenti

2.9.1 Apparecchi illuminanti

Apparecchio a led a soffitto/parete IP65, IK08, per illuminazione generale di interni, corpo in materiale termoplastico, riflettore in alluminio per servizi igienici.

Armatura stagna 2x36W, IP65, per locali tecnici.

Corpo illuminante con scritta "EXIT" a parete/soffitto 1x10VA con autodiagnosi. 1 h autonomia, distanza di leggibilità del segnale in conformità alla norma EN 1838.

2.9.2 Sensori, prese e alimentazioni dirette

Sensore presenza/luminosità DALI.

Rivelatore di presenza funzionamento ON/OFF.

Punto presa da 10/16A bivalente sicura ad incasso, IP40.

Punto presa F.M. sicura ad incasso, presa di corrente di tipo UNEL 2P+T e bipasso, due poli più terra laterale e centrale, 10-16A 250V~ grado di protezione IP40.

Postazione di lavoro a parete contenente 4 prese di forza (2 prese universali e 2 prese lineari standard italiano) e 2 prese RJ45.

Postazione di lavoro a torretta contenente 4 prese di forza (2 prese universali e 2 prese lineari standard italiano) e 1 presa RJ45.

Materiali atti alla realizzazione di punto alimentazione normale utenza ventilconvettore (fan coil), derivato dalle cassette di derivazione delle dorsali di distribuzione.

2.9.3 Quadri

“CENTRALINO DI PROTEZIONE” costituito da centralino metallico, IP43, con portello di cristallo, a parete.

“QUADRO GENERALE EDIFICIO”, costituito da armadio in carpenteria metallica IP43, con portello di cristallo, incassato a parete.

“QUADRO DI PIANO” costituito da quadro in resina, IP43, con portello fumè, incassato a parete.

“SOTTOQUADRO DI ZONA” costituito da centralino in resina, IP40, con portello fumè, incassato a parete.

“QUADRO CDZ” costituito da quadro in carpenteria metallica, IP65, con portello di cristallo, a parete.

2.9.4 Cavi

Cavo flessibile isolato in gomma con non propagante l'incendio ed a bassa emissione di fumi e gas tossici e corrosivi, conformi alle Norme CEI, di tipo FG70-R multipolare.

Cavo unipolare flessibile isolato con PVC, non propagante l'incendio conforme alle norme CEI di tipo N07V-K unipolare.

2.9.5 Vie Cavi

Canala metallica a traversini in acciaio zincato a caldo, imbullonata, di dimensioni pari a 400x75x1,2mm.

Canaletta portacavi di acciaio zincato, “a filo”, di dimensioni pari a 200x75mm, aperta provvista di separatore interno.

Tubo flessibile corrugato per impianti elettrici serie pesante, resistenza allo schiacciamento 750 Newton, DAT-EM 756 e EM 755, senza tiracavo.

Cassette di derivazione, di PVC autoestingente con resistenza fino a 75 gradi, complete di coperchio basso a vite e passacavi, con grado di protezione IP 55 a doppio isolamento.

2.9.6 Impianto di rivelazione incendi

Centrale antincendio digitale a 5 loop

Pulsante manuale a rottura vetro.

Pulsante manuale a rottura vetro.WI-FI.

Rivelatore di fumo ad effetto Tyndall.

Rivelatore di fumo ad effetto Tyndall wi-fi.

Rivelatore lineare

Alimentatore - 12Ah.

Targa monofacciale ottico-acustica con tecnologia a led per la visualizzazione di messaggi luminosi in modo intermittente.

Targa monofacciale ottico-acustica con tecnologia a led per la visualizzazione di messaggi luminosi in modo intermittente WI-FI.

Trasmettitore WI-FI.

Ricevitore WI-FI.

Cavo tipo FTG10OH2M1 a 2 conduttori.

2.9.7 Impianto fonia-dati

Armadio metallico (rack dati/fonia) con porta anteriore di vetro temperato di sicurezza, maniglia e chiusura a chiave, pannelli laterali e posteriori asportabili, montanti 19", passaggio cavi inferiori e superiori, tetto con fori di ventilazione, tipo a pavimento, profondità 600mm circa.

Fibra ottica per montanti trasmissione dati.

Multicoppia per montanti telefonia.

Cavo di rame UTP a quattro coppie, cat.5e, LSZH, conforme alle vigenti norme.

Cavo di rame UTP a quattro coppie, cat.6, LSZH, conforme alle vigenti norme.

2.9.8 Impianto WCH

Lampada fuori porta comandata da sistema WCH, alimentazione 12Vcc/Vca.

Ronzatore di bronzo comandato da sistema WCH, alimentazione 220Vca, 8VA.

Pulsante allarme a tirante per sistema WCH, da 10A, 250V.

2.9.9 Impianto anti-intrusione

Centrale anti-intrusione wi-fi con combinatore filare e sirena interna

Rivelatore volumetrico a infrarossi

Sirena esterna

Telecomando

Ripetitore

2.9.10 Impianto anti-taccheggio

Varco antitaccheggio composto da due elementi di lettura. Il sistema così configurato è in grado di coprire varchi di larghezza fino a 140 cm.

Antenna 1: Antenna Checkpoint classic range QX PSB Rf 8.2 Mhz tipo DIPIEMME art.RFID-99010 o equivalente.

Antenna 2: Antenna Checkpoint classic range QX SSB RF 8.2 MHz tipo DIPIEMME art.RFID-99010 o equivalente.

Rotolo Etichette di Falso barcode Centrato OP DIS RF (rotolo da 500 pezzi) (etichette adesive da applicare sui libri) tipo DIPIEMME art.RFID-960104x4 o equivalente (confezione da 20 pezzi).

Disattivatore. rilevatore di etichette per le operazioni di checkout. Disattivatore Counterpoint Checkpoint RF 8.2 Mhz Eco Deactivator tipo DIPIEMME art.RFID-98010 Chassis & PSU o equivalente.

I telai esterni delle antenne saranno realizzati in materiale plastico con colore a scelta della D.L. o in plexiglass.

2.9.11 Diffusione sonora

n.16 diffusori da incasso in controsoffitto, woofer 8 pollici, 10 W-100V, bianco

n.27 diffusori da incasso in controsoffitto, 6 W-100V, nero compreso quota cavi

n.1 postazione microfonica dinamica, mono-zona, connettore XRL 3 poli, incluso collegamento a presa dedicata con cavo microfonico a partire da amplificatore

n.1 amplificatore integrato da tavolo, 5 ingressi XLR e jack micro/linea, 1 ingresso cinch., 120W-100V, a 6 zone, e di sintonizzatore amplificato. n.23 attenuatori.

2.9.12 Domotica

- COMANDI

Comando quattro pulsanti KNX

Quattro mezzi tasti 1M

Supporto 3M + viti

Placca Classic 3M

- **DISPOSITIVI DIN**

Alimentatore 640mA KNX

Accoppiatore di linea KNX

Interfaccia USB KNX

Attuatore 12 uscite 250V 10A

Cavo 2x2x0,8mm LSZH

2.9.13 Impianto fotovoltaico a pannelli ibridi

Generatore Fotovoltaico

Il generatore sarà costituito da 594 moduli policristallini ibridi, di potenza elettrica pari a 50 W, assemblati in stringhe.

Cassetta di parallelo stringhe

Le cassette di parallelo stringhe saranno costituite da cassette in materiale isolante (policarbonato) ignifughe e resistenti ai raggi UV, grado di protezione IP65, connettori multicontact MC4 di serie, con porta fusibili anche sul polo negativo, interruttori DC sotto carico di stringa, scaricatori contro le sovratensioni su ogni polo di uscita, diodi di blocco. Ingresso campo fotovoltaico tramite morsettiere da 6 mmq. Sezionamento stringhe in caso di manutenzione, attraverso sezionatori a fusibili. Temperatura di utilizzo -25 °C +45 °C. Diodi di blocco su ogni uscita.

Gruppo di conversione

Il gruppo di conversione sarà costituito da:

- n.3 convertitori statici c.c./a.c. trifase a 400 V, di potenza nominale 15 kW, dedicato all'utilizzo in rete in versione grid-connected, senza trasformatore, comprendente "strumenti misura e controllo affinché l'energia trasferita alla rete abbia i necessari requisiti di qualità e sicurezza" attestati da apposita certificazione della ditta costruttrice. In conformità con l'articolo 712.413.1.1.1.2 della sezione 712 della Norma CEI 64-8/7, l'inverter utilizzato, per costruzione, sarà tale da non iniettare correnti continue di guasto a terra. L'inverter sarà dotato di un circuito di protezione guasti avanzato in grado di controllare costantemente la dispersione di corrente verso terra. Nel caso di un guasto di terra, il convertitore dovrà essere disattivato.

Quadro di interfaccia

Il quadro elettrico d'interfaccia sarà progettato per soddisfare le richieste della norma CEI 0-21. Esso conterrà 1 interruttore magnetotermico-sezionatore sotto carico, per il sezionamento dell'inverter, ed un dispositivo di protezione di interfaccia (DPI) costituito da un contattore comandato da relè, conformi alla specifica ENEL "Guida per la connessioni alla rete elettrica ENEL" per il sezionamento generale dell'impianto e la connessione alla rete del distributore, nel range di tensione e frequenza previsti dalla citata CEI 0-21.

Quadro di consegna

Il quadro di consegna, corrispondente al quadro generale, conterrà, oltre alle altre partenze dirette alle varie utenze, un interruttore magnetotermico-differenziale tetrapolare per la protezione della linea diretta all'impianto fotovoltaico e un contattore tetrapolare con autoritenuta meccanica per ricalzo del DPI con ritardo di 0,5 secondi e classe AC3, oltre ad uno scaricatore che conetterà le fasi e il neutro alla rete di terra (per la protezione dalle sovratensioni di rete).

Cavi, rete di terra ed altri componenti

- 1) Cavi per impianti FV per la connessione generatore - cassetta di parallelo stringhe: cavo solare - 1x4mmq (cavi colore nero, di tipo unipolare, di 4mmq di sezione, con conduttore flessibile in rame stagnato classe 5, primo isolamento HEPR tipo G7 speciale, secondo isolamento miscela elastomerica "Halogen Free" tipo M2 specifico per impianti fotovoltaici con tensione nominale U₀ /U600/100V in corrente alternata e non superiore a 1500 V in corrente continua, non propagante la fiamma, senza alogeni, progettato per una vita utile di almeno 25 anni (CEI EN 50363 – CEI EN 60228 – IMQ-CPT-065);
- 2) Cavi unipolari per la connessione della cassetta di parallelo stringhe all'inverter: cavo solare - 1x6mmq (cavi colore nero, di tipo unipolare, di 6 mmq di sezione, con conduttore flessibile in rame stagnato classe 5, primo isolamento HEPR tipo G7 speciale, secondo isolamento miscela elastomerica "Halogen Free" tipo M2 specifico per impianti fotovoltaici con tensione nominale U₀ /U600/100V in corrente alternata e non superiore a 1500 V in corrente continua, non propagante la fiamma, senza alogeni, progettato per una vita utile di almeno 25 anni (CEI EN 50363 – CEI EN 60228 – IMQ-CPT-065);
- 3) Cavi AC per la connessione dell'inverter al quadro di interfaccia rete: tipo FG7O-R (cavi in rame flessibili con gomma sottoguaina doppio isolamento, di tipo tetrapolare (CEI 20-13);
- 4) Cavi AC per la connessione del quadro di interfaccia rete al quadro di consegna: tipo FG7O-R (cavi in rame flessibili con gomma sottoguaina doppio isolamento, di tipo tetrapolare (CEI 20-13);
- 5) Rete di terra: gli involucri metallici dei gruppi di conversione e le terminazioni degli scaricatori di sovratensione saranno connessi alla rete di terra dell'utente con un cavo da 16 mmq.

Strutture di sostegno

I pannelli saranno fissati sulla copertura della parte nuova della biblioteca tramite guide ad U.

3 RELAZIONE DESCRITTIVA PIAZZA

3.1 Illuminazione

Per l'illuminazione della piazza si è scelto di utilizzare corpi a led opportunamente distribuiti che consentono, rispetto ai corpi illuminanti tradizionali un notevole risparmio energetico. L'accensione sarà realizzata tramite crepuscolari opportunamente tarati.

La distribuzione si svilupperà utilizzando vie cavi in polietilene interrato e pozzetti di opportune dimensioni, siti in prossimità di ciascun corpo.

3.2 TVCC

Per la sorveglianza verrà realizzato un impianto TVCC che prevedrà 16 telecamere distribuite lungo il perimetro della piazza. Per l'installazione delle telecamere si sfrutteranno i pali di illuminazione. La distribuzione dei cavi di segnale/alimentazione delle telecamere seguirà i percorsi dei cavi di alimentazione dei pali. Il monitor dell'impianto TVCC sarà posizionato presso la postazione di controllo sita nella portineria della biblioteca accanto al monitor dell'impianto di supervisione degli impianti della biblioteca.

L'impianto comprenderà:

Monitor LCD 17 pollici per TVCC

DVR 16 ingressi, n.16 Telecamere D/N per esterno LED, varifocali

Alimentatore 12V 2,5°

Cavo RG59.

4 RELAZIONE DESCRITTIVA PADIGLIONE EVENTI E SPETTACOLI

4.1 Distribuzione

Il Padiglione Eventi e Spettacoli sarà attrezzato, lungo il suo perimetro, di cassette lucchettate provviste di prese industriali e civili a servizio dei vari utenti.

Il Padiglione Eventi e Spettacoli sarà riscaldato, nei mesi invernali, con serpentine scaldanti annegate in massetto a pavimento ad elevata conducibilità, alimentate elettricamente. Tale soluzione è risultata la più efficiente in considerazione dell'altezza della struttura e della sua configurazione "aperta" nei confronti dell'ambiente circostante.

Nell'ottica dell'incentivazione dei mezzi di locomozione alimentati dalle energie rinnovabili, lungo il perimetro del Padiglione Eventi e Spettacoli, saranno inoltre installate colonnine di ricarica multifunzione per autoveicoli, motocicli e biciclette a trazione elettrica. Esse verranno installate in corrispondenza delle rastrelliere per il deposito delle biciclette.

Saranno inoltre disponibili, nella stessa zona, prese per la ricarica dei cellulari.

4.2 Impianto fotovoltaico ad inseguimento solare

Per il "Padiglione Eventi e Spettacoli" si è deciso di realizzare un impianto fotovoltaico ad inseguimento solare di potenza pari a 15 kW con campo relativo posizionato sulla sua copertura e costituito da 6 inseguitori solari, ognuno comprendente 10 pannelli fotovoltaici.

L'inseguitore solare è una tecnologia in grado di migliorare notevolmente la produzione di energia elettrica dei sistemi fotovoltaici orientando favorevolmente i pannelli rispetto ai raggi del sole.

Verranno utilizzati inseguitori monossiali posizionati a qualche metro di distanza dal perimetro della copertura. I pannelli saranno inclinati a 20 gradi con bordo inferiore degli stessi situato ad altezza di poco superiore alla copertura medesima. Tale configurazione garantirà il minimo impatto visivo del campo fotovoltaico da qualunque punto della piazza.

Gli inseguitori solari monossiali presentano un grado di libertà con cui riescono allineare perfettamente ed in tempo reale, grazie ad un sistema di regolazione, l'azimut dei moduli fotovoltaici con i raggi solari. L'ottimizzazione di inseguimento così realizzata permette aumenti di produzione che raggiungono anche il 25% - 30%.

Inoltre questo sistema girevole è ideato per essere installato su coperture piane di capannoni industriali. Il fissaggio alla copertura verrà realizzato attraverso sistemi di avvitamento a basamenti annegati preventivamente nella copertura medesima, in modo da evitare il rischio di infiltrazioni attraverso eventuali fratture.

Verranno connesse le stringhe dell'inseguitore ad una cassetta posta alla base dell'inseguitore stesso, provvista delle relative protezioni e scaricatori.

L'impianto sarà costituito, inoltre, dai seguenti componenti principali:

o n. 1 gruppi di conversione

o n. 1 quadro di interfaccia rete

o n. 1 quadro di consegna

Tali componenti saranno collocati in apposito vano in muratura all'interno del "Padiglione Eventi e Spettacoli".

Si è scelto di utilizzare la produzione energetica così ottenuta, che risulta di gran lunga sovrabbondante ai consumi relativi ad illuminazione diurna e FM del Padiglione Eventi e Spettacoli (costituita da prese civili/industriali e serpentina scaldante citata precedentemente), anche per alimentare le predette colonnine di ricarica e l'illuminazione della piazza. A tale scopo si è reso necessario l'immagazzinamento dell'energia prodotta nelle ore diurne (erogata poi nelle ore notturne) in dispositivi di accumulo che consentano l'autonomia energetica del complesso Padiglione Eventi e Spettacoli-Piazza in condizioni ordinarie, essendo comunque previsto "lo scambio sul posto" con la rete. Verranno quindi collegati all'impianto 2 inverter fotovoltaici con accumulo, da 21,6 kW/h, che saranno alloggiati nell'apposito vano in muratura all'interno del "Padiglione Eventi e Spettacoli" citato precedentemente.

4.3 Impianto a serpentina scaldante

Come anticipato, ai fini del condizionamento ambientale, è prevista la posa di un impianto a spire scaldanti a resistenza, nel massetto del pavimento del "Padiglione Eventi e Spettacoli", che si estenderà su tutta l'area del padiglione medesimo. Esso comprenderà complessivamente 80 nastri collegati in serie. Tenuto conto che per garantire condizioni di comfort ambientale soddisfacenti è necessaria una potenza di circa 300 W/m², la potenza nominale installata sarà, in totale, di circa 300 kW. Per evitare, quindi, il sovraccarico sul contatore del Padiglione, che avrà taglia 25 kW, è prevista e la suddivisione dell'impianto in 20 circuiti (ciascuno corrispondente ad una potenza di 15 kW) e la regolazione dello stesso tramite un temporizzatore che alternerà in successione l'accensione e lo spegnimento dei singoli circuiti, impegnando così al massimo una potenza inferiore di 10 kW rispetto a quella contrattuale. In questo modo si eviterà l'entrata in funzione contemporanea di tutti i cavi installati, garantendo comunque un adeguato condizionamento ambientale grazie all'elevata inerzia termica delle spire. Oltre alla regolazione manuale, accensione e spegnimento a cura dell'utente, sarà possibile comandare automaticamente l'accensione dell'impianto mediante un termostato con sonda di temperatura a pavimento (montaggio a incasso). In tal modo l'impianto verrà attivato solo nel caso in cui la temperatura ambientale scenda al di sotto di una soglia prefissata. Il quadro di comando sarà installato in apposito locale, all'interno del citato vano in muratura previsto per il contenimento delle batterie.

4.4 Caratteristiche dei componenti

4.4.1 Impianto fotovoltaico

La struttura degli inseguitori che verranno utilizzati sarà interamente realizzata con materiali di elevata qualità, quali acciaio zincato, acciaio inox e blindosbarre in alluminio.

Ogni inseguitore è dotato di sistema di controllo e gestione tramite microprocessore e software dedicato.

L'inseguitore permette rotazioni sul piano orizzontale da 70° est a 300° ovest.

Il sistema girevole è costruito per alloggiare tutti i tipi di moduli fotovoltaici presenti sul mercato. In questo caso verranno adottati pannelli fotovoltaici policristallini di dimensioni orientative 1x1,7m della potenza di 250 W in numero di 10 per ciascun inseguitore, disposti su due file di 5 pannelli ciascuno, con affiancamento lungo il lato minore.

Di conseguenza il sistema prevede, per ogni inseguitore, una potenza di picco di 2,5 kW.

Gruppo di conversione

Il gruppo di conversione sarà costituito da:

- n.1 convertitore statico c.c./a.c. trifase a 400 V, di potenza nominale 15 kW, dedicato all'utilizzo in rete in versione grid-connected, senza trasformatore, comprendente "strumenti misura e controllo affinché l'energia trasferita alla rete abbia i necessari requisiti di qualità e sicurezza" attestati da apposita certificazione della ditta costruttrice. In conformità con l'articolo 712.413.1.1.1.2 della sezione 712 della Norma CEI 64-8/7, l'inverter utilizzato, per costruzione, sarà tale da non iniettare correnti continue di guasto a terra. L'inverter sarà dotato di un circuito di protezione guasti avanzato in grado di controllare costantemente la dispersione di corrente verso terra. Nel caso di un guasto di terra, il convertitore dovrà essere disattivato.

Quadro di interfaccia

Il quadro elettrico d'interfaccia sarà progettato per soddisfare le richieste della norma CEI 0-21. Esso conterrà 1 interruttore magnetotermico-sezionatore sotto carico, per il sezionamento dell'inverter, ed un dispositivo di protezione di interfaccia (DPI) costituito da un contattore comandato da relè, conformi alla specifica ENEL "Guida per la connessioni alla rete elettrica ENEL" per il sezionamento generale dell'impianto e la connessione alla rete del distributore, nel range di tensione e frequenza previsti dalla citata CEI 0-21.

Quadro di consegna

Il quadro di consegna, corrispondente al quadro generale, conterrà, oltre alle altre partenze dirette alle varie utenze, un interruttore magnetotermico-differenziale tetrapolare per la protezione della linea diretta all'impianto fotovoltaico e un contattore tetrapolare con autoritenuta meccanica per ricalzo del DPI con ritardo di 0,5 secondi e classe AC3, oltre ad uno scaricatore che conetterà le fasi e il neutro alla rete di terra (per la protezione dalle sovratensioni di rete).

Cavi, rete di terra ed altri componenti

1) Cavi per impianti FV per la connessione generatore - cassetta di parallelo stringhe: cavo solare - 1x4mmq (cavi colore nero, di tipo unipolare, di 4mmq di sezione, con conduttore flessibile in rame stagnato classe 5, primo isolamento HEPR tipo G7 speciale, secondo isolamento mescola elastomerica "Halogen Free" tipo M2 specifico per impianti fotovoltaici con tensione nominale $U_0/U_{600/100V}$ in corrente alternata e non superiore a 1500 V in corrente continua, non propagante la fiamma, senza alogeni, progettato per una vita utile di almeno 25 anni (CEI EN 50363 – CEI EN 60228 – IMQ-CPT-065);

2) Cavi unipolari per la connessione della cassetta di parallelo stringhe all'inverter: cavo solare - 1x6mmq (cavi colore nero, di tipo unipolare, di 6 mmq di sezione, con conduttore flessibile in rame stagnato classe 5, primo isolamento HEPR tipo G7 speciale, secondo isolamento mescola elastomerica "Halogen Free" tipo M2 specifico per impianti fotovoltaici con tensione nominale $U_0/U_{600/100V}$ in corrente alternata e non superiore a 1500 V in corrente continua, non propagante la fiamma, senza alogeni, progettato per una vita utile di almeno 25 anni (CEI EN 50363 – CEI EN 60228 – IMQ-CPT-065);

3) Cavi AC per la connessione dell'inverter al quadro di interfaccia rete: tipo FG70-R (cavi in rame flessibili con gomma sottoguaina doppio isolamento, di tipo tetrapolare (CEI 20-13);

4) Cavi AC per la connessione del quadro di interfaccia rete al quadro di consegna: tipo FG70-R (cavi in rame flessibili con gomma sottoguaina doppio isolamento, di tipo tetrapolare (CEI 20-13);

5) Rete di terra: gli involucri metallici dei gruppi di conversione e le terminazioni degli scaricatori di sovratensione saranno connessi alla rete di terra dell'utente con un cavo da 16 mmq.

Per il sistema di batterie è previsto un inverter fotovoltaico con accumulo, di potenza nominale 15 VA, con capacità di accumulo nominale 21,6 kWh, costituito da 2 armadi tipo Enersun BB mod.ES-10KT BB o equivalente, dimensioni 85x60x145cm.

4.4.2 Impianto a serpentina scaldante

- Nastri riscaldanti
- n°80 pannelli tipo ATH Italia mod.Adamello o equivalente da 0,50x24,0 m - 300 W/m²
- Sistema di regolazione
- n°9 termostati con sonda di temperatura a pavimento, su barra DIN
- Sistema di controllo dei carichi
- n°7 regolatori priorità carichi
- n°80 relè elettronici

DATI TECNICI pannelli

Output pannello 300 W/m²

Volt ~230 V

Spessore pannello ~7 mm

Connessione singola o doppia

Temperatura massima di lavoro 90°C

Lunghezza cavo di alimentazione 5 m.

4.4.3 Colonnine di ricarica

N.4 Colonnine bifacciali mono/trifasi per ricarica autoveicoli/scooter/biciclette a trazione elettrica tipo Ecospazio (Configurazione 4) o equivalente, struttura esterna in acciaio, esterna in vetroresina, IP44, gestione pagamenti con tariffazioni multiple. Collegamento tramite modello UMTS/GPRS. 2 prese auto tipo Mennekes monofase e trifase, 2 prese Schuko 16 A.

Relazione illustrativa

INDICE

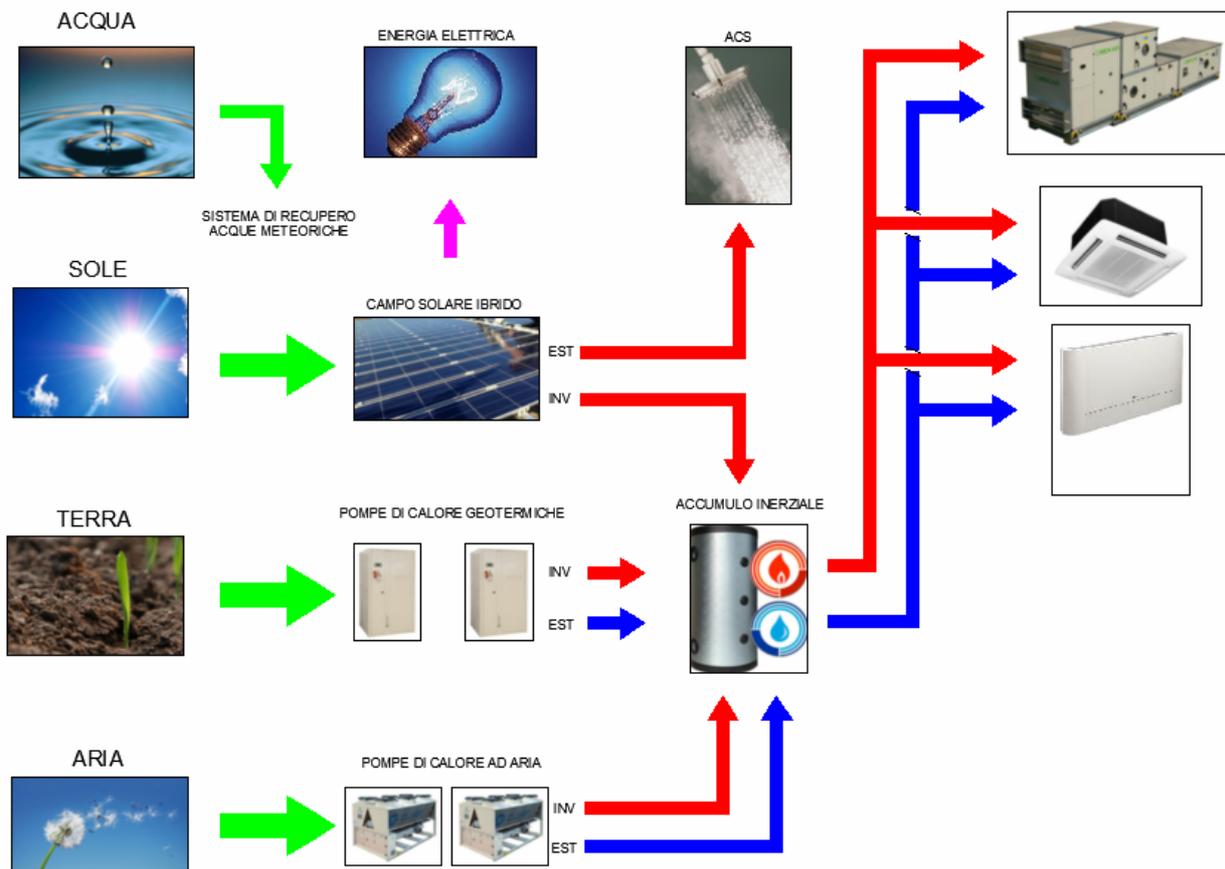
1 PREMESSE.....	38
2 GENERAZIONE TERMICA	39
3 LOGICA DISTRIBUTIVA	39
3.1 DISTRIBUZIONE IDRONICA	39
3.2 DISTRIBUZIONE AEREAULICA	40
4 RECUPERO ACQUA PIOVANA	40
5 PROTEZIONE ANTINCENDIO	41
6 ALTRI IMPIANTI.....	41

1 PREMESSE

L'impiantistica a servizio della biblioteca sarà fortemente votata all'ecosostenibilità, facendo ampio ricorso alle fonti di energia rinnovabile. Tale principio caratterizzerà gli impianti a tutti i livelli ovvero non solo la produzione di energia termica e frigorifera per la climatizzazione, ma anche la razionalizzazione del consumo idrico nonché la generazione di energia elettrica.

L'architettura di impianto si avvale di un fronte generativo costituito da un cascame di sistemi che producono energia termica sfruttando, in ordine di priorità, il **sole** a mezzo dei pannelli ibridi installati sopra il corpo di nuova realizzazione, la **terra** attraverso un esteso campo geotermico a bassa entalpia a sonde verticali, l'**aria** evoluta dalle pompe di calore ad altissima efficienza installate nel sottotetto di una porzione della biblioteca. Inoltre l'**acqua** meteorica incidente sulle coperture, verrà recuperata a mezzo di un imponente sistema di accumulo interrato, coadiuvato da pompe sommerse per il rilancio e l'utilizzo dell'acqua accumulata, destinato all'irrigazione delle aree verdi e alle cassette dei wc.

Di seguito si riporta uno schema grafico rappresentante la logica di sistema.



Naturalmente oltre a produrre energia termica i pannelli ibridi daranno un contributo al risparmio di energia elettrica non indifferente. Lo sfruttamento dell'energia solare per la generazione di energia elettrica risulta particolarmente indicato per la tipologia di utenza, prettamente diurna e servita da pompe di calore elettriche, che consentirà nei giorni sereni caratterizzati da un non eccessivo carico termico di avere al limite una struttura ad energia quasi zero.

Tutte le macchine di generazione nonché tutte le unità di trattamento aria (di seguito UTA) asservite alla porzione di biblioteca esistente e gli apparati idronici, saranno concentrati nel sottotetto dell'ala nord della

biblioteca esistente. Da tale zona si dirameranno tutte le linee idroniche destinate ad alimentare i terminali siti nei vari locali serviti da sistemi ad aria primaria, e alle batterie delle UTA site al medesimo piano. Inoltre una linea idronica sarà anche destinata ad alimentare le UTA dedicate al corpo biblioteca di nuova edificazione, ivi compresa l'unità asservita al teatro sito al piano fondi. Nel locale tecnico sito al piano secondo del nuovo volume oltre le UTA troveranno sede anche gli apparati idronici per il rilancio del fluido termovettore ai terminali ventilconvettori, in arrivo dalle macchine di generazione comuni all'intera struttura.

2 GENERAZIONE TERMICA

Come accennato nelle premesse, la generazione termica avverrà secondo una scala gerarchica ben definita, ricorrendo via via alle varie risorse a disposizione, partendo dalla totale indipendenza del solare termico, per arrivare alle pompe di calore aria/acqua ad alto rendimento, passando per il sistema geotermico.

Il campo solare ibrido, cui si affianca il sistema ad inseguimento previsto sulla copertura del padiglione espositivo, sarà costituito da 954 moduli inclinati di soli 15° rispetto il piano orizzontale, il che li rende totalmente invisibili rispetto alla piazza per via del parapetto della copertura. Tali pannelli oltre al contributo termico totalmente gratuito che daranno per la produzione di acqua calda sia per il riscaldamento durante la stagione invernale che per la produzione di ACS durante l'intero arco dell'anno

Nella centrale di generazione termo frigorifera a servizio della struttura, troveranno sede due pompe di calore acqua/acqua specifiche per l'utilizzo geotermico entrambe della potenzialità di 199 kW in caldo e 196 kW in freddo. Il campo geotermico sarà invece costituito da 36 sonde verticali a U singola installate alla profondità di 200 m.

La generazione geotermica sarà affiancata da una coppia di pompe di calore condensate ad aria della potenza invernale di 339 kW e una potenza estiva di 297 kW. Tali macchine avranno garantito un ottimale scambio con l'aria grazie a delle aperture ricavate all'interno del sottotetto che eviteranno la corto circuitazione dell'aria di condensazione mantenendo i rendimenti molto elevati.

3 LOGICA DISTRIBUTIVA

Data l'estensione della biblioteca, nonché le diverse esigenze che si possono incontrare da una parte all'altra della struttura, non sarebbe pensabile un unico sistema di distribuzione ed un unico fluido termovettore. Conseguentemente a ciò si è pensato di servire le aree costituite da locali frazionati in più ambienti, e che quindi potevano richiedere condizioni diverse stanza per stanza, a mezzo di un impianto ad aria primaria costituito da ventilconvettori a cassetta estremamente sottili ,adatti anche all'incasso, nei quali si garantisce comunque un più che adeguato ricambio di aria.

Contrariamente i grandi locali, caratterizzati da condizioni uniformi, saranno climatizzati a mezzo di impianti a tutta aria miscelata, per lo più a mezzo di UTA dedicate allo specifico locale.

3.1 DISTRIBUZIONE IDRONICA

La distribuzione idronica partirà tutta dalla centrale di generazione sita al piano sottotetto della biblioteca. Dai sistemi di generazione, debitamente interfacciati con gli apparati idraulici di circolazione ed accessori,

partiranno le linee destinate a tutti i terminali installati nella biblioteca (parte esistente) nonché alle 9 UTA a servizio di suddetta porzione.

Il nuovo corpo biblioteca, caratterizzato per altro da diverse esigenze termiche rispetto l'esistente, sarà servito da una linea dedicata che porterà l'energia termica destinata sia ai terminali di zona che alle 4 UTA dedicate agli impianti ad aria primaria e tutta aria. Il fluido termovettore verrà rilanciato attraverso un ulteriore circuito secondario rispetto a quello proveniente dalla centrale sottotetto data la grande estensione della rete.

3.2 DISTRIBUZIONE AEREAULICA

Dalle UTA installate nel sottotetto nel caso dalla porzione esistente, e al secondo piano per il corpo di nuova realizzazione, partiranno dei canali di distribuzione aerea diretti ai vari ambienti serviti.

Tali ambienti, tipicamente se suddivisi in stanze di dimensioni limitate, saranno caratterizzati da sistemi ad aria primaria nei quali l'immissione dell'aria sarà limitata al rinnovo della stessa e pertanto sarà immessa a temperatura ambiente ovvero 20°C durante la stagione invernale e 26°C durante quella estiva. In questi ambienti l'impatto visivo dei canali sarà davvero minimo e gli stessi, a seconda delle situazioni, potranno passare a vista e quindi essere in materiale pregiato o, alternativamente, celati all'interno delle volte e la loro presenza "tradita" unicamente delle bocchette a filo parete o soffitto sempre naturalmente in materiale gradevole alla vista.

Gli ambienti più grandi saranno invece caratterizzati dalla climatizzazione a tutta aria miscelata che garantirà un controllo delle condizioni termo igrometriche più puntuale. Il tutto sarà coadiuvato da sonde di qualità dell'aria che, funzionalmente al numero di occupanti che verranno misurati tramite il controllo della CO2 presente nell'aria di ripresa, aumenterà o diminuirà la percentuale di aria di rinnovo presa dall'esterno, il tutto a vantaggio sia dell'IAQ (Internal Air Quality) che del risparmio energetico.

Naturalmente tutte le UTA saranno accessoriate di recuperatore ad alta efficienza atto a ridurre drasticamente l'energia necessaria a portare l'aria evoluta in temperatura.

4 RECUPERO ACQUA PIOVANA

All'interno della corte interna senza naturalmente interferire con le sonde geotermiche, verrà ricavato un articolato sistema di serbatoi collegati gli uni agli altri, atti a costituire una riserva idrica di 130 mc ca..

Tale acqua di provenienza meteorica sarà veicolata all'interno della riserva a mezzo della rete di captazione e smaltimento delle acque piovane incidenti sulle coperture della biblioteca e del padiglione eventi.

La stessa opportunamente filtrata a monte della riserva sarà poi rilanciata a mezzo di un sistema di surpressione fino ai punti di utilizzo. Tali punti consisteranno in estrema sintesi nell'impianto di irrigazione delle aree verdi pertinenziali, nonché una rete idrica parallela di adduzione delle cassette dei WC distribuiti all'interno dei corpi edilizi oggetto di intervento.

5 PROTEZIONE ANTINCENDIO

La struttura, destinata ad ospitare un nutrito pubblico, sarà adeguatamente protetta a mezzo di un impianto idrico di protezione attiva manuale costituito da una rete di idranti UNI45. Tali lance saranno ubicate come sancito dalla norma in prossimità delle vie di fuga ed in posizione facilmente raggiungibile.

Sistema diverso sarà adottato per la protezione del locale magazzino sito al piano fondi dove, la delicatezza della merce stoccata ed il relativo elevato carico d'incendio impone l'installazione di un sistema automatico di estinzione a gas inerte IG100 (azoto). Tale sistema, particolarmente indicato per i locali archivi, è assolutamente innocuo nei confronti delle persone e consente l'estinzione pressoché istantanea di ogni focolaio d'incendio rilevato da apposito sistema di rilevazione, prima ancora che lo stesso si sviluppi, e scongiurando definitivamente il pericolo di Flash Over.

6 ALTRI IMPIANTI

Oltre a quanto descritto nei paragrafi precedenti, la struttura sarà naturalmente dotata di tutti gli impianti igienico sanitari preposti alla corretta e confortevole fruizione degli spazi pubblici messi a disposizione dell'utenza.

Anche su questo fronte verranno utilizzati materiali dal basso impatto ambientale, terminali sanitari a risparmio idrico, cassette a volume di accumulo regolabile, estrattori d'aria con motori brushless dal bassissimo consumo elettrico e dall'impatto acustico pressoché nullo.

Relazione tecnica

INDICE

1	PREMESSA.....	43
2	APPARATI DI GENERAZIONE	44
2.1	MODULO SOLARE IBRIDO	44
2.2	POMPA DI CALORE GEOTERMICA	46
2.3	POMPA DI CALORE ARIA ARIA	49
3	SISTEMI DI EMISSIONE.....	53
3.1	FANCOIL	53
3.1.1	Terminale a parete.....	53
3.1.2	Fancoil a cassetta	54
3.2	UTA	56
4	SISTEMI DI SPEGNIMENTO A GAS INERTE.....	63

1 PREMESSA

La presente relazione rappresenta una accurata descrizione dei singoli elementi costituenti gli impianti cui essi appartengono. In particolare per ciascun impianto facente parte del progetto si richiamano i componenti sostanziali e se ne evidenziano:

- principi di funzionamento
- caratteristiche tecniche
- caratteristiche prestazionali
- caratteristiche dimensionali
- caratteristiche elettriche
- particolari relativi l'installazione
- particolari relativi la manutenzione

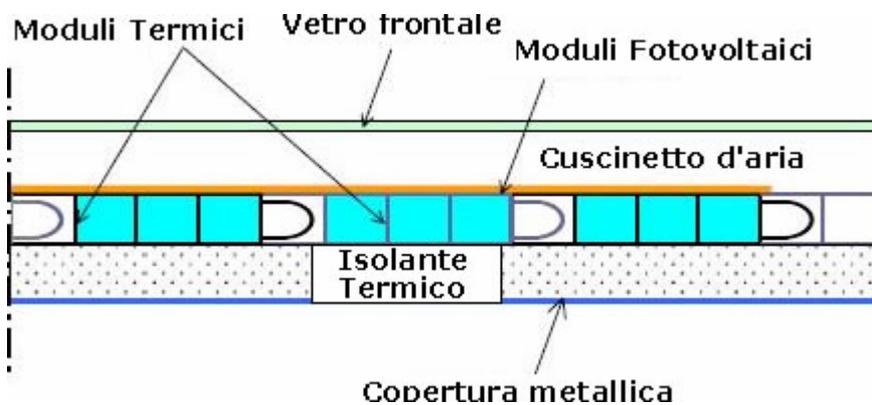
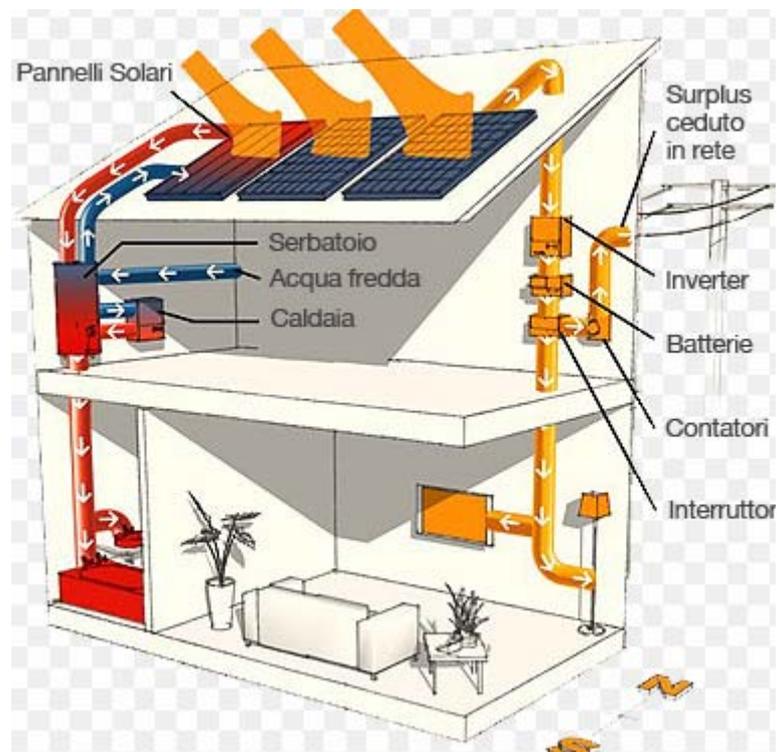
Tutti gli eventuali riferimenti a marche e modelli sottintendono sempre, qualora non fosse esplicitamente espresso, il termine "o equivalente" al fine di evidenziare la natura puramente indicativa del riferimento. Tale indicazione in nessun modo preclude l'utilizzo di altra marca e/o modello, purché di pari caratteristiche tecniche e prestazionali, al fine di preservare la funzionalità dell'impianto nella sua interezza.

Al contrario nella presente relazione non vengono esplicitate le caratteristiche costruttive di quegli elementi che, pur facenti parte del progetto, non presentano aspetti di particolare rilevanza ai fini funzionali. Pertanto l'assenza nel seguito di talune voci di capitolato, non è da intendersi quale mancanza progettuale, ma piuttosto quale basso impatto delle caratteristiche dell'elemento specifico sulla funzionalità generale degli impianti.

Infine si sottolinea in questa sede il fatto che tutti gli impianti e le parti costituenti gli stessi si intendono sempre posati in opera alla regola dell'arte. In particolare tutte le macchine "pesanti" dovranno essere posate su basamento perfettamente livellato con interposizione di giunti antivibranti e solidamente ancorate allo stesso.

2 APPARATI DI GENERAZIONE

2.1 MODULO SOLARE IBRIDO



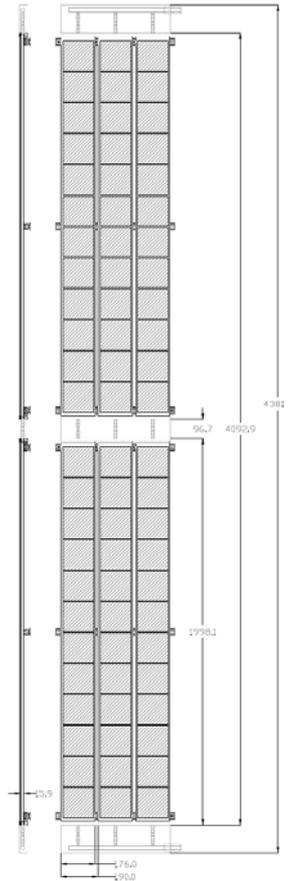
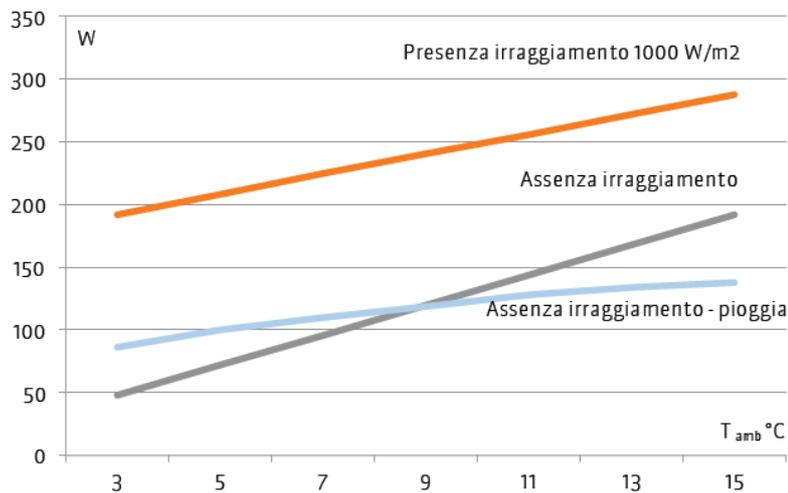
Caratteristiche dimensionali

- Dimensioni modulo (l x d x h) mm 1998 x 176 x 16
- Passo orizzontale mm 190
- Peso a vuoto kg 6,7
- Colore backsheet Nero
- Dimensioni carter di copertura terminale (l x h) mm 1328 x 43
- Dimensioni carter di copertura centrale (l) mm 1328
- Materiale carter di copertura
- Acciaio inox
- Cavi solari mmq 4
- Connettori elettrici MC4

Dati elettrici

- Potenza elettrica nominale W_p 50
- Numero di celle 12
- Tipo di celle Si Poly – 156 x 156 mm – 3 busbar
- Tensione nominale V_{mp} 5,93
- Corrente nominale I_{mp} 8,43
- Tensione a vuoto V_{oc} 7,70
- Corrente di cortocircuito I_{sc} 8,65
- Tensione massima di sistema V 1000
- Tolleranza sulla potenza +3%
- Coeff. Temp. Tensione $V/^\circ C$ -0,027
- Coeff. Temp. Potenza $W/^\circ C$ -0,210

Potenza termica allo scambiatore



Parametri funzionali

- Potenza termica Condizioni STC: 320 W
 - Rendimento ottico η : 0,49 (1)
 - Coeff. Dispersione termica lineare a_1 : 18,47 (1)
 - Coeff. Dispersione termica quadratico a_2 : 0,09 (1)
 - Superficie lorda m²: 2,49
 - Massima temperatura di sistema: 80°C
 - Massima pressione di esercizio: 3 bar
 - Volume di fluido nel modulo: 0,2 lt
 - Portata nominale su una fila: 17 lt/h
 - Perdita di carico su una fila: 6 mbar
 - Portata nominale su due file: 34 lt/h
 - Perdita di carico su due file: 48 mbar
- (1) Dati relativi ad una batteria da 6 moduli – area di apertura 1,93 m³

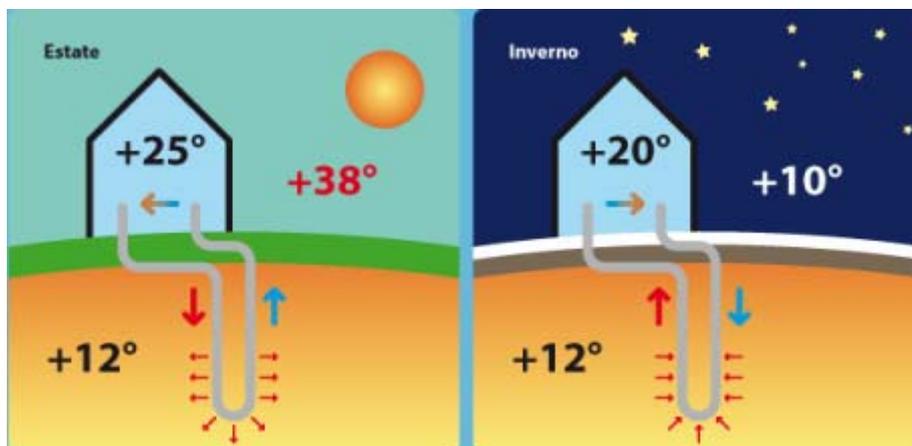
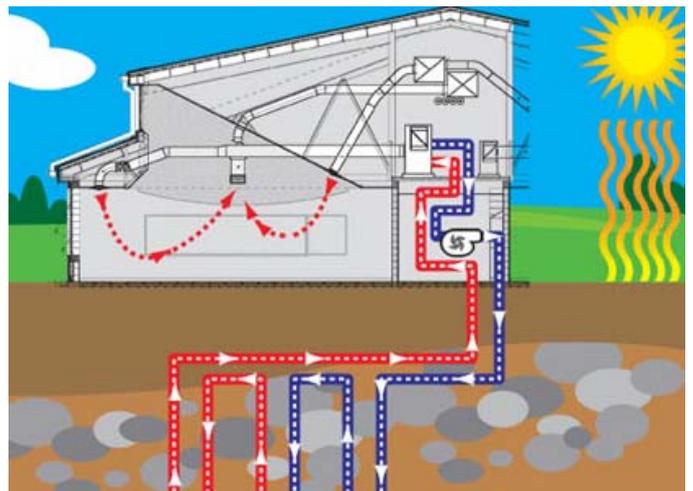
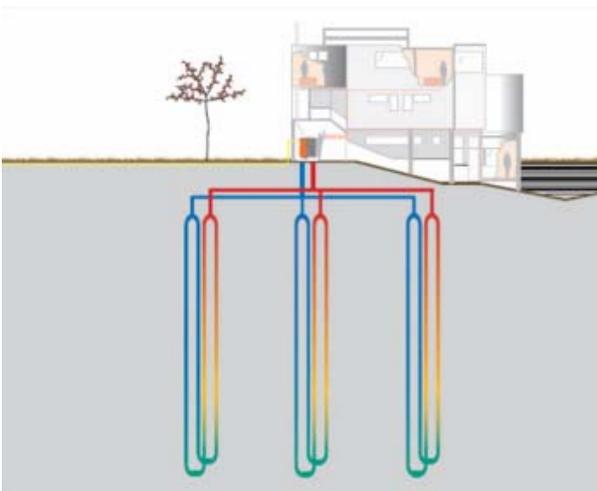
Dettagli idraulici

- Tipo di scambiatore 2 condotti estrusi: $\varnothing_i = 8 \text{ mm}$
- Isolamento Assente
- Materiale struttura / collettore Alluminio
- Raccordi rapidi tra modulo-modulo $\varnothing: (\text{mm}) 10$
- Raccordi rapidi tra modulo-collettore $\varnothing: (\text{mm}) 10$
- Collettore di distribuzione $\varnothing_e: (\text{mm}) 22$
- Raccordi rapidi tra collettori $\varnothing: (\text{mm}) 22$
- Materiale collettore idraulico distribuzione Alluminio
- Collegamento idraulico: In parallelo, fila singola o multipla
- Fluido termovettore: Acqua + Glicole Antifrogen L (25 - 30%)

Curva di efficienza per area di apertura ($G=1000 \text{ W/m}^2$)

2.2 POMPA DI CALORE GEOTERMICA

Pompa di calore reversibile acqua - acqua specifica per applicazione geotermica



RAFFREDDAMENTO		
uscita acqua scambiatore interno	°C	7.00
uscita acqua scambiatore esterno	°C	30.0
RISCALDAMENTO		
uscita acqua scambiatore interno	°C	45.0
uscita acqua scambiatore esterno	°C	3.00
GENERALI		
Salto termico scambiatore interno	°C	5.00
% glicole scambiatore interno	%	0.000
Salto termico scambiatore esterno	°C	5.00
% glicole scambiatore esterno	%	30.0

DATI PRESTAZIONALI

RAFFREDDAMENTO		
Potenzialità frigorifera	kW	196
Potenza assorbita compressori	kW	37.0
EER compressore	Nr	5.30
Portata acqua (Lato Utilizzo)	l/s	9.31
Perdite di carico scambiatore interno	kPa	49.5
Portata acqua (Lato Sorgente)	l/s	12.1
Perdite di carico scambiatore esterno	kPa	48.4
RISCALDAMENTO		
Potenzialità termica	kW	199
Potenza assorbita compressori	kW	49.0
COP compressore	Nr	4.05

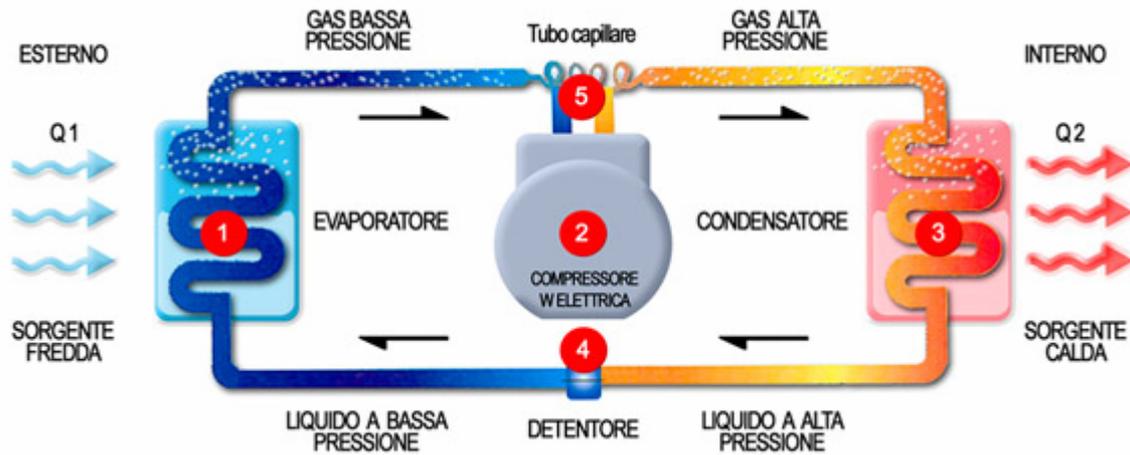
DATI TECNICI RIFERITI AL BOLLETTINO TECNICO

GENERALI			
RAFFREDDAMENTO			
Potenzialità frigorifera (EN14511:2013)		kW	187
Potenza assorbita totale (EN14511:2013)		kW	42.5
EER (EN 14511:2013)			4.40
Circuiti refrigeranti		Nr	1.00
RISCALDAMENTO			
Potenzialità termica (EN14511:2013)		kW	170
Potenza assorbita totale (EN14511:2013)		kW	49.7
Potenza assorbita totale (EN14511:2013)		kW	49.7
COP (EN 14511:2013)			3.42
COMPRESSORE			
N° compressori		Nr	2.00

Tipo compressori			Scroll
Gradini capacità Std		Nr	2.00
SCAMBIATORE ESTERNO			
LIMITI DI FUNZIONAMENTO (RAFFREDDAMENTO)			
Max temperatura acqua in uscita		°C	50.0
Min.temperatura acqua in uscita		°C	19.0
LIMITI DI FUNZIONAMENTO (RISCALDAMENTO)			
Max temperatura acqua in uscita		°C	20.0
SCAMBIATORE ESTERNO			
Quantita		Nr	1.00
Tipo scambiatore esterno			PHE
SCAMBIATORE INTERNO			
LIMITI DI FUNZIONAMENTO (RAFFREDDAMENTO)			
Max temperatura acqua in uscita		°C	22.0
LIMITI DI FUNZIONAMENTO (RISCALDAMENTO)			
Min.temperatura acqua in uscita		°C	20.0
Max temperatura acqua in uscita		°C	60.0
CIRCUITO IDRAULICO			
Max pressione lato acqua		MPa	1.00
CONNESSIONI			
Attacchi acqua			2'1/2
Attacchi acqua			3'
DATI ELETTRICI			
F.L.A. CORRENTE ASSORBITA ALLE MASSIME CONDIZIONI AMMESSE			
F.L.A. - Totale		A	119
F.L.I. POTENZA ASSORBITA A PIENO CARICO (ALLE MAX CONDIZIONI AMMESSE)			
F.L.I. - Totale		kW	72.2
M.I.C. MASSIMA CORRENTE DI SPUNTO DELL'UNITÀ			
M.I.C. - Valore		A	370
M.I.C. con accessorio soft start		A	230

2.3 POMPA DI CALORE ARIA ARIA

Pompa di calore aria-acqua per installazione esterna



CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO SELEZIONATE

RAFFREDDAMENTO		
uscita acqua scambiatore interno	°C	7.00
aria ingresso scambiatore esterno	°C	35.0
RISCALDAMENTO		
uscita acqua scambiatore interno	°C	45.0
aria ingresso scambiatore esterno D.B. (°C)	°C	7.00
aria ingresso scambiatore esterno W.B. (°C)	°C	6.10
GENERALI		
Salto termico scambiatore interno	°C	5.00
% glicole scambiatore interno	%	0.000

DATI PRESTAZIONALI

RAFFREDDAMENTO		
Potenzialità frigorifera	kW	297
Potenza assorbita compressori	kW	98.3
EER compressore	Nr	3.02
Portata acqua (Lato Utilizzo)	l/s	14.1
Perdite di carico scambiatore interno	kPa	16.9
RISCALDAMENTO		
Potenzialità termica	kW	339
Potenza assorbita compressori	kW	93.5
COP compressore	Nr	3.62
ALIMENTAZIONE		
F.L.I. - Totale	kW	143

F.L.A. - Totale	A	242
-----------------	---	-----

DATI TECNICI RIFERITI AL BOLLETTINO TECNICO

GENERALI			
RAFFREDDAMENTO			
EER			2.75
Potenzialità frigorifera (EN14511:2013)		kW	296
Potenza assorbita totale (EN14511:2013)		kW	110
EER (EN 14511:2013)			2.69
Circuiti refrigeranti		Nr	2.00
ESEER			3.95
RISCALDAMENTO			
COP			3.28
Potenzialità termica (EN14511:2013)		kW	340
Potenza assorbita totale (EN14511:2013)		kW	106
COP (EN 14511:2013)			3.21
COMPRESSORE			
N° compressori		Nr	4.00
Tipo compressori			SCROLL
Gradini capacità Std		Nr	6.00
F.L.A. - Compressore 1		A	44.9
F.L.A. - Compressore 2		A	59.3
F.L.A. - Compressore 3		A	44.9
F.L.A. - Compressore 4		A	59.3
L.R.A. - Compressore 1		A	272
L.R.A. - Compressore 2		A	310
L.R.A. - Compressore 3		A	272
L.R.A. - Compressore 4		A	310
F.L.I. - Compressore 1		kW	27.6
F.L.I. - Compressore 2		kW	36.1
F.L.I. - Compressore 3		kW	27.6
F.L.I. - Compressore 4		kW	36.1
VENTILATORI ZONA ESTERNA			
Tipo ventilatori			AX
Numero ventilatori		Nr	6.00
Portata aria standard		l/s	35000
Potenza unitaria installata		kW	1.90
F.L.A. - Singolo Ventilatore Esterno		A	4.10
L.R.A. - Singolo Ventilatore Esterno		A	14.0
F.L.I. - Singolo Ventilatore Esterno		kW	1.90

SCAMBIATORE INTERNO			
Contenuto d'acqua		l	46.0
CIRCUITO IDRAULICO			
Taratura valvola sicurezza		kPa	600
CONNESSIONI			
Attacchi acqua			4"
DATI ELETTRICI			
M.I.C. MASSIMA CORRENTE DI SPUNTO DELL'UNITÀ			
M.I.C. - Valore		A	484
M.I.C. con accessorio soft start		A	346

LIVELLI SONORI										
Livello di Potenza Sonora (dB)								Livello di Pressione Sonora		Livello di Potenza Sonora
Bande d'ottava (Hz)										
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)		dB(A)
112	106	84	85	77	69	59	57	72		92

CARATTERISTICHE TECNICHE

COMPRESSORE

Compressore ermetico Scroll a spirale orbitante completo di protezione del motore contro le sovratemperature, sovracorrenti e contro temperature eccessive del gas di mandata. E' montato su gommini antivibranti ed è completo di carica olio

Il compressore è provvisto di capottino di isolamento termico/acustico

I compressori sono collegati in TANDEM su un unico circuito frigo, hanno una equalizzazione bifasica dell'olio e sono dotati di rubinetti d'intercettazione sulla mandata.

STRUTTURA

Struttura portante interamente realizzata in lamiera Zinco-Magnesio che garantisce ottime caratteristiche meccaniche ed un elevata resistenza alla corrosione nel tempo

PANNELLATURA

Pannellatura esterna in lamiera zinco-magnesio verniciata RAL 9001. Ogni pannellatura è facilmente rimovibile per permettere la completa accessibilità ai componenti interni.

Ogni pannello è rivestito sul lato interno con materiale termoisolante e fonoassorbente

SCAMBIATORE INTERNO

scambiatore ad espansione diretta del tipo a piastre saldobrasate INOX 316 con elevata superficie di scambio e completo di isolamento termico esterno anticondensa.

Le connessioni idrauliche dello scambiatore sono di tipo Victaulic.

SCAMBIATORE ESTERNO

scambiatore ad espansione diretta del tipo a piastre saldobrasate INOX 316 con elevata superficie di scambio e completo di isolamento termico esterno anticondensa.

Le connessioni idrauliche dello scambiatore sono di tipo Victaulic.

CIRCUITO FRIGORIFERO

circuito frigorifero completo di:

- Pressostato di sicurezza alta pressione
- valvola di espansione elettronica
- filtro deidratatore biflusso
- valvola inversione ciclo a 4 vie
- indicatore di passaggio del liquido e di umidità
- trasduttore di bassa pressione
- trasduttore di alta pressione
- valvola di sicurezza per alta pressione
- valvola di sicurezza per bassa pressione
- carica refrigerante

QUADRO ELETTRICO

la sezione di potenza comprende:

- sezionatore generale bloccoporta
- trasformatore di isolamento per l'alimentazione del circuito ausiliario
- magnetotermico protezione compressore
- contattore comando compressore
- la sezione di controllo comprende:
- terminale di interfaccia con display grafico
- funzione di visualizzazione dei valori impostati, dei codici guasti e dell'indice parametri
- tasti per ON/OFF e reset allarmi
- protezione antigelo lato acqua
- protezione e temporizzazione compressore
- funzionalità di preallarme per antigelo acqua e per alta pressione gas refrigerante
- sistema di autodiagnosi con visualizzazione immediata del codice guasto
- visualizzazione ore funzionamento compressore
- comando ON/OFF a distanza
- contatto pulito per cambio estate / inverno
- contatti puliti per stato compressori
- contatti puliti per la remotizzazione della segnalazione di allarme cumulativo
- ingresso per demand limit (limitazione potenza assorbita in funzione di un segnale esterno 0÷10V)
- funzionalità Master-Slave fino a 6 unità
- doppio set point
- compensazione del set point con sonda aria esterna (fornito separatamente)
- abilitazione preparazione Acqua Calda Sanitaria in funzione di consenso remoto
- compensazione del set point con segnale 0-10 V
- predisposizione per gestione natural cooling
- predisposizione comando singola pompa per circuito (on/off e inverter)
- uscita segnale 0÷10V per riscaldatore ausiliario
- predisposizione per pressostato di minima carica impianto

CIRCUITO IDRAULICO

LATO UTILIZZO

- giunti di collegamento di tipo victaulic
- rubinetto di scarico
- pressostato differenziale lato acqua

LATO SORGENTE

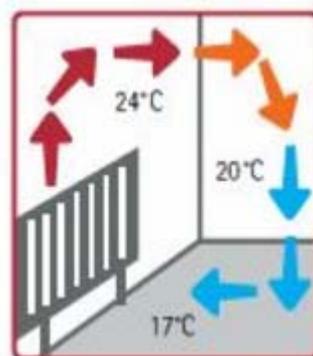
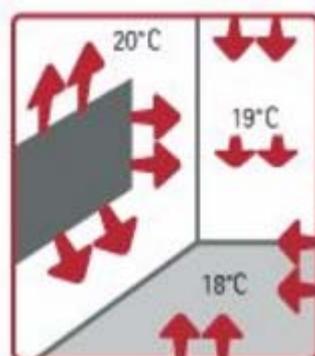
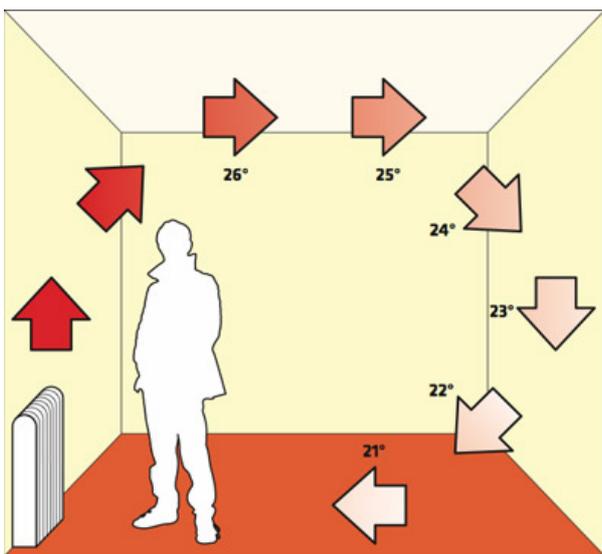
- giunti di collegamento di tipo victaulic
- rubinetto di scarico
- pressostato differenziale lato acqua

3 SISTEMI DI EMISSIONE

3.1 FANCOIL

3.1.1 Terminale a parete

Terminale di impianto ultra sottile, a ciclo annuale che **riscalda per ventilazione e per irraggiamento, raffresca, deumidifica e filtra.**



La **tecnologia brevettata** unisce l'**irraggiamento a bassa temperatura** del pannello radiante con la **ventilazione automodulante**, garantendo una diffusione dell'aria e della temperatura estremamente uniforme.

In questo modo è in grado di portare gli ambienti al set point desiderato rapidamente ed una volta raggiunto il set point, grazie agli algoritmi automatici dell'elettronica a bordo, di mantenere il comfort con

l'irraggiamento, come un normale radiatore. Garantendo quindi :

- **silenzio assoluto**
- **risparmio energetico**

Rispetto ad altri sistemi radianti non idronici ha **efficienze e rese superiori** grazie a:

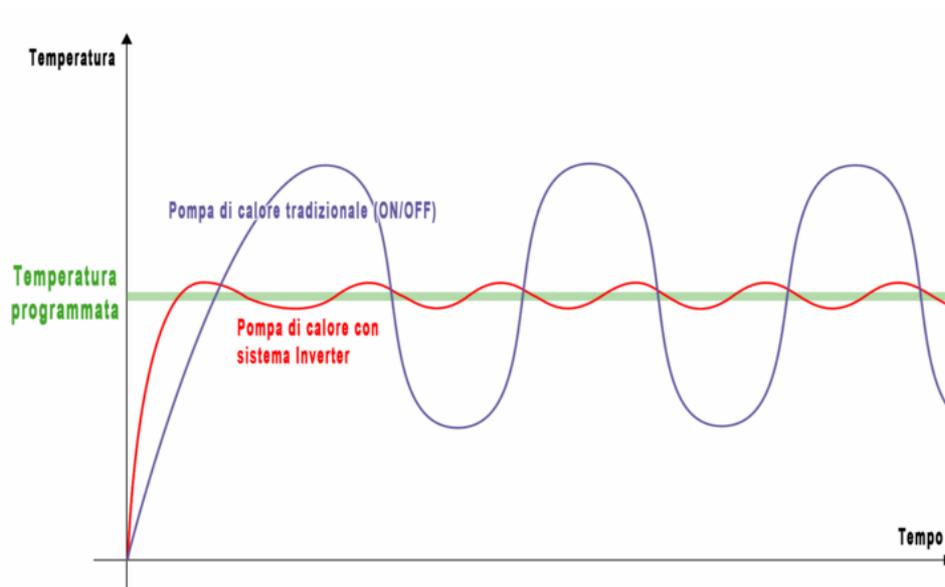
- temperatura superficiale media più elevata, e quindi una potenza irraggiata maggiore
- maggiore uniformità nel riscaldamento superficiale
- amplificazione dell'effetto convettivo naturale
- riduzione del contenuto d'acqua e di conseguenza una maggior velocità di messa a regime dell'impianto.
- **Disponibile** con pannello radiante e senza pannello radiante
- **Disponibile con motore ON/OFF**
- **Compatto**: spessore di soli 12,9 cm
- **Gamma composta da 5 modelli di potenza**
- Nessuna antiestetica griglia frontale. Totale integrazione con l'edificio
- **Versatilità di installazione**: a parete, a pavimento o a soffitto
- **Facilità di manutenzione e pulizia**: agevole rimovibilità dei filtri aria e accesso frontale al ventilatore.
- Riscaldamento radiante + convezione forzata
- Riscaldamento radiante + convezione naturale
- Raffrescamento con convezione forzata
- Deumidificazione
- Filtraggio aria

3.1.2 Fancoil a cassetta

Fancoil che utilizzano un innovativo motore elettronico sincrono di tipo brushless a magneti permanenti controllato da una scheda inverter installata direttamente a bordo dell'unità. La portata dell'aria può essere variata in maniera continua mediante un segnale 1-10 V generato da comandi Sabiana o da sistemi di regolazione indipendenti (regolatori programmabili con uscita 1-10 V). L'elevata efficienza anche a basso numero di giri consente un'eccezionale riduzione del consumo elettrico (oltre il 75% in meno rispetto ad un motore tradizionale) con valori di assorbimento, nelle abituali condizioni di funzionamento, non superiori a 10 Watt su tutta la gamma. Il motore brushless è caratterizzato da una velocità costante, di sincronismo, indipendente dal carico applicato, ma dipendente dalla sola frequenza di alimentazione del motore modulata tramite inverter.

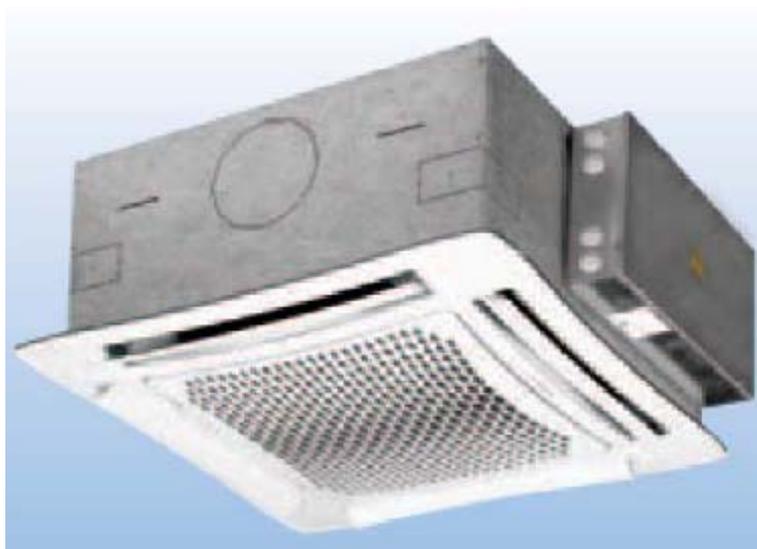
Consuma meno in quanto:

- Il motore lavora sempre nel suo punto di massima efficienza.
- Nel motore brushless i magneti permanenti del rotore generano in modo autonomo la potenza magnetizzante.
- Il motore funziona sempre alla velocità di sincronismo, di conseguenza non ci sono correnti indotte che ne riducono l'efficienza.



I principali vantaggi sono:

- Forte riduzione del consumo energetico, grazie ad un ottimale risposta al carico termico dell'ambiente in ogni momento della giornata.
- Silenziosità di funzionamento a tutte le velocità di rotazione.
- Possibilità di funzionare a qualsiasi velocità di rotazione.



GRUPPO VENTILANTE

Il gruppo motore-ventola, sospeso su antivibranti, risulta essere particolarmente silenzioso. La ventola, di tipo radiale a singola aspirazione, è studiata in modo da ottimizzare le prestazioni utilizzando pale a profilo alare con una particolare sagoma che riduce le turbolenze incrementandone l'efficienza e riducendo la rumorosità. Le ventole sono accoppiate ad un motore elettronico brushless sincrono a magneti permanenti del tipo trifase, controllato con corrente ricostruita secondo un'onda sinusoidale BLAC. La scheda elettronica ad inverter per il controllo del funzionamento motore è alimentata a 230 Volt in monofase e, con un sistema di switching, provvede alla generazione di una alimentazione di tipo trifase modulata in frequenza e forma d'onda. Il tipo di alimentazione elettrica richiesta per la macchina è quindi monofase con tensione 230 - 240

V e frequenza 50 - 60 Hz.

BATTERIA DI SCAMBIO

E' costituita con tubi di rame ed alette di alluminio fissate ai tubi con procedimento di mandrinatura meccanica e sagomata opportunamente. In esecuzione a 2 o 3 ranghi nella versione impianto a due tubi e 2+1 ranghi per impianto a quattro tubi (il rango caldo si trova nella posizione interna).

Per gli impianti a 4 tubi vengono proposte due serie diverse: la serie SK 14 e SK 44 che privilegia il riscaldamento, e la serie SK 26, SK 36, SK 56 che privilegia il raffreddamento. Lo scambiatore non e' adatto ad essere utilizzato in atmosfere corrosive o in tutti quegli ambienti in cui si possano generare corrosioni nei confronti dell'alluminio.

BACINELLA RACCOGLI CONDENSA

In ABS termo-accoppiato con polistirolo espanso ad alta densità, con passaggi aria preformati opportunamente sagomati per ottimizzare il passaggio dell'aria. Classe di reazione al fuoco B1 secondo le norme DIN 4102.

FILTRO

Filtro sintetico rigenerabile lavabile, facilmente accessibile.

POMPA DI EVACUAZIONE CONDENSA

Pompa di tipo centrifugo con prevalenza utile di 650mm, comandata direttamente dalla scheda elettronica a cui e' abbinato un sistema a galleggiante per il controllo del livello condensa e di allarme.

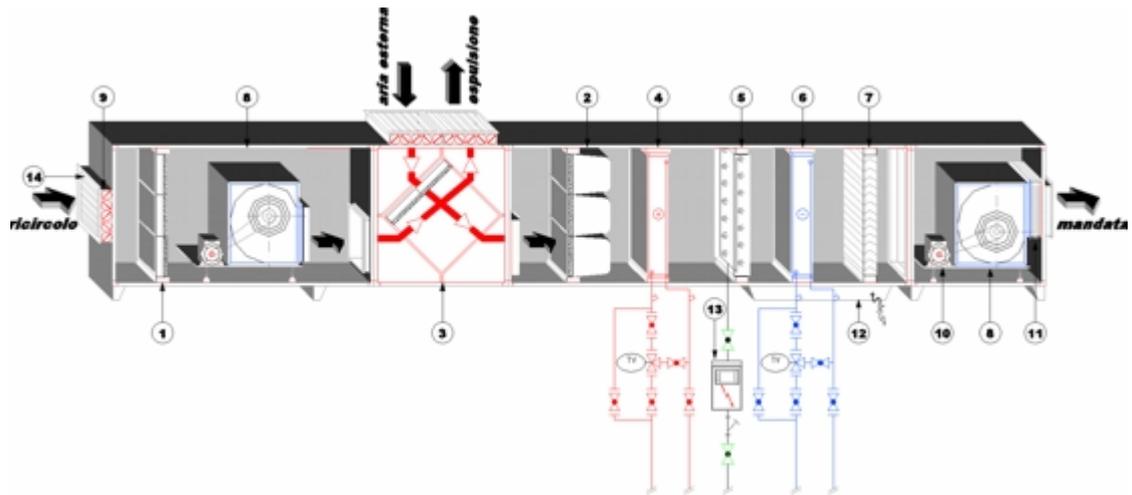
GRUPPO VALVOLE

A due o tre vie, di tipo ON-OFF complete di raccordi e detentori.

3.2 UTA

Nel presente paragrafo si riporta a titolo esemplificativo e non esaustivo, un modello specifico di unità di trattamento aria con caratteristiche qualitative del tutto simili a quanto previsto in progetto. Pertanto ogni riferimento numerico è del tutto indicativo giacché sono presenti a progetto 13 unità di trattamento aria di diverse taglie e prestazionalità.





Pannello : Lato esterno in acciaio preverniciato sp 6/10 Lato interno in acciaio zincato sp 6/10 Spessore 48 [mm]

Profilo : Profilo in alluminio anodizzato

Coibente : in poliuretano iniettato densità 40 kg/m³.

Prof. Angolo : 50

Angoli : Alluminio pressofuso verniciato nero

Prof. Omega : 50

Materiale Carpenteria : Acciaio zincato

Basamento : Basamento continuo H. 120 mm lamiera zincata

Pressione barometrica Kpa 101.3 **Altitudine m** 0

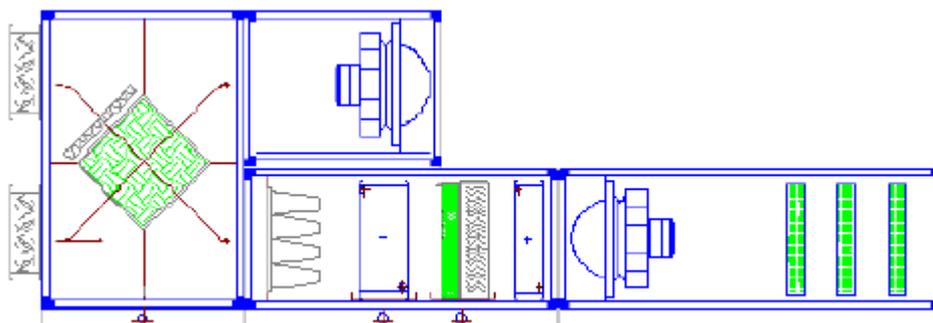
Lunghezza mm 4515 **Profondità mm** 1050 **Altezza mm** 1400 + 120 **Peso Kg** 662

Attenuazione acustica della pannellatura analisi in frequenza

F [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
db	-	9	9	11	13	12	26	32

Caratteristiche meccaniche struttura secondo EN1886

Resistenza meccanica D1(M)	Tenuta L1	Trasmittanza termica T3	Taglio Termico TB4
-------------------------------	--------------	----------------------------	-----------------------



DIMENSIONI SEZIONI	Lunghezza	Base	Altezza	Peso
Sezione 1 T	570 mm	1050 mm	700 mm	58 kg
Sezione 2 B	1125 mm	1050 mm	1400+120 mm	175 kg
Sezione 3 B	1910 mm	1050 mm	700+120 mm	240 kg
Sezione 4 B	1480 mm	1050 mm	700+120 mm	189 kg

Compressore

Compressore ermetico Scroll comandati con inverter, completi di protezione del motore contro le sovratemperature, sovracorrenti e contro temperature eccessive del gas di mandata. Sono montati su gommini antivibranti ed sono completi di carica olio. Un riscaldatore dell'olio ad inserimento automatico previene la diluizione dell'olio da parte del refrigerante all'arresto del compressore. E' installato un singolo compressore su un unico circuito frigorifero.

Struttura

Il basamento è assemblato con telaio in acciaio zincato a caldo e verniciato. La struttura interna è eseguita in lamiera sagomata in acciaio del tipo "ALUZINK" e la carenatura funge da telaio.

Aluzink offre un'ottima resistenza alla corrosione grazie alla protezione galvanica tipica del binomio alluminio-zinco.

Pannellatura

Pannelli del vano compressori in lamiera di acciaio, verniciati mediante polveri di poliestere con colorazione RAL 9001 e rivestiti sul lato interno con materiale termoisolante e fonoassorbente del tipo autoestinguento (spessore 20mm, densità 9.5kg/m³, reazione alla fiamma classe 1 - DIN 53438). I pannelli della zona trattamento aria e pannelli di copertura sono dello stesso tipo di pannelli del vano compressori. Ogni pannellatura è facilmente rimovibile per permettere la completa accessibilità ai componenti interni.

Scambiatore interno

- scambiatore per il trattamento dell'aria esterna
- scambiatore per il recupero dell'energia dell'aria estratta

Scambiatore a espansione diretta a pacco alettato, realizzato con tubi di rame disposti su file sfalsate ed espansi meccanicamente per meglio aderire al collare delle alette. Le alette sono realizzate in alluminio con una particolare superficie corrugata adeguatamente spaziate per garantire il massimo rendimento di scambio termico.

Ventilatore

- ventilatore di mandata
- Ventilatore di estrazione

Ventilatori del tipo plug-fan senza coclea a pale rovesce azionati da motori a corrente continua "brushless" a controllo elettronico direttamente accoppiati. Le pale dei ventilatori sono state progettate per ottimizzare l'aerodinamica e ridurre la rumorosità, sono costruite in materiale plastico ad elevate prestazioni. Non è necessario alcun dimensionamento di trasmissione.

Circuito frigo

Circuito frigorifero completo di:

- carica refrigerante
- indicatore di passaggio del liquido e di umidità
- pressostato di sicurezza alta pressione
- filtro deidratatore
- valvola di sicurezza per alta pressione
- valvola di espansione elettronica
- valvola di non ritorno
- valvola di inversione del ciclo a 4 vie

- ricevitore di liquido
- postriscaldamento a recupero di gas caldo a modulazione di capacità

Filtrazione

- lato presa aria esterna
- lato estrazione ambiente

Filtro pieghettato per ottenere una maggiore superficie filtrante, costituito da telaio in lamiera zincata con reti di protezione zincate ed elettrosaldate e setto filtrante rigenerabile in fibre di poliestere apprettate con resine sintetiche. Efficienza G4 secondo norma CEN-EN 779 (classificazione Eurovent EU4/5 - grado di separazione medio 90.1% ASHRAE 52-76 Atm). E' del tipo autoestinguente (resistenza alla fiamma classe 1 - DIN 53438).

Nel lato presa aria esterna, è installato un secondo stadio di filtrazione ad alta efficienza, attraverso un filtro elettronico in lega di alluminio e completo di prefiltra metallico, realizzato mediante celle filtranti di tipo elettrostatico attivo. Il circuito elettronico di controllo è integrato, con protezione a tenuta stagna che ne consente il lavaggio.

L'efficienza di filtrazione è superiore a 95% per le particelle di diametro superiore a 0,5 µm, ed equivale alla classificazione H10 impiegata nei filtri tradizionali.

Bacinella

Bacinella raccolta condensa in lega di alluminio 1050 H24 con isolamento anticondensa, saldata e provvista di manicotto filettato di scarico

Quadro elettrico

Il quadro elettrico è situato all'interno dell'unità e l'accesso è garantito da una porta incernierata apribile mediante apposita chiave

La sezione di potenza comprende:

- sezionatore generale bloccoporta
- magnetotermico protezione compressore
- teleruttore alimentazione compressore
- protezioni termiche motori ventilatori della sezione interna e della sezione esterna
- magnetotermico a protezione circuito ausiliario
- inverter per controllo compressore

Resistenze elettriche

La sezione di controllo a microprocessore comprende:

- regolazione temperatura aria trattata
- programmatore giornaliero, settimanale del set point di temperatura e dell'accensione o spegnimento dell'unità
- protezione e temporizzazione compressore
- sistema di autodiagnosi con visualizzazione immediata del codice guasto
- contatti puliti per ON-OFF remoto, stato ventilatori, stato compressori, modo estate/inverno

Tastiera di comando e controllo comprensiva di:

- display per indicazione modo e stato di funzionamento
- display per la visualizzazione dei valori impostati e dei codici guasti
- Tasto PRG per la configurazione macchina e visualizzazione dei parametri

- tasto ALARM per accedere alla gestione allarmi
- tasto ON/OFF e riarmo manuale in caso di intervento protezioni
- tasti UP e DOWN per la navigazione dei menù e dei sottomenù

VENTILATORE DI RIPRESA

Unità di trattamento aria calore di tipo Loran modello CTA 30 o equivalente.

- Portata aria 2600 m³/h, Press. Statica utile 350 Pa, Press. Statica totale 457 Pa
- N.Giri 2194 RPM, Potenza sonora Lw (Asp.) 71.2 db(A), Rendimento 61.15%
- Press. Dinamica 34 Pa, Press. Totale 491 Pa, Potenza meccanica richiesta - kW
- Velocità aria su bocca ventilatore 7.56 m/s
- Ventilatore brushless con motore EC a controllo integrato 0-10 V

MOTORE

- 1 2.5 KW N/A Poli 400/3/50 V/ph/Hz
- Taglia D
- Rendimento - %
- Potenza meccanica in ingresso – kW
- Potenza elettrica assorbita effettiva 0.58 kW
- Ziehl

Livello di potenza sonora per bande d'ottava (dB) singolo ventilatore								
F [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
dB	61	61	68	69	65	64	60	57
dB	62	63	72	72	75	73	68	64

RECUPERATORE SCARICO

Aria Espulsa

Temperatura aria espulsione in	20 °C	Umidità relativa espulsione in	50 %
Temperatura aria espulsione out	8.08 °C	Umidità relativa espulsione out	95 %
Portata aria di espulsione	2000 m³/h	Perdita carico lato espulsione	70 Pa

Aria rinnovo

Temperatura aria esterna in	0 °C	Umidità relativa esterna in	80 %
Temperatura aria esterna out	9.89 °C	Umidità relativa esterna out	40 %
Portata aria esterna	2860 m³/h	Perdita carico lato esterna	123 Pa

Potenzialità di recupero

9.46 kW	Rendimento	70.7 %
	Rapp. Temperature	49.4 %
	Efficienza a portate bilanciate	33.9 %
	Percentuale di ricircolo	21.0 %

Perdita di carico totale sezione 258.0 Pa

Perdita di carico totale sezione(su ripresa) 107.0 Pa

Pacco scambiatore in lamiera di alluminio

Con telaio in acciaio zincato

Bacinella in acciaio zincato

Filtro su aria rinnovo

Filtro piano a setto sintetico ondulato, sp.48 mm,eff.G4 - >=90% Dim. 500 x 400 x 48 mm

Filtro piano a setto sintetico ondulato, sp.48 mm,eff.G4 - >=90% Dim. 400 x 400 x 48 mm

Perdita di carico filtro: iniziale 46 Pa - media 98 Pa - finale consigliata 150 Pa

Serranda di presa aria esterna

Serranda di regolazione, telaio in alluminio, alette in alluminio,dimensioni 960x310 mm.

Serranda di espulsione

Serranda di regolazione, telaio in alluminio, alette in alluminio,dimensioni 960x210 mm.

FILTRO A TASCHE RIGIDE

- Filtro a tasche rigide eff. F7 - 80-90% Dim. 592 x 490 x 292 mm
- Perdita di carico filtro: iniziale 84 Pa - media 167 Pa - finale consigliata 250 Pa
- Estrazione filtri a cassetto
- Perdita di carico totale sezione 166.9 Pa

BATTERIA DI RAFFREDDAMENTO

- Materiale Rame x 0.4 mm - Alluminio 0.12 mm - Telaio in ferro zincato
- Portata aria 2860 [m³/h], Velocità aria 2.5 [m/s], Perdita di carico aria 203 [Pa]
- Densità aria 1.165 [Kg/m³]
- Aria entrante: TBS 30.0 [°C], TBU 23.8 [°C], UR 60 [%], entalpia 71.3 [kJ/kg]
- Aria uscente: TBS 15.0 [°C], TBU 15.0 [°C], UR 100 [%], entalpia 42.0 [kJ/kg]
- Tipo fluido:Acqua
- Fluido entrante: 10.0 [°C], Fluido uscente: 16.0 [°C]
- Portata Fluido: 4018 [dm³/h], Velocità Fluido: 1.2 [m/s], Perdite di carico: 21.4 [kPa]
- Potenza totale: 28.1 [kW]
- Potenza sensibile: 14.6 [kW]
- Diametro collettori: 1 1/4"
- Superficie di scambio 54.49 [m²]
- Volume interno (escluso collettore) 14.60 [l]
- Bacinella in acciaio zincato
- Perdita di carico totale sezione 202.7 Pa

UMIDIFICAZIONE A PACCO EVAPORANTE

- Umidificazione a perdere con pacco, sp. 100 mm, efficienza 69 %
- Separatore di gocce 2 pieghe in PVC
- Bacinella in acciaio zincato
- Condizioni di ingresso: 0.00 [°C], 0.00 [%]
- Condizioni di uscita: 0.00 [°C], 0.00 [%]
- Perdita di carico totale sezione 72.3 Pa

BATTERIA DI RISCALDAMENTO

- Materiale Rame x 0.4 mm - Alluminio 0.12 mm - Telaio in ferro zincato
- Portata aria 2860 [m³/h], Velocità aria 2.3 [m/s], Perdita di carico aria 32 [Pa]
- Densità aria 1.225 [Kg/m³]
- Aria entrante: TBS 15.0 [°C], TBU 15.0 [°C], UR 100 [%], entalpia 42.0 [kJ/kg]
- Aria uscente: TBS 26.0 [°C], TBU 18.8 [°C], UR 51 [%], entalpia 53.3 [kJ/kg]
- Tipo fluido:Acqua
- Fluido entrante: 45.0 [°C], Fluido uscente: 40.0 [°C]
- Portata Fluido: 1872 [dm³/h], Velocità Fluido: 0.9 [m/s], Perdite di carico: 9.2 [kPa]
- Resa totale: 10.8 [kW]
- Diametro collettori: 1"
- Superficie di scambio 21.85 [m²]

- Volume interno (escluso collettore) 5.00 [l]
- Perdita di carico totale sezione 31.9 Pa

VENTILATORE DI MANDATA

- Portata aria 2860 m³/h, Press. Statica utile 300 Pa, Press. Statica totale 1037 Pa
- N.Giri 2957 RPM, Potenza sonora Lw (Asp.) 77.6 db(A), Rendimento 62.64%
- Press. Dinamica 42 Pa, Press. Totale 1079 Pa, Potenza meccanica richiesta - kW
- Velocità aria su bocca ventilatore 8.32 m/s
- Ventilatore brushless con motore EC a controllo integrato 0-10 V

MOTORE

- 2.5 KW N/A Poli 400/3/50 V/ph/Hz
- Taglia D
- Rendimento - %
- Potenza meccanica in ingresso - kW
- Potenza elettrica assorbita effettiva 1.37 kW
- Ziehl

Livello di potenza sonora per bande d'ottava (dB) singolo ventilatore								
F [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
dB	71	68	74	75	71	71	68	64
dB	73	72	80	78	81	80	76	72

SILENZIATORE

Silenziatore lunghezza 700 mm

Rete zincata

Perdita di carico totale sezione 5.8 Pa

Attenuazione acustica del silenziatore analisi in frequenza								
F [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
db	6	10	14	23	32	26	20	15

4 SISTEMI DI SPEGNIMENTO A GAS INERTE

I sistemi di spegnimento automatici a gas inerte sono progettati per miscelare omogeneamente il gas estinguente con l'aria del locale da proteggere, al fine di raggiungere la concentrazione di progetto del gas e ridurre l'ossigeno necessario per il propagarsi delle fiamme. I gas inerti non utilizzano un meccanismo prettamente



chimico che è invece tipico dei composti alogenati. Il processo di estinzione dei gas inerti si basa principalmente sui seguenti fenomeni:

- per via fisica, tramite la diluizione dell'ossigeno, con conseguente ridotta produzione di calore o soffocamento della fiamma se la concentrazione viene portata al di sotto del valore minimo di combustione;
- per reazione chimica endotermica (con assorbimento di energia) e conseguente reazione di decomposizione dell'agente estinguente in presenza di elevato calore (fiamme) e formazione di radicali liberi che, catturando l'ossigeno, non lo rendono disponibile per la reazione di combustione.

Infatti i gas inerti sono stati usati come agenti estinguenti in installazioni fisse fino agli anni ottanta. La successiva introduzione sul mercato dell'Halon 1301 aveva drasticamente ridotto la domanda delle miscele inerti. In seguito con l'avvento di nuove leggi riguardanti la protezione della fascia di ozono, gli estinguenti naturali hanno avuto nuovamente una crescita notevole dei componenti, grazie anche all'utilizzo di più sofisticati software per il calcolo.

Gli impianti di spegnimento a gas inerte sono da considerarsi quindi dei sistemi a clean agent (agenti puliti), così definiti perché il loro uso assicura un processo di spegnimento di tipo rapido e pulito, non rilasciando alcun tipo di residuo nell'area in cui viene erogato, infatti dopo che l'agente estinguente viene scaricato, può essere rimosso dallo spazio protetto attraverso una semplice ventilazione, permettendo di riprendere rapidamente le normali operazioni.

Le principali applicazioni per questa tipologia di impianto sono: gallerie d'arte, musei, archivi, librerie, depositi cartacei, materiali elettrici, sale computer, etc.

I sistemi di spegnimento automatici gassosi entrano in azione quando il sistema di rivelazione invia un segnale di allarme alla centrale, che mette in atto le azioni per cui è stata programmata, estinguendo le fiamme in brevissimo tempo.

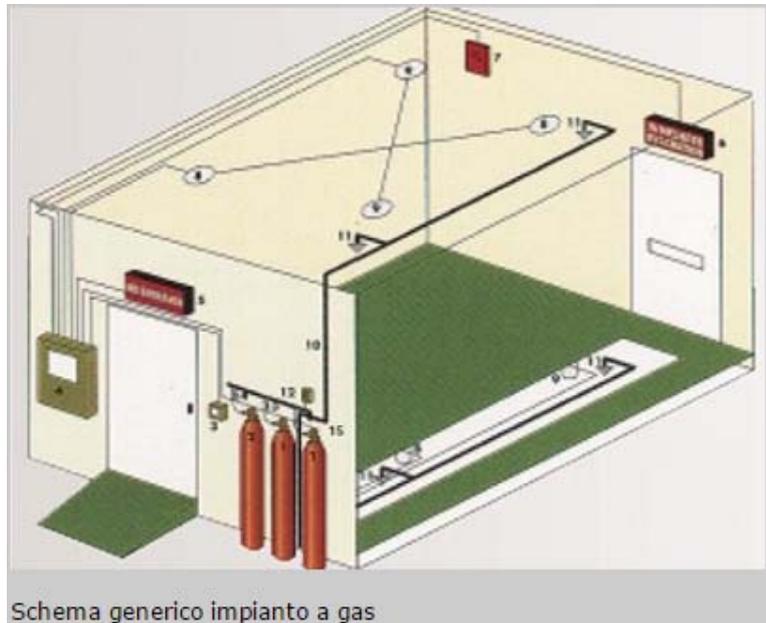
Alcune caratteristiche principali di questa tipologia di gas sono:

- essere facilmente reperibili ed avere impatto ambientale nullo;
- non ci sono vincoli a prove di scarica reale degli impianti;
- l'agente estinguente è contenuto in bombole da 80 o 140 lt. come gas compresso e può essere posto lontano dal locale protetto e, con l'impiego di valvole di smistamento viene garantita flessibilità e

convenienza;

- la scarica non genera nebbia ed eventuali prodotti di decomposizione pericolosi per le persone e per i beni protetti;
- ha dei bassi costi di manutenzione e ricarica.

Ciascun sistema è costituito da una o più bombole ad alta pressione connesse ad un collettore comune, con valvola di scarica, gruppo removibile, pressostato, manometro, comando pneumatico di apertura e valvole di non ritorno. Le manichette ad alta pressione collegano la valvola di scarica ad un collettore di accumulo per poi proseguire con la tubazione di distribuzione del prodotto estinguente nell'ambiente da proteggere. Il dimensionamento della rete di distribuzione, degli ugelli e la loro forometria vengono realizzati utilizzando un calcolo computerizzato in accordo con le normative vigenti.



Schema generico impianto a gas

Per un perfetto funzionamento del sistema, è necessario che la progettazione dell'impianto sia eseguita correttamente al fine di avere una distribuzione uniforme del gas in ambiente ed una riduzione di ossigeno che spenga l'incendio senza provocare danni ad eventuali persone/beni presenti.

Il sistema di spegnimento gassoso può essere attivato sia manualmente che automaticamente. Lo spegnimento avverrà tramite il metodo della saturazione totale, è necessario pertanto prevedere le seguenti misure per garantire la permanenza del gas per il tempo necessario all'estinzione dell'incendio:

- chiudere eventuali serrande tagliafuoco;
- chiudere porte e finestre;
- sigillare aperture d'ingresso e di uscita dei cavi.

Infatti affinché l'impianto venga progettato correttamente e funzioni efficacemente, è importante tenere in considerazione le caratteristiche dell'ambiente da proteggere, tanto che la normativa NFPA prevede espressamente il test di tenuta denominato Door Fan Integrity Test che consiste nella chiusura di tutte le aperture tramite serramenti automatici e soprattutto l'arresto immediato dei sistemi di ventilazione.

In particolari ambienti di dimensioni contenute dove sono presenti numerose aperture più o meno sigillate, da dove può uscire rapidamente il gas estinguente, è frequente l'utilizzo di sistemi a doppia scarica. Dopo la prima scarica, segue una scarica aggiuntiva di "mantenimento" che aggiunge il gas che viene perso attraverso le aperture in modo da mantenere la concentrazione sui parametri richiesti per lo spegnimento.

L'estinguente inerte utilizza gas normalmente presenti in atmosfera, l'ARGON (Ar) e l'AZOTO (N²) ognuno al 50% nella miscela, i due gas sono chimicamente inerti, incolore e non corrosivi. Inoltre non formando prodotti di decomposizione termica a contatto con le fiamme sono esenti da problematiche di compatibilità ambientale.

In riferimento alla Norma UNI 15004-1:2008 - Installazioni fisse antincendio - Sistemi a estinguenti gassosi -

Progettazione, installazione e manutenzione – ci sarebbero però più gas inerti che possono essere impiegati negli impianti di spegnimento, nella tabella di seguito illustrati.

Tabella A – Principali gas inerti utilizzati negli impianti di spegnimento

SOSTANZA ESTINGUENTE	PRODOTTO CHIMICO	FORMULA	NOME DEPOSITATO	NORMA
IG-01	Argon	Ar	Argotec	UNI 15004-7:2008
IG-100	Azoto	N2	/	UNI 15004-8:2008
IG-55	Azoto(50%) Argon (50%)	N2 Ar	Argonite	UNI 15004-9:2008
IG-541	Azoto (52%) Argon (40%) Anidride carbonica (8%)	N2 Ar CO2	Inergen	UNI 15004-10:2008

Per quanto riguarda i limiti di concentrazione ed esposizione delle persone al gas estinguente inerte si applica quanto stabilito negli Stati Uniti dall'EPA (Environmental Protection Agency) e dal Protocollo di Reinhardt. I parametri determinanti sono:

- NOAEL-NO Observable Adverse Effect Level (massimo valore di esposizione all'agente estinguente ovvero concentrazione, a cui non vengono riscontrati effetti collaterali);
- LOAEL-Lowest Observable Adverse Effect Level (minimo valore di esposizione all'agente estinguente ovvero concentrazione, a cui vengono riscontrati effetti collaterali).

Tabella B – Concentrazioni massime di utilizzo

PRESENZA UMANA	CONCENTRAZIONE	OSSIGENO RESIDUO	ESPOSIZIONE MASSIMA
Aree normalmente occupate	43% NOAEL	12%	5 minuti
Aree normalmente non occupate	52% - 62% LOAEL	10% - 8%	3 minuti 30 secondi

Pertanto è chiaro che nel caso di aree normalmente occupate da personale, non si potrà ridurre la concentrazione di ossigeno ad un valore inferiore al 12%, se si vuole permettere la presenza umana all'interno del locale interessato dalla scarica estinguente per 5 minuti.

Grazie ai suoi numerosi vantaggi, anche i gas inerti come l'HFC-23 e l'HFC-227ea, sono stati considerati dall'EPA una valida ed efficace alternativa all'Halon 1301, non più utilizzato nei sistemi antincendio, tanto che tutti i Governi delle varie nazioni nel mondo hanno decretato la dismissione degli impianti ad Halon 1301, che dagli anni 80 in poi hanno lasciato il posto ai sistemi a gas inerti, a HFC-23 e HFC-227ea, che sono stati sviluppati proprio per colmare le esigenze causate dalla loro dismissione.

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- D.M. 23 dicembre 1993 - Osservanza delle prescrizioni in materia di sicurezza e di valutazione dei

rischi di incidenti rilevanti connessi alla detenzione e all'utilizzo di sostanze pericolose previste dal D.P.R. n. 175 17 maggio 1988, e successive modificazioni ed integrazioni.

- D.M. del 26.03.1996 (e successiva proroga del 10 marzo 1999) - Attuazione del D.L. n.56 10.02.1996 sulle sostanze dannose per la fascia di ozono stratosferico.
- Legge n.179 16 giugno 1997 - Modifiche alla Legge n.549 28 dicembre 1993 recante misure a tutela dell'ozono stratosferico.
- D.M. 10 marzo 1998 - Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.
- D.M. 03 ottobre 2001 - Recupero, riciclo, rigenerazione e distribuzione degli halon.
- D.M. n.37 22 gennaio 2008 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- D.Lgs. n.81 09 aprile 2008 - Testo unico in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, in attuazione dell'articolo 1 della Legge n.123 3 agosto 2007 - Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia.
- NFPA 2001:2008 - Standard On Clean Agent Fire Extinguishin Systems.
- UNI EN 15004-1:2008 - Installazioni fisse antincendio - Sistemi a estinguenti gassosi - Progettazione, installazione e manutenzione.
- UNI EN 15004-7:2008 - Installazioni fisse antincendio - Sistemi a estinguenti gassosi – Proprietà fisiche e progettazione dei sistemi a estinguenti gassosi per l'agente estinguente IG-01.
- UNI EN 15004-8:2008 - Installazioni fisse antincendio - Sistemi a estinguenti gassosi - Proprietà fisiche e progettazione dei sistemi a estinguenti gassosi per l'agente estinguente IG-100.
- UNI EN 15004-9:2008 - Installazioni fisse antincendio - Sistemi a estinguenti gassosi - Proprietà fisiche e progettazione dei sistemi a estinguenti gassosi per l'agente estinguente IG-55.
- UNI EN 15004-10:2008 - Installazioni fisse antincendio - Sistemi a estinguenti gassosi - Proprietà fisiche e progettazione dei sistemi a estinguenti gassosi per l'agente estinguente IG-541.
- UL 2127 - Inert Gas Clean Agent Extinguishing System Units.

MANUTENZIONE

La manutenzione dei sistemi di spegnimento a gas inerte è richiamata dal D.P.R. 37/98, dal D.M. 10.03.98 ed è resa praticamente obbligatoria dal D.Lgs. n.81 del 2008 dove si cita l'obbligo di mantenere in efficienza tutti i presidi antincendio, infatti il decreto prevede che "gli interventi di manutenzione ed i controlli sugli impianti e sulle attrezzature di protezione antincendio devono essere effettuate nel rispetto delle disposizioni legislative e regolamentari vigenti, delle norme di buona tecnica emanate dagli organismi di normalizzazione o europei o, in assenza di dette norme di buona regola tecnica, dalle istruzioni fornite dal fabbricante e/o installatore".

Oltre che in accordo con i suddetti decreti ministeriali e legislativi, la manutenzione degli impianti di spegnimento a gas inerte è da effettuare soprattutto in accordo con la Normativa UNI 15004-1 - Installazioni fisse antincendio - Sistemi a estinguenti gassosi - Progettazione, installazione e manutenzione, di cui l'ultima edizione risale al 2008.

La presente norma espone le procedure per la sorveglianza, il controllo e la revisione degli impianti di spegnimento a gas estinguente ed introduce con chiarezza lo scopo principale delle attività di manutenzione,

che consiste nella verifica della funzionalità degli impianti e non nella verifica della loro efficacia
L'utente secondo la UNI 15004 deve seguire un programma di ispezioni, deve approntare una tabella di manutenzione e deve tenere sempre aggiornate le registrazioni delle ispezioni eseguite.

manutenzione degli impianti è strutturata in tre fasi distinte, con differenti periodicità di intervento: sorveglianza, controllo e revisione.

Tabella C - Prospetto scadenze manutenzione impianti di spegnimento a gas estinguente

FASI	PERIODICITA
Sorveglianza	Ogni 7 giorni
Controllo	Ogni 6 mesi
Revisione	Ogni 10 anni

La **SORVEGLIANZA**, consiste in una misura di prevenzione atta a controllare l'impianto settimanalmente tramite l'effettuazione dei seguenti accertamenti:

- a. verifica dei valori di pressione indicati dai manometri, posti sulle valvole delle bombole, mediante il confronto dei valori rilevati con quelli indicati sul libretto di uso e manutenzione dal costruttore dell'impianto (detti valori devono tenere conto della temperatura ambientale);
- b. di carbonio, se l'impianto è dotato di sistema di pesatura automatico, verifica dell'assenza di segnalazioni di bombola scarica;
- c. verifica che il dispositivo di sicurezza presente sul comando di attivazione manuale sia inserito;
- d. verifica di assenza di segnalazioni di guasto o anomalia sulla centrale di rivelazione.

Il **CONTROLLO**, consiste in una misura di prevenzione atta a verificare semestralmente il corretto funzionamento dell'impianto e la sua conformità al progetto originale, che dovrà essere messo a disposizione dal proprietario o esercente. Dovranno essere eseguiti tutti i controlli e le prove riportate dalla UNI 15004, da parte di un tecnico abilitato. Questa fase prevede:

- la realizzazione di un accurato controllo sul locale che ospita l'impianto di spegnimento, sulla rete di distribuzione ed ugelli di erogazione, sul gruppo delle bombole;
- svolgimento di una prova "in bianco" dell'impianto di spegnimento automatico, con lo scopo di verificare il buono stato di funzionamento degli automatismi del sistema senza provocare la scarica dell'estinguente;
- svolgimento di una prova "in bianco" dell'impianto di spegnimento manuale.

Da sottolineare che ognuna delle fasi sopraindicate prevede dei sotto controlli specifici e dettagliati.

La **REVISIONE**, consiste in una misura di prevenzione di frequenza decennale, atta a rendere perfettamente efficiente l'impianto di spegnimento attraverso una serie di accertamenti ed interventi volti a determinare anche lo stato dei componenti che nella fase di controllo vengono solo ispezionati senza lo smontaggio, come per esempio il ricollaudò delle bombole.

Detti interventi di manutenzione devono essere annotati nell'apposito Registro dei Controlli che deve essere tenuto a disposizione del comando VV.F.

Di seguito è riportata la scheda tecnica contenente le operazioni di manutenzione da porre in essere per gli impianti di spegnimento a gas inerte.

**PADIGLIONE EVENTI E SPETTACOLI
RELAZIONE DI CALCOLO**

INDICE

NORME TECNICHE UTILIZZATE.....	69
MATERIALI IMPIEGATI E TENSIONI AMMISSIBILI	69
CONSIDERAZIONI DI PROGETTO	69
CARICHI DI PROGETTO	69
CONDIZIONI E COMBINAZIONI DI CARICO.....	71
ANALISI AGLI ELEMENTI FINITI.....	71
MODELLO	73
VERIFICA DELLE DEFORMAZIONI	75
PREDIMENSIONAMENTO PIASTRA DI BASE COLONNE.....	78
ANALISI DINAMICA	83

⌘ - ⌘ - ⌘ - ⌘ - ⌘

NORME TECNICHE UTILIZZATE

- ❖ D.M. Infrastrutture 14.01.2008
- ❖ Circolare del 02.02.2009 n° 617

Nuove norme tecniche per le costruzioni
Circolare illustrativa D.M. 14.01.2008

MATERIALI IMPIEGATI E TENSIONI AMMISSIBILI

I materiali costituenti la struttura sono stati così idealizzati:

CARPENTERIA METALLICA IN ACCIAIO

ACCIAIO DA CARPENTERIA:

UNI EN 10025-2 S355JR

modulo elastico

$E = 210.000 \text{ N/mm}^2$

modulo di elasticità trasversale

$G = E / [2 (1 + \nu)] \text{ N/mm}^2$

coefficiente di *Poisson*

$\nu = 0,3$

coefficiente di espansione termica lineare (per t fino a 100 °C)

$\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{ per } ^\circ\text{C}^{-1}$

densità

$\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$

Tensione di snervamento

$f_{yk} > 355 \text{ MPa}$

Tensione di rottura

$f_{tk} = 470 \div 510 \text{ MPa}$

CONSIDERAZIONI DI PROGETTO

L'analisi strutturale è stata realizzata utilizzando il codice di calcolo agli elementi finiti STRAUS, di cui il nostro studio possiede l'ultima versione 2.3.7 regolarmente licenziata.

Si sono quindi condotte le analisi statiche con varie combinazioni di carico, per massimizzare le sollecitazioni in tutti gli elementi e le deformate strutturali.

Nel seguito sono riportati i risultati principali di tali analisi e le verifiche degli elementi più sollecitati, nonché i controlli di deformabilità dell'insieme.

CARICHI DI PROGETTO

Pesi propri::calcolati in automatico dal codice Straus 7 inserendo la densità e l'accelerazione di gravità.

N.B. per poter effettuare correttamente l'analisi dinamica i carichi permanenti sono stati inseriti come masse strutturali su elemento "load patch" che distribuisce il carico :

Carichi permanenti:

peso proprio pannello di copertura (tipo Italpannelli Mega106, 100mm)

20 kg/m²

Carichi accidentali:

NEVE:

CALCOLO DELL'AZIONE DELLA NEVE



Zona I - Alpina

Aosta, Belluno, Bergamo, Biella, Bolzano, Brescia, Como, Cuneo, Lecco, Pordenone, Sondrio, Torino, Trento, Udine, Verbania, Vercelli, Vicenza.

$$q_{sk} = 1,50 \text{ kN/mq}$$

$$a_s \leq 200 \text{ m}$$

$$q_{sk} = 1,39 [1 + (a_s/728)^2] \text{ kN/mq}$$

$$a_s > 200 \text{ m}$$



Zona I - Mediterranea

Alessandria, Ancona, Asti, Bologna, Cremona, Forlì-Cesena, Lodi, Milano, Modena, Novara, Parma, Pavia, Pesaro e Urbino, Piacenza, Ravenna, Reggio Emilia, Rimini, Treviso, Varese.

$$q_{sk} = 1,50 \text{ kN/mq}$$

$$a_s \leq 200 \text{ m}$$

$$q_{sk} = 1,35 [1 + (a_s/602)^2] \text{ kN/mq}$$

$$a_s > 200 \text{ m}$$



Zona II

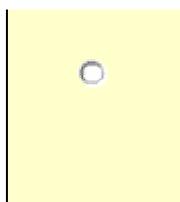
Arezzo, Ascoli Piceno, Bari, Campobasso, Chieti, Ferrara, Firenze, Foggia, Genova, Gorizia, Imperia, Isernia, La Spezia, Lucca, Macerata, Mantova, Massa Carrara, Padova, Perugia, Pescara, Pistoia, Prato, Rovigo, Savona, Teramo, Trieste, Venezia, Verona.

$$q_{sk} = 1,00 \text{ kN/mq}$$

$$a_s \leq 200 \text{ m}$$

$$q_{sk} = 0,85 [1 + (a_s/481)^2] \text{ kN/mq}$$

$$a_s > 200 \text{ m}$$



Zona III

Agrigento, Avellino, Benevento, Brindisi, Cagliari, Caltanissetta, Carbonia-Iglesias, Caserta, Catania, Catanzaro, Cosenza, Crotona, Enna, Frosinone, Grosseto, L'Aquila, Latina, Lecce, Livorno, Matera, Medio Campidano, Messina, Napoli, Nuoro, Ogliastra, Olbia Tempio, Oristano, Palermo, Pisa, Potenza, Ragusa, Reggio Calabria, Rieti, Roma, Salerno, Sassari, Siena, Siracusa, Taranto, Terni, Trapani, Vibo Valentia, Viterbo.

$$q_{sk} = 0,60 \text{ kN/mq}$$

$$a_s \leq 200 \text{ m}$$

$$q_{sk} = 0,51 [1 + (a_s/481)^2] \text{ kN/mq}$$

$$a_s > 200 \text{ m}$$

$$q_s \text{ (carico neve sulla copertura [N/mq])} =$$

$$\mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t$$

μ_i (coefficiente di forma)

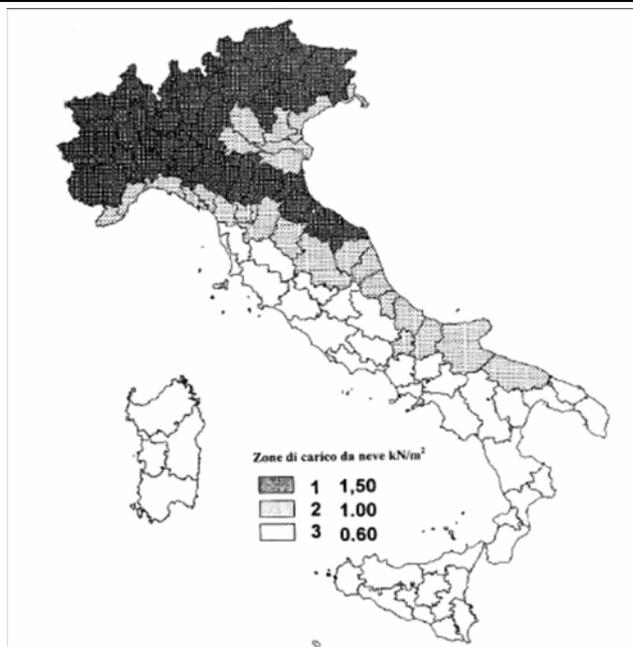
q_{sk} (valore caratteristico della neve al suolo [kN/mq])

C_E (coefficiente di esposizione)

C_t (coefficiente termico)

Valore caratteristico della neve al suolo

a_s (altitudine sul livello del mare [m])	382
q_{sk} (val. caratt. della neve al suolo [kN/mq])	1.89



Coefficiente termico

Il coefficiente termico può essere utilizzato per tener conto della riduzione del carico neve a causa dello scioglimento della stessa, causata dalla perdita di calore della costruzione. Tale coefficiente tiene conto delle proprietà di isolamento termico del materiale

utilizzato in copertura. In assenza di uno specifico e documentato studio, deve essere utilizzato **Ct = 1**.

Coefficiente di esposizione

Topografia	Descrizione	C _E
Normale	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi.	1

Valore del carico della neve al suolo

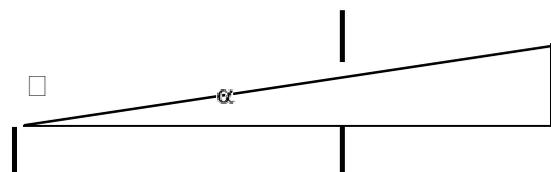
q _s (carico della neve al suolo [kN/mq])	1.89
---	------

Coefficiente di forma (copertura ad una falda)

α (inclinazione falda [°])	0
----------------------------	---

μ	0.8
---	-----

1.51 kN/mq μ



CONDIZIONI E COMBINAZIONI DI CARICO

Nella tabella che segue si riportano le combinazioni di carico utilizzate per le verifiche. Si sono prese preliminarmente 2 condizioni di carico elementari e le 4 combinazioni fondamentali delle stesse.

Linear Static Load Case Combinations				
CASES	1 SLU	2 SLE rara	3 SLE freq	4 SLE qperm
1: pp+perm	1.3 × 10 ⁰	1.0 × 10 ⁰	1.0 × 10 ⁰	1.0 × 10 ⁰
2: neve	1.5 × 10 ⁰	1.0 × 10 ⁰	2.0 × 10 ⁻¹	0.0 × 10 ⁰

ANALISI AGLI ELEMENTI FINITI

Le unità di misura utilizzate nel modello sono i (kN; mm).

Il modello tridimensionale agli Elementi Finiti è costituito da 54 nodi, 83 elementi "beam" a sei gradi di libertà per nodo, 30 elementi "load patch".

Le colonne del padiglione sono costituite da uno scatolare di dimensioni 500x500x20mm formato da piatti saldati in officina. L'altezza delle colonne nel modello è di 10m.

Le colonne sono vincolate a terra mediante vincoli di incastro; tali vincoli sono realizzati con una piastra collegata alla soletta esistente mediante ancoraggi chimici.

Le 6 coppie di colonne, poste ad un interasse di circa 10m, sorreggono le travi principali della copertura del padiglione, delle HEB 550, connesse alle colonne mediante piastre imbullonate.

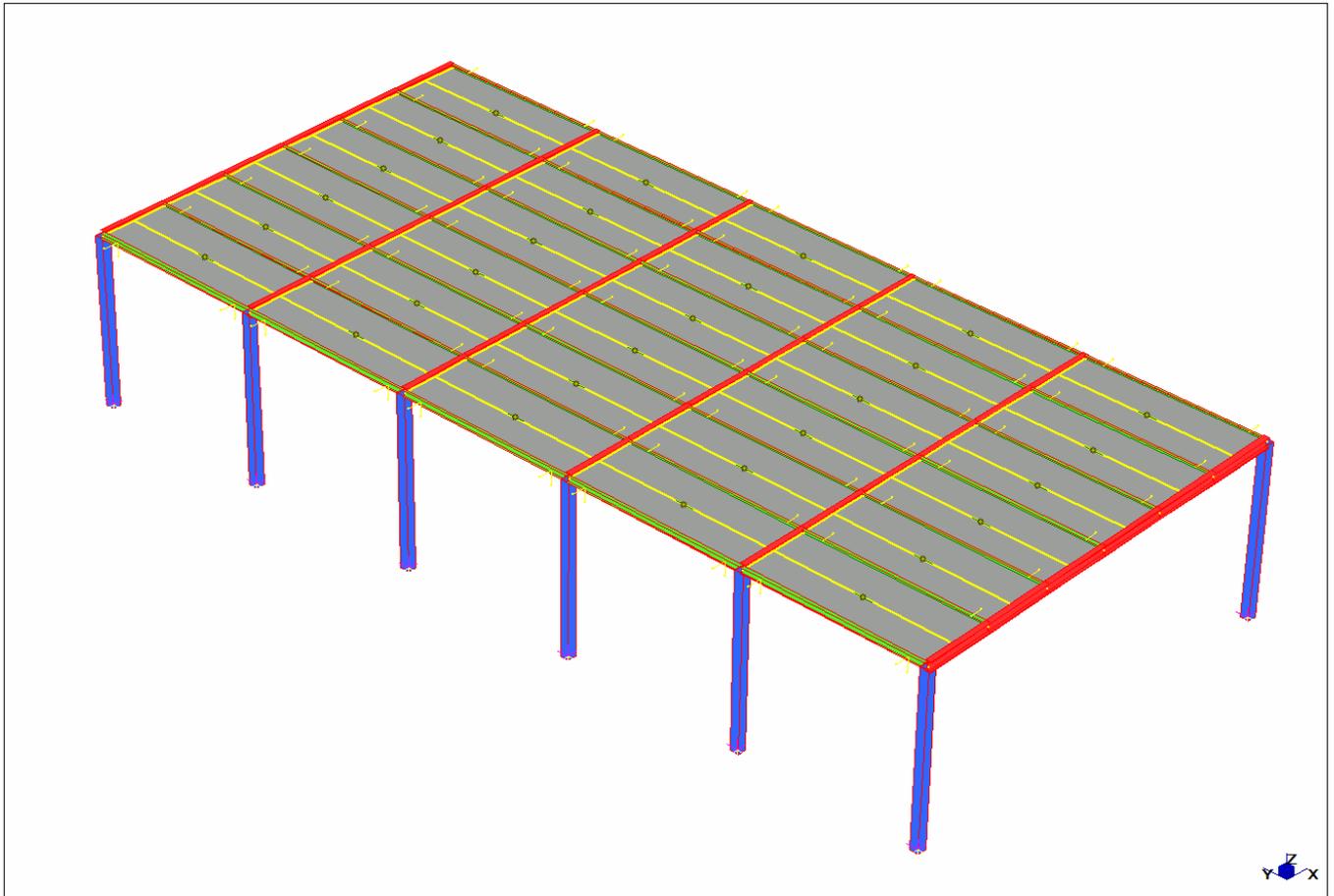
Trasversalmente alle HEB 500 ci sono poi delle IPE 330 secondarie connesse alle HEB 550 mediante squadrette imbullonate all'anima dei profili. Per simulare correttamente tale vincolo di cerniera alle IPE 330 sono state svincolate le rotazioni agli estremi.

Tutte le travi metalliche sono state modellate con elementi "beam2", con le caratteristiche geometriche desunte dalla libreria del programma.

Le travi secondarie portano il pannello di copertura sandwich autoportante di 10cm di spessore, modellato mediante l'utilizzo di elementi di applicazione del carico privo di grandezze fisiche ("load patch"). Il carico accidentale di neve è stato applicato mediante masse non strutturali distribuite sui "load patch" sottoposti a forza gravitazionale.

MODELLO

Nel seguito si riporta il modello con i vincoli utilizzati e la masse di applicazione del carico

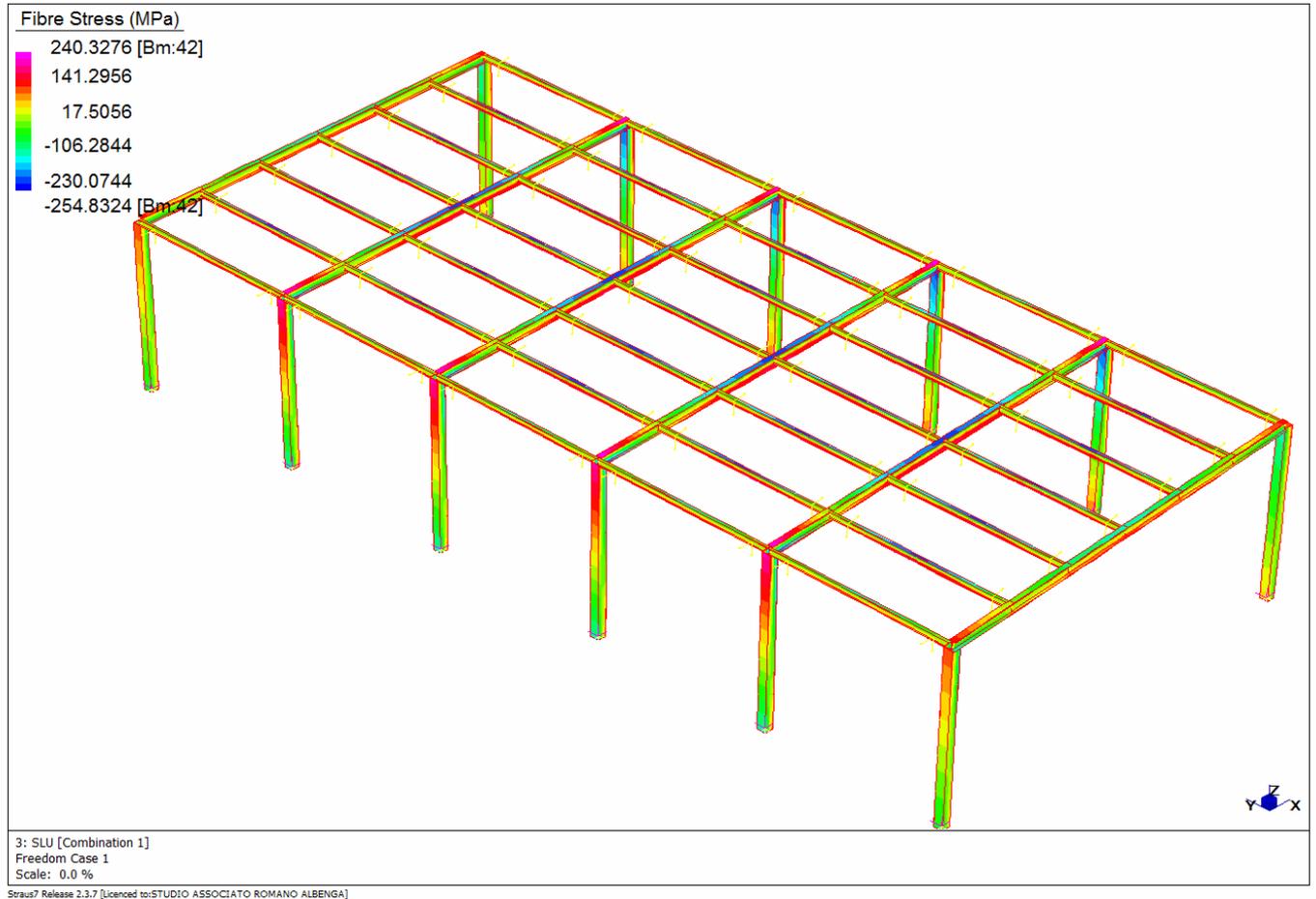


Straus7 Release 2.3.7 [licenced to:STUDIO ASSOCIATO ROMANO ALBENGA]

Modello agli elementi finiti della struttura

VERIFICHE TENSIONALI DELLE SEZIONI PIU' SOLLECITATE

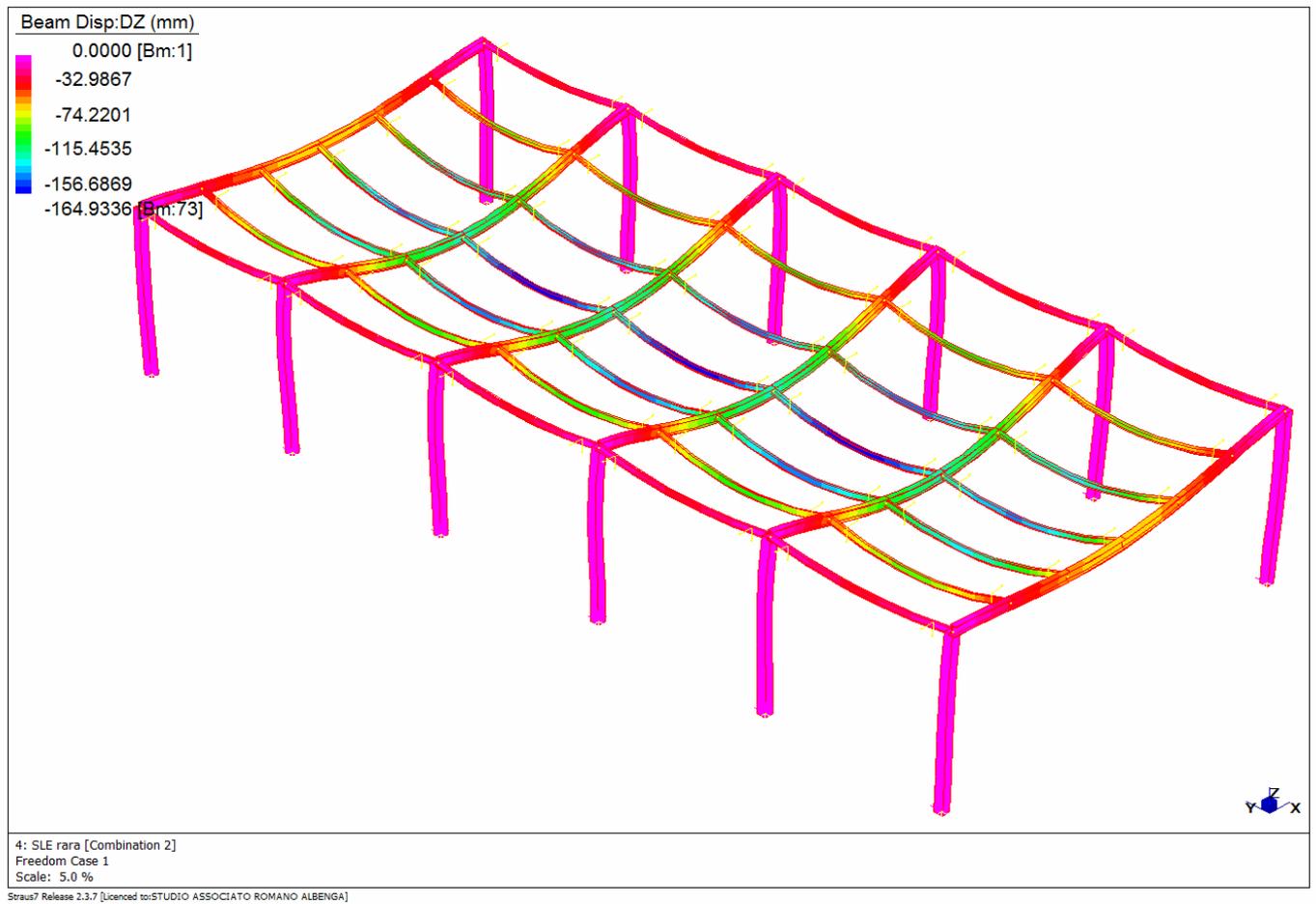
Si riportano le figure con la distribuzione delle tensioni massime ideali di Von Mises nelle più gravose combinazioni di carico. Le tensioni combinate alla condizione di carico SLU sono inferiori ai valori nominale di tensione di calcolo $335/1.15 = 291.3\text{MPa}$:



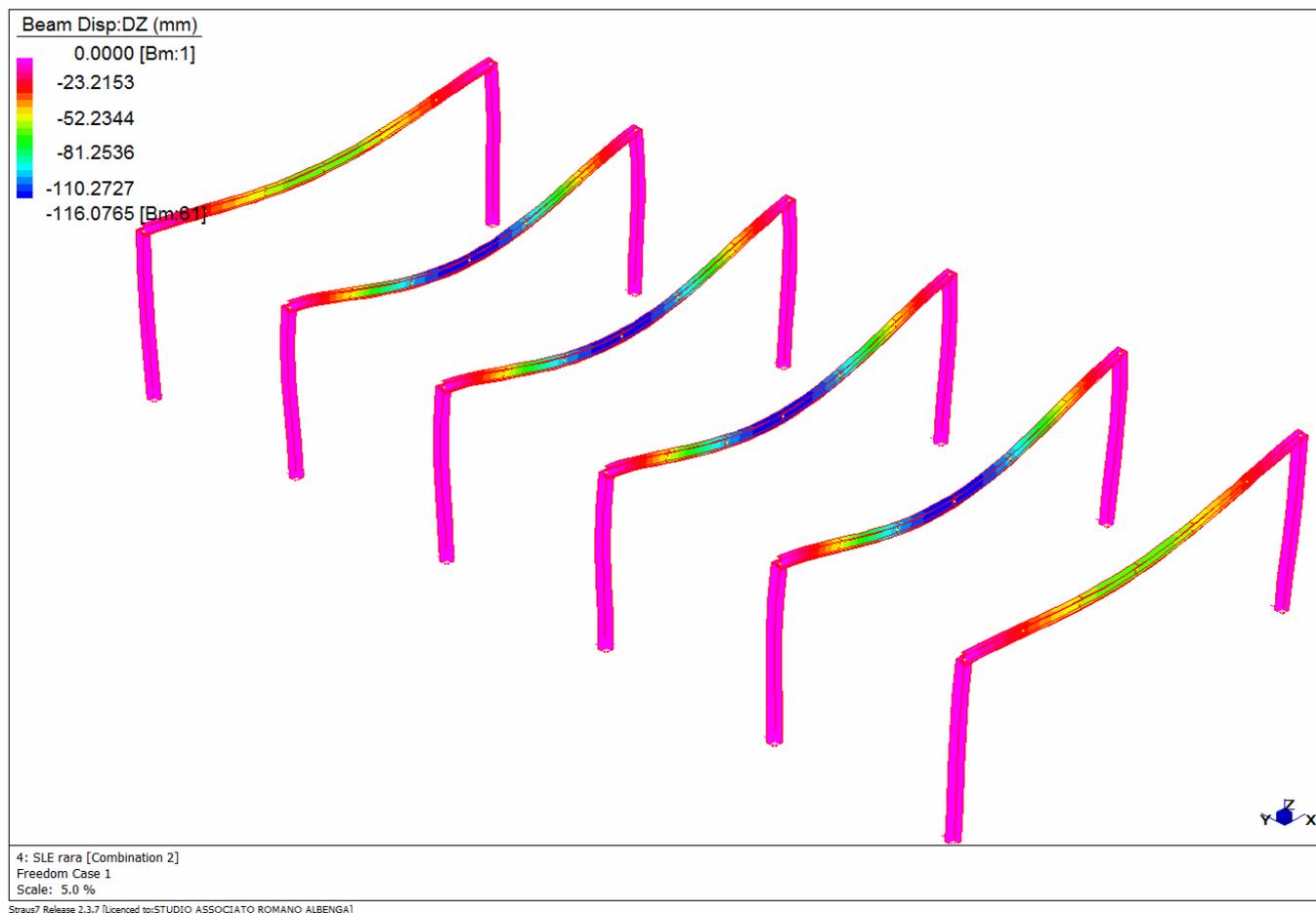
Tensioni massime involuppoSLU(MPa)

VERIFICA DELLE DEFORMAZIONI

Si riporta lo spostamento della struttura nella combinazione SLE rara in direzione verticale



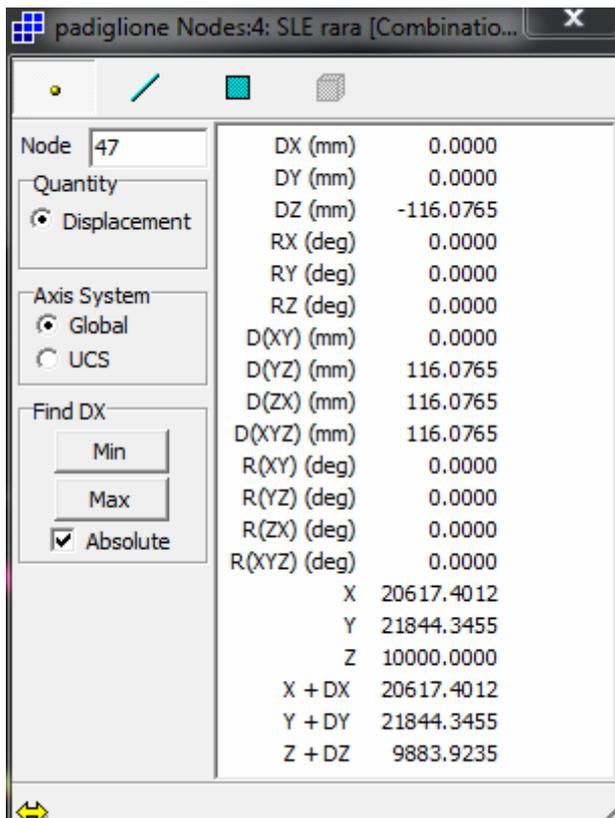
Deformata massima dovuta allo SLE rara (mm)



Deformata massima dovuta allo SLE rara (mm) nei portali

Per annullare la deformata delle travi principali di copertura si realizza una premonta di 12cm in modo da conferire una forma a “schiena d’asino” alla copertura

Si riporta lo spostamento massimo relativo ai nodi di estremità del IPE330 più inflessa:



Dz estremo (mm) -116

Dz centrale(mm) -165

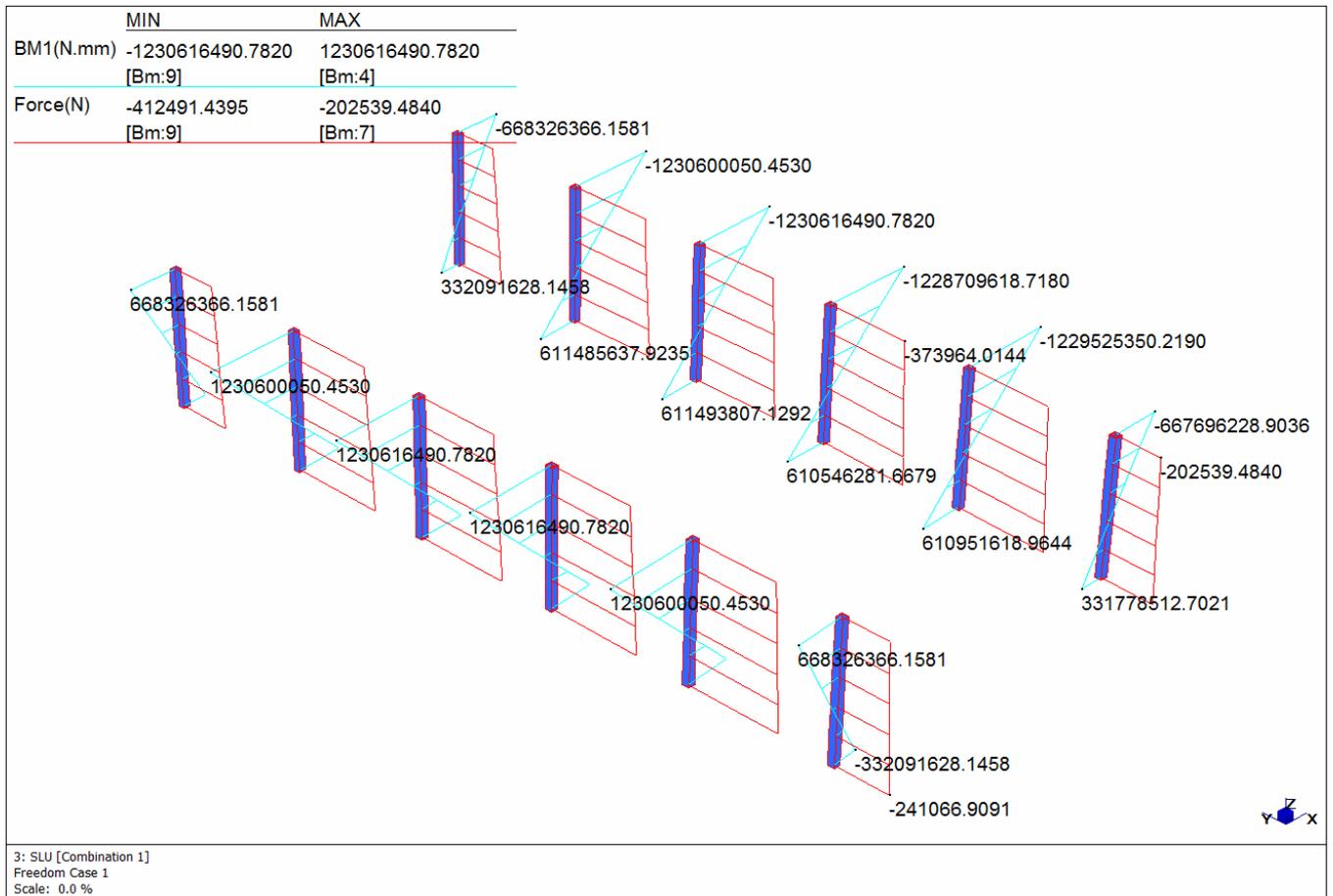
Lunghezza traverso 10560

Verifica deformata massima:

$$\text{freccia massima flettenti} / L = (165-116)/10560 = 1/215 < 1/200$$

PREDIMENSIONAMENTO PIASTRA DI BASE COLONNE

Si riportano le sollecitazioni alla base delle colonne allo SLU:



Si riporta la verifica dell'ancoraggio mediante il programma Profis Anchor 2.4.3 della Hilti per la piastra di base:

1 Dati da inserire

Tipo e dimensione dell'ancorante: HIT-HY 200-A + HIT-V-R M30

Set Dinamico o qualunque soluzione idonea per il riempimento degli spazi anulari

Profondità di posa effettiva: $h_{ef,ops} = 554 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = 600 \text{ mm}$)

Materiale: A4

Certificazione No.: ETA 11/0493

Emesso / Validato: 15/04/2015 | 15/04/2020

Prova: metodo di calcolo Valutazione ingegneristica SOFA BOND dopo la campagna di test ETAG BOND

Fissaggio distanziato: $e_b = 0 \text{ mm}$ (Senza distanziamento); $t = 30 \text{ mm}$

Piastra d'ancoraggio: $l_x \times l_y \times t = 1000 \text{ mm} \times 1000 \text{ mm} \times 30 \text{ mm}$; (Spessore della piastra raccomandato: non calcolato)

Profilo: Profilo quadrato cavo; $(L \times W \times T) = 500 \text{ mm} \times 500 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$

Materiale base: fessurato calcestruzzo, C25/30, $f_c = 30.00 \text{ N/mm}^2$; $h = 10000 \text{ mm}$, Temp. Breve/Lungo: 0/0 °C

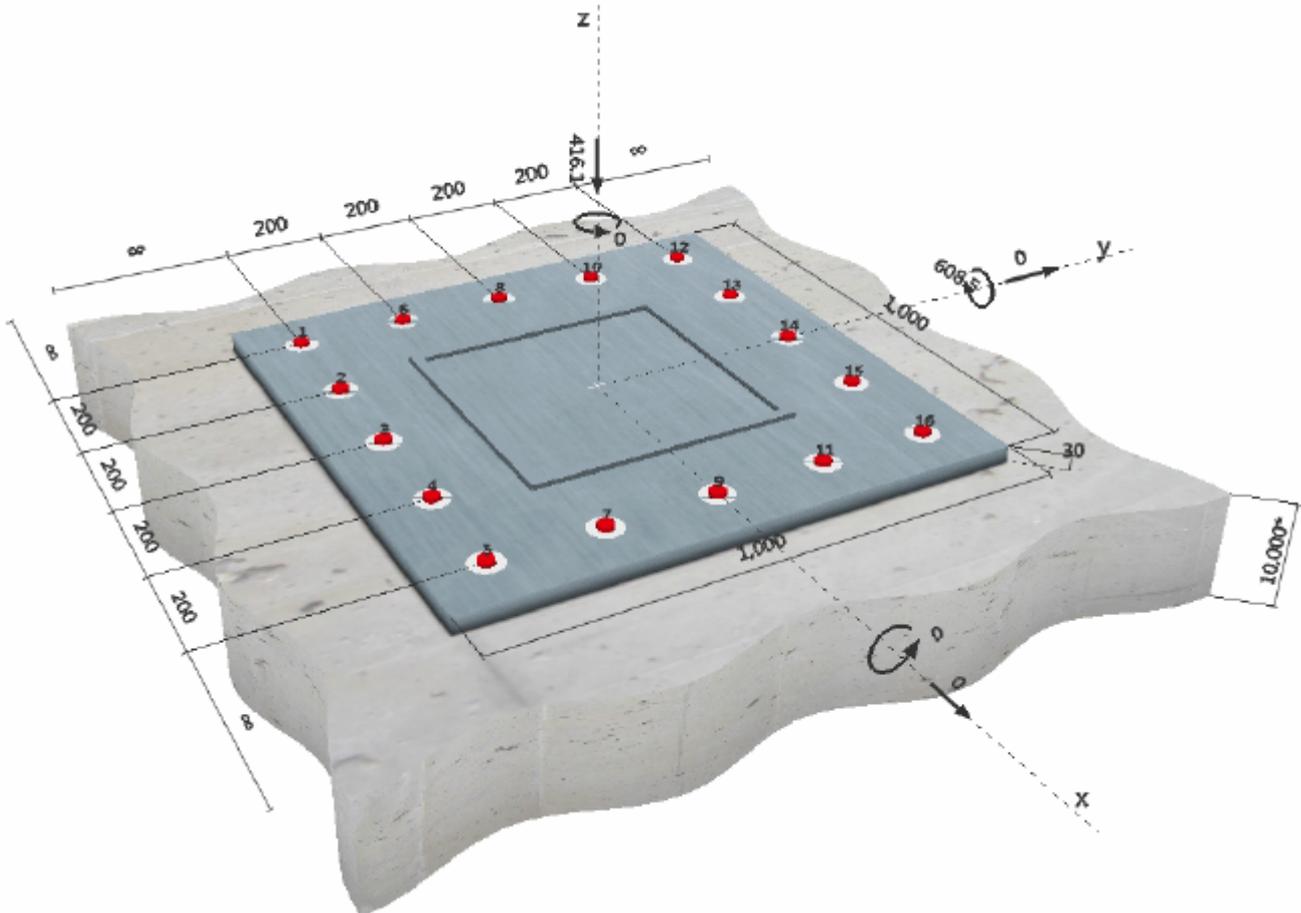
Installazione: Foro eseguito con perforatore, Condizioni di installazione: asciutto

Armatura: interasse delle armature $< 150 \text{ mm}$ (qualunque \emptyset) o $< 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$)

con armatura di bordo longitudinale $d \geq 12 + \text{maglia chiusa}$ (staffe) $s \leq$



Geometria [mm] & Carichi [kN, kNm]



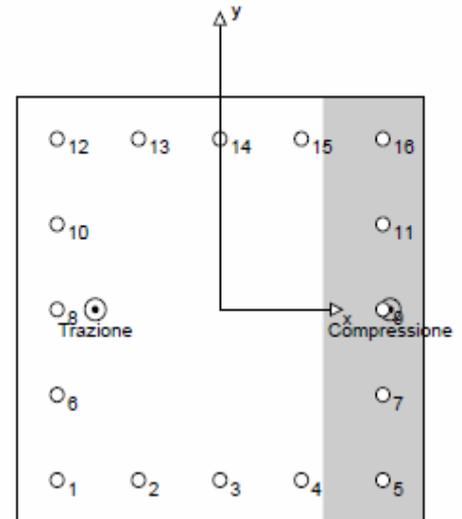
2 Condizione di carico/Carichi risultanti sull'ancorante

Condizione di carico: Carichi di progetto

Carichi sull'ancorante [kN]

Trazione: (+ Trazione, - Compressione)

Ancorante	Trazione	Taglio	Taglio in dir. x	Taglio in dir. y
1	81.890	0.000	0.000	0.000
2	56.835	0.000	0.000	0.000
3	31.780	0.000	0.000	0.000
4	6.725	0.000	0.000	0.000
5	0.000	0.000	0.000	0.000
6	81.890	0.000	0.000	0.000
7	0.000	0.000	0.000	0.000
8	81.890	0.000	0.000	0.000
9	0.000	0.000	0.000	0.000
10	81.890	0.000	0.000	0.000
11	0.000	0.000	0.000	0.000
12	81.890	0.000	0.000	0.000
13	56.835	0.000	0.000	0.000
14	31.780	0.000	0.000	0.000
15	6.725	0.000	0.000	0.000
16	0.000	0.000	0.000	0.000



Compressione max. nel calcestruzzo: 0.28 [%]
 Max. sforzo di compressione nel calcestruzzo: 8.25 [N/mm²]
 risultante delle forze di trazione nel (x/y)=(-306/0): 600.132 [kN]
 risultante delle forze di compressione (x/y)=(418/0): 1016.232 [kN]

3 Carico di trazione (EOTA TR 029, Sezione 5.2.2)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo β_N [%]	Stato
Rottura dell'acciaio*	81.890	98.252	84	OK
Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento**	600.132	872.078	69	OK
Rottura conica del calcestruzzo**	600.132	601.119	100	OK
Fessurazione**	N/A	N/A	N/A	N/A

*ancorante più sollecitato **gruppo di ancoranti (ancoranti sollecitati)

3.1 Rottura dell'acciaio

$N_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
281.000	2.860	98.252	81.890

3.2 Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento

$A_{p,N}$ [mm ²]	$A_{p,N}^0$ [mm ²]	$\tau_{Rk,ucr,25}$ [N/mm ²]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]
2645322	864000	18.00	930	465	∞
ψ_c	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	k	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
1.020	9.18	2.300	1.242	1.130	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
124	0.789	0	1.000	1.000	1.000
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Sd} [kN]	
479.439	1308.116	1.500	872.078	600.132	

3.3 Rottura conica del calcestruzzo

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]			
5569044	2762244	831	1662			
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	k_1
124	0.870	0	1.000	1.000	1.000	7.200
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]			
514.230	1.500	601.119	600.132			

4 Carico di taglio (EOTA TR 029, Sezione 5.2.3)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo β_v [%]	Stato
Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura dell'acciaio (con braccio di leva)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura per pryout*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione **	N/A	N/A	N/A	N/A

*ancorante più sollecitato **gruppo di ancoranti (ancoranti specifici)

5 Spostamenti (ancorante più sollecitato)

Carichi a breve termine:

N_{Sk}	=	60.659 [kN]	δ_N	=	0.081 [mm]
V_{Sk}	=	0.000 [kN]	δ_V	=	0.000 [mm]
			δ_{NV}	=	0.081 [mm]

Carichi a lungo termine:

N_{Sk}	=	60.659 [kN]	δ_N	=	0.186 [mm]
V_{Sk}	=	0.000 [kN]	δ_V	=	0.000 [mm]
			δ_{NV}	=	0.186 [mm]

Commenti: Gli spostamenti a trazione risultano validi con metà del valore della coppia di serraggio richiesta per non fessurato calcestruzzo! Gli spostamenti a taglio sono validi trascurando l'attrito tra il calcestruzzo e la piastra d'ancoraggio! Lo spazio derivante dal foro eseguito con perforatore e dalle tolleranze dei fori non viene considerato in questo calcolo!

Gli spostamenti ammissibili dell'ancorante dipendono dalla struttura fissata e devono essere definiti dal progettista!

6 Attenzione

- Fenomeni di redistribuzione dei carichi sugli ancoranti derivanti da eventuali deformazioni elastiche della piastra non sono presi in considerazione. Si assume una piastra di ancoraggio sufficientemente rigida in modo che non risulti deformabile sotto l'azione di carichi!
- La verifica del trasferimento dei carichi nel materiale base è necessaria in accordo all'EOTA TR 029 sezione 7!
- Il calcolo è valido solo se le dimensioni dei fori sulla piastra non superano i valori indicati nella Tabella 4.1 da EOTA TR029! Per diametri dei fori superiori vedere il capitolo 1.1 dell'EOTA TR029!
- Il metodo di calcolo ETAG (fori riempiti) presuppone che non ci sia spazio anulare libero tra ancorante e foro nella piastra. Questa condizione può essere ottenuta riempiendo tale spazio con una malta avente sufficiente resistenza a compressione (per es. utilizzando il Set Dinamico Hilti) o ricorrendo ad altre soluzioni idonee.
- La lista accessori inclusa in questo report di calcolo è da ritenersi solo come informativa dell'utente. In ogni caso, le istruzioni d'uso fornite con il prodotto dovranno essere rispettate per garantire una corretta installazione.
- La pulizia del foro deve essere effettuata in conformità alle istruzioni di posa (soffiare con aria compressa due volte (min. 6 bar), spazzolare due volte, soffiare con aria compressa due volte (min. 6 bar)).
- L'adesione chimica caratteristica dipende dalle temperature di breve e di lungo periodo.
- Contattare Hilti per verificare la fornitura delle barre HIT-V.
- Il metodo di calcolo SOFA presuppone che non ci sia spazio anulare libero tra ancorante e foro nella piastra. Questa condizione può essere ottenuta riempiendo tale spazio con una malta avente sufficiente resistenza a compressione (per es. utilizzando il Set Dinamico Hilti) o ricorrendo ad altre soluzioni idonee.
- L'utente è responsabile della conformità alle norme correnti (e.g. EC3)
- Una verifica agli Stati Limite d'Esercizio non è eseguita da SOFA e deve essere effettuata dall'utente!

L'ancoraggio risulta verificato!

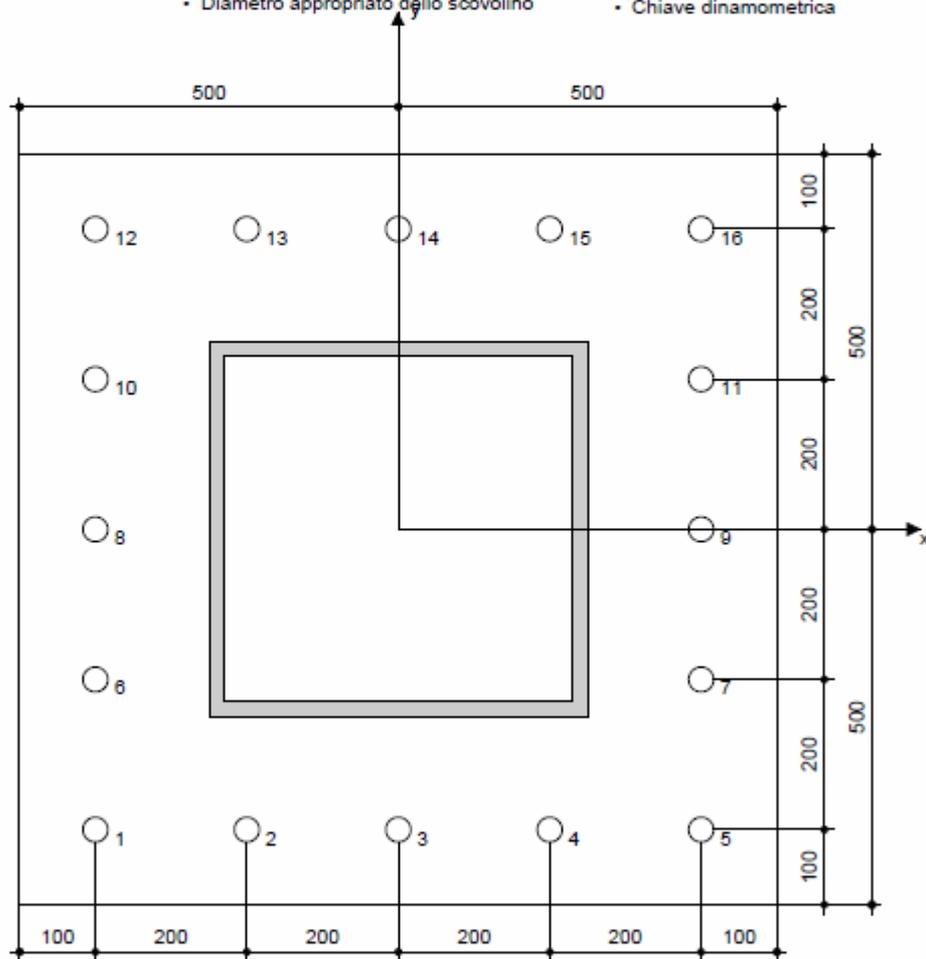
7 Dati relativi all'installazione

Piastra d'ancoraggio, acciaio: -
 Profilo: Profilo quadrato cavo; 500 x 500 x 20 mm
 Diametro del foro nella piastra: $d_f = 33$ mm
 Spessore della piastra (input): 30 mm
 Spessore della piastra raccomandato: non calcolato
 Pulizia: E' necessaria una pulizia accurata del foro (Premium cleaning)

Tipo e dimensione dell'ancorante: HIT-HY 200-A + HIT-V-R M30
 Coppia di serraggio: 0.300 kNm
 Diametro del foro nel materiale base: 35 mm
 Profondità del foro nel materiale base: 554 mm
 Spessore minimo del materiale base: 624 mm

7.1 Accessori richiesti

Perforazione	Pulizia	Posa
<ul style="list-style-type: none"> • Idoneo per rotopercolazione • Dimensione appropriata della punta del trapano 	<ul style="list-style-type: none"> • Aria compressa con i relativi accessori necessari per soffiare a partire dal fondo del foro. • Diametro appropriato dello scovolino 	<ul style="list-style-type: none"> • Il dispenser include il portacartucce e il miscelatore • Set Dinamico • Chiave dinamometrica



Coordinate dell'ancorante [mm]

Ancorante	x	y	C_x	C_{+x}	C_y	C_{+y}	Ancorante	x	y	C_x	C_{+x}	C_y	C_{+y}
1	-400	-400	-	-	-	-	9	400	0	-	-	-	-
2	-200	-400	-	-	-	-	10	-400	200	-	-	-	-
3	0	-400	-	-	-	-	11	400	200	-	-	-	-
4	200	-400	-	-	-	-	12	-400	400	-	-	-	-
5	400	-400	-	-	-	-	13	-200	400	-	-	-	-
6	-400	-200	-	-	-	-	14	0	400	-	-	-	-
7	400	-200	-	-	-	-	15	200	400	-	-	-	-
8	-400	0	-	-	-	-	16	400	400	-	-	-	-

ANALISI DINAMICA

Sul modello è stata eseguita un'analisi dinamica per determinare le frequenze principali ed il comportamento della struttura da un punto di vista vibrazionale.

Nel seguito si riporta il log file di uscita del codice di calcolo, da cui si evincono le caratteristiche del modello e le frequenze dei primi 4 modi di vibrare:

SOLVER UNITS:

Length: mm

Mass : T

Force : N

Stress: Mpa

TOTALS:

Nodes : 54

Beams : 83

Plates : 30

Bricks : 0

Links : 0

FREEDOM CASE: "Freedom Case 1"

MASS MATRIX OPTION:

Beam elements : Lumped

Plate elements : Lumped

Global Matrix : Diagonal

Non-struct masses: Included

- "pp+perm"

- "neve"

STORAGE SCHEME: Sparse

SORTING METHOD: AMD

Maximum and minimum pivots: 4.5438E+11(Node 54_RY), 5.1613E+03(Node 11_DX).

Nodal displacement components used in starting vector:

29[RX]	30[RX]	35[RX]	40[RX]	45[RX]
50[RX]	31[RX]	36[RX]	41[RX]	46[RX]
51[RX]	28[RX]	48[RX]	53[RX]	43[RX]

FINAL FREQUENCY RESULTS

Mode	Eigenvalue	Frequency	Frequency
------	------------	-----------	-----------

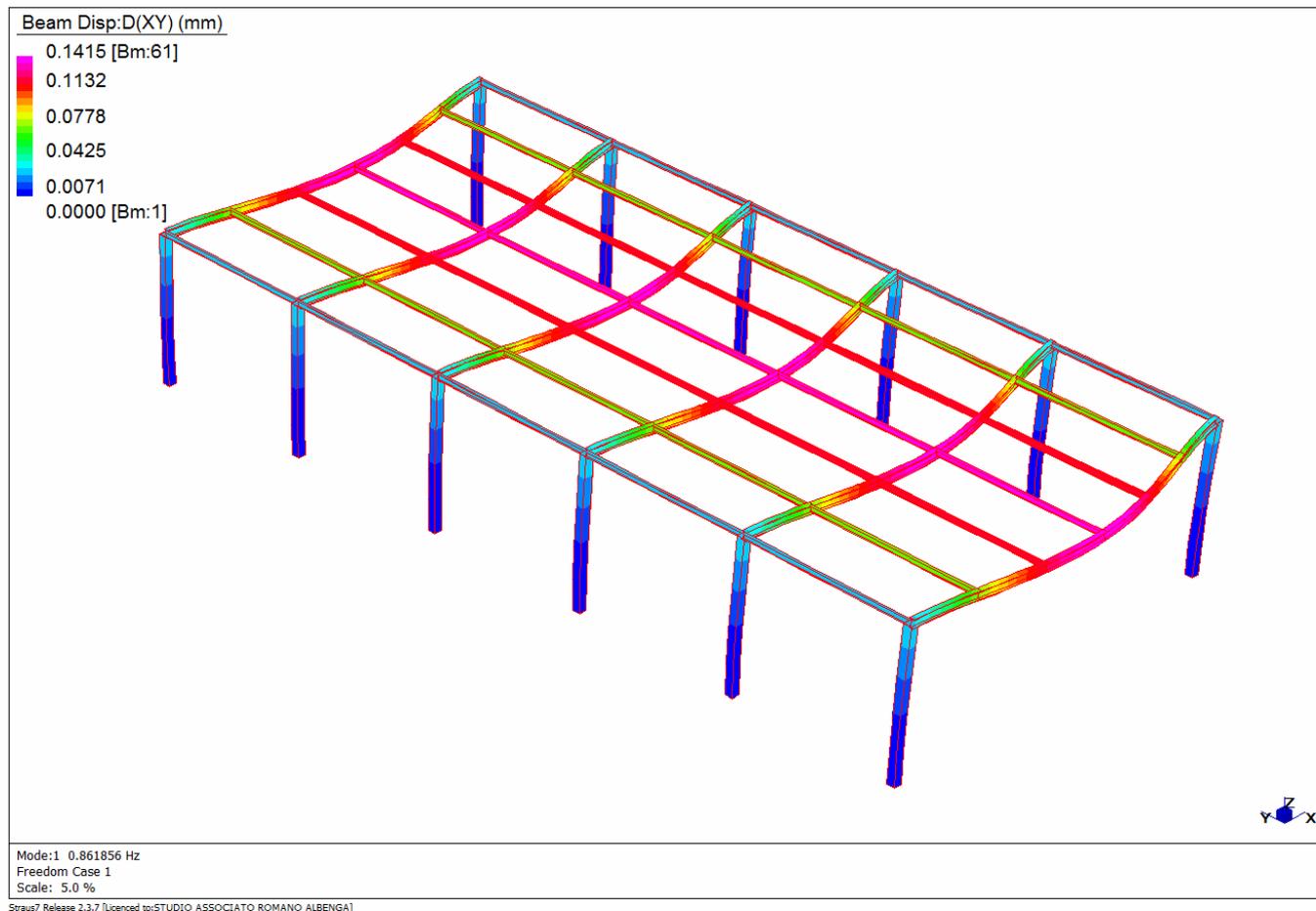
	(rad/s)	(Hertz)		
1	2.93243873E+01	5.41519966E+00	8.61855793E-01	
2	1.31344637E+02	1.14605688E+01	1.82400617E+00	
3	1.61336929E+02	1.27018475E+01	2.02156181E+00	
4	1.61338561E+02	1.27019117E+01	2.02157204E+00	
5	1.61340579E+02	1.27019911E+01	2.02158468E+00	
6	1.61342211E+02	1.27020554E+01	2.02159490E+00	
7	2.39356596E+02	1.54711537E+01	2.46231058E+00	
8	2.39357586E+02	1.54711857E+01	2.46231568E+00	
9	2.71083976E+02	1.64646280E+01	2.62042694E+00	
10	2.96466510E+02	1.72182029E+01	2.74036210E+00	

MODE PARTICIPATION

Mode	Frequency (Hz)	Modal Mass (Engineering)	PF-X (%)	PF-Y (%)	PF-Z (%)
1	8.619E-01	4.993E+01	0.000	77.327	0.000
2	1.824E+00	7.726E+01	0.000	0.000	0.000
3	2.022E+00	6.372E+01	69.165	0.000	0.000
4	2.022E+00	6.372E+01	0.000	0.000	0.000
5	2.022E+00	6.372E+01	3.855	0.000	0.000
6	2.022E+00	6.372E+01	0.000	0.000	0.000
7	2.462E+00	1.599E+01	16.425	0.000	0.000
8	2.462E+00	1.587E+01	8.338	0.000	0.000
9	2.620E+00	5.691E+01	0.000	22.308	0.000
10	2.740E+00	1.582E+01	0.000	0.000	27.597

TOTAL MASS PARTICIPATION FACTORS 97.783 99.635 27.597

Nel seguito si riporta la configurazione del primo modo principale lungo Y (77% massa coinvolta):



primo modo proprio vibrazionale

La frequenza del primo modo principale risulta intorno al secondo per cui accettabile dal punto di vista dinamico senza utilizzo di controventature.

QUINTA VERDE
RELAZIONE DI CALCOLO

INDICE

NORME TECNICHE UTILIZZATE.....	87
MATERIALI IMPIEGATI E TENSIONI AMMISSIBILI	87
CONSIDERAZIONI DI PROGETTO.....	87
CARICHI DI PROGETTO	88
CONDIZIONI E COMBINAZIONI DI CARICO	91
ANALISI AGLI ELEMENTI FINITI.....	92
MODELLO	92
VERIFICA DELLE DEFORMAZIONI	98
ANALISI DINAMICA	98

⊞ - ⊞ - ⊞ - ⊞ - ⊞

NORME TECNICHE UTILIZZATE

- ❖ D.M. Infrastrutture 14.01.2008
- ❖ Circolare del 02.02.2009 n° 617

Nuove norme tecniche per le costruzioni
Circolare illustrativa D.M. 14.01.2008

MATERIALI IMPIEGATI E TENSIONI AMMISSIBILI

I materiali costituenti la struttura sono stati così idealizzati:

CARPENTERIA METALLICA IN ACCIAIO

ACCIAIO DA CARPENTERIA:

UNI EN 10025-2 S235JR

modulo elastico

$E = 210.000 \text{ N/mm}^2$

modulo di elasticità trasversale

$G = E / [2 (1 + \nu)] \text{ N/mm}^2$

coefficiente di *Poisson*

$\nu = 0,3$

coefficiente di espansione termica lineare (per t fino a 100 °C)

$\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{ per } ^\circ\text{C}^{-1}$

densità

$\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$

Tensione di snervamento

$f_{yk} > 235 \text{ MPa}$

Tensione di rottura

$f_{tk} = 340 \div 470 \text{ MPa}$

FONDAZIONI

CALCESTRUZZO $R_{ck} = 30 \text{ MPa}$

Resistenza di calcolo a compressione:

$f_{cd} = 14.11 \text{ Mpa}$

Resistenza cilindrica

$f_{ck} = 24.9 \text{ Mpa}$

$f_{cm} = 32.9 \text{ Mpa}$

Modulo elastico

$E_{cm} = 31447.2 \text{ Mpa}$

Coeff. Poisson (sez. in. reagente)

$\nu = 0,2$

Sezione inflesse e pressoinflesse:

$f_{cd} = 14.1 \text{ MPa}$

Sforzi di taglio:

$\tau_{c0} = 0,6 \text{ MPa}$

$\tau_{c1} = 1.829 \text{ MPa}$

CONSIDERAZIONI DI PROGETTO

L'analisi strutturale è stata realizzata utilizzando il codice di calcolo agli elementi finiti STRAUS, di cui il nostro studio possiede l'ultima versione 2.3.7 regolarmente licenziata.

Si sono quindi condotte le analisi statiche con varie combinazioni di carico, per massimizzare le sollecitazioni in tutti gli elementi e le deformate strutturali.

Nel seguito sono riportati i risultati principali di tali analisi e le verifiche degli elementi più sollecitati, nonché i controlli di deformabilità dell'insieme.

CARICHI DI PROGETTO

Pesi propri:: calcolati in automatico dal codice Straus 7 inserendo la densità e l'accelerazione di gravità.

N.B. per poter effettuare correttamente l'analisi dinamica i carichi permanenti sono stati inseriti come masse strutturali su elemento "load patch" che distribuisce il carico :

Carichi accidentali:

VENTO:

CALCOLO DELL'AZIONE DEL VENTO

1) Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)

Zona	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_a [1/s]
1	25	100 0	0.01

a_s (altitudine sul livello del mare [m])	382
---	-----

$v_b = v_{b,0}$ per $a_s \leq a_0$
$v_b = v_{b,0} + k_a (a_s - a_0)$ per $a_0 < a_s \leq 1500$ m

v_b (velocità di riferimento [m/s])	25
---------------------------------------	----

p (pressione del vento [N/mq]) = $q_b \cdot C_e \cdot C_p \cdot C_d$
q_b (pressione cinetica di riferimento [N/mq])
C_e (coefficiente di esposizione)
C_p (coefficiente di forma)
C_d (coefficiente dinamico)



Pressione cinetica di riferimento

$$q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2 \quad (\rho = 1,25 \text{ kg/mc})$$

q_b [N/mq]	390.63
--------------	--------

Coefficiente di forma

E' il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.

Coefficiente dinamico

Esso può essere assunto autelativamente pari ad 1 nelle costruzioni di tipologia ricorrente, quali gli edifici di forma regolare non eccedenti 80 m di altezza ed i capannoni industriali, oppure può essere determinato mediante analisi specifiche o facendo riferimento a dati di comprovata affidabilità.

Coefficiente di esposizione

Classe di rugosità del terreno

A) Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15m

Categoria di

ZONE 1,2,3,4,5						
	costa		500m		750m	
	mare					
	2 km	10 km	30 km			
A	--	IV	IV	V	V	V
B	--	III	III	IV	IV	IV
C	--	*	III	III	IV	IV
D	I	II	II	II	III	**
* Categoria II in zona 1,2,3,4 Categoria III in zona 5						
** Categoria III in zona 2,3,4,5 Categoria IV in zona 1						

ZONA 6					
	costa		500m		
	mare				
	2 km	10 km	30 km		
A	--	III	IV	V	V
B	--	II	III	IV	IV
C	--	II	III	III	IV
D	I	I	II	II	III

ZONE 7,8		
	costa	
	mare	
	1.5 km	0.5 km
A	--	IV
B	--	IV
C	--	III
D	I	*
* Categoria II in zona 8 Categoria III in zona 7		

Z altezza edif.[m]	Zona	Classe di rugosità	a _s [m]
12	1	A	38 2

$$c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)]$$

per $z \geq z_{min}$

$$c_e(z) = c_e(z_{min})$$

per $z < z_{min}$

Cat. Esposiz.	k _r	z ₀ [m]	z _{min} [m]	c _t
V	0.23	0.7	12	1

c _e	1.48
----------------	------

La pressione del vento a meno del coefficiente di forma vale:

577.88 N/mq (0.5778 kN/mq)

NEVE:

CALCOLO DELL'AZIONE DELLA NEVE



<p>Zona I - Alpina Aosta, Belluno, Bergamo, Biella, Bolzano, Brescia, Como, Cuneo, Lecco, Pordenone, Sondrio, Torino, Trento, Udine, Verbania, Vercelli, Vicenza.</p>	<p>q_{sk} = 1,50 kN/mq a_s ≤ 200 m q_{sk} = 1,39 [1+(a_s/728)²] kN/mq a_s > 200 m</p>
--	---



Zona I - Mediterranea

Alessandria, Ancona, Asti, Bologna, Cremona, Forlì-Cesena, Lodi, Milano, Modena, Novara, Parma, Pavia, Pesaro e Urbino, Piacenza, Ravenna, Reggio Emilia, Rimini, Treviso, Varese.

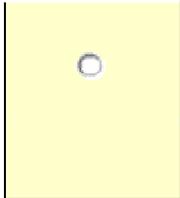
$q_{sk} = 1,50 \text{ kN/mq}$
 $a_s \leq 200 \text{ m}$
 $q_{sk} = 1,35 [1+(a_s/602)^2] \text{ kN/mq}$
 $a_s > 200 \text{ m}$



Zona II

Arezzo, Ascoli Piceno, Bari, Campobasso, Chieti, Ferrara, Firenze, Foggia, Genova, Gorizia, Imperia, Isernia, La Spezia, Lucca, Macerata, Mantova, Massa Carrara, Padova, Perugia, Pescara, Pistoia, Prato, Rovigo, Savona, Teramo, Trieste, Venezia, Verona.

$q_{sk} = 1,00 \text{ kN/mq}$
 $a_s \leq 200 \text{ m}$
 $q_{sk} = 0,85 [1+(a_s/481)^2] \text{ kN/mq}$
 $a_s > 200 \text{ m}$



Zona III

Agrigento, Avellino, Benevento, Brindisi, Cagliari, Caltanissetta, Carbonia-Iglesias, Caserta, Catania, Catanzaro, Cosenza, Crotone, Enna, Frosinone, Grosseto, L'Aquila, Latina, Lecce, Livorno, Matera, Medio Campidano, Messina, Napoli, Nuoro, Ogliastra, Olbia Tempio, Oristano, Palermo, Pisa, Potenza, Ragusa, Reggio Calabria, Rieti, Roma, Salerno, Sassari, Siena, Siracusa, Taranto, Terni, Trapani, Vibo Valentia, Viterbo.

$q_{sk} = 0,60 \text{ kN/mq}$
 $a_s \leq 200 \text{ m}$
 $q_{sk} = 0,51 [1+(a_s/481)^2] \text{ kN/mq}$
 $a_s > 200 \text{ m}$

q_s (carico neve sulla copertura [N/mq]) =

$$\mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t$$

μ_i (coefficiente di forma)

q_{sk} (valore caratteristico della neve al suolo [kN/mq])

C_E (coefficiente di esposizione)

C_t (coefficiente termico)

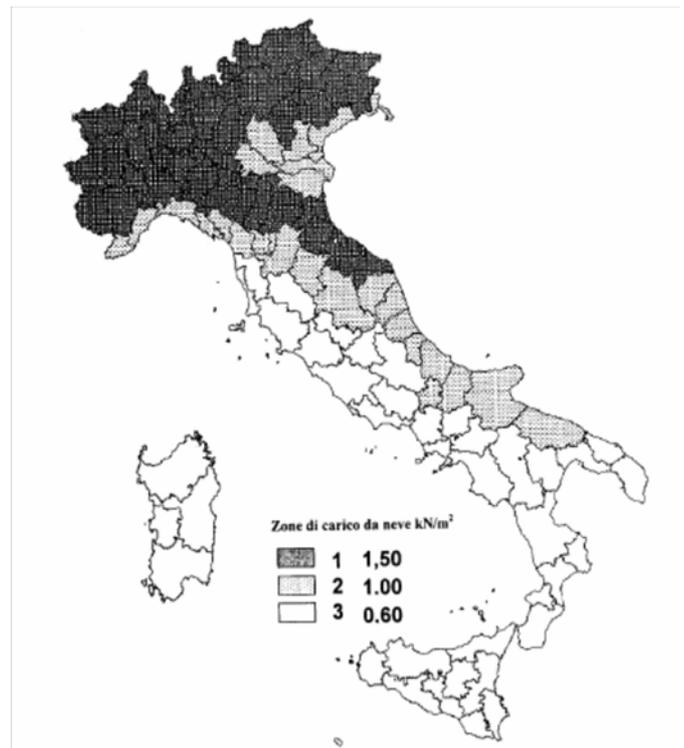
Valore caratteristico della neve al suolo

a_s (altitudine sul livello del mare [m])	382
q_{sk} (val. caratt. della neve al suolo [kN/mq])	1.89

Coefficiente termico

Il coefficiente termico può essere utilizzato per tener conto della riduzione del carico neve a causa dello scioglimento della stessa, causata dalla perdita di calore della costruzione. Tale coefficiente tiene conto delle proprietà di isolamento termico del materiale utilizzato in copertura. In assenza di uno specifico e documentato studio, deve essere utilizzato **$C_t = 1$** .

Coefficiente di esposizione



Topografia	Descrizione	C E
------------	-------------	--------

Normale	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi.	1
---------	---	---

Valore del carico della neve al suolo

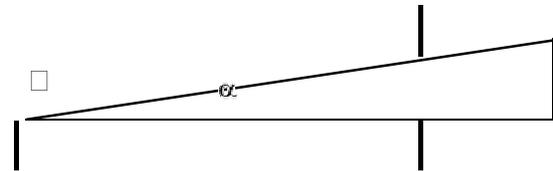
q_s (carico della neve al suolo [kN/mq])	1.89
--	------

Coefficiente di forma (copertura ad una falda)

α (inclinazione falda [°])	0
-----------------------------------	---

μ	0.8
-------	-----

1.51 kN/mq μ



CONDIZIONI E COMBINAZIONI DI CARICO

Nella tabella che segue si riportano le combinazioni di carico utilizzate per le verifiche. Si notano le 4 condizioni di carico elementari e 12 combinazioni fondamentali delle stesse.

Linear Static Load Case Combinations				
CASES	1 SLU neve1	2 SLU neve2	3 SLU ventox	4 SLU ventoy
1: pp	1.3×10^0	1.3×10^0	1.3×10^0	1.3×10^0
2: neve	1.5×10^0	1.5×10^0	7.5×10^{-1}	7.5×10^{-1}
3: ventox	9.0×10^{-1}	0.0×10^0	1.5×10^0	0.0×10^0
4: ventoy	0.0×10^0	9.0×10^{-1}	0.0×10^0	1.5×10^0
CASES	5 SLE rara neve1	6 SLE rara neve2	7 SLE rara ventox	8 SLE rara ventoy
1: pp	1.0×10^0	1.0×10^0	1.0×10^0	1.0×10^0
2: neve	1.0×10^0	1.0×10^0	5.0×10^{-1}	5.0×10^{-1}
3: ventox	6.0×10^{-1}	0.0×10^0	1.0×10^0	0.0×10^0
4: ventoy	0.0×10^0	6.0×10^{-1}	0.0×10^0	1.0×10^0
CASES	9 SLE freq neve	10 SLE freq ventox	11 SLE freq ventoy	12 SLE qperm
1: pp	1.0×10^0	1.0×10^0	1.0×10^0	1.0×10^0
2: neve	2.0×10^{-1}	0.0×10^0	0.0×10^0	0.0×10^0
3: ventox	0.0×10^0	2.0×10^{-1}	0.0×10^0	0.0×10^0
4: ventoy	0.0×10^0	0.0×10^0	2.0×10^{-1}	0.0×10^0

ANALISI AGLI ELEMENTI FINITI

Le unità di misura utilizzate nel modello sono i (kN; mm).

Il modello tridimensionale agli Elementi Finiti è costituito da 60 nodi, 160 elementi "beam" a sei gradi di libertà per nodo, 29 elementi "load patch". Si è considerato un modello tipo formato da 5 campi (6 quinte collegate trasversalmente)

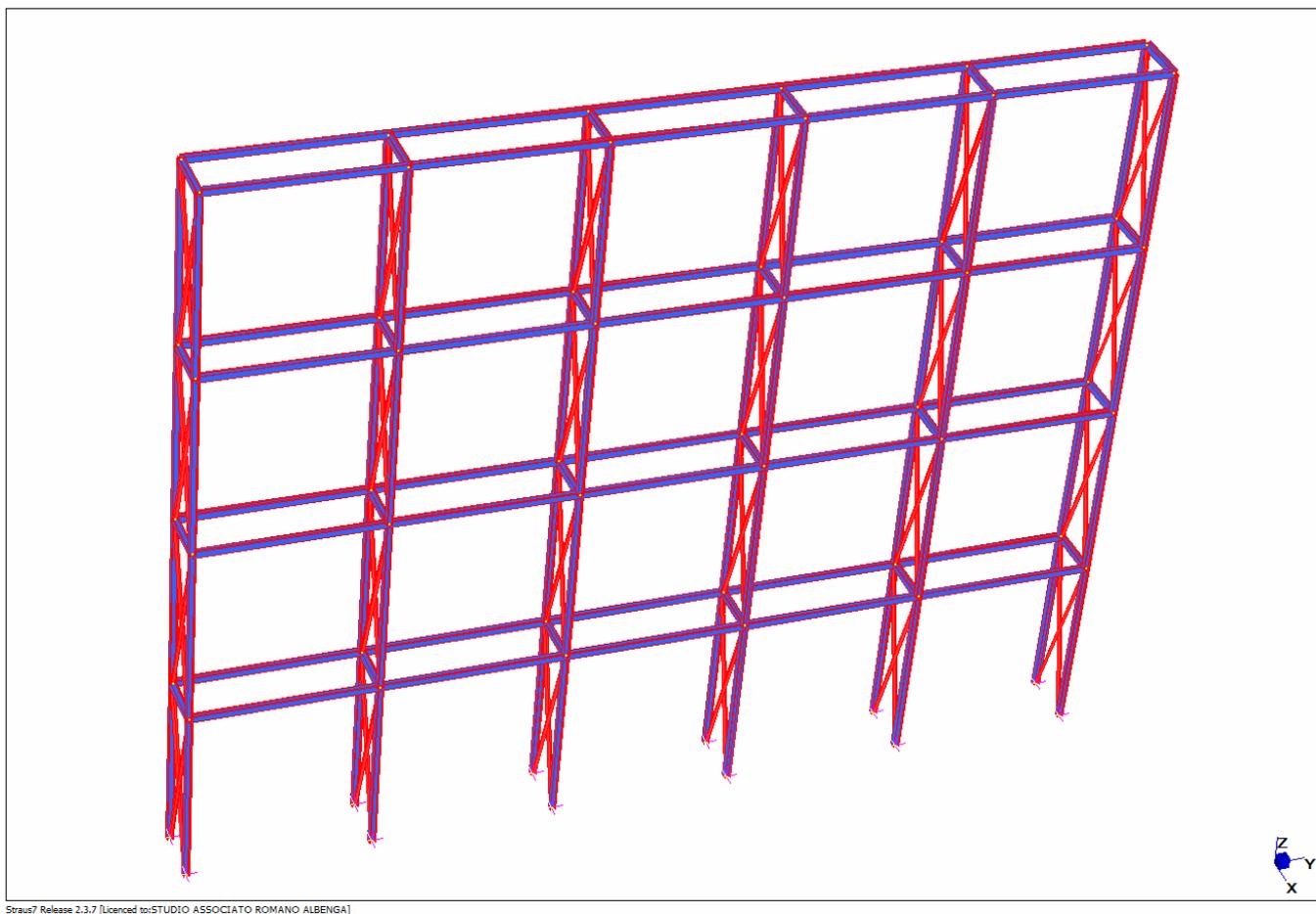
Le travi metalliche HEA 100 e i controventi L50x5 sono state modellate con elementi "beam2", con le caratteristiche geometriche desunte dalla libreria del programma.

Tra gli elementi della struttura sono stati inseriti elementi di applicazione del carico privo di grandezze fisiche ("load patch"). I carichi accidentali sono applicati mediante forze distribuite sui load patch.

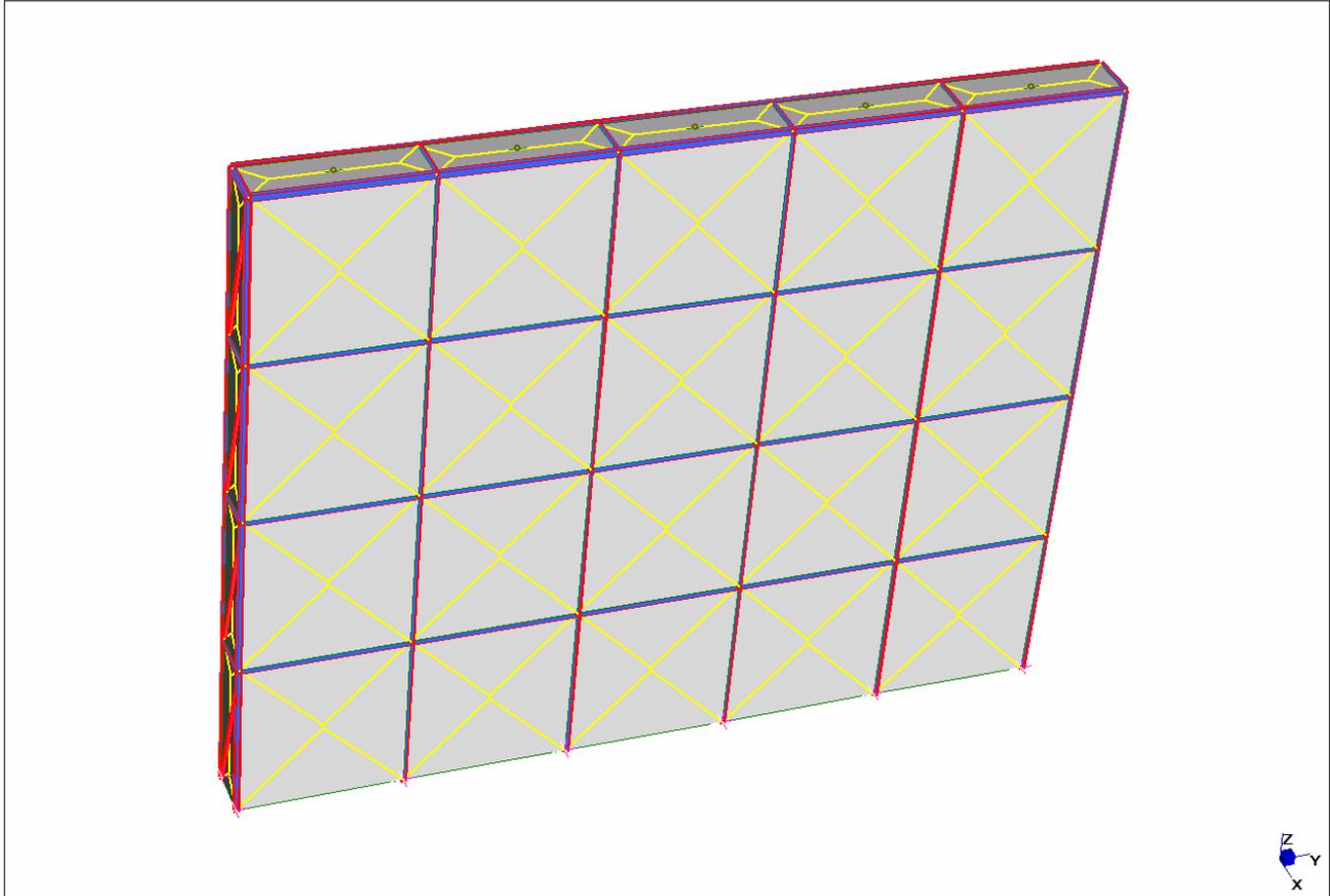
Ai nodi di base delle colonne è stato assegnato un vincolo di incastro.

MODELLO

Nel seguito si riportano il modello con le condizioni di carico analizzate:

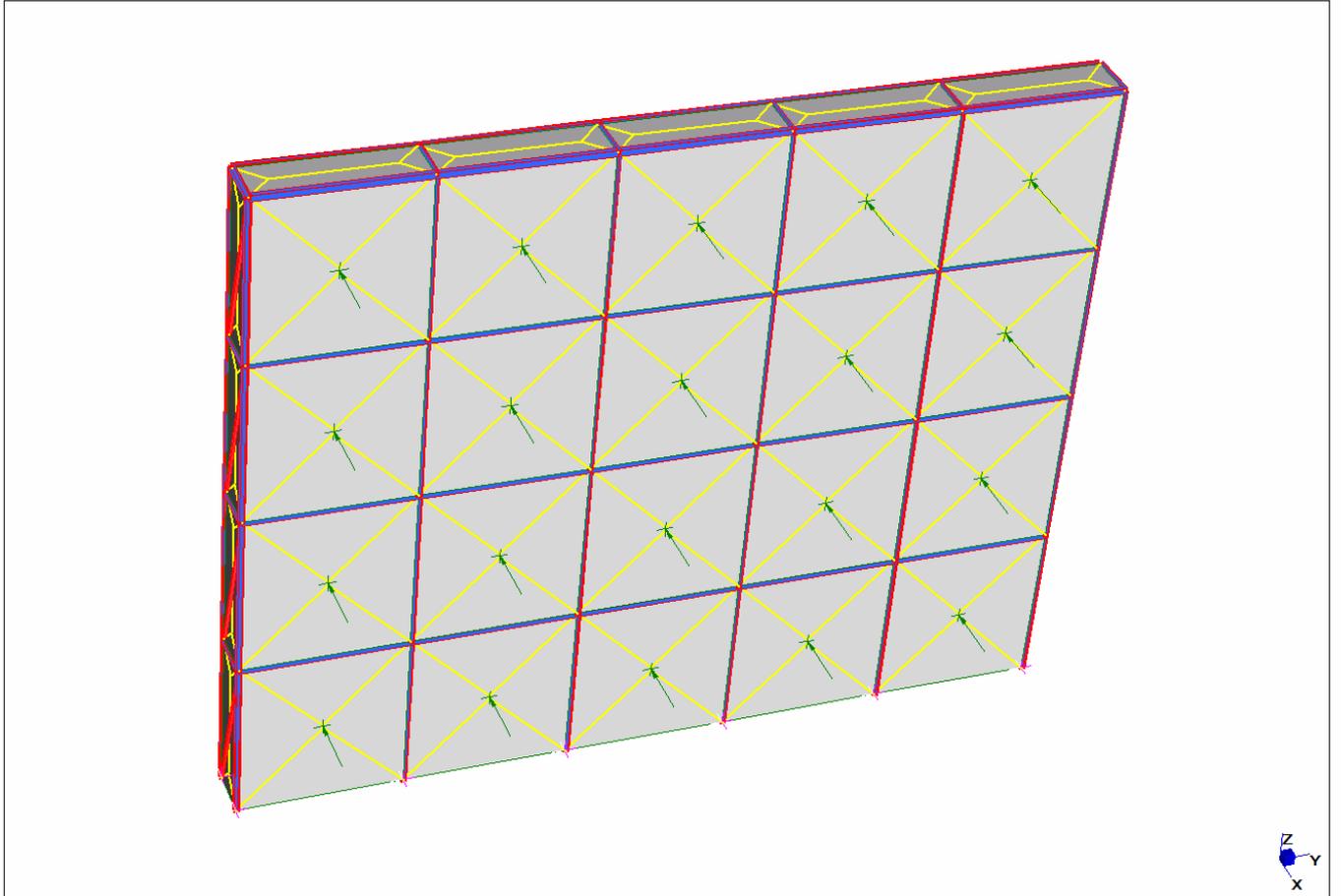


Modello agli elementi finiti della struttura



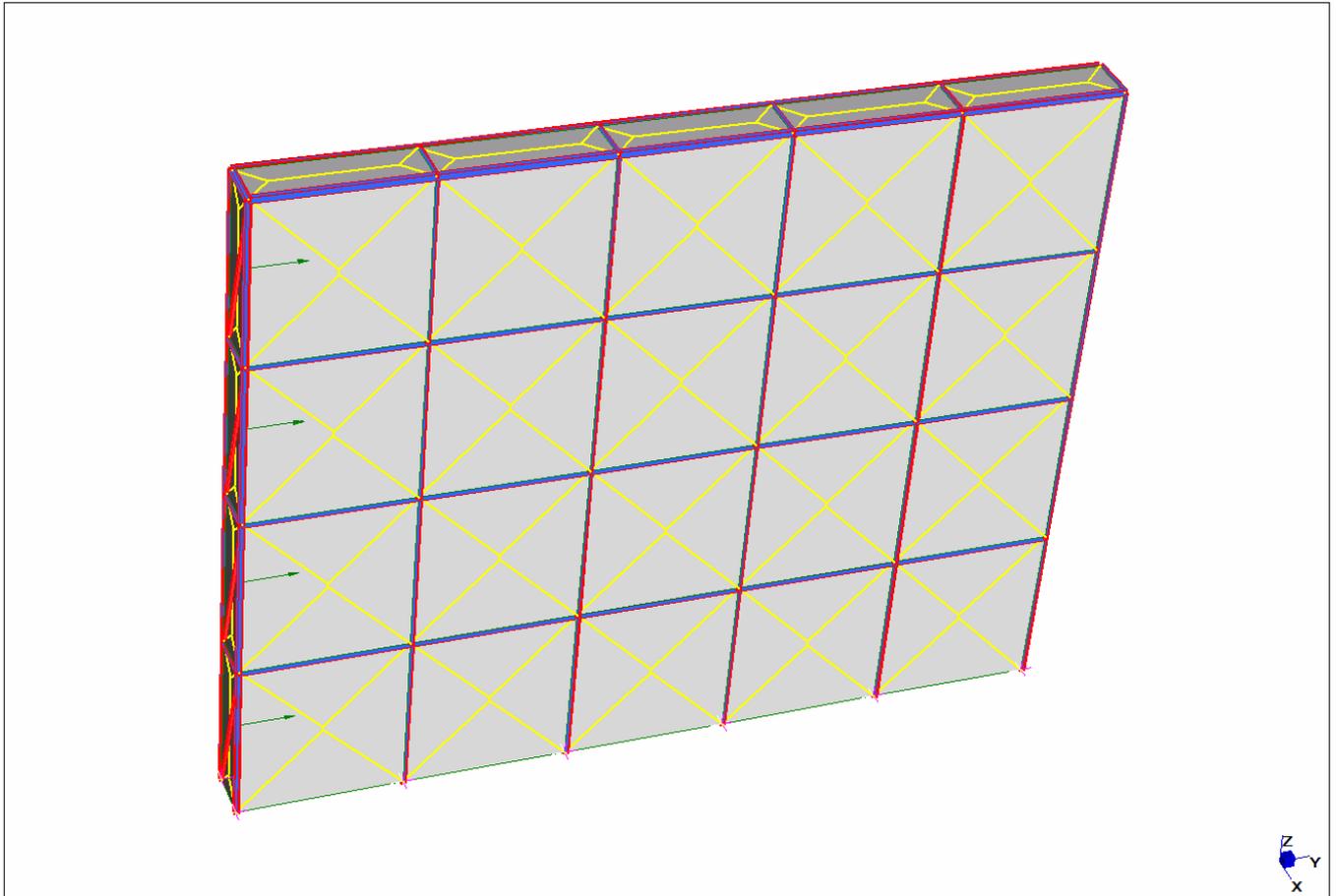
Straus7 Release 2.3.7 [Licenced to:STUDIO ASSOCIATO ROMANO ALBENGA]

applicazione di masse non strutturali(sovraccarico neve, 151 kg/m^2)



Straus7 Release 2.3.7 [licenced to:STUDIO ASSOCIATO ROMANO ALBENGA]

applicazione di forze sugli elementi load patch (sovraccarico vento X, 69.4kg/m^2)

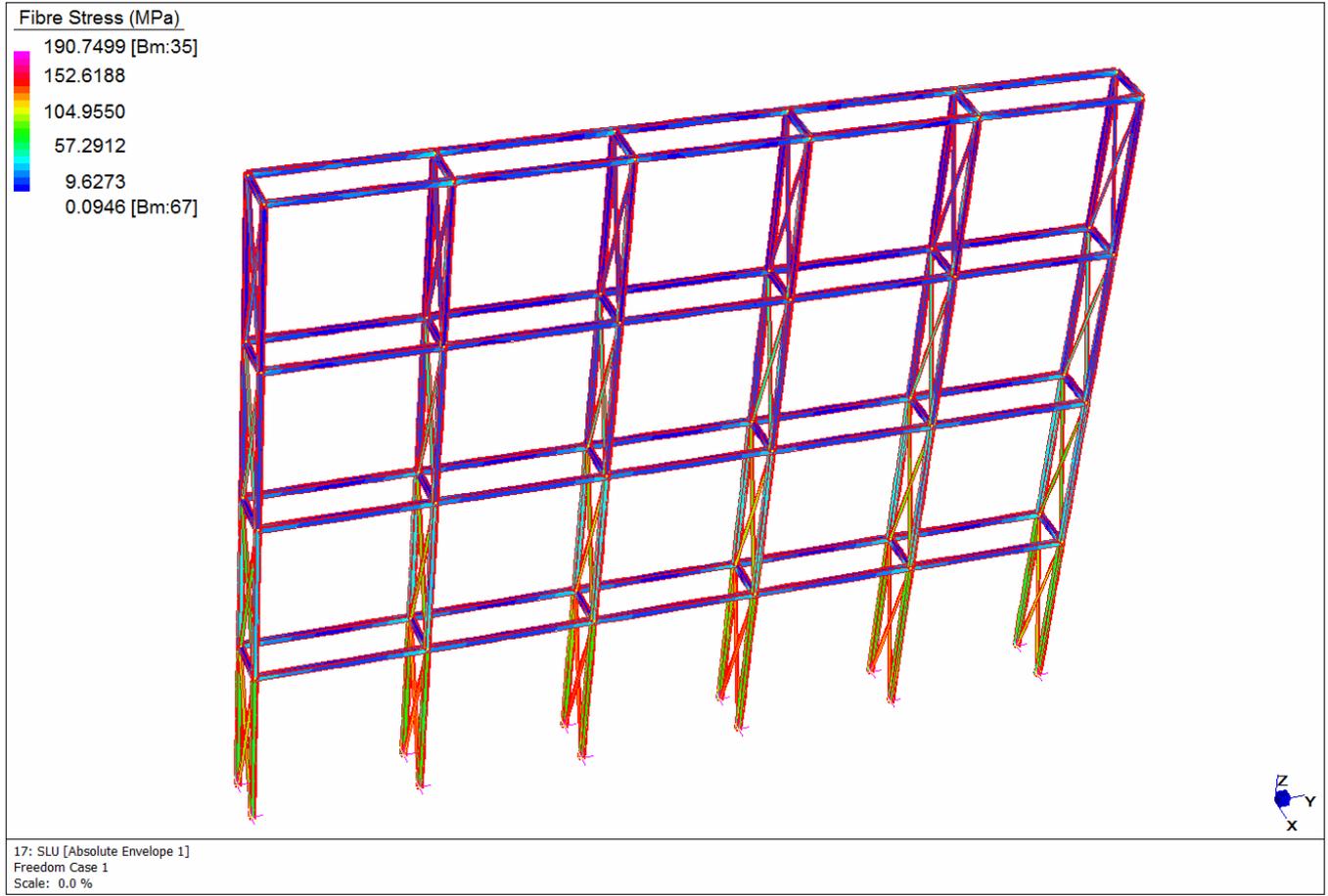


Straus7 Release 2.3.7 [licenced to:STUDIO ASSOCIATO ROMANO ALBENGA]

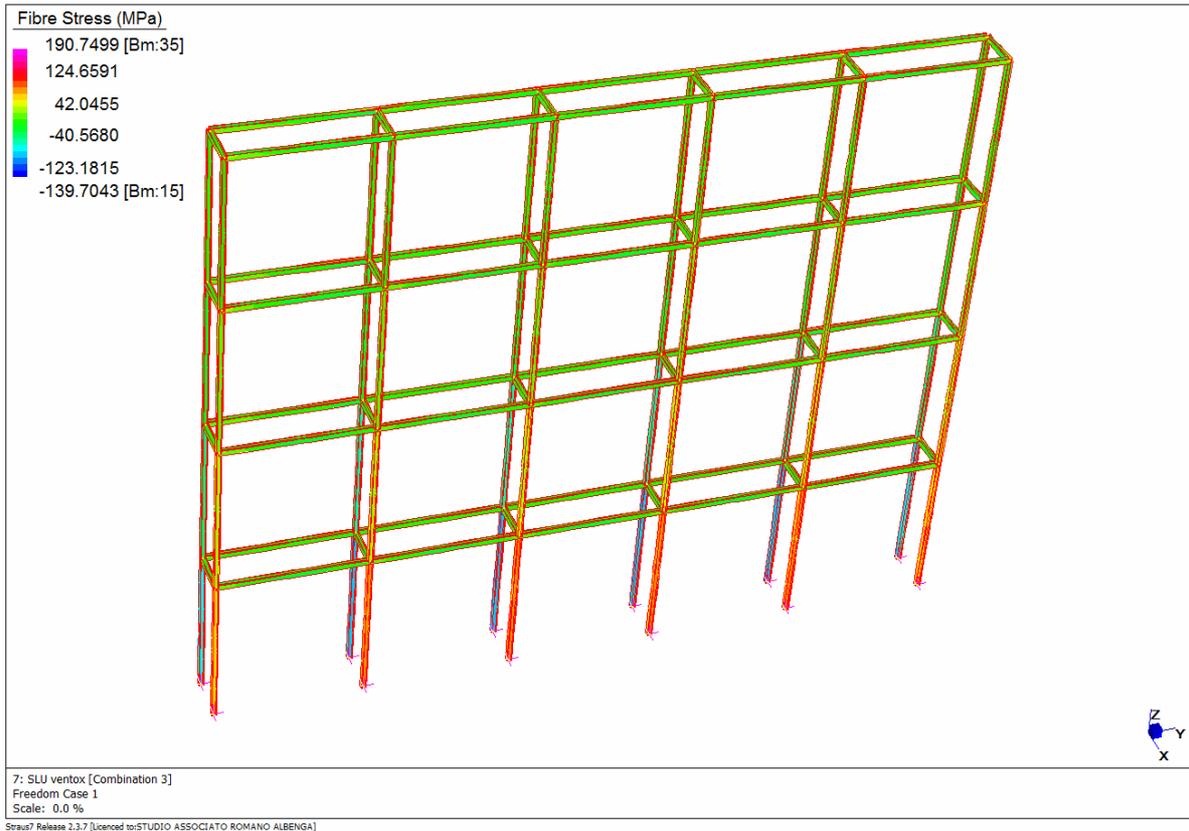
applicazione di forze sugli elementi load patch (sovraccarico vento Y, 69.4 kg/m^2)

VERIFICHE TENSIONALI DELLE SEZIONI PIU' SOLLECITATE

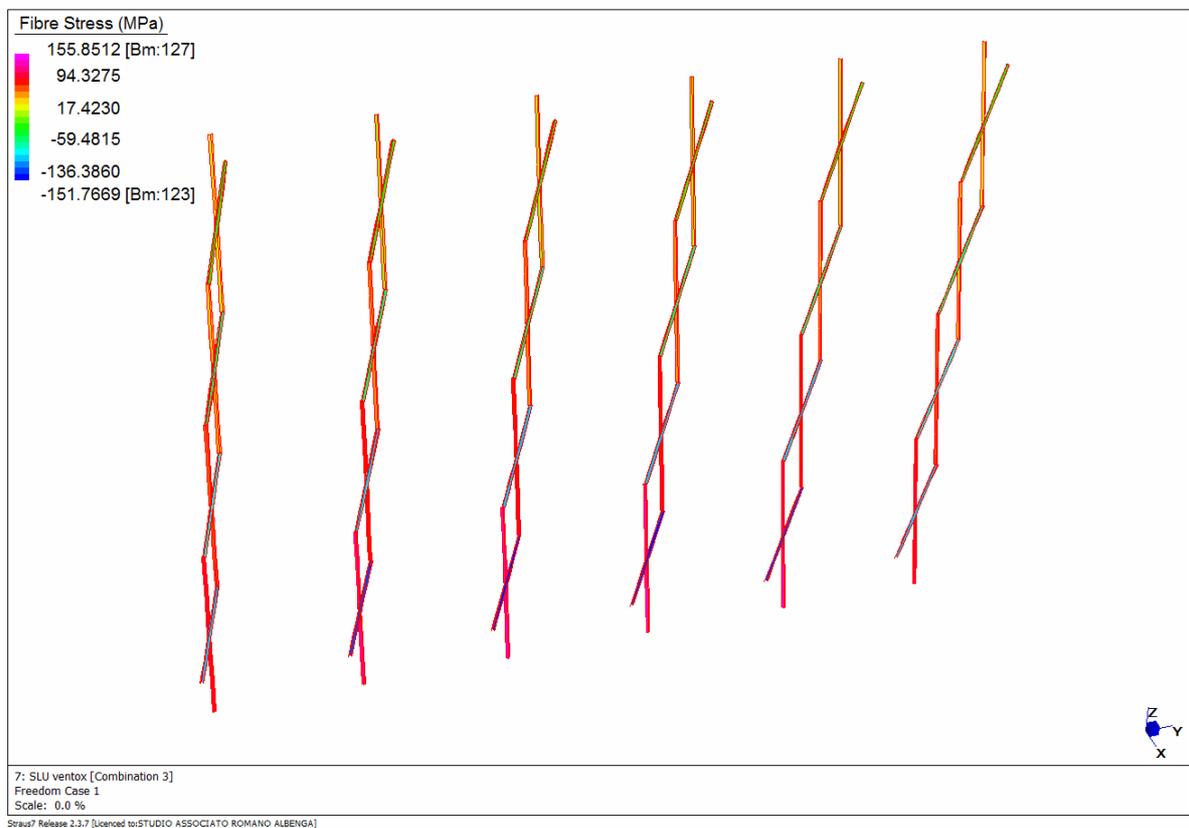
Si riportano le figure con la distribuzione delle tensioni massime ideali di Von Mises nelle più gravose combinazioni di carico. Le tensioni combinate alla condizione di carico SLU sono inferiori ai valori nominale di tensione di calcolo $235/1.15 = 204.3 \text{ MPa}$:



Tensioni massime involuppoSLU(MPa)



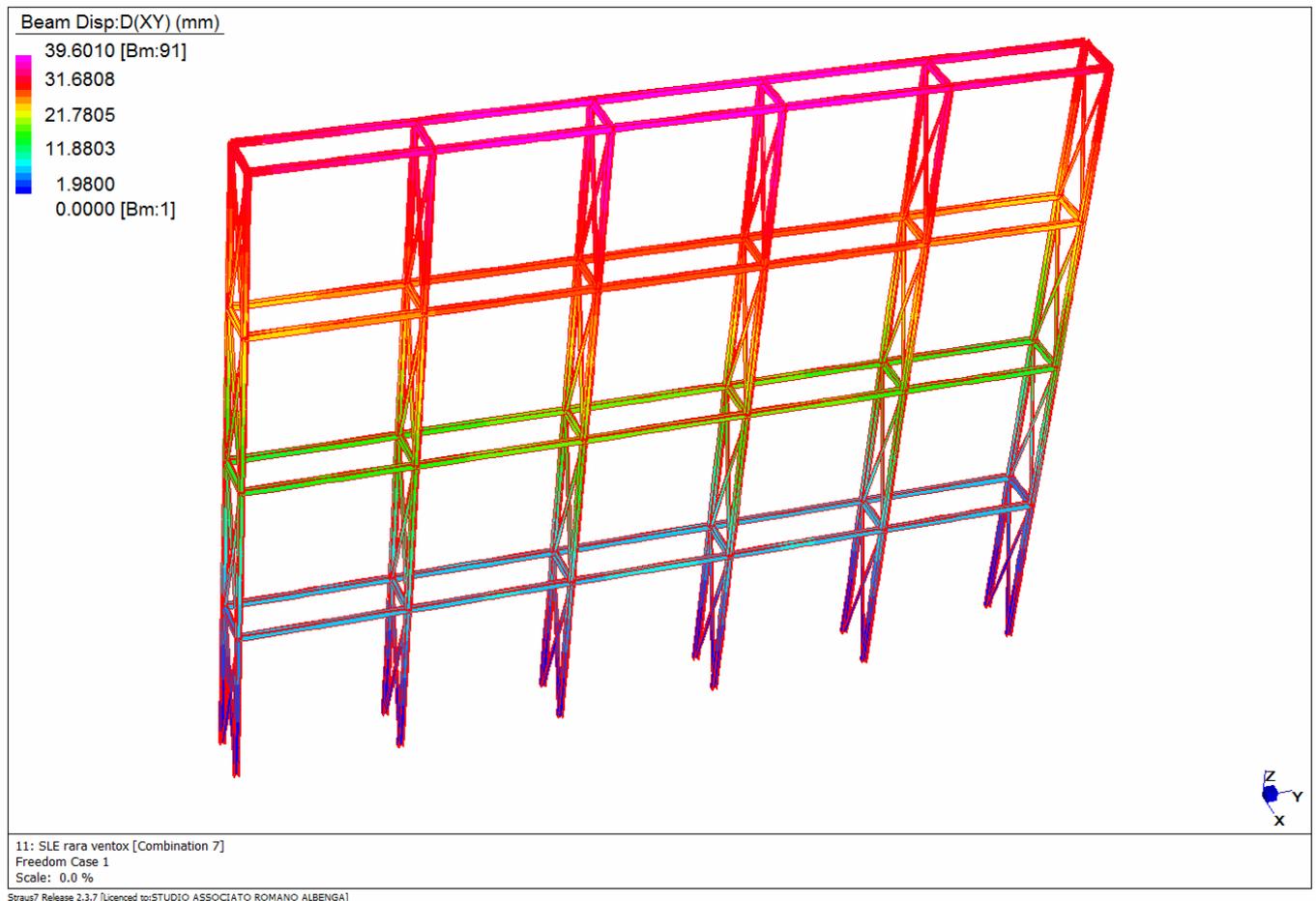
Tensioni massime SLU vento X nei profili HEA100(MPa)



Tensioni massime SLU vento X nei controventi L50x5(MPa)

VERIFICA DELLE DEFORMAZIONI

Si riporta lo spostamento della struttura nella combinazione più gravosa



Deformata massima dovuta allo SLE rara VENTO X(mm)

DX (mm) -40.6

Altezza quinta 12200

Verifica deformata massima:

$$\text{freccia massima flettenti} / L = 40.6/12200 = \mathbf{1/300 < 1/250}$$

ANALISI DINAMICA

Sul modello è stata eseguita un'analisi dinamica per determinare le frequenze principali ed il comportamento della struttura da un punto di vista vibrazionale.

Nel seguito si riporta il log file di uscita del codice di calcolo, da cui si evincono le caratteristiche del modello e le frequenze dei primi 4 modi di vibrare:

SOLVER UNITS:

Length: mm

Mass : T

Force : N

Stress: MPa

TOTALS:

Nodes : 60

Beams : 160

Plates : 29

Bricks : 0

Links : 0

FREEDOM CASE: "Freedom Case 1"

MASS MATRIX OPTION:

Beam elements : Lumped

Plate elements : Lumped

Global Matrix : Diagonal

Non-struct masses: Included

_____ - "pp"

- "neve"

_____ - "ventox"

_____ - "ventoy"

STORAGE SCHEME: Sparse

SORTING METHOD: AMD

NUMBER OF EQUATIONS : 288

MATRIX FILL-IN RATIO : 77.6 %

[K] MATRIX SIZE : 201.3 KB

[M] MATRIX SIZE : 2.2 KB

OPTIMUM RAM NEEDED : 250.0 KB

FREE SCRATCH SPACE : 404327.5 MB

Maximum and minimum pivots: 4.5236E+09(Node 26 RZ), 1.0657E+03(Node 35 DX).

Nodal displacement components used in starting vector:

31[DZ] 32[DZ] 56[DZ] 57[DZ] 58[DZ]

59[DZ] 34[DZ] 33[DZ] 60[DY]

ITERATION 1

Current Frequencies (Hz)

1.61969E+00 4.29024E+00 7.98489E+00 9.71510E+00 2.03257E+01 3.00169E+01
6.48048E+01 6.49725E+01 6.52330E+01 6.54860E+01

ITERATION 2

Current Frequencies (Hz)

1.59294E+00 3.84856E+00 4.14621E+00 5.33525E+00 8.06262E+00 1.24128E+01
2.12749E+01 6.04422E+01 6.23520E+01 6.27435E+01

Relative Difference

1.67894E-02 1.14764E-01 9.25827E-01 8.20927E-01 1.52097E+00 1.41823E+00
2.04607E+00 7.49531E-02 4.62050E-02 4.37101E-02

ITERATION 3

Current Frequencies (Hz)

1.59294E+00 3.84479E+00 4.13288E+00 5.29674E+00 7.64727E+00 1.06452E+01
1.14050E+01 1.78583E+01 5.37782E+01 6.23227E+01

Relative Difference

4.58883E-06 9.79318E-04 3.22737E-03 7.27005E-03 5.43137E-02 1.66049E-01
8.65398E-01 2.38454E+00 1.59429E-01 6.75148E-03

ITERATION 4

Current Frequencies (Hz)

1.59294E+00 3.84478E+00 4.13279E+00 5.29616E+00 7.62059E+00 1.01369E+01
1.02466E+01 1.45153E+01 1.71565E+01 6.27110E+01

Relative Difference

4.58483E-10 3.58466E-06 2.15907E-05 1.09435E-04 3.50148E-03 5.01413E-02
1.13049E-01 2.30308E-01 2.13457E+00 6.19182E-03

ITERATION 5

Current Frequencies (Hz)

1.59294E+00 3.84478E+00 4.13279E+00 5.29615E+00 7.61909E+00 1.00954E+01
1.01794E+01 1.37001E+01 1.57203E+01 2.03989E+01

Relative Difference

2.13272E-14 1.01915E-08 5.93818E-08 1.35729E-06 1.96081E-04 4.11235E-03
6.60522E-03 5.95045E-02 9.13593E-02 2.07423E+00

FINAL FREQUENCY RESULTS

<u>Mode</u>	<u>Eigenvalue</u>	<u>Frequency</u>	<u>Frequency</u>
<u>(rad/s)</u>	<u>(Hertz)</u>		
<u>1</u>	<u>1.00174456E+02</u>	<u>1.00087190E+01</u>	<u>1.59293710E+00</u>
<u>2</u>	<u>5.83582902E+02</u>	<u>2.41574606E+01</u>	<u>3.84477927E+00</u>
<u>3</u>	<u>6.74288381E+02</u>	<u>2.59670634E+01</u>	<u>4.13278650E+00</u>

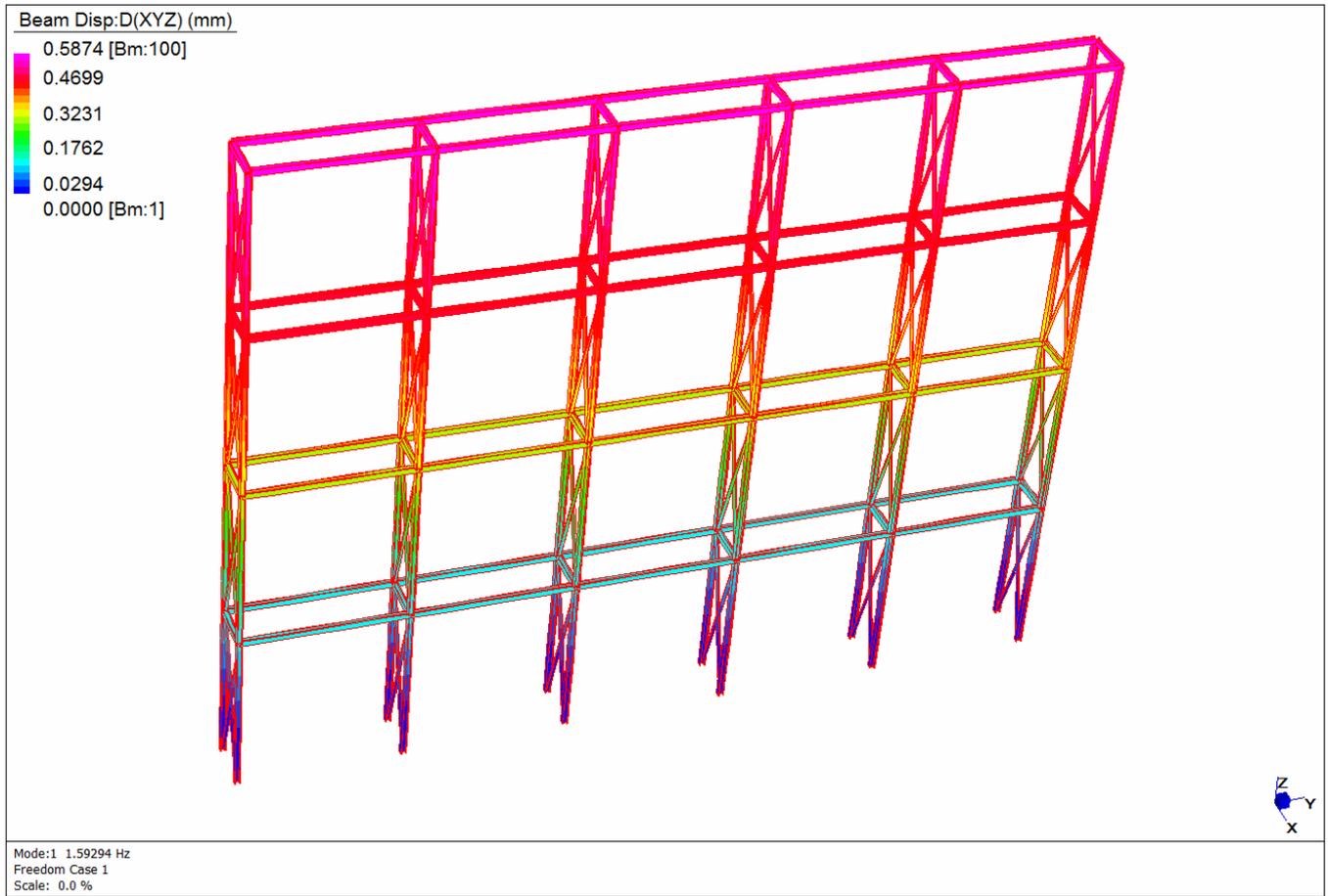
4 1.10734022E+03 3.32767219E+01 5.29615478E+00

MODE PARTICIPATION

Mode	Frequency	Modal Mass	PF-X	PF-Y	PF-Z
(Hz)	(Engineering)	(%)	(%)	(%)	(%)
1	1.593E+00	2.898E+00	0.000	83.124	0.000
2	3.845E+00	2.178E+00	74.951	0.000	0.000
3	4.133E+00	1.037E+00	0.000	0.000	0.000
4	5.296E+00	2.952E+00	0.000	11.221	0.000

TOTAL MASS PARTICIPATION FACTORS	74.951	94.345	0.000
----------------------------------	--------	--------	-------

Nel seguito si riporta la configurazione del primo modo principale lungo Y (83% massa coinvolta):



primo modo proprio vibrazionale

La frequenza del primo modo principale risulta inferiore al secondo per cui accettabile dal punto di vista dinamico.

DESCRIZIONE AMPLIAMENTO BIBLIOTECA

Scavo: lo scavo verrà effettuato previo realizzo di una cortina di micropali con doppio ordine di tiranti a confine con la caserma.

Fondazioni: la fondazione prevista è una platea generalizzata di almeno 50cm di spessore dalla quale partiranno le strutture in elevazione, muri perimetrali, setti scale e ascensori, pilastri.

Solai: si tratta di solai di grande luce, in campata unica di 9.5 metri di luce, pensati in elementi precompressi prefabbricati alveolari. Questi elementi sono dimensionati per un carico permanente di 300 kg/mq ed un sovraccarico utile di 600 kg/mq per garantire la destinazione d'uso di biblioteca e archivio.

Gli elementi di solaio saranno posati su travi di bordo del tipo semi prefabbricato in c.a.

E' previsto un getto in completamento di 6 cm di spessore per uniformare il comportamento del solaio e creare una struttura mista c.a. – c.a.p.

Le strutture portanti verticali sono previste in pilastri in c.a. mentre le forze orizzontali dovute a vento e sisma sono assorbite da un sistema controventante in setti in c.a. nel vano scale e nuclei ascensore.

Il Comune di Varese ricade in zona sismica di IV categoria a sismicità molto bassa. Il nuovo complesso verrà ad ogni modo progettato e verificato utilizzando i criteri generali di costruzione per edifici in zona sismica. Per tale motivo il modello di calcolo tridimensionale rispetterà le effettive distribuzioni di massa, rigidezza e resistenza e le azioni conseguenti al moto sismico saranno modellate attraverso gli opportuni spettri di risposta.

CONSOLIDAMENTO CASERMA GARIBALDI

La Caserma è un edificio tardo ottocentesco a tre piani fuori terra con un sottotetto.

Il Complesso Monumentale attualmente in precario stato di conservazione, è oggetto di un intervento di consolidamento strutturale già appaltato.

Il consolidamento consiste in un sistema di intelaiatura della facciata in profili di acciaio, collegati alla restante parte di edificio con tiranti di piano, in modo da realizzare un'intelaiatura che permetta un comportamento scatolare delle murature.

Si ritiene che gli orizzontamenti presenti, prevalentemente in volte, siano sufficientemente rigidi da permettere le nuove destinazioni d'uso dell'edificio. Comunque si ritiene necessario un approfondimento per determinare lo spessore e la composizione di tali orizzontamenti e verificarne la portanza.

Un consolidamento è sempre possibile operando sia dall'intradosso che dall'estradosso, con materiali compositi a basso modulo in matrice di calce idraulica.

Tali interventi sono consigliati dalle Sovrintendenze, per la capacità di realizzare consolidamenti rispettosi dei materiali originari, con strutture di rigidità non eccessiva, comparabile con quella delle murature esistenti e, nel contempo, in grado di smobilizzare grandi risorse resistenziali e dissipative.

c. Studio di prefattibilità ambientale

c. Studio di prefattibilità ambientale

Lo studio di prefattibilità ambientale è redatto in conformità a quanto prescritto dall'articolo 20 del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 e analizza l'interazione tra l'intervento progettato e l'ambiente.

In particolare si sono seguite le indicazioni della normativa, cercando di sviluppare le tematiche suggerite.

Verifica di compatibilità dell'intervento con le prescrizioni di eventuali piani paesaggistici, territoriali ed urbanistici sia a carattere generale che settoriale

L'intervento risulta compatibile con le prescrizioni di eventuali piani paesaggistici, territoriali ed urbanistici, infatti come si è potuto verificare nel P.G.T. vigente l'area ricade in area di trasformazione denominata AT06, per la quale è stato approvato apposito Accordo di Programma che definisce le linee di progettazione generali.

Per quanto riguarda il P.T.C.P. l'area non ricade in ambito agricolo, mentre per quanto riguarda il P.I.F. l'area non ricade in zona boscata.

Inoltre l'area non è soggetta a vincolo idrogeologico.

L'aspetto vincolistico è legato alla presenza del vincolo da parte della Soprintendenza ai Monumenti sull'edificio dell'ex caserma.

Studio sui prevedibili effetti della realizzazione dell'intervento e del suo esercizio sulle componenti ambientali e sulla salute dei cittadini

Per quanto riguarda gli effetti della realizzazione dell'intervento bisogna rilevare che le opere previste sull'edificio ex caserma sono prevalentemente opere interne che non hanno un impatto significativo sull'ambiente circostante: le opere esterne riguardano il rinnovamento della facciata e saranno concordate con la Soprintendenza ai Monumenti.

Per quanto riguarda l'ampliamento della biblioteca e le opere previste nella corte interna si può notare come il nuovo fabbricato vada a sostituire fabbricati esistenti, attualizzandoli e connotandoli in maniera specifica: il colonnato che circonda l'edificio snellisce il nuovo volume, proiettandolo verso l'alto e lasciando intravedere in trasparenza il volume vero e proprio.

La successione di colonne ridisegna il profilo dell'isolato, accompagnando in modo più definito l'asse viario. All'interno del cortile è prevista la realizzazione di una gradinata, che consentirà di accedere ai locali interrati: si tratta quindi di un volume in negativo, che non va ad imporsi sull'esistente, ma che consente di ottenere nuove funzioni senza appesantire il costruito.

Anche su via Pavesi si rimodella l'ambiente, così come richiesto dal bando, demolendo le superfetazioni e i muri esistenti e allargando l'asse viario dando più respiro allo spazio direttamente connesso all'intervento.

Per quanto riguarda gli interventi previsti sulla piazza l'aspetto più significativo è dato dalla realizzazione delle quinte verdi, che si elevano dalla piazza verso il cielo e consentono di realizzare giardini in verticale conferendo allo spazio quasi la valenza di un parco con la possibilità di passeggiare e sostare in un ambiente piacevole e variegato in tutti i periodi dell'anno.

Le superfici verdi aiutano a schermare l'ambiente circostante e consentono ai fruitori della piazza di isolarsi dall'ambiente circostante passeggiando in un nuovo giardino urbano, ma anche l'ambiente circostante ne

trarrà vantaggio, perché dall'esterno, guardando la piazza si potrà godere di queste schermature verdi che valorizzeranno l'ambiente.

Aver dato all'allestimento a verde un peso così significativo, come si può vedere dall'inserimento di nuove specie arboree, anche in corrispondenza del monumento ai caduti e del giardino letterario contribuisce a mitigare gli effetti dell'inquinamento provocato dal traffico veicolare circostante, quindi a trarne beneficio non sarà solo l'aspetto estetico ma si avrà anche un miglioramento del comfort e del benessere.

Anche la realizzazione dello specchio d'acqua ha un effetto mitigante sull'ambiente in quanto arricchisce uno spazio urbano di un elemento completamente naturale che valorizza l'ambiente dal punto di vista estetico, ma che migliora anche il benessere di chi usufruisce della piazza e di chi ne percorre l'intorno grazie all'effetto benefico provocato dal rumore dell'acqua che scorre e dalla sensazione di freschezza che fa percepire lo specchio d'acqua.

Gli altri elementi costruiti, il padiglione eventi spettacoli e lo skate park, pur connotando in maniera caratteristica l'ambiente non ne disturbano gli spazi.

Intanto per caratteristiche dei volumi: il padiglione eventi e spettacoli ha una struttura molto esile, che ben si inserisce in un ambiente già costruito e la scelta di inserirlo di fronte al centro commerciale contribuisce ad assorbirne l'impatto, poiché si colloca davanti a dei volumi esistenti, già di dimensioni notevoli, senza prevaricarli.

Sulla copertura piana del padiglione si poseranno pannelli fotovoltaici, che produrranno energia accumulata in modo da poter essere utilizzata per alimentare l'impianto di riscaldamento a pavimento in corrispondenza del padiglione: la nuova struttura non peserà quindi dal punto di vista energetico, ma sarà essa stessa un generatore di energia fruibile.

Lo skate park non si impone, ovviamente, per le altezze di quanto costruito e la decisione di realizzare sagome in cemento armato a vista consente di ottenere superfici semplici che si inseriscono nell'ambiente come se fossero elementi rocciosi.

Illustrazione delle ragioni della scelta del sito e della soluzione progettuale prescelta nonché delle possibili alternative localizzative e tipologiche

Il sito individuato dal comune è quello di piazza della Repubblica, uno spazio urbano che necessita di riqualificazione, perché ha subito un po' gli effetti del passare del tempo e delle varie trasformazioni che ha subito nel corso degli anni a causa di numerosi variazioni funzionali e di destinazioni d'uso.

La trasformazione comprende anche l'edificio della ex caserma, che si affaccia sulla piazza anche se attualmente è da essa separata da via Spinelli, destinata al traffico veicolare.

La volontà dell'amministrazione è quella di ampliare il più possibile la piazza, collegandola al palazzo e offrendo una soluzione di continuità tra lo spazio urbano e l'edificio, questo collegamento è reso ancora più accentuato dalla decisione di realizzare sulla piazza, in prossimità dell'edificio, un giardino letterario, vero collegamento tra le funzioni insediate nella biblioteca e gli spazi aperti immediatamente vicini, dove allontanandosi dalla biblioteca si troveranno spazi adatti anche per praticare altre attività.

Questo collegamento è sottolineato ancora di più dalla decisione di realizzare parte della piazza tra il giardino letterario e il porticato in posizione sopraelevata rispetto al resto della piazza, per poter superare le barriere costituite dai parapetti, presenti nel progetto dell'ing. Riccardo Perucchetti per esigenze strutturali, ma che in effetti impediscono il passaggio.

Quindi anche la dislocazione dei vari elementi progettuali ideati è stata pensata in un'ottica di omogeneità degli spazi, proponendo però la diversificazione delle proposte: a spazi che agevolano la riflessione, la calma, lo studio come appunto quello ricreato nella corte interna e nel giardino letterario si contrappongono spazi, come il padiglione eventi e spettacoli e lo skate park, che invogliano al dinamismo e al movimento.

La scelta di collocare tali funzioni alle estremità della piazza non è casuale, ma consente di proporre una pluralità di funzioni, sfruttando le ampie dimensioni dello spazio urbano, che consente veramente di fornire una grande varietà di proposte, ma nello stesso tempo permette di svolgere attività diverse contemporaneamente, perché nulla vieta, durante magari lo svolgimento di un evento nel padiglione eventi spettacoli, di godere di tranquillità nel giardino letterario, che si trova a una distanza tale ed è stato studiato in maniera consona da favorire la tranquillità e il rilassamento.

Il progetto ha proprio voluto favorire l'offerta varia e diversificata creando le condizioni affinché tutte le esigenze venissero soddisfatte: la calma e la quiete da una parte, il dinamismo e il movimento dall'altra.

Determinazione delle misure di compensazione ambientale e degli eventuali interventi di ripristino, riqualificazione e miglioramento ambientale e paesaggistico

Non si prevede la necessità di realizzare vere e proprie misure di compensazione ambientale in quanto gli elementi costruiti non si impongono sull'esistente snaturandone le caratteristiche e occultando le visuali.

Anzi le scelte progettuali fatte valorizzano l'ambiente e lo arricchiscono di nuovi elementi naturali come le quinte verdi che consentono di creare giardini in verticale, in grado di conferire la valenza di parco all'ambiente progettato.

Sono altri gli elementi che contribuiscono all'arricchimento dello spazio e dell'ambiente come il giardino letterario in cui è previsto l'allestimento di diverse specie arboree e l'allestimento di un polmone verde accanto allo specchio d'acqua che connota ulteriormente l'ambiente di caratteristiche naturali.

Anche nella zona del monumento ai caduti verranno inseriti nuovi elementi verdi che vanno ad aggiungersi a quelli esistenti e che arricchiscono lo spazio di un'ulteriore isola naturale, che arricchisce lo spazio e lo completa.

Proprio per sottolineare l'importanza del verde e della natura si è cercato di inserire tali elementi anche nell'ambito della biblioteca, mettendo a dimora alcuni alberi in corrispondenza del cortile interno.

La scelta di realizzare un impianto fotovoltaico in corrispondenza del padiglione eventi e spettacoli, con pannelli in grado di produrre energia che potrà essere utilizzata anche all'interno del padiglione stesso, consente di ottenere una sorta di compensazione energetica, poiché la nuova struttura sarà praticamente autoalimentata e non andrà a gravare con la sua richiesta di energia.

Indicazione delle norme di tutela ambientale che si applicano all'intervento e degli eventuali limiti posti dalla normativa di settore per l'esercizio di impianti, nonché l'indicazione dei criteri tecnici che si intendono adottare per assicurarne il rispetto

Il rispetto e la valorizzazione dell'ambiente hanno guidato la redazione dell'intero progetto.

L'inserimento di numerosi elementi verdi contribuisce a conferire allo spazio la connotazione di un giardino con aree in cui godere dei benefici della natura: le quinte verdi, il giardino letterario, lo specchio d'acqua nel giardino letterario stesso conferiscono all'ambiente una caratterizzazione naturale piacevole e rinfrescante.

Anche le scelte impiantistiche sono state condotte rispettando l'ambiente naturale e costruito.

L'impiantistica a servizio della biblioteca è stata fortemente votata all'ecosostenibilità, facendo ampio ricorso alle fonti di energia rinnovabile.

Tale principio ha caratterizzato gli impianti a tutti i livelli: la produzione di energia termica e frigorifera per la climatizzazione, la razionalizzazione del consumo idrico nonché la generazione di energia elettrica.

L'architettura di impianto si avvale di un fronte generativo costituito da un cascame di sistemi che producono energia termica sfruttando, in ordine di priorità, il sole a mezzo dei pannelli ibridi installati sopra il corpo di nuova realizzazione, la terra attraverso un esteso campo geotermico a bassa entalpia a sonde verticali, l'aria evoluta dalle pompe di calore ad altissima efficienza installate nel sottotetto di una porzione della biblioteca.

Inoltre l'acqua meteorica incidente sulle coperture, verrà recuperata a mezzo di un imponente sistema di accumulo interrato, coadiuvato da pompe sommerse per il rilancio e l'utilizzo dell'acqua accumulata, destinato all'irrigazione delle aree verdi e alle cassette dei wc.

Sulla copertura della biblioteca e su quella del padiglione eventi e spettacoli verranno installati impianti fotovoltaici, curando di posarli in posizioni il meno impattanti possibili dal punto di vista visivo.

Oltre a produrre energia termica i pannelli ibridi daranno un contributo al risparmio di energia elettrica.

Lo sfruttamento dell'energia solare per la generazione di energia elettrica risulta particolarmente indicato per la tipologia di utenza, prettamente diurna e servita da pompe di calore elettriche, che consentirà nei giorni sereni caratterizzati da un non eccessivo carico termico di avere al limite una struttura ad energia quasi zero. Si è preferito utilizzare, dove possibile, impianti di tipo wi-fi, che hanno consentito di eliminare il problema di passaggio dei cavi.

Anche per quanto riguarda la gestione dell'impianto elettrico si è preferito optare per soluzioni di tipo demotico, che comportano migliori opportunità in termini di flessibilità di gestione, realizzando interventi meno invasivi.

Per l'illuminazione, in particolare della piazza, si sono scelti corpi illuminanti a led, che consentono un notevole risparmio energetico rispetto a corpi illuminanti di tipo tradizionale.

Inoltre, nell'ottica di promuovere l'uso di mezzi di locomozione alimentati da energie rinnovabili, si è deciso di installare colonnine di ricarica multifunzione elettrici per i diversi mezzi di trasporto, che verranno alimentate tramite l'energia prodotta dai pannelli fotovoltaici, installati sulla copertura del padiglione eventi e spettacoli, che soddisferanno anche le esigenze del padiglione stesso e dei corpi illuminanti disposti sulla piazza.

**d. Studi necessari per un'adeguata
conoscenza del contesto**

d. Studi necessari per un'adeguata conoscenza del contesto in cui è inserita l'opera, corredati da dati bibliografici, accertamenti ed indagini preliminari atti a pervenire ad una completa caratterizzazione del territorio ed in particolare delle aree impegnate

Il presente elaborato è stato redatto conformemente a quanto richiesto dall'art. 17, comma 1, lettera d del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 e descrive il contesto in cui si vanno ad inserire le opere previste.

Varese è una città policentrica e prevalentemente verde.

Policentrica perché si individua un borgo centrale caratterizzato dal settecentesco palazzo con grande parco del governatore della Lombardia austriaca, circondato dai 6 borghi minori delle "castellanze" costruite sui colli circostanti. Le castellanze avevano ed hanno tuttora una loro conformazione urbana autosufficiente. Prima di tutto ognuna delle castellanze di cui si compone Varese ha una propria piazza con la sua chiesa; mantengono quindi tuttora una loro qualità urbana e sociale, con luoghi di aggregazione cittadina, con negozi, supermarket, campetti sportivi, asili; hanno le loro proprie usanze e i propri costumi tipici che mostrano a fine estate nell'organizzazione del palio tra borghi. La loro annessione amministrativa avvenne nel XIX secolo ma anche successivamente; fino al 1926 infatti Varese operò un ulteriore allargamento dei propri confini, annettendo altri borghi e diventando capoluogo di provincia.

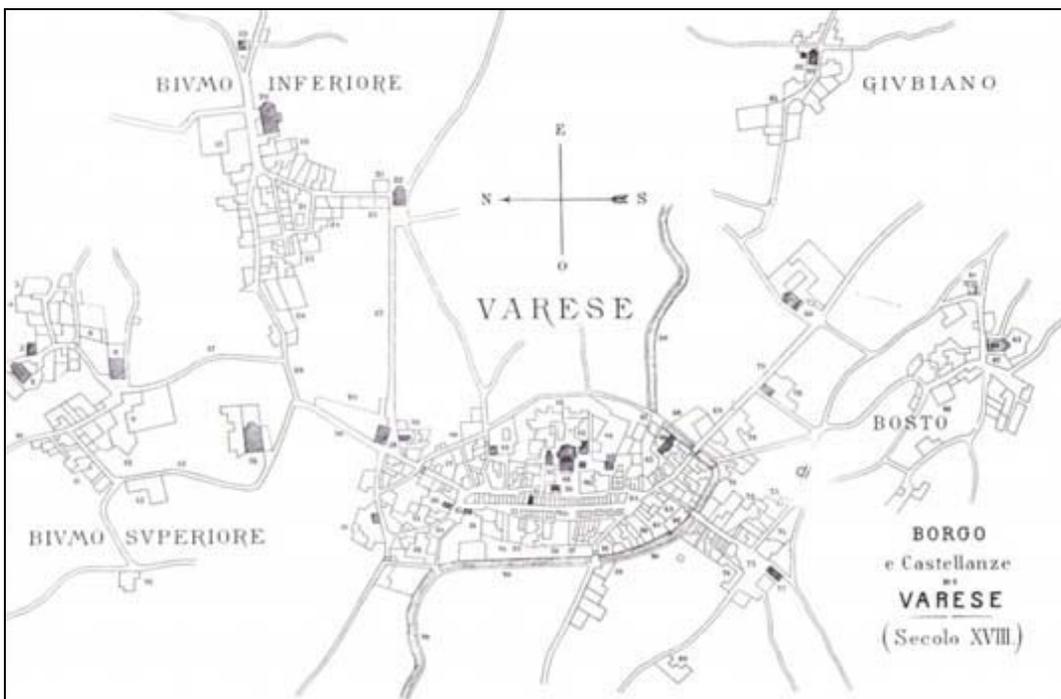


Fig.1 - Il borgo e le Castellane di Varese, sec. XVIII. R. Tadini, Varese com'era, 1987, p. 25

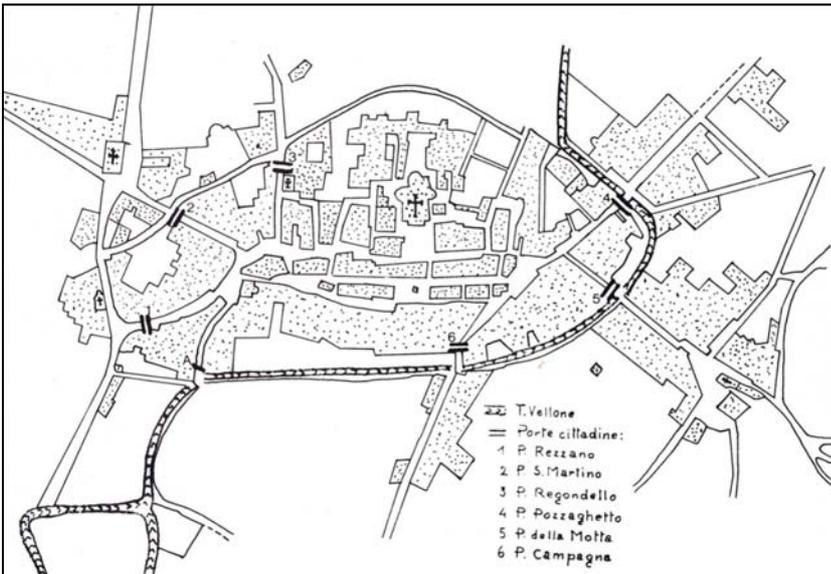


Fig.2 - Pianta di Varese con l'indicazione delle sei porte di accesso al Borgo. R. Tadini, Varese com'era, 1987, p.30

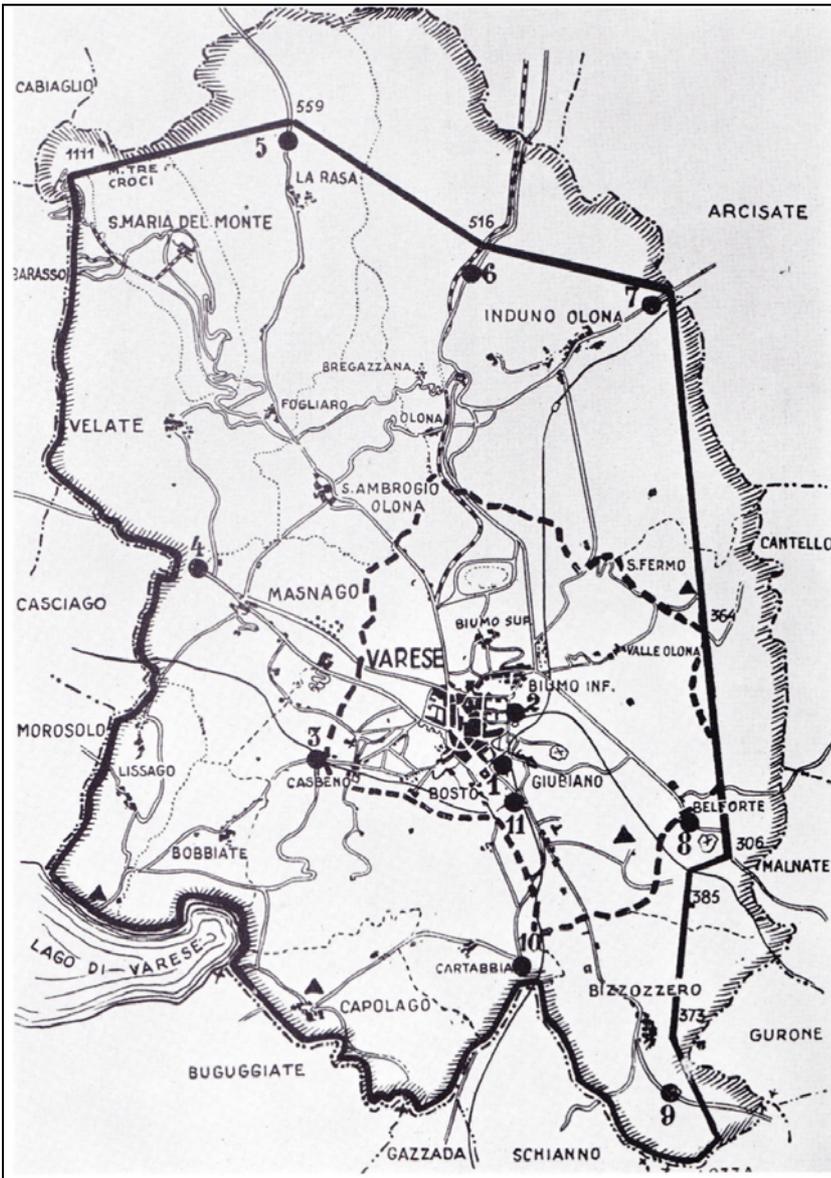


Fig. 3 - I confini del Comune di Varese nel 1928. R. Tadini, Varese com'era, 1987, p.65

Varese è prevalentemente verde con gli spazi interstiziali fra i singoli borghi costituiti tuttora da grandi aree verdi, e perché è costellata da ville e dai loro sontuosi giardini, edificate prima dall'aristocrazia milanese e poi dalla borghesia industriale. Nella prima metà del '700 le castellanze e i rioni più ambiti si popolarono di ville prestigiose, con l'avvento di Francesco d'Este, che non si comportò come un vero feudatario e governò in modo saggio introducendo alcune novità tra cui il modello del giardino alla francese, che fu in breve adottato da altri proprietari di ville e giardini. Il complesso paesaggio verde di Varese iniziò a mutare il proprio volto in modo radicale. Fu così che l'antico spazio agricolo fra i territori inclusi tra borgo e castellanze si riempì gradualmente di verde ornamentale, che nel corso dell'ottocento, venne non solo ampliato ma anche trasformato in senso sia architettonico sia qualitativo in relazione alle nuove tendenze romantiche dell'arte dei giardini. Queste ricche ville fuori porta, insieme ai giardini Estensi, infatti, con i loro immensi parchi e giardini cominciarono ad arricchire i vuoti tra i vari centri facendo da unione tra di essi e creando un panorama, di giardini e parchi, unico, per cui Varese, in epoca più tarda ha conquistato l'appellativo di "Varese città giardino".

Fu il filosofo urbanista Ebenezer-Howard che ad inizio '900 coniò il modello della "città giardino". Essa rappresentava un modello spaziale, che prevedeva sia la creazione di un centro urbano principale collegato ad altri centri minori sia la grande concentrazione di parchi pubblici e privati. La storia di Varese ci dimostra i punti di vicinanza con il pensiero di Ebenezer Howard ed ancora oggi si può considerare un pregevole esempio di città giardino policentrica anche per l'effettiva vivibilità. Le ville e gli immensi giardini che erano stati costruiti dai nobili milanesi nel corso dell'ottocento, odieramente sono state acquistate dal Comune e sono state trasformate in parchi e giardini pubblici, creando un patrimonio verde invidiabile anche alle più belle città europee.

La città di Varese pur vicina al capoluogo della Lombardia è riuscita a non farsi inglobare come una qualsiasi città satellite di Milano ma è diventata una città dotata di servizi per le necessità della sua popolazione, ben collegata alla metropoli, ma lontana dal suo caos. I varesini sono orgogliosi che i cugini milanesi nei week-end possano chiedere asilo alla loro città alla ricerca di verde e di aria pulita. Al contempo Varese non rappresenta più come forse nell'ottocento la verde "dependance" dei signori di Milano, ma è riuscita a mantenere una propria identità forte sapendosi svincolare dalla sudditanza della metropoli, pur sfruttandone la vicinanza.

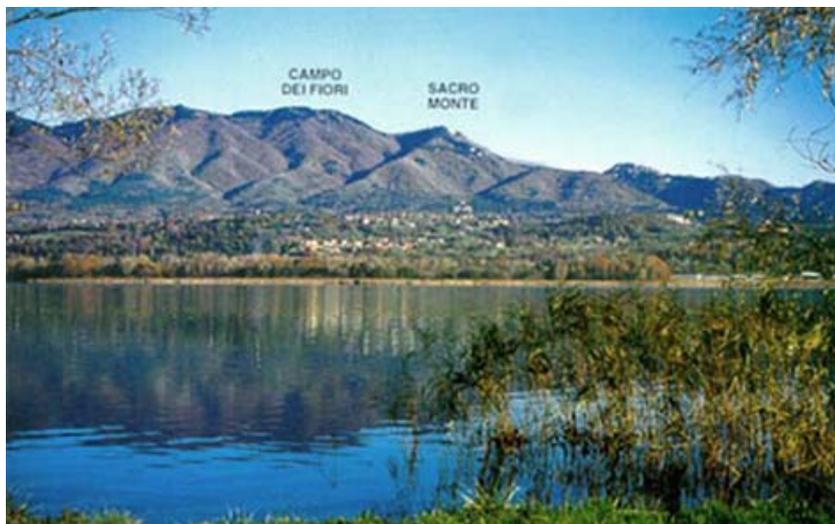


Fig. 4 - Vista della città dominata da Campo dei Fiori e dal Sacro Monte

Giungendo in autostrada da Milano si vede il profilo di Varese scendere dalla montagna fino a cadere nel lago. La città è dominata dall'alto dalla montagna del Campo dei Fiori, coronata dal borgo di Santa Maria del Monte conosciuto come Sacromonte, e scivola dolcemente verso il suo lago, da cui origina.

Le prime nozioni di storia a geografia locali impartite a scuola che i varesini ricordano, riguardano gli insediamenti palafitticoli sul lago di cui si ha esposizione nel museo archeologico cittadino di Villa Mirabella. Nel 1863 infatti sono stati ritrovati i resti di civiltà delle palafitte e grazie a questi numerosi ritrovamenti il Lago di Varese è divenuto nel 2011 sito dell'Unesco rientrando tra i "Siti palafitticoli preistorici dell'arco alpino" più importanti del mondo.



Fig. 5 - Vista panoramica dal Sacro Monte



Fig. 6 - Vista della città dal Sacro Monte

In Varese quindi esiste un nucleo centrale che rappresenta il punto di riferimento per tutta Varese essendo posto al centro rispetto agli altri piccoli colli dove sono posti i borghi minori di Varese. Questi piccoli centri minori hanno le sembianze di piccoli paesini e non sono la "periferia" di Varese, ma si presentano con tutte le attrezzature e i confort che deve avere un paesino moderno. Come è stato detto la città si è ulteriormente sviluppata, al di fuori di questa cerchia, man mano accorpando piccoli nuclei ulteriori, nei tempi passati come si è visto autonomi: Masnago, Bobbiate, Lissago, Mustunato, San Fermo. E' interessante notare che questo processo è avvenuto senza tradire l'impronta originaria e che praticamente al di fuori della prima fascia di cerchi-centri se ne è formata una successiva, assolutamente analoga e con le stesse caratteristiche.

La morfologia della città che è adagiata sul dolce declivio che scende dalla montagna (il Campo dei Fiori-1140 s l m), passa per il centro storico (382 s l m) fino al lago (300 m s m) e l'orientamento verso sud sud-ovest, favorisce una vegetazione rigogliosa. Varese offre arrivando da Milano, uno stupendo panorama: la bellezza di Varese sta anche nel fatto che in poco tempo si può essere in collina, al lago, in montagna. Nel lago si specchia il Monte Rosa, il centro storico è in sé piccolo, ma la città ha un'ampia periferia, ammantata di verde. Questa natura le ha fatto guadagnare l'appellativo di città-giardino o città dei giardini, in contrasto con la caratteristica della sua provincia che è la meno agricola della Lombardia.



Figg. 7-8 - Immagini esemplificative della ricca vegetazione presente nei parchi cittadini

Il paesaggio ricco di acque, di dolci rilievi, ma soprattutto di moltissime piante: una sterminata quantità di alberi, arbusti ed erbe che rivestono l'intera città e i suoi dintorni. Appare al visitatore una gran massa verde, tanto preponderante da nascondere in molti casi i vari nuclei abitati che costituiscono l'articolato tessuto urbano di Varese.

La presenza di una copertura verde così consistente e variegata trova una spiegazione logica nella configurazione fisica e morfologica del terreno, ma soprattutto in un clima che si può definire di frontiera. Condizionato da fattori eterogenei e nello stesso tempo collegati (la vicinanza alle alpi e ai laghi) il clima di Varese trova una posizione intermedia tra quello tipico di montagna e quello della pianura. L'escursione termica non è eccessiva, la piovosità è irregolare ma magicamente congeniale allo sviluppo di una vegetazione tanto differenziata quanto si può riscontrare oggi.

Varese inoltre non presenta quelle orrende periferie, senza una connotazione identitaria, che si sono sviluppate per successive aggiunte di edifici, normalmente commerciali, uno dopo l'altro in sequenze casuali. Resta evidente però che lo schema insediativo che ha costruito Varese si è conservato anche se profondamente mutato, come dimensioni, rispetto all'impronta che aveva originariamente, poiché diverse altre formazioni urbane appaiono tuttora all'interno della propria fisionomia e risultano forti anche se comunque relazionate al centro. Il processo espansivo avvenuto, con la determinazione di nuovi confini, diversi da quelli tradizionali, dovuti dalla creazione di nuovi insediamenti derivati dai diversi settori di specializzazione economico-industriale e terziaria e alla crescita di molte aree sulla base di un'autonoma capacità di attrazione di popolazione, non hanno sconvolto la struttura policentrica originaria della città. Nel corso del tempo, comunque, il centro di Varese ha acquisito elementi di vivibilità tali che gli hanno permesso di elevarsi ad essere nucleo portante della comunità varesina. Oltre alla bellezza e al valore storico e artistico di un luogo che diviene di riferimento, lo scopo che si deve perseguire per poter riquilibrare uno spazio arricchendolo nella capacità di suscitare interesse ad essere vissuto è quello di modellarsi sull'identità e le esigenze dei cittadini per migliorarne la qualità della vita. Il centro di Varese vive proprio su questo: sulla sua vivibilità come risultante di uno sviluppo urbanistico che non tradisca l'originaria caratteristica, attraverso la restituzione di funzioni e sovrastrutture alle aree che nel tempo l'hanno perduta, senza sovrapposizioni, e che si affianchino idealmente alle sue splendide aree verdi.



Fig. 9 - Vista dei Giardini Estensi

L'icona della città, sulle pubblicazioni promozionali, sono i Giardini Estensi: rappresentano contemporaneamente l'immagine storica e il primo luogo da mostrare agli ospiti, prima ancora del lago, del Sacro Monte, anche per l'ubicazione centrale. Per i varesini i giardini rappresentano un dono che la natura ha voluto regalare a questo lembo di terra, ne sono felici fruitori. Nella parte bassa le mamme e i nonni con i bambini in età pre-scolare, nella parte collinare, nelle zone boschive "all'inglese" generazioni di varesini sono cresciuti, nel piazzale sterrato dietro l'edificio i ragazzi giocano a calcio. Il centro di Varese in questa porzione è totalmente percorribile a piedi in pochi minuti in quanto piccola rispetto alle grandi città, ma vivibile per la completezza dei suoi servizi.



Fig. 10 - Piazza Monte Grappa nel centro di Varese



Fig. 11 - Piazza della Repubblica

Uno dei simboli del centro in quanto punto di maggiore ritrovo dei giovani e di tutti i cittadini è rappresentato da piazza Monte Grappa, poco distante dai Giardini Estensi, e sulla stessa direttrice di Piazza della Repubblica, ove ha sede il nostro concorso.

Arricchire il centro, luogo socialmente attivo e amato dai suoi fruitori e da tutta la comunità varesina, di un nuovo polo che possa suggerire e diversificare *proposte* culturali e ricreative, restituendo alla popolazione edifici di cui si era perso il significato, rappresenta fornire alla città e a chi la vive sovrastrutture e funzioni che la popolazione del ventunesimo secolo esige.

Nella città giardino di Varese ridisegnare una porzione di città non costituisce un intervento settoriale e fine a se stesso, ma contribuisce in quanto elemento strutturale di un piano, alla ridefinizione dell'"urbanità". Il sistema del verde urbano rappresenta uno dei temi oltre che dei materiali che hanno dato connotazione e identità a Varese. Così la riqualificazione di parti della città sia in termini morfologici che prestazionali non può che misurarsi con un modello forte legato ai parchi e al suo verde. Lo studio contemporaneo per piazza della Repubblica affonda le sue radici nella cultura cittadina, tale che diventi conferma oggi e traccia per il futuro.

Bibliografia

- C. Benzoni, *Prima di Varese, Varese, Benzoni ED 2009*
- P. Zanini, *Significati del confine-i limiti naturali, storici, mentali, Milano, ED Scolastiche B. Mondadori, 1997*
- A. Caverzasi, *Varese. Il piano territoriale paesistico, Electa, Milano 1990*
- G.F. Ferrario, *Comune di Varese. I centri storici. Cedoc, Varese, 1995*
- F. Choay, *La regola e il modello. Sulla teoria dell'architettura e dell'urbanistica, Officina Ed, Roma, 1986*
- E.Howard, *Garden Cities of tomorrow, Faber and Faber, Londra 1946*
- P. Macchione, *Immagine Varese, Macchione ed. Varese, 2008*
- C. Brusa, *Ville e territorio, Ed Lativa, 1989*
- R. Tadini, *Varese com'era, Varese, Carta Rossa Ed, 1987*