



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

AGENZIA PROVINCIALE OPERE PUBBLICHE
SERVIZIO OPERE CIVILI

PROGETTO
MANIFATTURA SRL



PROGETTO MANIFATTURA - GREEN INNOVATION FACTORY AMBITO B - lotto 1

Fase : **PROGETTO DEFINITIVO**

Categoria :

Titolo : **RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA SINTESI**

File DWG:

Scala :

Data :

Settembre 2013

N° elaborato

COMMITTENTE: PROGETTO MANIFATTURA SRL

dott. Gianluca Salvatori

SUPERVISIONE ARCHITETTONICA GENERALE

arch. Kengo Kuma

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

arch. Claudio Pisetta

SUPPORTO AL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

ing. Marco Gelmini

COORDINAMENTO TECNICO

arch. Stefano Sani

Progettazione integrale coordinata	arch. Claudio Pisetta	Stima analitica dei costi	ing. Michele Ferrari
Progetto strutture in c.a. ed acciaio	ing. Marco Gelmini	Supporto alla stima analitica dei costi	ing. F. Dalpiaz / ing. A. Adami / ing. M. Bosetti
Progetto strutture in legno	ing. Ermanno Acler	Supporto al coordinamento tecnico	geom. Francesco Damini
Progetto impianti termo idraulici	Ing. Nicola Tamanini	Supporto al progetto delle opere edili	arch. Marco Giovanazzi
Progetto impianti elettrici	p.i. Corrado Webber	Supporto al progetto delle strutt. in c.a. e acciaio	ing. Marco Zanuso
Progettazione acustica e verifica ambientale	Ing. Pietro Maini	Supporto al progetto degli impianti termici	ing. Luca Tomasi
Prime indicazioni salute e sicurezza	Ing. Michele Martinelli	Supporto al progetto degli impianti idrico sanitari	ing. Piergiuseppe Villotti
Leed AP	arch. Stefano Sani	Supporto al progetto degli impianti elettrici	ing. Mario Ruatti
Relazione geologica	Geol. Paolo Passardi	Consulente per la progettazione sostenibile	Arup Italia
Studi idrologici	Ing. Matteo Giuliani / ing. Giorgio Marazzan	Consulente per la mobilità sostenibile	MIC - Mobility in Chain



VISTO PROGETTO MANIFATTURA srl
dott. Gianluca Salvatori

VISTO IL DIRETTORE
ing. Marco Gelmini

VISTO IL DIRIGENTE
arch. Claudio Pisetta

IL PROGETTO ARCHITETTONICO

1.0 CONCEPT

La Manifattura si trova in un punto nodale nella valle, praticamente là dove il Leno confluisce nel fiume Adige, ed è ben visibile da tutti i monti che circondano la valle. La percezione della Manifattura dai monti e quindi un punto di vista dall'alto verso il basso, è quello più tipico ed più importante da tenere in considerazione. Quando si pensa all'idea di un "landmark", quindi di un oggetto che segna il territorio rendendosi ben visibile da lontano, si è soliti pensare ad un elemento verticale, ma questa è una strategia necessaria quando ci si trova in una "flatland", in un territorio piatto e orizzontale in cui per prevalere bisogna essere più alti degli altri, bisogna essere un segno verticale più forte. In questo territorio invece dove succede esattamente l'opposto, dove la percezione madre è quella del punto di vista dall'alto verso il basso, un segno verticale non avrebbe alcuna forza e si perderebbe, mentre ciò che acquista forza e valore diventa la direzione piana, e quindi la possibilità di creare un nuovo tipo di segno: un landmark orizzontale specifico per questo territorio che si fonde in esso e allo stesso tempo si rende visibile in tutta la sua forza dall'intorno. Il progetto della nuova Manifattura potrà senz'altro assumere nel suo insieme il ruolo di "landmark" per il suo territorio.

Il secondo concetto che caratterizza questo ambito di nuova costruzione della Manifattura o di ri-costruzione di essa, nasce da una lettura a scala più dettagliata delle linee e forme del territorio. Il complesso della Manifattura, come Rovereto e questa valle, è circondato dai bellissimi vigneti che caratterizzano questo territorio e che dall'alto appaiono come aree ben delimitate di sottili e delicate linee parallele. Le direzionalità della copertura verde e dei nuovi edifici produttivi si ripropone con la stessa idea. Integrandosi nel territorio con le linee dei vigneti. La direzione delle linee della nuova Manifattura deriva dal tessuto urbano della Manifattura storica raccordando in questo modo l'edificato esistente con il territorio e col nuovo costruito, cercando non di mimetizzarsi con gli elementi naturali tramite un banale "copia e incolla" ma integrandosi con esso affermando la propria "identità", con un linguaggio analogo.



Il risultato progettuale di questa analisi e' la definizione spaziale di una grande copertura verde e dei nuovi spazi produttivi al di sotto di essa e che con essa si integrano.

Questo atteggiamento ci permette di ridare alla città di Rovereto lo spazio verde che era da tempo stato occupato dalla fabbrica e reso inaccessibile al pubblico esterno, abbiamo voluto riaprire lo spazio della Manifattura al territorio garantendo allo stesso tempo la necessaria sicurezza per gli edifici produttivi,

risolvendola non più con delle barriere fisiche ma con un salto di quota che ci dà l'occasione di creare il nuovo grande accessibile spazio verde.

1.1 GLI SPAZI DEL PROGETTO

Il progetto ha lo scopo e l'obiettivo di creare un polo produttivo e di sperimentazione con la peculiarità di organizzare a diversi livelli interfacciate funzioni diverse. Per questo motivo la Manifattura diventerà prima di tutto uno spazio dove le imprese possano svilupparsi e produrre in un ambiente innovativo non solo dal punto di vista architettonico, impiantistico ed energetico ma anche tecnologicamente avanzato. Un'area che rispetto agli altri centri produttivi si colloca in un contesto non isolato ma si pone come una vetrina che si mostra alla città. La Manifattura racchiude funzioni in prevalenza per le imprese ma anche servizi per la città e le persone. Perciò il progetto prevede un ambiente dove le imprese possono operare e promuovere le proprie idee direttamente alle persone che usufruiscono, anche per altri scopi, della Manifattura.

Possiamo analizzare il progetto architettonico seguendo uno schema verticale dove dal parcheggio passiamo attraverso gli edifici per arrivare alla zona più pubblica della copertura.

Il parcheggio interrato ha una struttura in cemento armato ed è suddiviso in due aree: una con altezza libera di 3m per permettere l'accesso ai furgoni e una con altezza di 2.60m e capacità totale di 334 auto.

Possiamo dividere gli edifici in due macro categorie: quelli con struttura in legno e quelli con struttura in calcestruzzo.

Gli edifici in legno sono in totale 8, di cui uno dedicato a laboratori di ricerca, uno ad uffici, sei per il produttivo. Quelli in cemento sono due di cui uno dedicato a laboratori di ricerca e uno a learning center, spazi produttivi, spazio sostenibilità e centrale impianti..

1.2 IL PERCORSO PROGETTUALE

In sede di master plan Sono stati studiati tre possibili scenari differenti di demolizioni, illustrati nelle figure sotto, allo scopo di individuare l'intervento che più di ogni altro possa tenere in considerazione la necessità di creare nuovi spazi caratterizzati da grande flessibilità ed adattabilità a svariati possibili utilizzi e al contempo garantire la valorizzazione degli edifici attualmente presenti in sito e la riduzione dei volumi di demolizione.



Sono proprio i due aspetti appena descritti che hanno portato allo sviluppo dei tre scenari, in cui il primo è quello di maggior impatto sui volumi delle demolizioni ma che massimizza la flessibilità acquisita dal sito in

seguito all'intervento, il terzo è quello di minor impatto e massima preservazione dell'esistente e il secondo rappresenta una soluzione intermedia che bilancia le due esigenze.

Al termine della valutazione delle opzioni, la flessibilità del sito è risultata essere l'aspetto più importante; pertanto lo scenario 1 è stato preferito agli altri due.

Una volta definita la liberazione del sito dagli edifici preesistenti, sono stati sviluppati degli scenari progettuali che prendevano in considerazione diverse alternative di layout degli edifici nel sito. In particolare e' stata studiata la direzionalità degli edifici produttivi in relazione al contesto e alla viabilità esistente.

GENERATION OF STRIPES

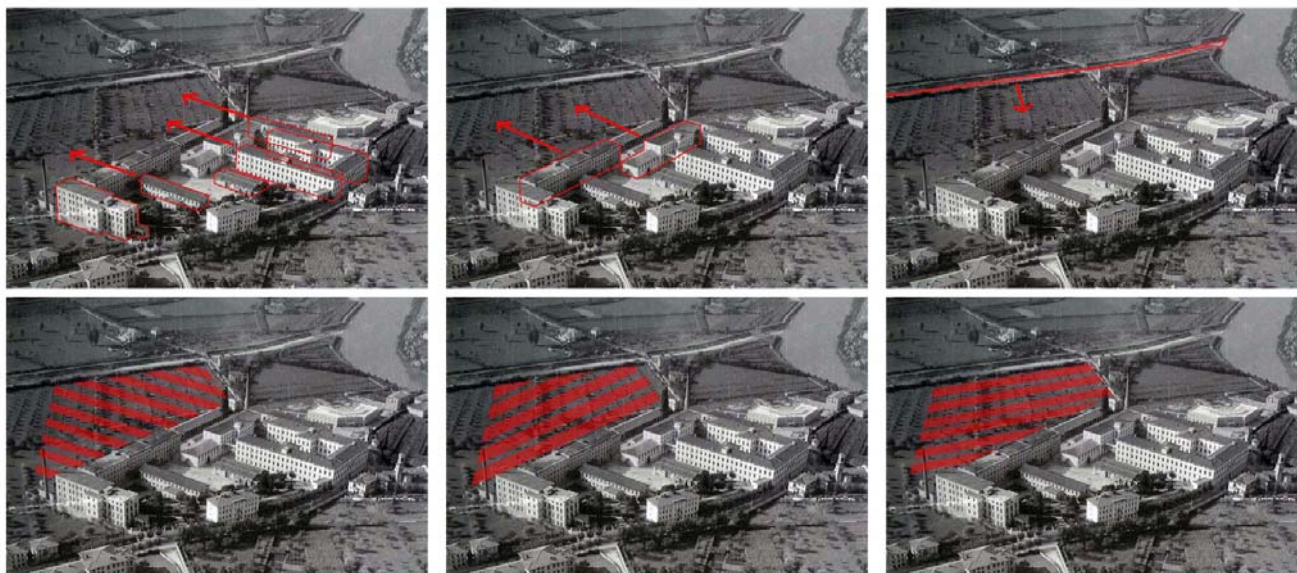
OPTION 1

OPTION 2

OPTION 3

Reference of the Leno

Reference: Fabbricato "Orologio" & Magazzino Tabacchi Greggi



L' ex Manifattura ha un'ubicazione di confine tra il perimetro costruito e quello naturale nel quale si collocano una serie di aree adibite al tempo libero. Questo rafforza la vocazione del progetto all'apertura.

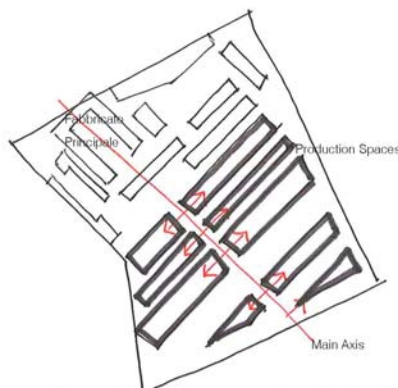
Per rendere efficace tali concetti è stato studiato un approccio formale permeabile che tiene conto sia della texture disegnata dai campi agricoli paralleli al torrente Leno che rappresenta un elemento di continuità in Rovereto, ma anche aperto verso Borgo Sacco. Quest'ultimo è un elemento da rispettare e valorizzare considerando che l'orientamento del primo impianto storico della Manifattura guarda su Borgo Sacco.

Si è cercato di creare un sistema che si relazionasse al contesto fisico in maniera chiara e visibile facendo emergere la preesistenza storica e integrandosi in maniera tangibile con il contesto ambientale.

5. RELATION MAIN AXIS WITH PRODUCTION SPACE
■ OPTION 1 VERTICAL STRIPES ■ OPTION 2 HORIZONTAL STRIPES ■ OPTION 3 HORIZONTAL STRIPES LENO



-Few stripes have connection with Axis from Fabbricato Principale

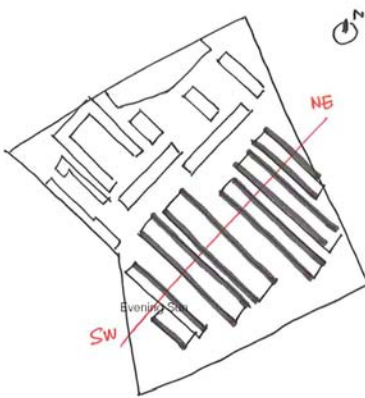


-Every stripes have access to main circulation axis from Fabbricato Principale

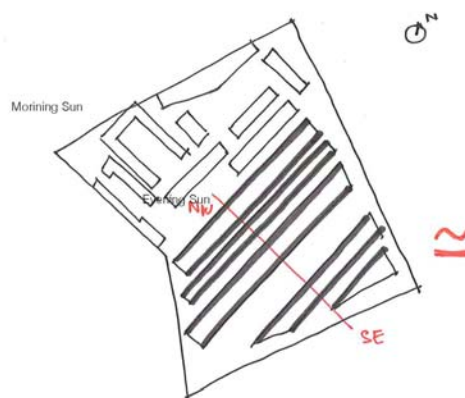
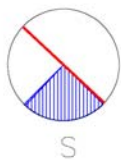


-Most of the stripes have access to main circulation axis from Fabbricato Principale

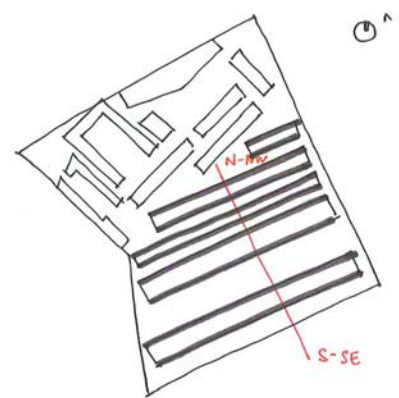
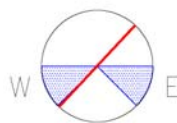
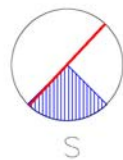
3. ORIENTATION / ILLUMINATION
■ OPTION 1 VERTICAL STRIPES ■ OPTION 2 HORIZONTAL STRIPES ■ OPTION 3 HORIZONTAL STRIPES LENO



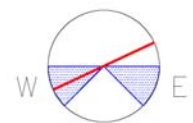
-Orientation SW-NE



-Orientation NW-SE



-Orientation N-NW / S-SE



OPTION 1 VERTICAL STRIPES

OPTION 2 HORIZONTAL STRIPES

OPTION 3 HORIZONTAL STRIPES LENO

Plan



E' stato deciso di procedere con l'OPTION 2 HORIZONTAL STRIPES perche' rispetto alle altre sviluppa un migliore rapporto con l'apparato storico della Manifattura, a cui si allinea in modo parallelo.

L'opzione scelta ha un impianto che permette una viabilità semplice basata su un asse principale che connette gli edifici storici al Leno e sul quale si affacciano tutti gli edifici produttivi.

Inoltre prevede un migliore orientamento nord-ovest/sud-est dei capannoni, fondamentale per una corretta esposizione solare degli edifici ed una maggiore efficienza energetica

Altro fattore fondamentale e' il rapporto con il lungo Leno che questa opzione sviluppa, infatti si ha la possibilità di inserire in questa posizione gli edifici di maggior importanza con un diretto accesso dalla passeggiata lungo Leno e uno privato dall'interno della Manifattura.

2 DESCRIZIONE GENERALE

2.1 EDIFICI

Il progetto prevede la realizzazione delle seguenti opere :

- un livello interrato con destinazione d'uso parcheggio per 334 autoveicoli di superficie coperta, incluse le rampe di ingresso e uscita, con annessi adiacenti depositi e locali tecnici a servizio degli edifici e a completamento della Centrale Tecnologica;
- nr. 9 edifici (da B1 a B9), per una superficie sviluppata complessiva lorda in pianta di 20.125,50 mq, per utilizzo manifatturiero / ufficio / laboratorio, a pianta rettangolare basata sulla griglia strutturale in prosecuzione dall'interrato, di luci 16.60 x 17.50 m x h 9.60 m, interamente realizzati in legno, eccetto il B1 realizzato in c.a.. Il solaio piano di copertura è destinato alle tipologia di utilizzo "verde estensivo" o "pavimentazione pedonale". Gli edifici B1 e B3 presentano un solaio mezzanino in pannelli multistrato in legno sostenuto da travi e pilastri in legno lamellare. Gli edifici con strutture in legno hanno dimensioni in pianta di 20.40 m x 68.90 m, 20.40 m x 85.50 m, 20.40 m x 102.10 m, 52.90 m x 50.40 m per circa 9.60 m di altezza; Gli spazi interni agli edifici in legno hanno un'altezza complessiva pari a 7 mt sottotrave, con un ulteriore incremento di circa 1.40 mt tra le strutture.

L'edificio B1 presenta un'altezza sotto mezzanino pari a 4.45 m e di 2.95 m sopra. L'edificio B3 invece ha un'altezza sotto mezzanino pari a 3.00 m e di 3.60 m fino al sottotrave, con un ulteriore incremento di circa 1.40 m fino all'intradosso di copertura.

- nr. 2 edifici (P1 e P4), altezza max del fronte pari a 9.20 m più il parapetto e destinati a vari utilizzi, con piante irregolari, a 1 o due livelli, con strutture portanti a telaio in cls e murature di tamponamento.
- Le planimetrie di progetto riportano le quote relative allo 0 di progetto fissato a 226.60 m slm.

I manufatti realizzati in ambito B negli anni '60 sono stati già demoliti come da progetto autorizzato in sede di conferenza di servizi di data 18/4/2012.

Nei nuovi edifici previsti dal progetto per l'ambito B verranno ospitati:

- Spazi per attività d'impresa. Edifici B2 – B4 – B5 – B6 – B7 – B8

Sono destinati ad ospitare imprese dotate anche di un'attività di produzione leggera. La superficie dedicata all'operatività delle imprese rappresenta la porzione più rilevante nell'ambito dell'allocazione degli spazi del Progetto Manifattura.

- Laboratori tecnici, uffici e luoghi di technology transfer. Edifici B3 – B9

Laboratori di omologazione test plant per la certificazione; laboratori di prototipazione, sviluppo prodotto e simulazione.

- Attività di supporto e di servizio alle imprese. Edifici P1 – P4

Saranno disponibili servizi comuni per le imprese ospitate: infrastrutture di supporto al business di elevato standard (Learning Center comprensivo di digital & meeting room, spazi espositivi per tecnologie innovative prodotte dalle imprese); spazi di stoccaggio collettivo.

2.2 SOSTENIBILITA'

TECNICHE COSTRUTTIVE

La progettazione risponde ai criteri di sostenibilità che sono stati adottati quali principi cardine dell'intervento. La scelta dei materiali risponde quindi all'esigenza di ridurre l'impatto del costruire sull'ambiente privilegiando l'impiego di materiali, componenti e prodotti regionali, riciclati e riciclabili, atossici, a ricrescita veloce. Tra le tecnologie più significative adottate ci sono quelle relative alle strutture portanti, con il legno lamellare per le strutture fuori terra ed il cemento armato post-teso per il solaio al piano terra.

Il cemento armato post-teso è una tecnologia particolarmente innovativa che permette di realizzare grandi superfici orizzontali riducendo al minimo la quantità di materiale utilizzato e preservando quindi le risorse disponibili in termini di materie prime. La natura dei materiali impiegati permette inoltre di utilizzare una grande quantità di materiale riciclato (acciaio da armature, inerti da frantumazione degli scarti della lavorazione del porfido, ceneri da altoforno). Il contenimento degli spessori della struttura permettono inoltre di ridurre le profondità di scavo limitando l'impatto ambientale sia sui siti di costruzione che sui siti di conferimento.

Il legno lamellare permette a sua volta di realizzare una struttura portante di grande valore ambientale grazie alle proprietà sostenibili intrinseche del legno, materiale ecologico per eccellenza grazie ad un carbon footprint pari a zero. La stessa regionalità della tecnica costruttiva permette di ridurre al minimo le quantità di Co2 emesse nella fase di trasporto. La particolare tecnologia adottata per le strutture in legno lamellare della Green Innovation Factory permette inoltre di garantire la massima flessibilità negli anni dei moduli produttivi grazie a campate di quasi 20 metri di luce completamente libere da elementi verticali strutturali e contribuisce a realizzare un ambiente produttivo di grande qualità architettonica.

IL TETTO VERDE

Le coperture dei moduli produttivi della Green innovation Factory sono state pensate come delle grandi aree a verde. Le parti accessibili collegheranno il Lungoleno alla parte storica della Manifattura e quindi alla città stessa. Le parti più periferiche saranno invece dei tetti verdi non accessibili al pubblico.

Oltre all'aspetto funzionale e paesaggistico, la grande "coperta verde" assume un ruolo fondamentale in termini di sostenibilità, contribuendo a ridurre l'effetto isola di calore, riducendo i volumi d'acqua piovana immessi nelle reti di smaltimento, rappresentando un habitat naturale per fauna e flora, aumentando l'efficacia dell'involucro in termini di inerzia termica. Il progetto affronta in termini sostenibili anche la gestione delle acque riducendo l'impiego di acqua potabile grazie alla selezione di piante native che non abbisognano di irrigazione se non per la prima fase di crescita ed all'impiego di meccanismi di recupero delle acque piovane. Dispositivi di regolazione dei flussi di docce, lavelli e scarichi permettono inoltre di ridurre il fabbisogno idrico del complesso. La stessa acqua di falda, successivamente all'uso ai fini geotermici, potrà essere utilizzata per l'irrigazione del tetto verde garantendo anche nei mesi più caldi la possibilità di garantire allo stesso una certa umidità minima in grado di contribuire significativamente alla riduzione del sovraccarico termico dovuto alla radiazione solare.

ENERGY STRATEGY

Il progetto prevede il ricorso a fonti energetiche sostenibili quali la geotermia, la biomassa ed il fotovoltaico che vengono utilizzate in un sistema integrato ottimizzandone l'impiego in sequenza a seconda della loro efficienza.

Al fine di ottenere la massima efficienza energetica, il gruppo di progetto ha studiato in maniera approfondita (anche confrontandosi con le amministrazioni e le aziende locali) le diverse opzioni ed ha infine individuato una strategia energetica sostenibile che prevede:

- 1) Riduzione del fabbisogno energetico, massima performance dell'involucro edilizio
 - a. involucro edilizio a bassissima trasmittanza e adozione di schermature solari.
- 2) Massima efficienza di funzionamento degli impianti
 - a. Trasporto di fluido a basse temperature
 - b. Bilanciamento energetico tramite circuito ad anello tra gli edifici (teleriscaldamento locale)
 - c. Tecnologie ad alta efficienza (pompe di calore acqua/acqua, biomassa – cippato – con accumulo)

Particolare attenzione è stata rivolta alle modalità di approvvigionamento del cippato che verrà garantito grazie ad una filiera attivata con le amministrazioni locali per fornire cippato da risorse limitrofe (max 70 km di raggio) e attualmente non utilizzate.

Questa strategia ha permesso ridurre a meno del 5% la percentuale di energia primaria destinata al riscaldamento/raffrescamento rendendo quindi possibile non ricorrere all'impiego di gas combustibile per il riscaldamento e di investire le risorse e le ricerche nell'uso efficiente dell'energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili e dalla rete nazionale.

GREEN TRAVEL PLAN

In continuità con i principi guida dell'iniziativa, il tema della mobilità è stato oggetto di approfonditi studi in chiave di sostenibilità sin dalle prime fasi del master plan. Sulla base di questi studi, Progetto Manifattura ha avviato un dialogo specifico sul tema con le amministrazioni locali finalizzato ad integrare lo studio sulla mobilità con la pianificazione in essere. La natura innovativa dell'intervento di Manifattura domani e le sue caratteristiche realizzative e temporali rappresentano un'occasione unica per approfondire i temi legati alla mobilità sostenibile e per mettere a punto una metodologia di attuazione e verifica che permetta di misurare l'efficacia delle misure proposte nonché di approfondire in chiave sostenibile la normativa vigente in tema di dimensionamento delle aree di sosta.

Sono state individuate le modalità di mobilità alternative all'uso individuale del veicolo privato e si è impostato un Green Travel Plan (GTP). Si rimanda alle relazioni specialistiche per i dettagli dei contenuti.

LEED

Il progetto definitivo sviluppa quindi l'impostazione del progetto preliminare al fine del conseguimento del massimo livello di sostenibilità secondo i criteri del protocollo Leed. In virtù delle caratteristiche specifiche dell'opera, è stato individuato il protocollo LEED US NC 2009 ed il livello di certificazione Platino.

2.3 ACCESSIBILITA' E CIRCOLAZIONE INTERNA

Il bordo ovest, lungo la via delle Zigherane, cambierà completamente rispetto alla situazione attuale dell'alto muro di cinta che separa la Manifattura dalla città; il progetto prevede di arretrare il limite fisico di Manifattura rispetto al filo stradale e di creare un percorso pedonale lato strada fruibile al pubblico e punteggiato dal filare alberato esistente. La stessa recinzione si trasformerà in un confine in parte permeabile alla vista che integra gli accessi carrabili, pedonali e ciclabili all'interno di un design coordinato all'architettura degli edifici.

-VIABILITA' VEICOLARE

La circolazione nell'ambito produttivo risulta ben differenziata grazie alla conformazione naturale del sito e alla progettazione spaziale degli elementi architettonici.

Il sito ha due accessi carrabili: il principale su via delle Zigherane e uno secondario sul lato est del sito, da viale della Vittoria.

Da via delle Zigherane si può accedere direttamente al parcheggio o entrare all'interno della zona produttiva, alla quota di -3.55m. I cambi di quota sono raccordati da rampe che permettono di raccordare il piano della Manifattura con le diverse altezze di via delle Zigherane.

Per ragioni logistiche e di sicurezza, l'accesso all'ambito produttivo deve essere filtrato e controllato; per questo è presente una reception all'interno dell'edificio B01 e una piccola guardiola pensata come check point inglobata nell'edificio P01 che si trova molto vicino all'ingresso e che potrà fungere da punto di controllo/informazione per visitatori e fornitori.

La rampa est sarà dedicata principalmente ai dipendenti per raggiungere gli accessi dei vari edifici; da questo varco non sarà possibile accedere al parcheggio interrato.

-VIABILITA' CICLABILE

L'accesso lungo via delle Zigherane serve anche come ingresso ciclabile, insieme a quello da Viale Vittoria ; Inoltre sarà possibile spostarsi in bici, oltre che a piedi, tra il Lungoleno e l'ambito A attraverso il percorso pubblico in copertura grazie alla Rampa Bossi Fedrigotti e al particolare disegno delle sue scalinate di accesso al tetto che integrano delle rampe su cui si potrà far salire le bici a spinta.

-VIABILITA' PEDONALE

La copertura avrà, per la parte praticabile, accesso libero al pubblico sia dal bordo lungo il Leno, tramite la grande rampa Bossi Fedrigotti dove la copertura si abbassa per riconnettersi al landscape, che dal lato del "deck", il terrapieno di collegamento tra l'ambito A e l'ambito B che funge da spazio di interazione sociale ricollegandosi al livello delle piazze pubbliche nell'ambito storico. A livello degli edifici produttivi invece, l'accesso pedonale come quello carrabile e ciclabile, sarà controllato e limitato agli "addetti ai lavori".

-CIRCOLAZIONE INTERNA

Le strade interne di Manifattura sono state progettate con caratteri diversi in modo da suggerirne diverse modalità di uso.

l'asse centrale coperto connette tutti gli edifici ed e' pensato prevalentemente per la circolazione pedonale, pur garantendo la carrabilità per i mezzi pesanti e non. Su questo si affacciano la maggior parte dei core provenienti dal parcheggio e tramite due di questi e' possibile raggiungere la copertura. Alle due estremita' di questo asse si trovano la hall di accesso dall'ambito A e l'atrio di ingresso del centro formazione. Inoltre sempre su questa strada principale si affacciano i moduli adibiti a servizi comuni della Manifattura: showroom e media/meeting room.

2.4 PARCHEGGIO INTERRATO E CORPI SCALA

Il parcheggio si trova al primo piano interrato alla quota di -6.90m rispetto al punto 0.00, è diviso in 4 compartimenti di cui uno è ribassato a -7.30m per permettere la sosta ai van. La corsia distributiva centrale sulla quale si attestano i varchi dei 4 comparti è interamente a cielo aperto in modo da ottimizzare i sistemi di ventilazione degli stessi e dei locali tecnici ivi collocati.

Gli accessi sono controllati da un sistema automatizzato di sbarre poste alla fine delle rampe al piano interrato.

La pavimentazione del parcheggio è prevista in cemento liscio.

Dal parcheggio partono quattro corpi scala comprensivi di ascensore, che raggiungono il livello -3.55m degli edifici produttivi; di questi uno sale fino in copertura per permetterne l'accesso diretto.

I corpi scala sono distribuiti in maniera equidistante nel parcheggio in modo da assolvere alla funzione di vie di fuga; al piano terra fuoriescono sempre in testa agli edifici, così che i percorsi pedonali dal parcheggio siano convogliati sempre verso l'esterno degli edifici, preferibilmente verso la strada principale coperta.

2.5 PROGRAMMA FUNZIONALE

Il programma funzionale risulta articolato e organizzato per ottimizzare gli spazi e creare un ambiente lavorativo efficiente che allo stesso tempo si interfacci con funzioni diverse e complementari fra loro.

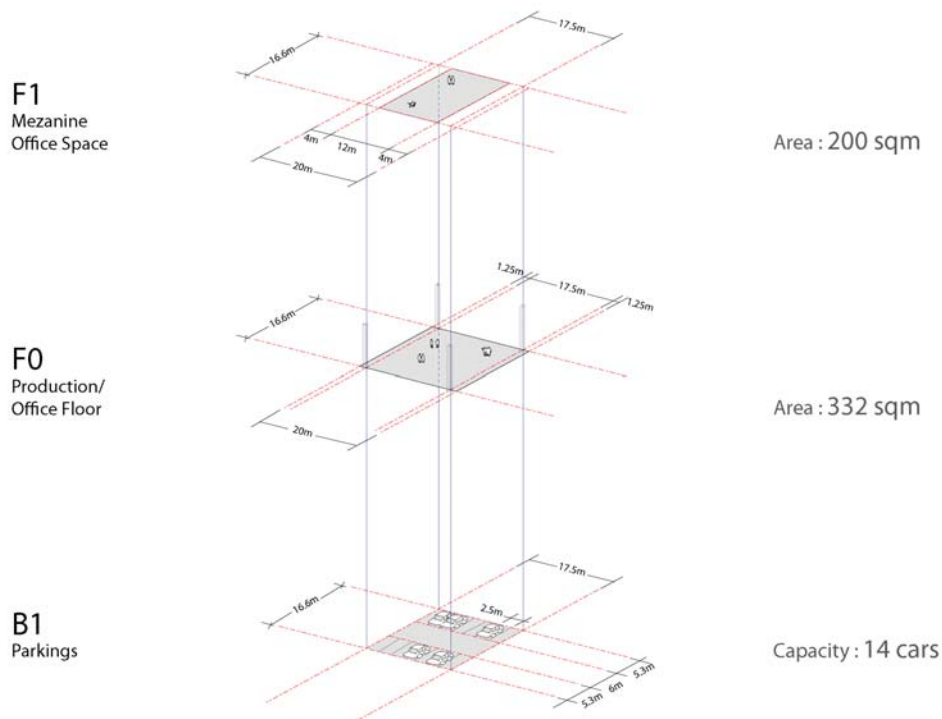
SUPERFICI LORDE / PER EDIFICIO		
EDIFICIO	FUNZIONE	SUP. (mq)
B01	LABORATORI/ENTRATA	2212
B02	PRODUTTIVO	1553
B03	UFFICI	3254
B04	PRODUTTIVO	2853
B05	PRODUTTIVO	2249
B06	PRODUTTIVO	2312
B07	PRODUTTIVO	2227
B08	PRODUTTIVO	1910
B09	LABORATORI	1555
P01	STOCCAGGIO	874
P04	LEARNING CENTER/CENTRALE	4601
TOT		25600

2.6 I MODULI PRODUTTIVI

Gli edifici, disposti in corpi lineari paralleli, hanno una struttura in legno che da' agli spazi produttivi un carattere architettonico molto forte.

L'altezza libera interna e' di circa 7 m sotto trave e di circa 8.40m misurata all'intradosso della soletta di copertura, in modo da permettere la massima flessibilità di utilizzo, offrendo, ove richiesto dal programma funzionale, la possibilità di creare dei mezzanini e adattare la configurazione interna alle specifiche esigenze.

L'impianto degli edifici produttivi si basa su una griglia 16.6x17.5/12.5m che permette di soddisfare le esigenze del parcheggio, delle vie di accesso e delle attività produttive.

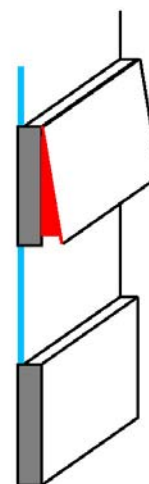


Il progetto e' stato pensato con un alto grado di flessibilità e adattamento ad esigenze diverse.

Gli edifici produttivi sono disegnati seguendo un principio di modularità spaziale e offrono la possibilità di ottenere tagli di superfici diverse per rispondere a una domanda varia e che si evolve nel tempo.

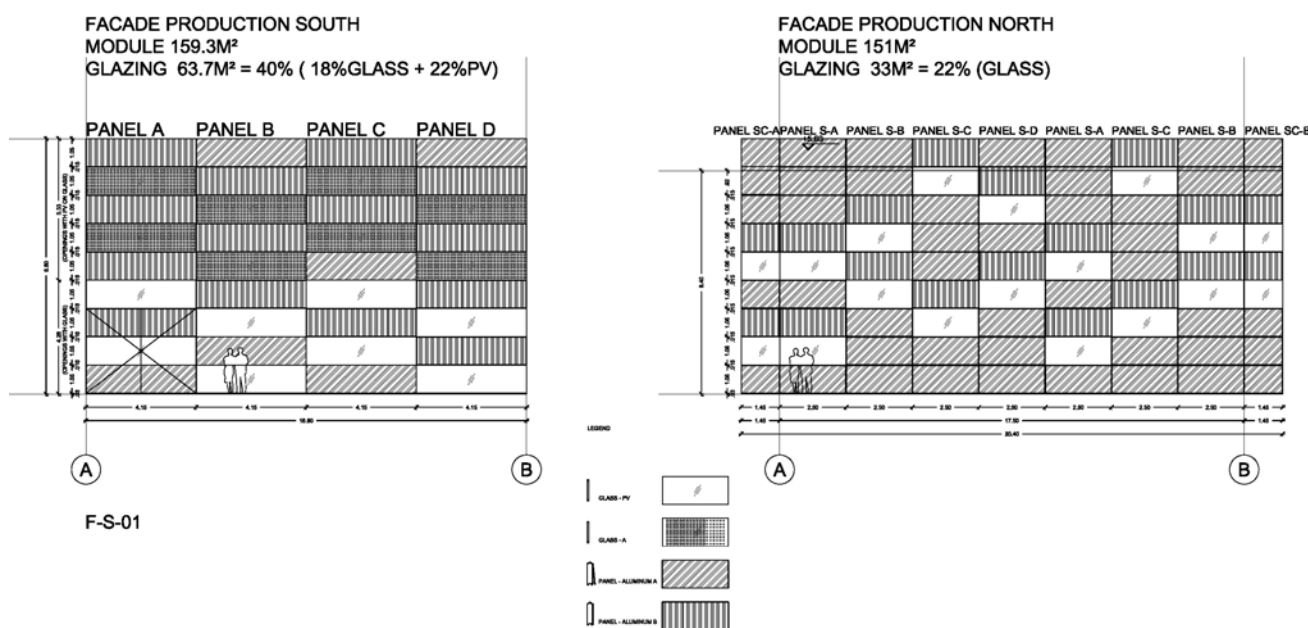
Lo stesso modulo dimensionale e' stato pensato per rispondere alle diverse necessità funzionali, così che, con propri layout distributivi interni, uffici, laboratori e produzione vengono collocati liberamente nella griglia.

Per ogni lotto e' stato previsto un blocco di servizio interno che ingloba scale(per i moduli forniti di mezzanini), bagni e docce e gli spazi scaldavivande.



All'interno degli edifici produttivi sono stati previsti due moduli di servizi per le aziende, Questi si identificano come luoghi di incontro e di scambio per gli "addetti ai lavori" e che danno la possibilita' a tutte le aziende insediate di usufruire di spazi di comunicazione mediatica, di show room ecc. con la modalita' "sharing". Offrendo questi spazi a completamento delle unita', la nuova Manifattura di Rovereto sara' davvero una location competitiva e un perfetto environment per la crescita di nuove aziende.

La facciata degli edifici produttivi e' formata da pannelli sandwich con finitura metallica di dimensioni 2.07mx1m di altezza, il pattern prevede l'alternanza di elementi piatti, angolati e aperture finestrate. La parete finestrata e' prevista incidere per circa il 40% nelle facciate sud e per circa il 20% nelle altre facciate.



Sono state previste diverse finiture per le pavimentazioni interne in concordanza con le funzioni ospitate:

i moduli produttivi hanno un pavimento in cemento industriale con finitura liscia al quarzo, nei laboratori il cemento e' trattato con vernice speciale in modo da proteggerlo da eventuali agenti chimici e gli uffici hanno un pavimento radiante in legno industriale predisposto con una griglia distributiva che facilita l'accoglienza e la distribuzione di cavi e necessarie connessioni.

2.7 LUNGO LENO

La fascia della nuova Manifattura che si trova lungo il fronte sul Leno ospiterà la parte più rivolta al pubblico dell'intervento, con l'inserimento di attività aperte a tutti.

Inoltre per sottolineare l'importante rapporto col Leno lungo questo fronte la copertura verde si abbassa in due punti determinati scendendo dolcemente fino a raccordarsi al livello del terreno, permettendo così anche l'accesso su di essa.

Seguendo questo principio e' stata prevista una scalinata verde nella parte centrale della facciata, che permette di raggiungere la copertura ma allo stesso tempo si offre come spazio di sosta e possibile auditorium all'aperto rivolto verso il Leno con una vista privilegiata verso il landscape circostante.

Un secondo punto di accesso alla copertura dal fronte Leno e' la rampa Bossi Fedrigotti che dolcemente sale dall'angolo ovest della Manifattura fino al percorso centrale in copertura.



Questi edifici presentano una struttura in cemento armato, data la loro peculiare forma e la necessita' di spazi di dimensioni diverse.

L'accesso alle funzioni avviene dal fronte Leno a quote diverse:

learning center +0.85m [dalla rampa centrale], +0.85m [dalla rampa Bossi Fedrigotti], -3.55m [ingresso privato dalla Manifattura]

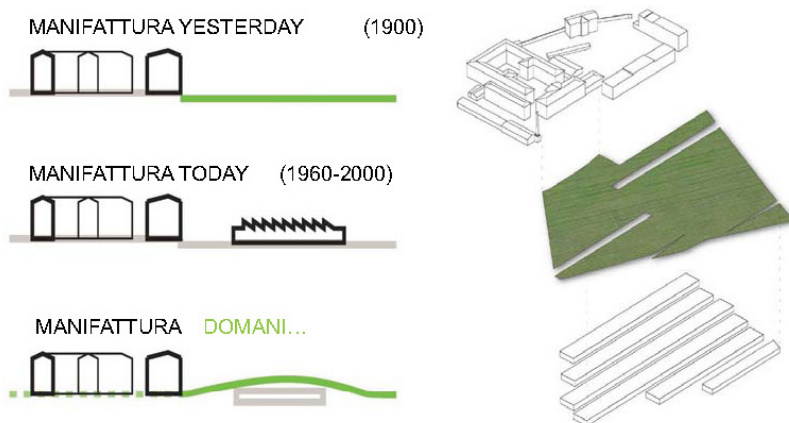
Questa fascia di attività legate alla vita pubblica della Manifattura, arricchisce di servizi una fascia di territorio che sembra così seguire la sua naturale vocazione, ovvero l'area della Manifattura lungo Leno si pone in maniera coerente con la propensione già radicata nella maglia roveretana di localizzare le attività per il tempo libero lungo la riva del torrente Leno.

Per le funzioni che questa fascia ospiterà e per la sua conformazione fisica sarà un invito a vivere la Manifattura e a conoscere le attività (anche quelle produttive) al suo interno.

La facciata della Manifattura lungo Leno è pensata per essere continua e dare un carattere unico e forte all'intervento di Manifattura Domani.

I pannelli di dimensione 2,5m x 0.5m di altezza sono posizionati ruotati rispetto all'orizzontale per avere un effetto di dinamicità e movimento, come il landscape dei vigneti circostante. Il materiale dei pannelli cambia gradualmente lungo lo sviluppo della facciata in accordo con il susseguirsi delle funzioni all'interno degli edifici:

2.8 LA COPERTURA VERDE



La copertura degli edifici produttivi dell'ambito B è usata come tessuto connettivo tra la parte storica e il lungo Leno, permette di collegare i due diversi ambiti, dando all'intervento una continuità fisica nel rispetto della distinzione storica e funzionale.

A questo nuovo parco sopraelevato si accede tramite due rampe/scalinate poste ai due estremi del percorso centrale che si trasformano in possibili auditorium all'aperto per ospitare eventi e manifestazioni del polo tecnologico e della città di Rovereto.

La copertura e' organizzata secondo diversi gradi di accessibilita' e tipologie di spazi:

- Il deck posto tra i due ambiti della Manifattura e la fascia lungo il Leno, dedicata alle funzioni piu indirizzate alle attività ricreative, saranno connessi tra loro da una sorta di spina dorsale della copertura verde accessibile liberamente e che collegherà trasversalmente tutti gli ambiti della Manifattura estendendosi idealmente fino a Borgo Sacco oltre il complesso della Manifattura. E' questa l'area centrale accessibile al pubblico e pensata per accogliere spazi di svago e piccoli eventi, e' pavimentata secondo una texture longitudinale con strisce di deck in legno alternate a pietra, zone di ghiaia e aiuole verdi con arbusti.
- la zona immediatamente adiacente e' un'area verde ancora accessibile al pubblico pensata come delle piccole colline dove i visitatori del parco possono sedersi e passeggiare su delle zone a verde leggermente inclinate.
- le zone a verde sulle coperture degli spazi produttivi non sono invece accessibili al pubblico.
- si prevede la piantumazione di diverse specie di sedum seguendo la texture indicata nei disegni, in modo da riprende la linearita' dei vigneti circostanti.

2.9 ELEMENTI DI RACCORDO TRA AMBITI

A fare da cerniera tra i due ambiti, ambito A e B, uno pubblico legato alle preesistenze, l'altro produttivo e privato, viene inserita una fascia di connessione che raccorda i livelli dei due ambiti collegando le due aree e ordinando i diversi flussi di circolazione, pubblico e privato.

Il deck di raccordo tra l'ambito storico e quello di nuova costruzione permetterà tramite progressivi raccordi di quote, a partire dagli spazi aperti dell'ambito storico, l'accesso (controllato) alle aree produttive e garantirà anche l'accesso alla copertura verde praticabile. In particolare sono previsti 3 livelli principali, ovvero la copertura, il livello di accesso all'ambito B (che coincide con la quota del piano terra dell'edificio dell' "Orologio" mettendolo in diretta comunicazione con gli spazi esterni) e la quota del piano di campagna adiacente alla ciminiera storica, che rimane così cardine di riferimento nel passaggio tra i due ambiti.

La copertura scende quindi tramite una scalinata verso la quota delle piazze storiche e di fronte all'edificio dell'orologio crea uno spazio ampio con aree per la sosta e sedute che funge come una sorta di anfiteatro informale. il progetto prevede una pavimentazione in porfido in sintonia con la consistenza delle sistemazioni esterne in ambito A.

L'edificio B1, edificio di raccordo tra i due ambiti, sviluppa il linguaggio architettonico dell'intervento secondo un criterio di dialogo con il contesto storico, privilegiando l'impiego della pietra e del rivestimento marmo ceramico per le facciate che si rapportano con l'ambito A riprendendone matericità e cromie e riducendo al minimo l'impiego del vetro. In particolare, il vetro viene impiegato per caratterizzare il fronte del piano terra, interpretando in chiave attuale i rapporti compositivi dei fronti storici ed in particolare il loro basamento di attacco a terra. Il fronte vetrato diventa una vera e propria vetrina dell'ambito B rivelandone discretamente i contenuti all'interno del contesto storico.



2.10 VINCOLI PAESAGGISTICI

Riferimenti normativi:

- Variante al PRG Giugno 2009 - Territorio Ambiente Paesaggio" esclusivamente per l'area della Manifattura Tabacchi, approvata dalla Giunta Provinciale con deliberazione n. 747 di data 9 aprile 2010.

3. Ambito B

Gli indici urbanistici di tale ambito sono i seguenti:

- a) rapporto massimo di copertura = 0,60*
- b) altezza massima = ml. 30,00 (esclusi i volumi tecnici)*
- c) verde alberato: almeno il 5 % della superficie fondiaria deve essere sistemato a verde alberato.*

Le nuove costruzioni dovranno rispettare le distanze dai confini e fra i fabbricati previste dalle Norme di Attuazione della Variante al PRG "Giugno 2009" per le zone D e le distanze dalle strade previste dalle medesime norme.

4. In entrambi gli ambiti le destinazioni d'uso ammesse sono:

- ⌞ produzione di servizi a carattere innovativo e ad alto valore aggiunto;*
- ⌞ attività produttive caratterizzate da processi e prodotti ad alto contenuto tecnologico;*
- ⌞ servizi pubblici o privati di interesse pubblico quali scuole, università, laboratori ed altre attività connesse alla ricerca e alla formazione;*
- ⌞ attività amministrative con relativi magazzini e cantieri;*
- ⌞ attività terziarie;*
- ⌞ attività commerciali (esercizi di vicinato); ⌞ esercizi pubblici.*

- Piano Urbanistico Provinciale (PUP)

Provincia Autonoma di Trento

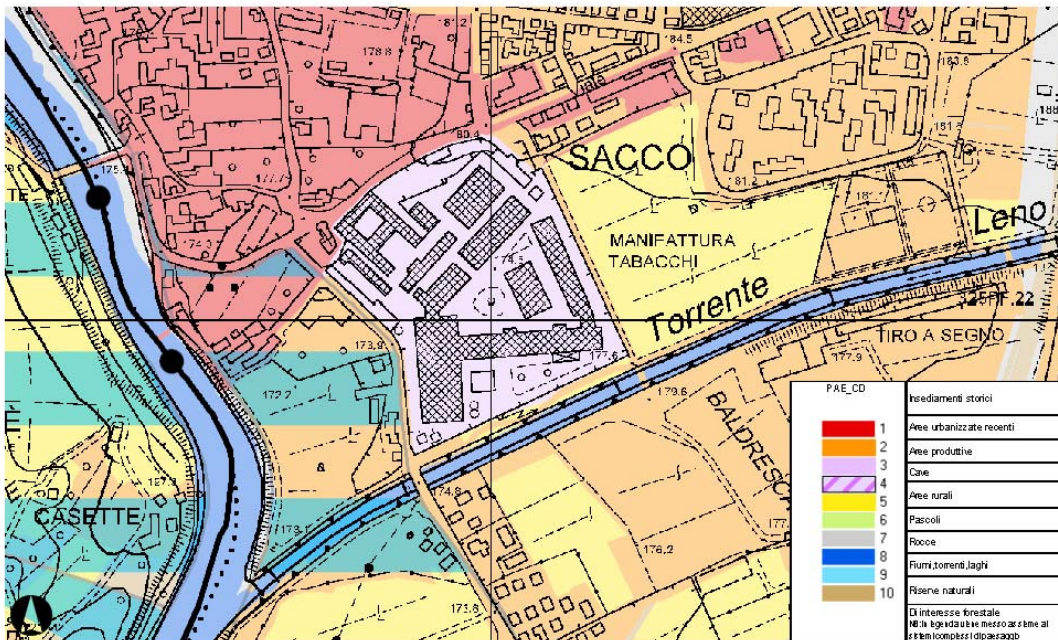


Piano Urbanistico Provinciale

14/02/2012

Carta del Paesaggio

1 : 5.000



Provincia Autonoma di Trento

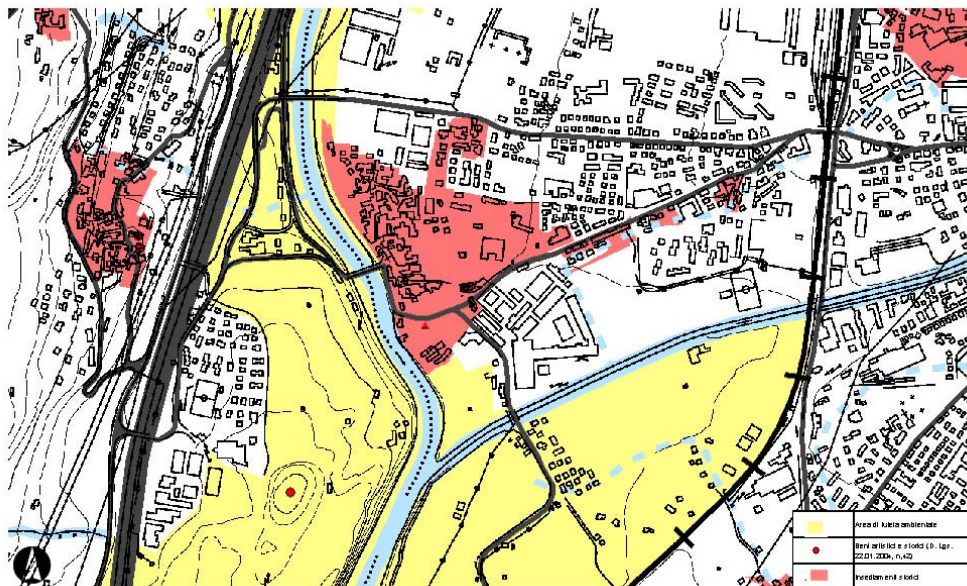


Piano Urbanistico Provinciale

15/02/2012

Carta delle Tutele Paesistiche

1 : 10.000



Provincia Autonoma di Trento

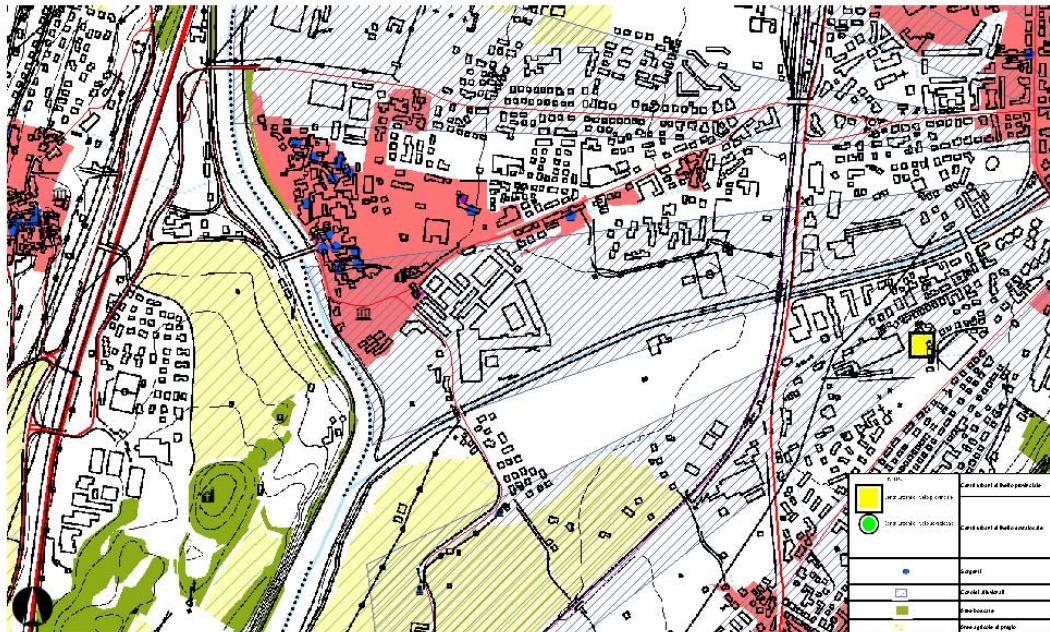


Piano Urbanistico Provinciale

15/02/2012

Inquadramento strutturale

1 : 10.000



Provincia Autonoma di Trento

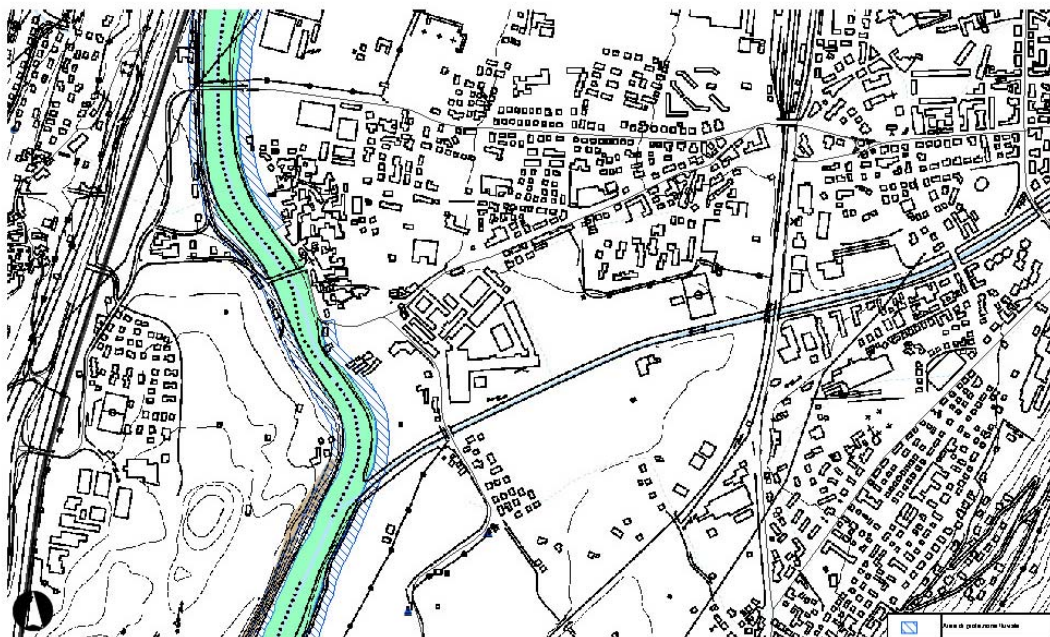


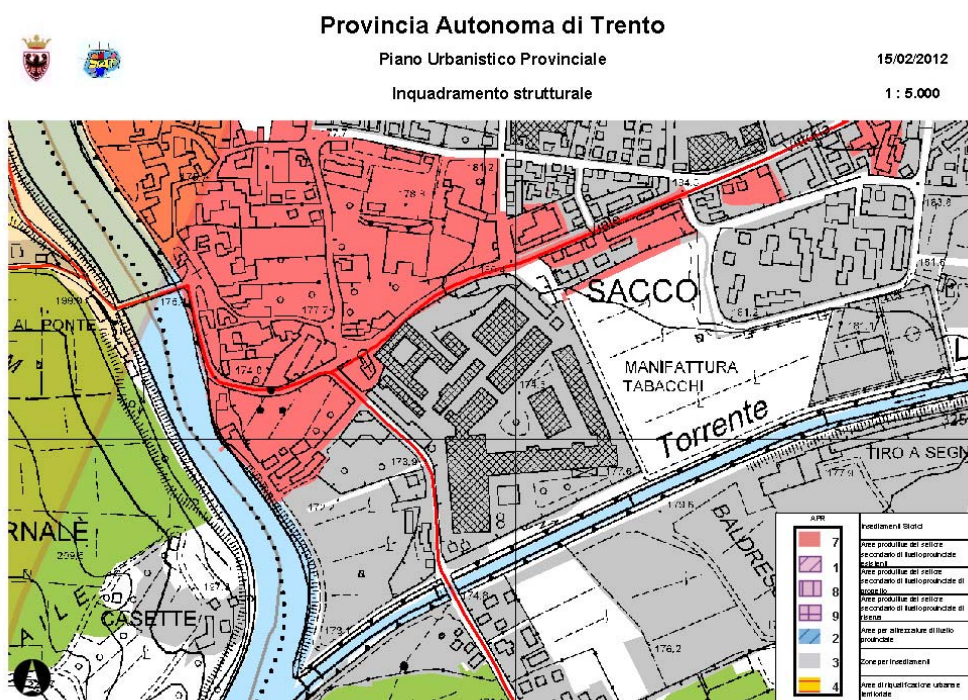
Piano Urbanistico Provinciale

15/02/2012

Reti Ecologiche ed Ambientali

1 : 10.000





3 RELAZIONE STRUTTURE

3.0 DESCRIZIONE GENERALE

Il progetto prevede, per quanto relativo al progettista delle strutture, la realizzazione delle seguenti opere :

- un livello interrato con destinazione d'uso parcheggio per autoveicoli, depositi e locali tecnici.i.
- nr. 9 edifici (da B1 a B9), per utilizzo artigianale / ufficio con pianta rettangolare basata sulla griglia strutturale in prosecuzione dall'interrato, di luci 16.60 x 17.50 m x h 9.60 m, interamente realizzati in legno eccetto il B1 realizzato in c.a.. Alcuni edifici, il B1 e il B3, presentano un solaio mezzanino realizzato da pannelli multistrato in legno tipo X-LAM sostenuti da travi e pilastri in legno lamellare;
- nr. 2 edifici (P1 e P4), destinati a vari utilizzi, con piante irregolari, a 1 o due livelli, con strutture portanti verticali a telaio in c.a. ed orizzontali a piastra piena in c.a. gettato in opera.

Gli edifici da B2, B5, B6 E B7 poggiano sulla piastra di copertura del parcheggio interrato mentre gli altri edifici poggiano, eccettuate modeste porzioni, sul terreno naturale in sito tramite fondazioni di tipo diretto.

Per quanto riguarda tutti i riferimenti altimetrici si riferisce che la quota 0 dei piani finiti di progetto è stata convenzionalmente posta coincidente con il punto nr. 3016 del rilievo, pertanto :

q.pf. 0.00 m ≡ 226.60 m slm

3.1 strutture in c.a., c.a.p.p. e acciaio

Le fondazioni di tutti gli edifici sono del tipo "diretto" a plinto, trave rovescia o cordolo in c.a. gettato in opera. In nessun punto si prevede la realizzazione di strutture interrate sotto battente idraulico. Le parti interrate

ricadenti nella zona prevista di escursione della falda fino ai valori massimi, sono realizzate con fondazioni a platea e impermeabilizzate con il sistema “Vasca bianca”.

Il parcheggio, di un solo piano interrato, è strutturalmente coperto da una piastra piena realizzata in c.a.p. post-teso di spessore 45 cm poggiante su una maglia di pilastri posti ad interasse tipico 8.60 m +4.00 m in direzione X e 10.00 m +7.50 m + 12.50 m in direzione Y. Il sovraccarico accidentale è pari a 2000 kg/mq.

Le coperture dei locali tecnici, caratterizzate da luci inferiori e uguale sovraccarico, sono realizzate in piastra piena di spessore tipico 45 cm.

Gli edifici P1, P4 e B1 sono strutturalmente previsti interamente in cemento armato gettato in opera secondo la sezione schematica riportata in figura.

SEZIONE SCHEMATICA SU EDIFICI FRONTE LENO P1->P4
PER RIFERIMENTO QUOTE/ALTEZZE

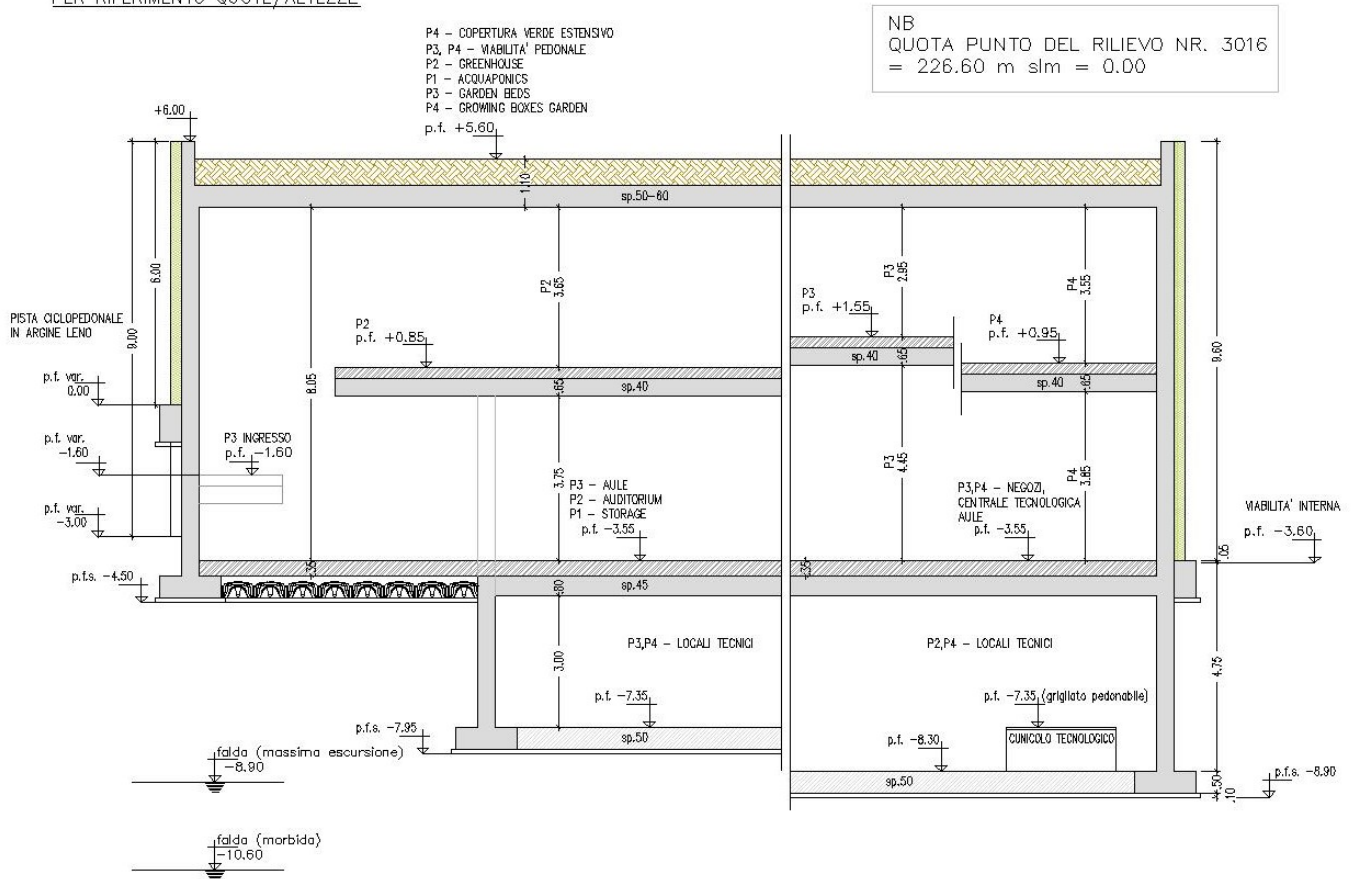


Figura - Sezione schematica edifici P1, P4 e B1

La destinazione d'uso di tali edifici è multipla :

- P1 è destinato a magazzino/storage delle merci in arrivo/partenza per l'intero compartimento. In copertura è prevista la realizzazione di uno spazio destinato a “giardino d'inverno”, accessibile solo dal piano copertura tramite un impalcato di copertura con l'edificio P2;
- P4 è destinato a Learning Center, spazi produttivi e Centrale Tecnologica a PT e ad allestimento per il progetto Casa Futura e spazio per allestimenti espositivi a primo piano. In copertura è prevista la realizzazione di un impianto di coltura in cassette tipo “Growing box garden”, accessibile dalla

copertura e dalla rampa Fedrigotti che a Nord-est la collega al percorso ciclopedonale sul Leno, utilizzando un solaio in pendenza. Anche sul lato Sud dell'edificio è previsto un solaio in pendenza occupato da parte della scalinata presente sull'edificio P3. A piano interrato sono presenti ampi locali destinati a cabina elettrica, deposito cippato e centrale tecnologica. In particolare il deposito del cippato è accessibile per lo scarico del materiale combustibile da una apertura realizzata nel solaio di PT e di piano primo dalla viabilità interna sul lato Ovest;

In tutti gli ambienti è richiesta una resistenza al fuoco minima delle strutture. L'elenco dettagliato è riportato nello specifico elaborato.

I sovraccarichi accidentali richiesti, meglio specificati nel seguito, sono i seguenti :

- Solaio S0 :

	2000 daN/mq	
- Solaio S+1 (mezzanino)		300
daN/mq		
- Copertura S+2 e rampe di accesso	500 daN/mq	

Per i sovraccarichi permanenti si rimanda al relativo paragrafo nel seguito.

Le strutture costituenti travi, pilastri, muri, setti sono realizzati in c.a. gettato in opera. I solai, del tipo a piastra piena in c.a. gettato in opera di spessore tipico 40 cm a piano mezzanino dell' edificio P4 e 35 cm nel B1 e di spessore tipico 50 cm in copertura del B1 e P4 e 60 cm nel P1, sono realizzate mediante casseri metallici a estradosso piano e liscio e sono dimensionate per una maglia strutturale di luci massime di circa 10.00 m x 10.00 m o inferiore, con limitate eccezioni.

Le ampie scalinate principali verso la copertura sui lati EST e OVEST sono realizzate con solette portanti in c.a. di spessore 50 cm poggianti sui pilastri o setti sottostanti. Gli scalini, non strutturali, andranno ancorati all'estradosso.

Gli edifici in legno B2, B5, B6 e B7 poggiano sulla piastra di copertura. I pilastri in legno sono allineati ai pilastri in c.a. del sottostante parcheggio. In direzione X i "grappoli" principali di pilastri in legno sono incernierati e trasmettono solo azioni assiali e taglianti. In direzione Y il vincolo prescelto dal Progettista delle strutture in legno alla base è del tipo "incastro", con conseguente trasmissione di un Momento flettente aggiuntivo assorbito dalla piastra in c.a.p.p. .

Gli edifici in legno B3, B4, B8 e B9 poggiano su una trave di fondazione diretta realizzata mediante un cordolo di fondazione in c.a. gettato in opera. Il suddetto momento flettente in direzione Y è assorbito mediante cordoli trasversali di collegamento tra le pilastrature principali.

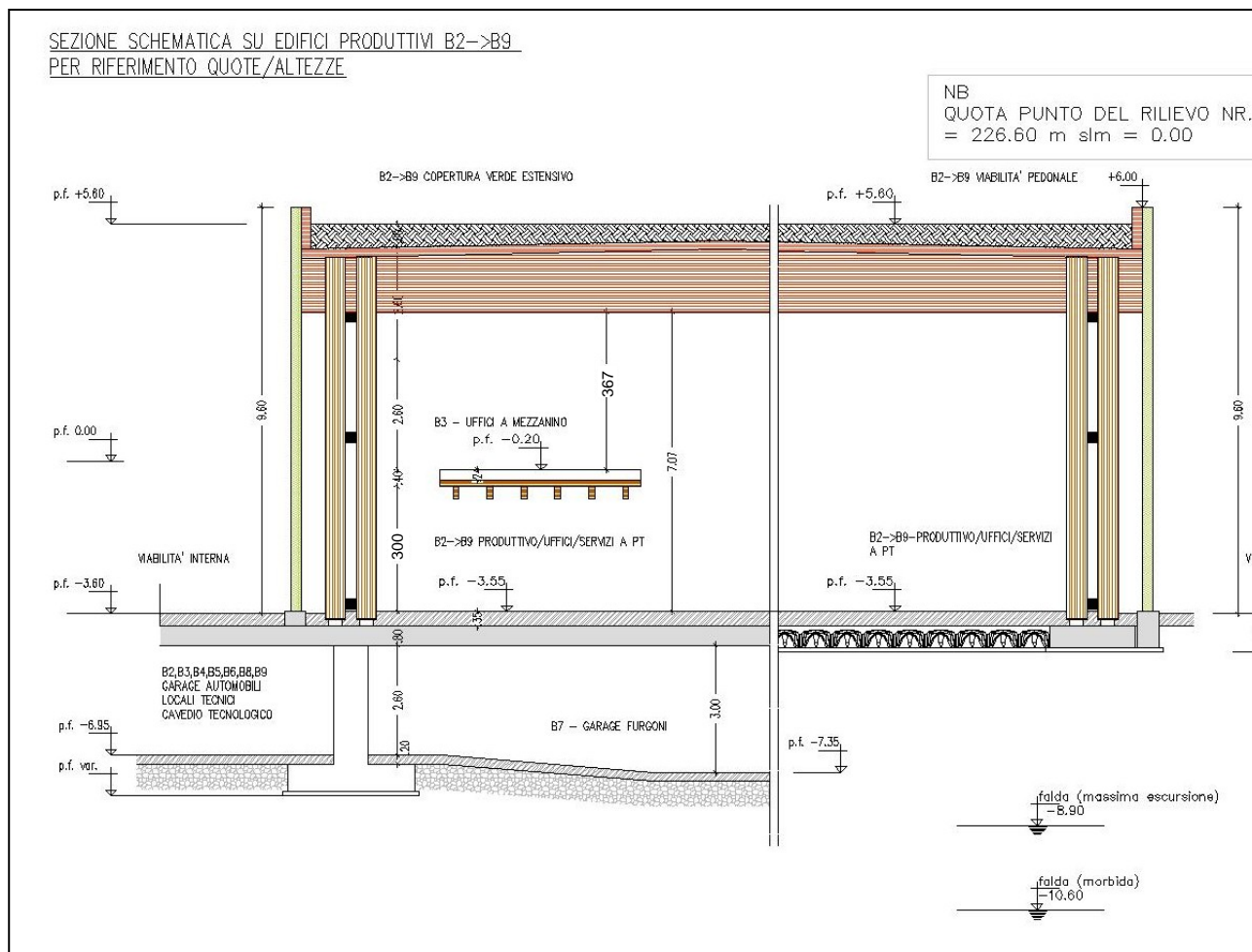


Figura - Sezione schematica edifici da B2 a B9

I pannelli perimetrali di facciata non partecipano alla resistenza strutturale degli edifici e sono dimensionati solo per assorbire le sollecitazioni orizzontali del vento. Essi poggiano su cordoli in c.a. appositamente previsti.

La rigidità degli edifici nei confronti delle azioni orizzontali viene assicurata dai setti in elevazione in c.a. cielo/terra disposti come indicato nei disegni.

Le strutture in acciaio previste in progetto riguardano la realizzazione dei ponticelli di collegamento tra gli edifici P a livello della copertura, la scala di ingresso da PT a piano mezzanino nell’edificio B1 e le strutture portanti dei cores. Esse sono genericamente realizzate mediante profili normalizzati e assemblati mediante bullonature o saldature.

3.2 Materiali

STRUTTURE DI FONDAZIONE, ELEVAZIONI ED ORIZZONTAMENTI IN C.A.

- calcestruzzo C28/35 $R_{ck} \geq 35 \text{ MPa}$
- acciaio per armatura lenta B450C $f_{yk} = 450 \text{ MPa}, f_{tk} = 540 \text{ MPa}$

PIASTRA DI COPERTURA GARAGE INTERRATO IN C.A.P., TRAVI IN C.A.P.

- calcestruzzo C32/40 $R_{ck} \geq 40 \text{ MPa}$
- acciaio per armatura lenta B450C $f_{yk} = 450 \text{ MPa}, f_{tk} = 540 \text{ MPa}$
- acciaio armonico per trefoli tiranti $f_{yk} = 1670 \text{ MPa}, f_{tk} = 1860 \text{ MPa}$

STRUTTURE METALLICHE

- acciaio da carpenteria S355 $f_{yk} \geq 355 \text{ MPa}; f_{tk} \geq 510 \text{ MPa};$

3.3 Resistenza al fuoco delle strutture

RESISTENZA AL FUOCO RICHIESTA PER LE STRUTTURE
(DM 14.01.2008, DM 09.03.2007, DM 09.05.2005, DM 10.03.2005, DM 01.02.1986, DM 16.02.1982, DM 12.04.1996, EN 1991-1-2 Parte 1 e 2)

INTERRATO	REI
Muri, pilastri, setti in c.a., pareti divisorie tra compartimenti PARCHEGGIO	90
Vani scala	120
Piastra in c.a.p.	120
Deposito cippato (P4)	240
Centrale tecnologica, cunicolo tecnologico (P4)	120
Cabina elettrica	120

LOCALI A PIANO TERRA	REI
Produttivi B2, B4, B5, B6, B7, B8,	60
Ufficio B3	60
Laboratorio B1, B9	60
Storage P1	120
Learning center P4	60
Centrale tecnologica P4	120

LOCALI A PIANO MEZZANINO	REI
Ufficio B3	60
Laboratorio B1	60
Spazi espositivi P4	120

3.4 Terreno di fondazione

Le superfici oggetto dei lavori verranno consegnate all'impresa esecutrice libere da edifici e sottostrutture preesistenti e già scavate fino ad una quota prossima alle quote dei diversi piani di fondo scavo previste nel progetto definitivo, essendo queste lavorazioni oggetto di precedenti appalti.

Il Dott. Geol. Paolo Passardi con studio a Trento, Largo Nazario Sauro, nr. 22, ha redatto in data febbraio 2012 la Relazione Geologica Preliminare, contenente i parametri geotecnici ricavati dalle indagini eseguite e un piano integrativo di indagini da eseguire nell'ambito del proseguo della progettazione.

Altre informazioni di natura geologica-geotecnica possono essere ricavate da altri studi relativi a progetti limitrofi, tra cui lo "STUDIO GEOLOGICO E CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI RELATIVI AL PROGETTO PER L'ADEGUAMENTO FUNZIONALE DELL'EDIFICIO N. 14 E REALIZZAZIONE DI UN'AUTORIMESSA E LOCALI TECNOLOGICI DI PERTINENZA SUL SEDIME DELL'EDIFICIO N. 15 DEMOLITO (PP. EDD. 248/1, 248/3 C.C. SACCO) DEL COMPARTO EDILIZIO DELLE EX MANIFATTURE TABACCHI A ROVERETO" – 2010, redatto a cura della dott.ssa A.Cuoghi per conto dell'Università di Trento e dal "PIANO DI CARATTERIZZAZIONE" dell'area e dalle "INDAGINI AMBIENTALI PER DEFINIRE LO STATO QUALITATIVO DELLE MATRICI AMBIENTALI REALIZZATE NELL'AMBITO DEL PIANO DELLA CARATTERIZZAZIONE RELATIVO ALL'AREA DELLA EX MANIFATTURA TABACCHI IN COMUNE DI ROVERETO, APPROVATO DALLA GIUNTA PROVINCIALE AI SENSI DELL'ART. 77 BIS DEL D.P.G.P. 26 GENNAIO 1987 N. 1-41/LEG. E DELL'ART. 242 DEL D.LEGS. 3 APRILE 2006 N. 152, IN DATA 21 GENNAIO 2011" – gennaio 2012" a cura di ERM. Ulteriori dati geologici-geotecnici sono contenuti nello "STUDIO IDROGEOLOGICO: ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI DI BASE PER LA PREDISPOSIZIONE DEL MODELLO NUMERICO DELL'ACQUIFERO DELLA ZONA INDUSTRIALE DI ROVERETO (TN)"- 2008, eseguito dallo Studio geologico associato GEOALP, per conto del Progetto Speciale Recupero Ambientale e Urbanistico delle Aree Industriali della PAT.

Da queste relazioni si evince che l'area in esame, che non presenta particolari penalità di tipo idrogeologico, si localizza nel fondovalle atesino, in un'ampia area compresa tra l'alveo del Fiume Adige a ovest e l'alveo del T. Leno a sud, su terreni di natura sedimentaria che alternano quindi la deposizione di sedimenti maggiormente grossolani come sabbie e ghiaia, con processi erosivi e successive deposizioni di sedimenti tipici di basse energie come sabbie fini e limi. Per questo motivo, il deposito alluvionale presente nella zona in esame è caratterizzato dalla presenza di una certa variabilità granulometrica sia in senso verticale sia orizzontale, legata alle variazioni deposizionali succedutesi nel corso dell'evoluzione morfologica della valle. Nei livelli superficiali si riscontrano depositi a granulometria grossolana riconducibili alle deposizioni del T. Leno, sovrapposti a depositi limo-sabbiosi e limosi riconducibili alle deposizioni del fiume Adige.

La circolazione idrica ipogea, nel fondovalle, trae alimentazione sia dalle perdite di subalveo del fiume Adige che da quelle dei suoi affluenti quindi, nel caso specifico, del torrente Leno, secondo dinamiche che variano stagionalmente in relazione all'andamento delle precipitazioni meteoriche. Nella zona in esame i dati raccolti indicano come il flusso ipogeo sia orientato in direzione approssimativa N – S ossia verso l'alveo del T. Leno, che esercita quindi un'azione drenante sulla falda idrica freatica.

Nelle relazioni vengono individuati i seguenti livelli caratteristici del sito. Per ogni livello si riportano le informazioni generali, ricavabili dai dati parametrici riportati, riguardanti le caratteristiche geotecniche dei livelli interessati.

LIVELLO 1 - Terreno di riporto - spessore in genere inferiore ai 1,00 m ($\gamma=18 \text{ kN/m}^3$, angolo di attrito interno minimo $\Phi=26^\circ$ $E_{\text{YOUNG}} = 350 \text{ MPa}$ $G = 140 \text{ MPa}$ $V_s = 180\text{-}250 \text{ m/sec}$)

Perlopiù si tratta di terreni vegetali delle originarie aiuole, con caratteristiche litologiche e granulometriche simili a quelle di terreni presenti a maggiori profondità, riportate su un livello ghiaioso limoso che poteva forse costituire il terreno vegetale originariamente presente nell'area.

LIVELLO 2 – Sedimenti a dominante ghiaioso sabbiosa – spessore superiore a 15.00 m ($\gamma=18\text{-}20 \text{ kN/m}^3$, angolo di attrito interno $\Phi=36\text{-}40^\circ$ $c=0$ $E_{\text{YOUNG}} = 1000 \text{ MPa}$ $G = 600 \text{ MPa}$ $V_s = 420\text{-}465 \text{ m/sec}$)

Sotto al terreno di riporto, con le caratteristiche sopra descritte, è presente un livello a dominante ghiaioso sabbiosa di colore prevalentemente biancastro-grigiastro. Si tratta di ghiaia poligenica, prevalentemente calcarea eterometrica sub arrotondata, con sabbia perlopiù da media a grossolana. All'interno di questo livello si evidenziano strati caratterizzati da una maggiore componente limosa, dove comunque la granulometria dominante rimane quella ghiaioso sabbiosa.

LIVELLO 3 – Sedimenti a dominante sabbioso limosa – spessore indefinito ($\gamma=18 \text{ kN/m}^3$, angolo di attrito interno minimo $\Phi=30^\circ\text{-}36^\circ$ $c=0$, $E_{\text{YOUNG}} = 650 \text{ MPa}$ $G = 260 \text{ MPa}$ $V_s = 350\text{-}380 \text{ m/sec}$)

Si tratta di un livello di sabbia medio fine, debolmente ghiaiosa o debolmente limosa, di colore nocciola.

Pertanto tutti gli interrati e le fondazioni degli edifici, posti a quote relative comprese tra -4.50 m [222.10 m slm], e -10.35 m [216.25 m slm] rispetto al punto di riferimento nr. 3016 [226.60 m slm = 0.00 m] del Rilievo, saranno allocati nel Livello 2, terreni sabbio-ghiaiosi di buona capacità portante.

Alcuni edifici, in particolare il P1, P2, P3 e il P4 essendo privi di interrato saranno fondati, almeno su parte della loro superficie, alla quota superiore di -4.60 m [222.00 slm] nel Livello 1, sempre tramite fondazioni di tipo diretto in c.a. gettato in opera. Anche per queste ultime fattispecie si prevede la posa del piano fondazionale sul Livello 2, terreni sabbio-ghiaiosi di buona capacità portante.

Sulla scorta delle relazioni sopraccitate, nelle verifiche geotecniche relative alle fondazioni dirette verranno pertanto utilizzati i seguenti parametri geotecnici principali :

$\phi = 38^\circ$; $\gamma = 1900 \text{ kg/mc}$; $k = 10 \text{ kg/cm}^2 / \text{cm}$;

4 EDIFICI IN LEGNO

Gli edifici da B2 a B9 sono strutturalmente previsti interamente in legno secondo le seguenti caratteristiche.

1.1 Zone produttive

Le strutture in legno delle zone adibite a produttivo sono caratterizzate dalla presenza di un modulo strutturale standard che si ripete – in linea concettuale – a formare il corpo di fabbrica specifico.

Il modulo base è costituito da:

1. una **trave principale** - COLORE ROSSO
2. una **trave di riva** che collega in senso longitudinale due portali principali successivi – COLORE VERDE
3. una serie di **travi secondarie** in luce appese alla trave di riva - COLORE MARRONE CHIARO
4. una serie di **elementi accessori** che prolungano idealmente le travi secondarie fino al filo interno della facciata continua - COLORE CIANO
5. gruppi di **colonne composte** imbottite a sostegno dei portali principali - COLORE GRIGIO
6. **colonne isolate** afferenti alla trave di riva - COLORE MARRONE SCURO

La seguente *Figura 4—1: modulo strutturale base zona produttivo* riporta una vista in pianta dello schema relativo al modulo base:

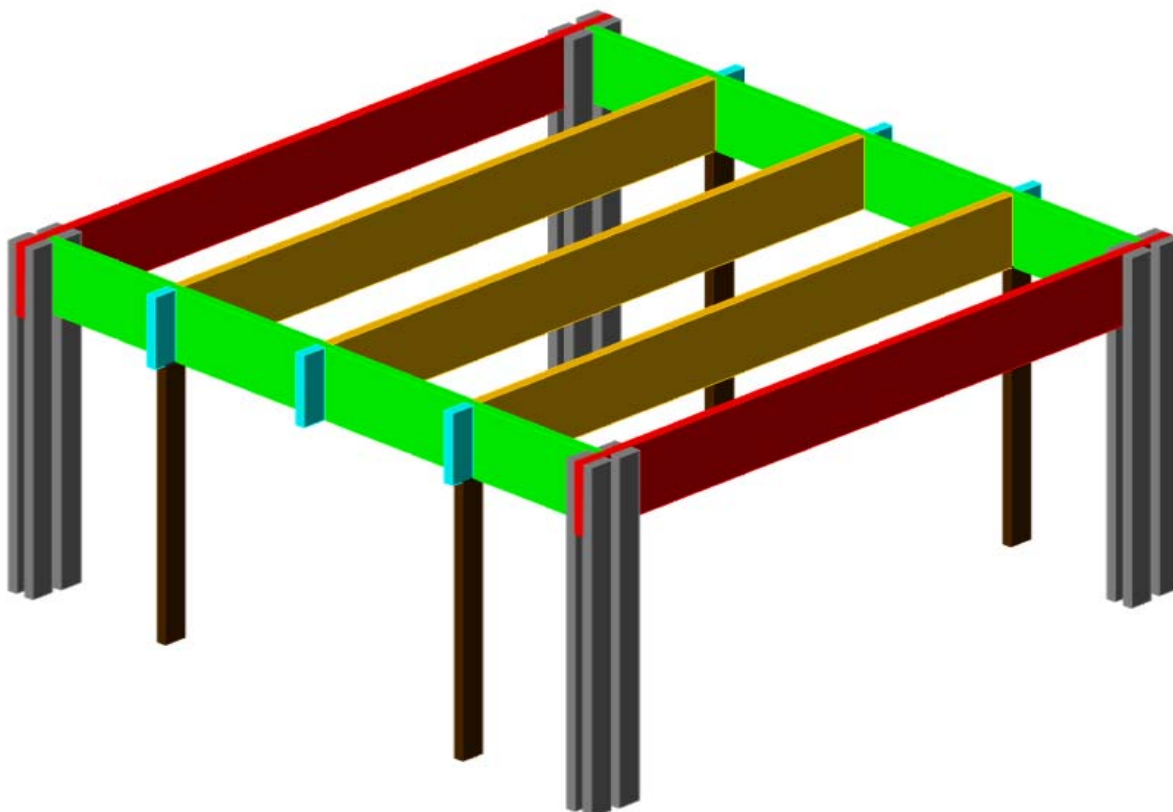


Figura 4—1: modulo strutturale base zona produttivo

La figura precedente riporta volutamente la struttura con evidenziati i vari componenti mediante colori diversi. I punti seguenti rendono conto, in funzione del componente considerato, delle scelte progettuali ed ingegneristiche effettuate in fase di progettazione esecutiva.

1.1.1 Portale principale

La seguente *Figura 4—2: portale principale zona produttiva* riporta una vista laterale del portale principale nel suo complesso:

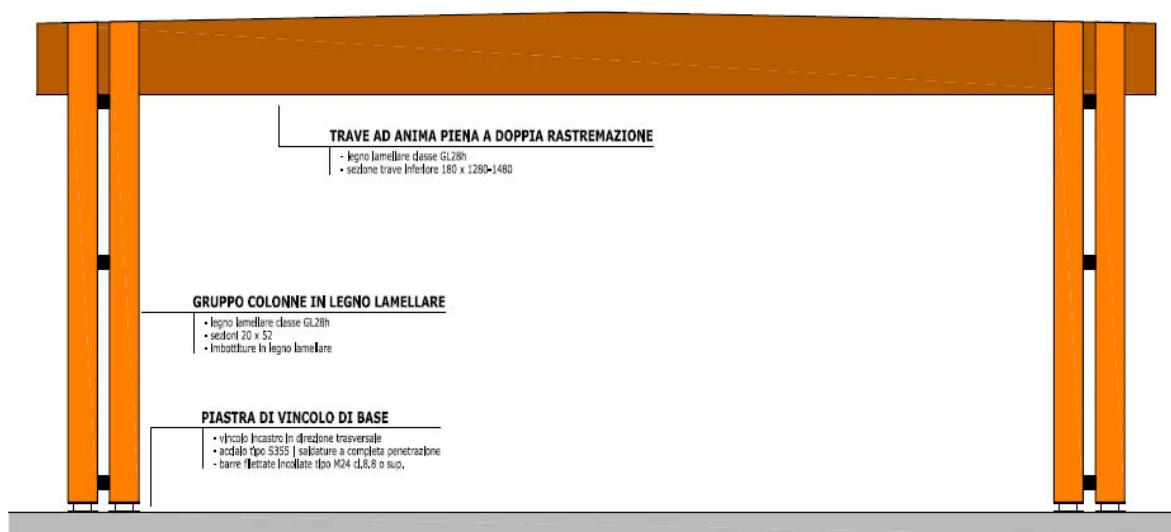


Figura 4—2: portale principale zona produttiva

Il sistema è costituito da una trave principale del tipo *a doppia rastremazione* con linea di estradosso in doppia pendenza. La seguente figura riporta una vista 3-d del modulo base, con evidenziate in colore rosse quelle che sono considerate le travi principali del portale:

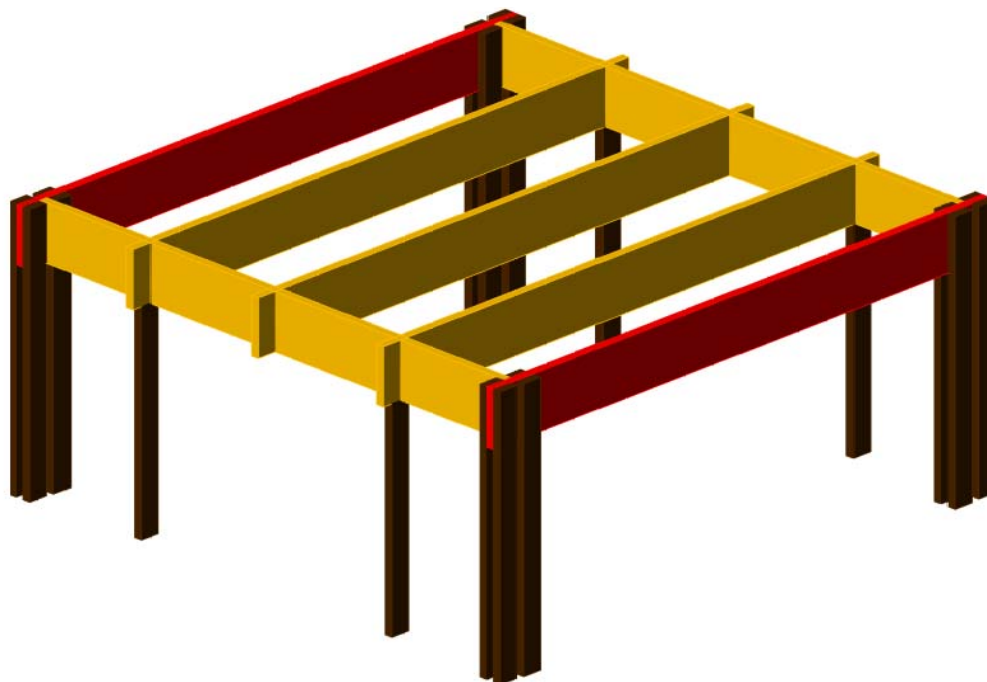


Figura 4—3: vista 3-d / trave portale principale zona produttivo

Gli elementi verticali che compongono il portale principale sono previsti essere realizzati come *elementi composti* con sezione doppiamente simmetrica. Questo sistema è realizzato assemblando 4 elementi in legno divaricati che sono poi resi collaboranti impiegando un idoneo sistema di collegamento in legno lamellare. In questo caso specifico la collaborazione è ottenuta mediante elementi di imbottitura interposti alle singole aste verticali. La connessione degli elementi di imbottitura potrà essere realizzata per incollaggio oppure impiegando mezzi di unione a gambo cilindrico, da definirsi in numero, diametro e spaziatura in fase di progetto esecutivo.

La particolare conformazione del gruppo colonne, caratteristica peculiare della struttura definita come qualificante in termini architettonici, permette in fase costruttiva di realizzare i vincoli di appoggio per la trave principale del portale e per la trave di riva che corre in direzione longitudinale a ciascun corpo.

1.1.2 Trave di riva

La seguente *Figura 4—4: vista 3-d / trave di riva zona produttivo* riporta una vista tridimensionale del modulo strutturale base. Evidenziate in colore rosso gli elementi che sono considerati come travi di riva.

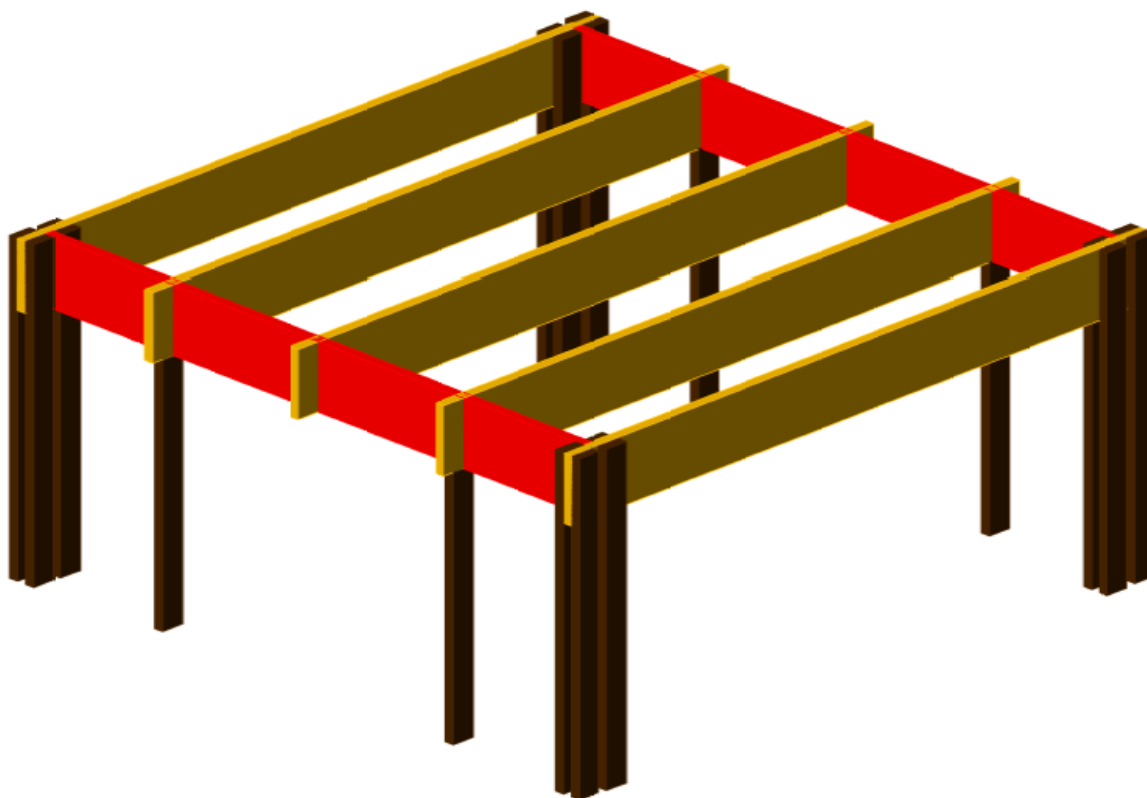


Figura 4—4: vista 3-d / trave di riva zona produttivo

La trave di riva è una trave parallela ad anima piena ordita in senso longitudinale a ciascun corpo di fabbrica. In generale, per ciascun corpo strutturale, la trave di riva è l'elemento che permette l'aggancio della trave secondaria di ciascun modulo base. La connessione trave secondaria – trave di riva è prevista essere realizzata mediante un elemento di aggancio in acciaio che trasferisce le azioni di taglio dalla trave secondaria alla trave di riva.

Lo schema statico per la trave di riva è in generale un sistema a tre campate a 4 appoggi, dati rispettivamente da:

- a) appoggio 1: gruppo colonne composte
- b) appoggio 2: colonna isolata
- c) appoggio 3: colonna isolata
- d) appoggio 4: gruppo colonne composte

Si rimanda al paragrafo dedicato alla descrizione degli schemi statici di calcolo per maggiori dettagli in merito.

In linea generale, la generica trave di riva è sottoposta ad uno stato di sollecitazione dato da forze concentrate agenti non in linea d'asse. Questo causa uno stato di sollecitazione che induce tensioni di torsione sulla sezione trasversale, oltre che a tensioni di taglio. E' bene notare come la trave di riva sia rigidamente fissata al livello del suo lembo estradosso ai pannelli XLAM che compongono la copertura. In questo caso quindi i pannelli di copertura rappresentano un vincolo efficace in grado di prevenire l'instaurarsi di fenomeni di instabilità flessio-torsionale di trave. Resta comunque da valutare, in fase di progetto esecutivo, la rigidità della connessione meccanica da attuarsi all'interfaccia lembo estradosso trave – lembo intradosso pannello XLAM al fine di rendere reale quanto ipotizzato.

1.1.3 Travi secondarie

La trave secondaria è in generale un elemento a doppia rastremazione con linea di estradosso in doppia pendenza. Lo schema statico di calcolo è quello di trave in semplice appoggio con carico uniformemente distribuito trasmesso dai pannelli di copertura. A titolo illustrativo, la seguente *Figura 4—5: vista 3-d /*

trave secondaria zona produttivo riporta una vista tridimensionale delle posizione di quelle che sono considerate travi secondarie, evidenziate in colore rosso:

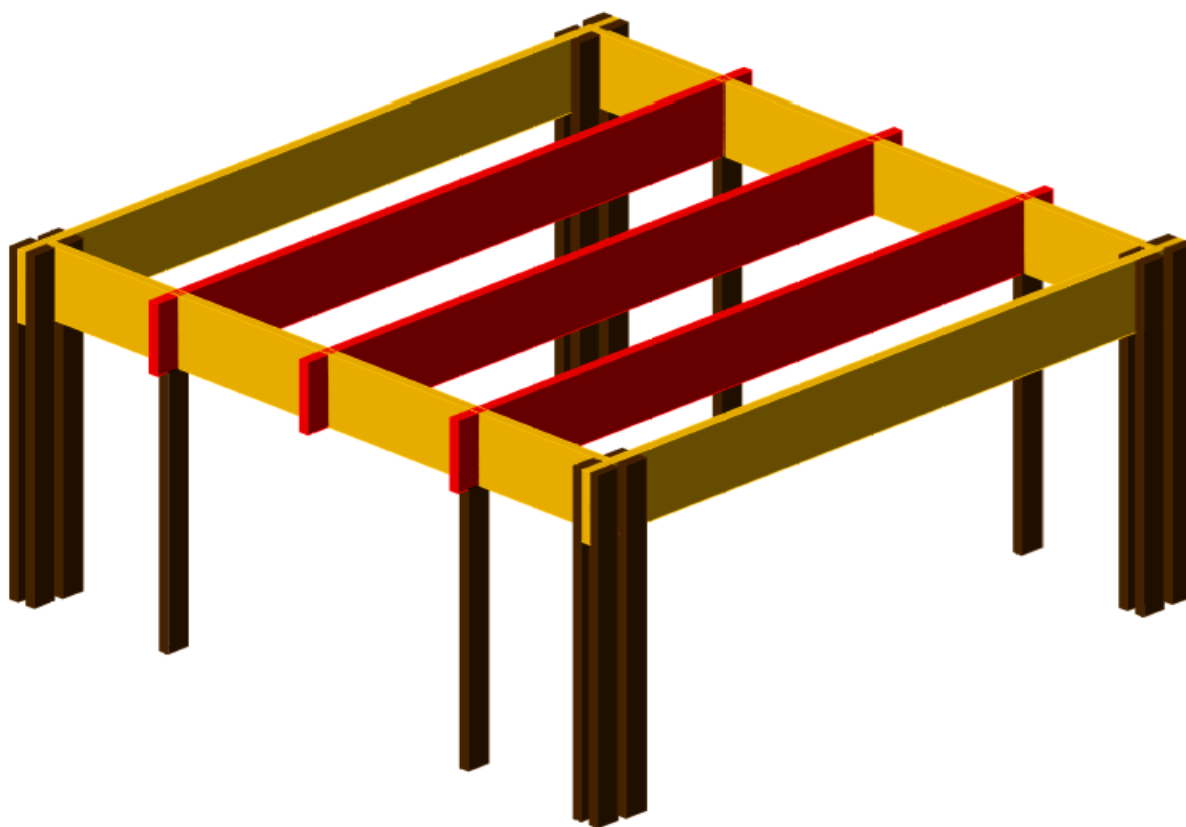


Figura 4—5: vista 3-d / trave secondaria zona produttivo

In fase di progetto esecutivo dovrà essere considerato l'effettivo schema statico impiegato per l'orditura dei pannelli XLAM di copertura, in funzione del quale dipende il valore della reazione vincolare di appoggio al filo superiore delle travi secondarie e

Il sistema di vincolo trave secondaria – trave di riva è previsto mediante un elemento metallico che, a seconda della geometria, può trasferire la reazione vincolare di appoggio data dalla trave secondaria per taglio (e quindi mediante mezzi di unione a gambo cilindrico) oppure per compressione ortogonale alla fibra al lembo superiore della trave di riva qualora l'elemento secondario fosse appeso; anche in questo caso la scelta è da effettuarsi in fase di progettazione esecutiva.

Elementi accessori

Ciascun corpo è dotata di elementi accessori che rappresentano l'ideale prosecuzione verso il filo interno della facciata continua della trave secondaria. Si tratta di elementi di pregio architettonico non aventi una funzione statica particolare. Zona tunnel centrale

La zona tunnel centrale è caratterizzata da un sistema di copertura con elementi portanti principali e secondari a *travi reticolari* con briglia inferiore, briglia superiore e montanti verticali in legno lamellare e tiranti inclinati in acciaio protetti con vernice intumescente al fine di garantire la domanda di prestazione R60 a resistenza al fuoco.

Le strutture in legno della zona tunnel centrale sono caratterizzate, anche in questo caso, dalla presenza di un modulo standard che si ripete a formare la copertura del corpo centrale. Il modulo base è costituito dai seguenti elementi:

1. un **portale principale**
2. una **trave di riva** (ad anima piena) che collega in senso longitudinale due portali principali successivi
3. una serie di **travi secondarie** in luce appese alla trave di riva

Trave reticolare principale

La seguente *Figura 4—6: trave reticolare tipo - zona tunnel centrale* riporta una vista frontale della trave reticolare, dalla quale si possono evincere le scelte strutturali peculiari adottate in fase di progettazione esecutiva al fine di soddisfare le richieste architettoniche:

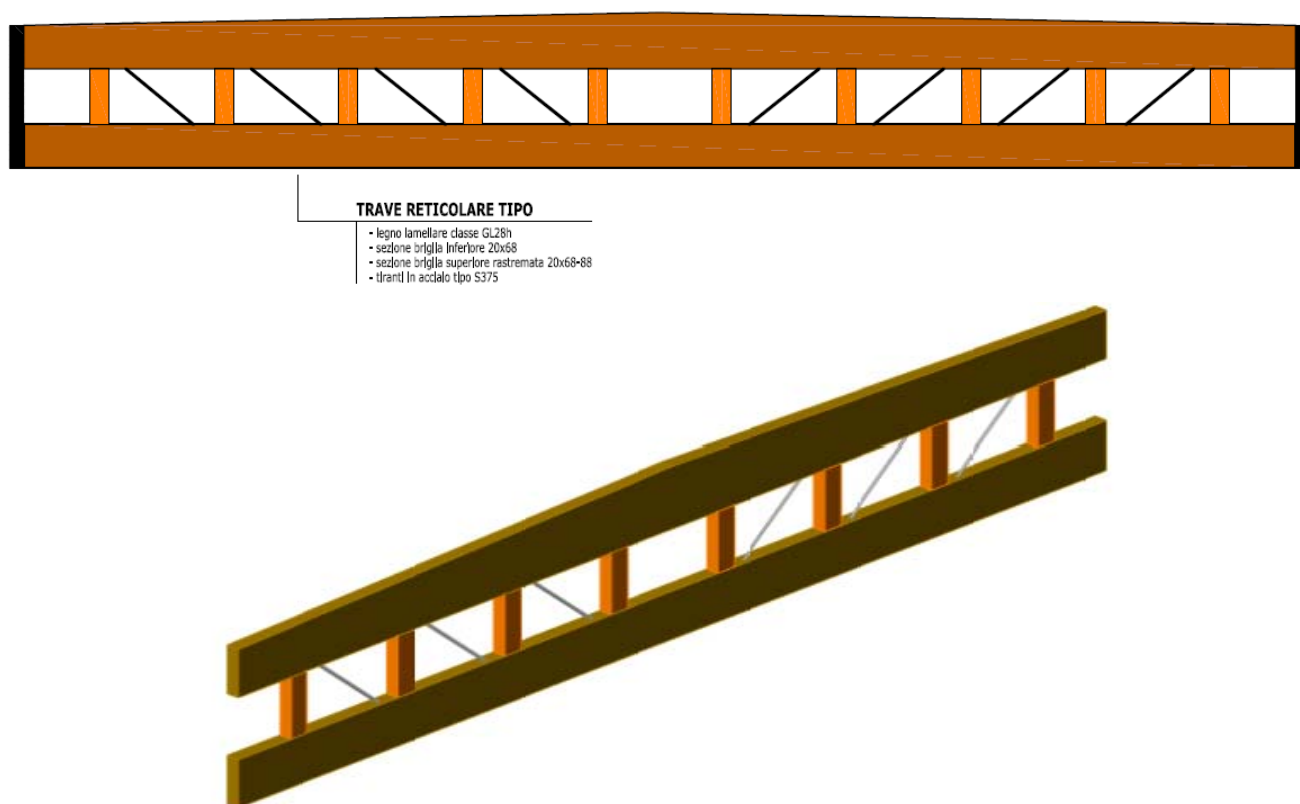


Figura 4—6: trave reticolare tipo - zona tunnel centrale

Il sistema strutturale scelto è realizzato mediante i seguenti componenti

1. briglia inferiore in legno lamellare
2. briglia superiore in legno lamellare ad estradosso in doppia pendenza
3. montanti verticali in legno lamellare
4. tiranti inclinati in acciaio

Anche in questo caso le aste verticali che compongono il portale principale sono costituite da *elementi composti* con sezione doppiamente simmetrica, alla stessa stregua degli elementi impiegati per la realizzazione delle colonne degli edifici adibiti a produttivo

Travi di riva

Ciascun gruppo colonne è collegato in senso longitudinale da travi alte ad anima piena di riva, che permettono l'aggancio in luce alle travi reticolari secondarie. La seguente *Figura 4—7: vista 3-d modulo tunnel centrale* riporta una vista esplicativa dell'organizzazione strutturale del modulo base tunnel centrale. Come si può notare le travi di riva, evidenziate in colore verde, sono elementi ad anima piena con altezza (per scelta architettonica) pari all'altezza totale della trave reticolare in corrispondenza del punto di aggancio.

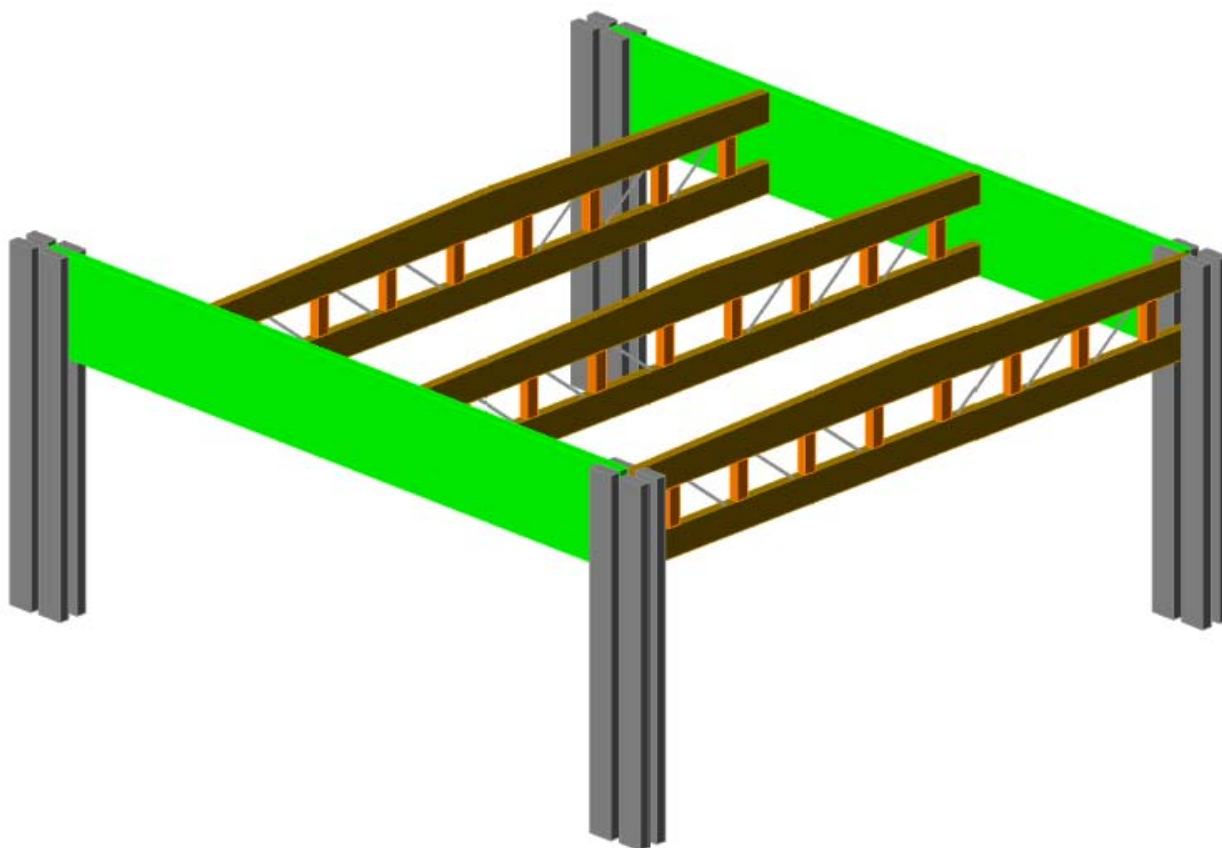


Figura 4—7: vista 3-d modulo tunnel centrale

Travi secondarie

La trave secondaria è, ancora una volta, un elemento tipo trave reticolare appeso in luce alla trave di riva. Nulla varia, concettualmente, con le scelte tecnica impiegato per il caso della copertura delle zone produttive, anche in quel caso dotata di elementi secondari appesi alle travi di riva.

5 IL PROGETTO IMPIANTISTICO

5.0 IMPIANTI MECCANICI

5.0.1 Premessa

Alla base della progettazione dell'impiantistica meccanica al servizio degli edifici ci sono alcuni principi guida che, riassumendo, possono essere di seguito evidenziati:

- impianti progettati in modo tale da consentire il raggiungimento delle condizioni progettuali nelle varie condizioni di esercizio, garantendo una flessibilità di utilizzo in base alle diverse esigenze di confort negli ambienti dovute alle differenti destinazioni d'uso degli edifici. Si caratterizza da un utilizzo per le attività produttive, ad utilizzi per uffici, auditorium, learning center e fitness.
- impianti in grado di utilizzare le migliori tecnologie, per l'utilizzo a cui sono destinati, con l'obiettivo di rendere massimi i rendimenti e minimi i consumi energetici, con l'obiettivo di non utilizzare per quanto possibile i tradizionali sistemi di produzione dell'energia (metano e/o gasolio) adottando tecnologie impiantistiche atte a sfruttare al meglio l'energia prodotta da fonti rinnovabili;
- attenzione particolare alle problematiche di gestione e manutenzione dell'impianto, sia nella determinazione degli spazi a disposizione per le apparecchiature, sia per quanto riguarda la scelta delle tipologie di macchine da utilizzare. Per quanto riguarda la gestione, si è scelto di utilizzare un sistema di supervisione e gestione in funzione della diversità dei vari ambienti.

Tutti gli impianti tecnologici dovranno risultare facilmente accessibili, per le operazioni di manutenzione.

Nell'intervento in oggetto è prevista l'installazione dei seguenti impianti principali:

- Impianti di generazione termica e di generazione frigo;
- reti di distribuzione;
- impianto di condizionamento;
- impianti rinnovo aria primaria e controllo umidità;
- impianto idrico sanitario servizi igienici;
- impianto di raccolta, sollevamento e scarico acque nere;
- impianto di recupero acque piovane;
- impianto di raccolta, sollevamento e scarico acque bianche;
- impianto antincendio;
- ventilazione meccanica autorimessa.

5.0.2 Utilizzo fonti rinnovabili

Per quanto riguarda l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili nell'ambito degli impianti meccanici, va evidenziato che la quota maggiore di energia termica necessaria per coprire il fabbisogno del complesso potrà essere prodotta utilizzando la biomassa legnosa in forma di cippato. A regime, grazie al generatore di calore da 700 kW utili ed all'accumulo inerziale da 75.000 l si potrà potenzialmente coprire più del 70% del fabbisogno termico, utilizzando una quantità di cippato superiore alle 1.000 t/anno.

Va inoltre precisato che l'energia termica non prodotta con la biomassa verrà generata utilizzando un sistema estremamente efficiente. Si utilizzeranno infatti delle pompe di calore che sfrutteranno prioritariamente i recuperi termici effettuati all'interno degli edifici e solo in caso di insufficienza di tali apporti verranno alimentate ad acqua di falda.

5.0.3 *Descrizione degli impianti*

5.0.3.1 *Impianti di climatizzazione*

Data la varietà delle destinazioni d'uso e degli apporti interni/carichi termici delle attività svolte nei vari fabbricati, la tipologia distributiva dell'impianto è a quattro tubi.

I terminali saranno pannelli radianti annegati a pavimento con tubazioni in polietilene reticolato coadiuvati dai sistemi aeraulici.

La temperatura ambiente verrà regolata mediante termostati a parete con cursore di taratura, installati nelle varie zone impiantistiche.

5.0.3.1.1 *Sistema radiante a pavimento per uffici, laboratori, attività ricreative, servizi igienici*

In detti fabbricati e/o ambienti è previsto un sistema di riscaldamento/raffrescamento a pavimento con pannello isolante piano (previsto nelle opere edili), rete metallica 10x10 cm sopra l'isolante sulla quale vengono agganciate delle clips per bloccare la tubazione, posata con diversi interassi tra le tubazioni per l'adeguamento delle potenzialità alle esigenze individuali.

5.0.3.1.2 *Sistema radiante a pavimento per produttivi*

In detti fabbricati e/o ambienti è previsto un sistema di riscaldamento a pavimento per capannoni per il cui massetto non sono previste armature speciali dallo strutturista, se non una rete metallica opportunamente dimensionata sopra le tubazioni per la ripartizione dei carichi; il sistema consiste di tubazione agganciata a profili a U posati alla base del massetto industriale; la tubazione è posata con interasse opportuno a seconda delle necessità termiche dell'ambiente.

5.0.3.2 *Impianti aeraulici*

Per il rinnovo dell'aria sono previste delle unità di trattamento aria autonome per ogni modulo e/o attività. Le centrali sono dimensionate con la duplice funzione di rinnovare l'aria ambiente secondo la norma UNI 10339 in funzione dell'affollamento e della destinazione dei locali, ed il controllo dell'umidità per il raffrescamento estivo (da quest'ultimo sono esclusi gli edifici B2, B5, B6, B7).

Gli impianti dell'aria che saranno realizzati devono garantire un adeguato ricambio aria, prevista dalla norma UNI 10339 o comunque non inferiore a 2-2.5 vol/h. Inoltre, per garantire il ricambio aria con risparmio energetico, nelle mezze stagioni si prevede l'estrazione di aria calda o fredda e la conseguente immissione di aria esterna (free-cooling) sfruttando la sola differenza di temperatura con l'ambiente esterno. Per ridurre il consumo energetico dovuto all'immissione dell'aria di rinnovo, si devono prevedere nel progetto definitivo, su tutti gli impianti di trattamento aria, dei recuperatori di calore con efficienza superiore a 58%.

I canali di espulsione e ripresa aria esterna comunicheranno con l'esterno attraverso le facciate degli edifici, sfruttandone le caratteristiche prospettiche.

Dalla macchina i canali di mandata e ripresa raggiungeranno gli ambienti asserviti attraverso i cavedi verticali per distribuirsi a soffitto. I canali di mandata e ripresa aria sono previsti in pannelli sandwich in

poliuretano. con spessore a norma Legge 10/91 e rivestimento con foglio in alluminio. I condotti in vista sono previsti in lamiera d'acciaio zincata.

L'indice NR (Noise Rating), dei terminali aeraulici, non dovrà superare il valore di 20/25 dB – 250 Hz.

La qualità dell'habitat interno è controllata dal sistema di regolazione e supervisione.

5.0.3.3 Impianto idrico sanitario servizi igienici

Gli apparecchi sanitari saranno in vetrochina bianca completi di rubinetteria elettronica acqua calda e fredda monocomando, piletta sifonata con saltarello e rubinetti d'intercettazione.

I vasi wc saranno del tipo sospeso completi di cassetta di risciacquo incassata a zaino a due stati, sedile e coprisedile in plastica pesante. Verranno inseriti dei rubinetti ad incasso per l'intercettazione dell'acqua servente i rispettivi servizi igienici. I servizi per disabili saranno realizzati secondo le indicazioni nelle normative vigenti.

5.0.3.4 Reti fognature e recupero acqua piovana

Il progetto prevede la realizzazione di una serie di edifici produttivi e di altri fabbricati che ospiteranno attività culturali, associative e di vendita. Essi si svilupperanno su tre livelli, dove al più basso sarà presente l'autorimessa e i locali tecnologici, mentre ai livelli superiori vi saranno gli spazi utili allo svolgimento delle attività precedentemente elencate.

Si possono quindi individuare due principali tipologie di edifici: produttivi e pubblici.

Gli edifici produttivi prevedono al loro interno una zona libera utile allo svolgimento delle attività di produzione ed un core all'interno del quale saranno presenti i locali di servizio.

Gli altri fabbricati ospiteranno ai vari livelli spazi per auditorium, bar, palestra, negozi e aree espositive.

L'area oggetto di intervento sarà servita da tre reti così suddivise:

- •rete fognaria acque nere;
- •rete fognaria acque bianche;
- •rete di recupero acqua meteoriche insistenti sulla zona green roof.

5.0.3.4.1 Acque nere

Relativamente alla rete di smaltimento delle acque nere, l'area sarà suddivisa e servita da due sottoreti per la raccolta delle acque, la prima con scarico a gravità a servizio della parte relativa agli edifici B1, B3, B8, B9 e P4 che sorgeranno su terrapieno, mentre la seconda raccoglierà le acque cariche in un pozzetto di sollevamento, posto sotto il piano autorimessa, e sarà a servizio degli edifici che saranno realizzati sopra di essa.

La rete di scarico acqua nere verrà collegata a monte del pozzetto tipo Firenze esistente, presente internamente all'area di progetto, a ridosso della recinzione che separa la proprietà da Via delle Zigherane.

Gli edifici realizzati su terrapieno saranno serviti ciascuno da un ramale in PVC diametro 160 mm, che si svilupperà parallelamente al lato lungo dell'edificio interessato e si raccorderà alla dorsale principale che corre perpendicolarmente ad essi lungo il muro contro terra dell'autorimessa. La tubazione principale si collegherà al pozzetto di raccolta acque nere con tubo in PVC diametro 200 mm.

Le tubazioni di scarico a servizio di ciascun core saranno collegate tramite tubazione in PVC diametro 125 mm al ramo del collettore.

La portata relativa alle acque nere è stata calcolata tenendo in considerazione un percentuale pari all' 80% del fabbisogno.

Ad ogni punto di innesto sul ramo principale è previsto un pozzetto di ispezione; la tubazione in ingresso sarà dotata di curva a 45° montata a favore del verso di deflusso.

Le pendenze del profilo di rete saranno pari e non inferiori a 1%. Tale inclinazione consentirà il regolare deflusso delle acque cariche escludendo la necessità di installare un ulteriore pozzetto di sollevamento. Le condotte dovranno essere posate con particolare cura e attenzione al rispetto delle quote di progetto al fine di garantire la percentuale minima di inclinazione.

Inoltre, relativamente agli scarichi acque nere a servizio della centrale termica, presente al piano interrato dell'edificio P4, sarà prevista una pompa di sollevamento che si collegherà al pozzetto a monte del ramo tra l'edificio B9 e lo stesso P4.

La parte di edifici che sorgerà sopra l'autorimessa sarà servita da colonne di scarico che si svilupperanno fino al piano strada del Livello -1, convogliando le acque cariche nel pozzetto di sollevamento interrato.

Al piano autorimessa saranno raccolte le acque provenienti dalle caditoie installate a pavimento del parcheggio, le quali prima di essere convogliate nel pozzo di sollevamento, subiranno un processo di separazione degli oli tramite apposito pozzetto disoleatore.

Infine, lo scarico delle cucine a servizio del bar e dell'edificio club house, che prevede la preparazione di cibo, sarà dotato di pozzetto degrassatore.

Il pozzetto di sollevamento avrà un volume di raccolta dimensionato in relazione alle portate di scarico, tenendo conto delle condizioni di eventuale emergenza, ovvero in caso di non funzionamento della pompa di sollevamento.

5.0.3.4.2 Acque bianche

Lo scarico delle acque bianche, intese come le sole acque di dilavamento delle superfici stradali scoperte, verrà realizzato per mezzo della tubazione di scarico privata esistente, che dal pozzetto di calma, scarica direttamente nel fiume Adige tramite tubazione in CLS di sezione pari a 800 mm passante sulla P. Ed. 537/1. La distribuzione della rete acque bianche, per la parte di edifici su terrapieno, segue il sistema adottato per la rete delle acque nere, con la differenza che lo scorrimento a gravità delle acque avverrà in senso opposto, ovvero verso la dorsale che si sviluppa sotto strada lungo il perimetro del lotto. I tratti di rete che si collegano al principale saranno in CLS di diametro 200 mm.

L'inclinazione dei profili di rete sarà in funzione delle quote di progetto e variabile con una pendenza non inferiore a 0,5%.

La raccolta delle acque delle superfici carrabili avverrà con caditoie disposte a centro strada con interasse massimo di 40 m, con fondo non sifonato, collegate con tubazione in PVC al collettore fognario tramite attacco a sella.

La portata relativa alle acque di dilavamento delle superfici carrabili scoperte è pari a 415 l/s, calcolata in funzione della superficie e di un coefficiente di portata unitario pari a 0,04 l/s*mq. Vengono sommate alla precedente la portata riferita al circuito delle pompe di calore, rispettivamente pari a 85 l/s e 50 l/s.

Ad ogni punto di innesto sul ramo principale è previsto un pozzetto di ispezione; la tubazione in ingresso sarà dotata di curva a 45° montata a favore del verso di deflusso.

5.0.3.4.3 *Recupero acque meteoriche*

Il sistema di recupero delle acque meteoriche prevede una serie di caditoie distribuite sulla copertura, a ridosso delle superfici coltivate a verde e delle aree pedonali, collegate tramite tubazioni in materiale plastico di diametro 125 mm o 200 mm alla vasca di raccolta installata sotto il piano strada dell'autorimessa.

Verrà recuperata anche l'acqua raccolta sulla corsia di manovra al piano autorimessa.

L'acqua recuperata verrà riutilizzata al solo scopo irriguo delle zona coltivate a verde nell'area Manifattura.

La vasca di raccolta sarà dotata di doppio sistema di pompaggio per "troppo pieno" collegato tramite tubazione in materiale plastico al pozzetto di calma della rete acque bianche. Il volume di stoccaggio delle acque meteoriche sarà pari a 1500 mc, dimensionato secondo le direttive del protocollo LEED per il quale si tiene conto, oltre all'altezza di pioggia misurata nelle 24 h con un tempo di ritorno di 2 anni riferito a Rovereto e pari a 24,3 mm, dell'intervallo stimato a 21 gg tra una precipitazione e l'altra.

Le tubazioni della rete sono calcolate considerando una portata di 0,04 l/s*mq, determinando una portata complessiva di acqua meteorica raccolta dalla copertura pari a circa 810 l/s.

Tutte le reti saranno posate nel rispetto delle quote di progetto in modo tale da consentire il regolare deflusso delle acque, inoltre i cambi di direzione delle condotte saranno eseguiti con pezzi speciali di curvatura massima pari a 45°.

Il dimensionamento del diametro delle condotte è stato eseguito tenendo in considerazione un grado di riempimento pari al 50% delle acque nere e del 80% per le acque bianche.

5.0.3.5 *Impianti di generazione termica e frigo*

La soluzione impiantistica scelta per la generazione dell'energia termica e dell'energia frigo prevede la centralizzazione dei processi in una unica centrale tecnologica a servizio dell'intero Ambito B. La geometria della centrale sarà inoltre concepita e dimensionata per servire anche gli edifici dell'Ambito A.

La centrale tecnologica verrà realizzata all'interno dell'edificio P4, nell'angolo più orientale dello stesso e dell'intero complesso della Manifattura. Gli accessi saranno differenziati per i vari locali di servizio e verrà realizzata la compartimentazione a fini antincendio fra i locali stessi e rispetto ai locali confinanti ed a quelli posti ai piani superiori, destinati ad altri usi.

I locali saranno dotati di adeguate aperture per la ventilazione nel rispetto della normativa vigente. Le aperture saranno dotate di setti afonici per contenere ai livelli imposti le emissioni acustiche verso l'esterno. Anche le pareti esterne e quelle confinanti con locali destinati ad altri usi dovranno garantire un abbattimento del rumore tale da contenere la pressione acustica a livelli compatibili con quelli richiesti all'esterno e negli ambienti.

Nella centrale verranno installati, in locali separati, i dispositivi per la generazione termica, per la generazione frigo, i sistemi di accumulo e di distribuzione e tutti gli accessori necessari al corretto funzionamento degli impianti.

Per la generazione termica, le indicazioni della committenza ed un confronto con diverse soluzioni alternative hanno fatto propendere per l'impiego di un sistema di generazione a biomassa, abbinato a pompe di calore. Queste ultime potranno utilizzare l'acqua di falda come sorgente calda da cui prelevare il

calore, ma sfrutteranno prioritariamente il calore prelevato dagli edifici del complesso e “trasportato” in centrale mediante la rete dell’acqua refrigerata di cui si dirà al paragrafo seguente.

Nell’esercizio invernale è prevista una richiesta di picco di 3.900 kW termici per il riscaldamento (tenendo conto di un fattore di contemporaneità pari a 0,85) ed una potenza massima per la produzione di acqua calda sanitaria di 440 kW. Tali dati fanno riferimento all’intero complesso (ambito A ed ambito B), anche se il primo intervento riguarderà tuttavia il solo ambito B. Per questo motivo, per alcune componenti di centrale sono previste nel presente appalto le sole predisposizioni necessarie per l’inserimento delle componenti in fasi successive.

Ad impianto completamente sviluppato, l’apporto delle pompe di calore potrà arrivare a quasi 1.900 kW, mentre la frazione rimanente verrà normalmente fornita dal generatore di calore a biomassa (con potenza utile di 700 kW) e dai relativi accumuli di seguito descritti.

Si dovrà tuttavia prevedere l’installazione di un generatore di calore di scorta per garantire la continuità del servizio in caso di avaria o di interventi di manutenzione sui sistemi descritti. In particolare, è prevista l’installazione di una caldaia a metano con potenza utile di 2.000 kW.

5.0.3.5.1 Automazione

La centrale tecnologica sarà gestita in modo completamente automatizzato, sulla base di modalità definite dal gestore dell’impianto e modificabili in modo da garantire l’ottimizzazione del funzionamento. Si potrà ad esempio decidere se dare priorità alla produzione con biomassa od a quella con pompe di calore ed il sistema provvederà quindi automaticamente all’avviamento ed alla modulazione di pompe di calore e generatori, in modo da soddisfare il fabbisogno termico del complesso, secondo la priorità stabilita.

Sarà inoltre possibile monitorare in tempo reale e registrare i dati di consumo di energia termica e frigo ed i parametri di esercizio di tutti le utenze e dei dispositivi installati in centrale.

5.0.3.5.2 Caldaia a biomassa

Il generatore di calore a biomassa sarà del tipo con focolare a griglia mobile. La camera di combustione all’interno della quale verrà realizzata la combustione controllata della biomassa, avrà la volta e le pareti perimetrali realizzati con materiali refrattari ed isolati verso l’esterno, mentre il fondo sarà costituito dalla griglia mobile. Il combustibile verrà immesso in corrispondenza del lato più elevato della griglia e, grazie ad un movimento alternato degli elementi di cui è composta quest’ultima, verrà fatto avanzare il lungo il focolare, fino alla sua completa combustione.

La caldaia avrà una potenzialità termica utile di 700 kW ed un campo di modulazione dal 25% al 100% del carico massimo e produrrà normalmente acqua calda a 90°C, a prescindere dalla condizione di carico. Sarà idonea per la combustione di biomassa legnosa con caratteristiche molto variabili, soprattutto in termini di umidità. Questo renderà estremamente flessibile l’impianto ed aumenterà le possibili fonti di approvvigionamento.

Le specifiche costruttive del generatore ed i sistemi di abbattimento abbinati allo stesso permetteranno di esercire l'impianto contenendo le emissioni in atmosfera a valori nettamente inferiori rispetto a quelli prescritti dalla normativa vigente. Le poveri, ad esempio, verranno contenute entro i 10 mg/Nmc (11% O₂) a fronte di un limite di legge di 100 mg/Nmc.

Per l'alimentazione del generatore verrà realizzato un sistema di accumulo e caricamento automatico del combustibile legnoso, fornito in forma di cippato. Il sistema verrà in un locale dedicato, a quota inferiore rispetto al piano di campagna, in modo da permetterne il carico dall'alto e sarà del tipo con sistema di estrazione a rastrelli. Tale sistema è estremamente affidabile e non risente di variazioni di qualità o pezzatura del combustibile. La capacità dell'accumulo permetterà una autonomia a pieno carico non inferiore ai 15 giorni.

In abbinamento alla caldaia verranno installati degli accumuli inerziali a stratificazione di notevole capacità: 75.000 l per l'intero complesso, 40.000 l nella fase iniziale. Grazie a questi ed allo stoccaggio a temperatura (90°C) superiore rispetto a quella dell'acqua inviata alle utenze (50°), si otterrà una elevata capacità di accumulo di energia. In tal modo si potrà svincolare la produzione di energia termica e la distribuzione della stessa alle utenze. Nonostante la potenza di soli 700 kW del generatore a biomassa, nelle ore di richiesta termica massima il sistema di accumulo potrà infatti fornire alla rete l'intera potenza richiesta, per poi ricaricarsi nelle ore a bassa richiesta ed in particolare in quelle notturne. Solo nei mesi più freddi dell'anno sarà necessaria una integrazione con le pompe di calore.

Grazie all'adozione dell'accumulo è stato possibile contenere la taglia del generatore a biomassa che opererà normalmente a carichi elevati per molte ore al giorno e non solo nelle ore di punta.

Come anticipato, solo nei mesi più rigidi si renderà necessario il supporto di integrazione delle pompe di calore, ma si potrà optare per dare la priorità di produzione a queste ultime. In quest'ultimo caso, le pompe forniranno l'energia termica necessaria per coprire la richiesta di base, con una limitazione sulla potenza massima erogabile, l'energia mancante verrà invece fornita dalla biomassa, che complessivamente darà quindi un apporto minore nel soddisfacimento del fabbisogno annuo.

5.0.3.5.3 Pompe di calore

In un locale separato dalla centrale termica verranno installati cinque gruppi frigo che, grazie alle specifiche caratteristiche, al particolare collegamento idraulico ed al sistema di controllo della centrale potranno operare in tre modalità:

- gruppo frigo condensato ad acqua di falda;
- pompa di calore a recupero totale;
- pompa di calore con prelievo di calore dall'acqua di falda.

La modalità di funzionamento verrà definita in ogni istante dal PLC di centrale sulla base delle condizioni di esercizio rilevate e potrà essere differenziata fra un gruppo frigo e l'altro.

La modalità di funzionamento scelta sarà quella che permetterà di ottenere la massima efficienza per le date condizioni ambientali e per le esigenze delle utenze rilevate nel momento specifico.

I due gruppi frigo installati avranno una potenza unitaria di 1100 kW frigo in condizioni nominali (evaporatore 7 - 12°C, condensatore 22 - 32°C) ed un EER superiore a 4.5 nelle medesime condizioni.

I gruppi frigo potranno indicativamente fornire, nel funzionamento in pompa di calore, una potenza unitaria di 1100kW in condizioni nominali (evaporatore 4 - 8°C, condensatore 40 - 50°C); in pratica tuttavia la potenza termica erogabile da tutte le pompe in questa fase non supererà i 1.000 kW dal momento che sarà in funzione solamente un pozzo. Il COP del gruppo nelle condizioni nominali non dovrà essere inferiore a 3,8.

Uno dei due gruppi dovrà essere predisposto per produrre acqua calda a 60 - 62°C. Periodicamente, preferibilmente nelle ore notturne, verrà messo in atto un ciclo antilegionella sugli accumuli e sulla rete di distribuzione dell'acqua calda sanitaria.

5.0.3.5.4 Pozzo

Per l'esercizio delle pompe di calore è prevista la realizzazione di due nuovi pozzi in posizione baricentrica. In questa prima fase solamente uno dei due pozzi sarà equipaggiato con una pompa sommersa multistadio a velocità variabile mentre il rimanente sarà attivato nel caso in cui si decidesse di incrementare la potenza frigo prodotta. La pompa sommersa sarà regolata dal PLC di centrale in modo da limitare il prelievo ai volumi strettamente necessari alle relative modalità di funzionamento. La portata massima per la quale è richiesta la concessione è di 85l/s, suddivisa equamente sui due pozzi. L'acqua di falda verrà trasferita in centrale, mediante una tubazione interrata in PEHD PN16 a due scambiatori di calore e preventivamente filtrata con un filtro dissabiatore autopulente. L'acqua verrà scaricata ad una temperatura inferiore 30°C nella vasca di raccolta delle acque meteoriche.

5.0.3.5.5 Generatore di calore di scorta

In un locale dedicato e compartimentato, verrà installato un generatore di calore a gas naturale con potenza utile di 2.000 kW che avrà l'esclusiva funzione di gruppo di soccorso, in caso di fuori servizio degli altri impianti o di eventi eccezionali.

La potenza scelta, sommata a quella delle pompe di calore, permetterà di soddisfare le esigenze delle utenze nella gran parte dell'anno, in caso di fuori esercizio della caldaia a biomassa. Solo nei giorni invernali più rigidi vi sarà un leggero deficit di potenza che si tradurrà in una più lenta messa a regime degli impianti.

Per l'alimentazione del generatore verrà posata una linea interrata a 500 mbar per il gas naturale, collegata alla cabina di riduzione già installata dal distributore locale ai confini della zona di intervento.

5.0.3.5.6 Interfaccia con il teleriscaldamento

Su richiesta della committenza, al fine di introdurre un ulteriore elemento di flessibilità per l'impianto, verrà predisposto, sullo stesso circuito di collegamento della caldaia di soccorso, uno stacco valvolato per l'allaccio del circuito secondario di una sottostazione di utenza collegata al rete di teleriscaldamento.

5.0.3.5.7 Componenti di centrale

Nella centrale verranno installati tutti i dispositivi e gli accessori necessari per il corretto funzionamento dell'impianto. Si elencano brevemente i principali.

- Sistemi di addolcimento dell'acqua di reintegro e di aggiunta di condizionanti.

- Sistemi di degasazione delle reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento.
- Sistemi di pompaggio a servizio dei singoli generatori e per l'alimentazione delle reti di distribuzione.
- Sistema di espansione a pressione costante per la rete di teleriscaldamento.
- Sistemi per la produzione di acqua calda sanitaria.
- Sistema di produzione e distribuzione aria compressa.

5.0.3.5.8 Allaccio di sistemi sperimentali

Nella centrale, sui collettori dell'acqua calda e dell'acqua refrigerata verranno realizzati degli stacchi valvolati, dotati di conta calorie, per l'immissione nelle reti di distribuzione di energia termica o di energia frigo prodotte con dispositivi sperimentali.

Per tali impianti sperimentali è stato riservato un locale compartimentato, che potrà essere suddiviso in più locali aventi adeguata accessibilità e rispondenti ai requisiti antincendio per le centrali termiche. All'interno di tali locali verranno portate le tubazioni facenti capo agli stacchi citati.

Tale soluzione permetterà di testare dei prototipi in condizioni di sicurezza e garantire un assorbimento adeguato di energia che potrà dare continuità alla sperimentazione.

5.0.3.6 Reti di distribuzione energia termica e frigo

Dalla centrale tecnologica si svilupperanno tre reti di distribuzione affiancate che forniranno alle utenze:

- l'acqua calda per il riscaldamento e per il postriscaldamento estivo, a 50°C nominali (temperatura riducibile con regolazione climatica);
- l'acqua refrigerata a 7°C;
- l'acqua calda sanitaria a 44 ÷ 48°C.

Le temperature di ritorno previste saranno di 35°C per la rete ad acqua calda e di 12°C per quella ad acqua refrigerata. Gli impianti terminali e i dispositivi idraulici presso le utenze dovranno essere evidentemente concepiti e dimensionati in modo da garantire tali condizioni.

Le dorsali delle reti verranno posate all'interno del cunicolo tecnico realizzato nel piano interrato. Dalle dorsali verranno derivate le diramazioni necessarie per alimentare gli edifici del complesso (rami secondari). In prossimità degli stacchi dalla dorsale ogni ramo derivato sarà munito di valvole di intercettazione.

I rami secondari che alimenteranno edifici realizzati sopra l'autorimessa o locali tecnici interrati, verranno posati all'interno di tali locali, ancorati al solaio. Negli altri casi, la distribuzione secondaria verrà realizzata con reti preisolate interrate (edifici B3-B4-B8-B9).

Presso le utenze le tubazioni verranno fatte entrare in appositi pozzetti, che normalmente verranno realizzati in corrispondenza dei blocchi servizi, sotto il pavimento di questi ultimi. Da tali pozzetti le tubazioni saliranno all'interno delle pareti per giungere al soppalco dove verranno posizionati gli impianti a servizio dell'utenza. Fra questi si troveranno le sottostazioni, alle quali saranno collegate le tubazioni.

Le sottostazioni di interfaccia saranno il dispositivo di collegamento fra gli impianti degli utenti e le reti di distribuzione. Le sottostazioni si differenzieranno per le potenze termiche e frigo e per le portate di ACS e AFP fornibili alle utenze e per la presenza o meno dei dispositivi per la connessione con la rete dell'acqua refrigerata, visto che non per tutte le utenze è previsto l'allaccio a quest'ultima.

Ogni sottostazione sarà dotata di dispositivi di contabilizzazione dell'energia termica, dell'energia frigo dell'acqua calda sanitaria e dell'acqua fredda.

Le reti sono state dimensionate per l'alimentazione delle utenze definite nel presente progetto definitivo. Sono stati tuttavia predisposti degli stacchi per permettere la ulteriore suddivisione dei locali produttivi.

5.0.3.7 Impianto Antincendio

Al piano interrato dedicato al ricovero degli automezzi è prevista l'installazione di un impianto a idranti UNI 45.

Negli edifici produttivi, e destinati ad attività ricreative ed associative, è prevista la realizzazione di un sistema di tubazioni fisse in pressione per l'alimentazione idrica, sulle quali sono derivati gli idranti antincendio, per la protezione interna con idranti UNI 45 ed una rete per la protezione esterna con idranti a colonna soprassuolo UNI 70, realizzati in conformità alla norma UNI 10779 e tutti dotati di attacco motopompa.

L'alimentazione delle reti antincendio è prevista tramite un gruppo pompe ed un serbatoio in c.a. di capacità pari 80 mc.

5.0.3.8 IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

Gli impianti dovranno essere previsti con reti separate e distinte a seconda dell'uso, in ogni caso gli impianti dovranno essere realizzati nel rispetto del progetto, delle norme tecniche di settore (in particolare delle Legge 9 gennaio 1991 n. 10, D.Lgs. 192/05, D.Lgs. 311/06 e s.m., UNI 9182:2010, UNI-EN 806-1:2008, UNI-EN 806-2:2008, UNI-EN 806-3:2008, UNI-EN 806-4:2010), del regolamento comunale e delle indicazioni della Società o Ente Gestore della rete pubblica.

Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti; valgono inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, le norme UNI 9182:2010, UNI-EN 806-1:2008, UNI-EN 806-2:2008, UNI-EN 806-3:2008, UNI-EN 806-4:2010.

Il dimensionamento delle reti idrauliche dell'acqua sanitaria dovrà in funzione delle portate richieste dalle utenze avere una velocità massima al massimo carico contemporaneo non superiore a 2 m/sec. Le reti secondarie con velocità massime compatibili alla pressione di rete, all'altezza delle prese e alla rumorosità.

Il dimensionamento del volume di acqua calda sanitaria deve essere stimato secondo le indicazioni della UNI/TS 11300.

5.0.3.8.1 Tubazioni

Normalmente, salvo diversa indicazione del progetto tutte le tubazioni dovranno essere in acciaio Mannesmann SS zincate serie media conformi alle norme UNI EN 10224:2006 e UNI EN 10255:2007 e qualora sia previsto l'utilizzo di materiali diversi dall'acciaio questi dovranno essere accompagnati dei certificati di atossicità e di conformità al D.M. 21.3.1973 e alla circolare n. 102 del ministero della sanità italiano del 2.12.1978 e inoltre far riferimento alle seguenti normative : UNI EN 1057:2010, UNI EN 1452-2:2010, UNI EN 12201-1:2004, UNI EN 12201-3:2004, UNI 10416-1:1994 - UNI 9099:1989 - UNI EN 12068:2002 - UNI ISO 5256:1987 - UNI EN 1057:2010 - UNI EN 1254-3:2000 - UNI EN ISO 1127:1998 - UNI 21003-1:2009.

5.0.3.8.2 Isolazioni acustiche e termiche

Le tubazioni dell'impianto idrico dovranno essere opportunamente rivestite in modo da evitare, a seconda dei casi, il fenomeno di trasudo (acqua fredda) o quello della dispersione del calore (acqua calda), mediante materiali idonei e previsti alle relative voci dell'Elenco Prezzi e dalla Legge 9 gennaio 1991 n. 10, o alla norma UNI EN ISO 8497:1999.

5.0.3.8.3 *Apparecchiature igienico-sanitarie*

Le apparecchiature sanitarie dovranno essere delle migliori marche e tipi in commercio; se non diversamente prescritto dovranno essere in porcellana dura vitreus-china e rispondenti alle seguenti norme: UNI EN 997:2007 per i vasi, UNI 4543:1, 4543:2, UNI EN 997:2007 e UNI EN 80:2002 per gli orinatoi, UNI 8951:1 per i lavabi, UNI 8950:1 per i bidet. Per gli altri apparecchi deve essere comprovata la rispondenza alla norma UNI 4543:1 relativa al materiale ceramico ed alle caratteristiche funzionali di cui in 1.

Per gli apparecchi a base di materie plastiche la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si ritiene comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI EN 263:2008 per le lastre acriliche colate per vasche da bagno e piatti doccia, norme UNI EN sulle dimensioni di raccordo dei diversi apparecchi sanitari ed alle seguenti norme specifiche: UNI 8194 per lavabi di resina metacrilica; UNI 8196 per vasi di resina metacrilica; UNI EN 198:2008 per vasche di resina metacrilica; UNI 8192:2007 per i piatti doccia di resina metacrilica; UNI 8195 per bidet di resina metacrilica.

Per tutti gli apparecchi e per una loro corretta posa, vanno rispettate le prescrizioni inerenti le dimensioni e le quote di raccordo previste nelle specifiche norme di seguito richiamate:

- per i lavabi, norma UNI EN 31:2002;
- per i lavabi sospesi, norma UNI EN 32:2002;
- per i vasi a pavimento a cacciata con cassetta appoggiata, norma UNI EN 33:2004;
- per i vasi a pavimento a cacciata senza cassetta appoggiata, norma UNI EN 37:2002;
- per i vasi sospesi a cacciata con cassetta appoggiata, norma UNI EN 34:1992;
- per i vasi sospesi a cacciata senza cassetta appoggiata, norma UNI EN 38:1992;
- per i bidè a pavimento, norma UNI EN 35:2001;
- per i vasi sospesi a cacciata con cassetta appoggiata, norma UNI EN 34:1992;
- per gli orinatoi a parete, norma UNI EN 80:2002;
- per i lavamani sospesi, norma UNI EN 111:2004;
- per le vasche da bagno, norma UNI EN 232:2006;
- per i piatti doccia, norma UNI EN 251:2004, mentre per gli accessori per docce, norma UNI EN 1112:2008 e UNI EN 1113:2011.

5.0.3.8.4 *Rubinetteria per sanitari per apparecchiature igienico-sanitarie*

a) I rubinetti sanitari, rappresentati sugli elaborati grafici di installazione secondo le norme UNI 9511:2 e 9511:3 e considerati nel presente punto sono quelli appartenenti alle seguenti categorie definite dalla norma UNI 9054:2002.

Per gli altri rubinetti si applica la UNI EN 200:2008 per quanto possibile o si fa riferimento ad altre norme tecniche (principalmente di enti normatori esteri).

5.0.3.8.5 *Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni*

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nella norma UNI 4542.

Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche che rispondono alle norme UNI EN 274-1-2-3:2004; la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.

5.0.3.8.6 Tubi di raccordo rigidi e flessibili per apparecchi sanitari

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere ad una serie di norme, alcune specifiche in relazione al materiale, tra le quali: UNI 9028, UNI EN ISO 7686:2005, UNI EN 579, 580:2004, 712, 713, 714, 715, UNI EN ISO 2505:2005, UNI EN 1197-1:2006, 969:2009, UNI EN ISO 4641:2009, UNI EN ISO 471:2008 e SS.UNI.E13.08.549.0.

5.0.3.8.7 Casette di cacciata

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche che soddisfano le prove di pulizia/evacuazione di cui alla norma UNI EN 997:2007.

5.0.3.8.8 Valvolame – valvole di non ritorno – pompe di ricircolo

a) Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alla norma UNI EN 1074-1-2:2001.

Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla norma UNI EN 12729:2003.

Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla norma UNI 5735.

b) Le pompe di ricircolo avranno il corpo pompa in bronzo od in ottone e, dovranno rispondere alle prescrizioni previste dal progetto ed (a seconda dei tipi) alle norme UNI EN 13031-1:2004, UNI ISO 9906:2002.

5.0.3.8.9 Servizi per disabili

I servizi per disabili dovranno essere realizzati conformemente ai disegni di progetto ed alle relative voci di Elenco Prezzi ed a norma del D.M. 14.06.1989, n. 236, Legge 09.01.1989, n. 13 e Legge Provinciale 07.01.1991, n. 1, [UNI 11010:2002](#), [UNI EN 12182:2001](#), [UNI EN ISO 9999:2007](#).

5.0.3.8.10 Sistemi di elevazione della pressione dell'acqua

Per gli apparecchi di sopraelevazione della pressione (autoclavi, idroaccumulatori, surpressori, serbatoi sopraelevati alimentati da pompe) vale quanto indicato nella norma UNI 9182:2010, paragrafo 8.4.

5.0.3.8.11 Impianto irriguo

Per la realizzazione della rete di distribuzione dell'acqua, saranno ammesse tubazioni dei seguenti materiali: acciaio zincato a caldo (tubi UNI 8863:1987 zincati a caldo secondo UNI EN 10240:1999), giunzioni con pezzi speciali in ghisa malleabile secondo UNI EN 10242:1998 e UNI 5192:1896, zincata a caldo secondo UNI EN ISO 2081:2009; per tubi posti a contatto con il terreno, detto materiale è ammesso solo se adeguatamente protetto; acciaio nero catramato a caldo, giunzioni a bicchiere con saldature all'arco elettrico; polietilene ad alta densità PEad per condotte di fluidi in pressione PN 10 secondo UNI 10910-1-2:2001;

Dimensionamento

Stabilito il coefficiente di contemporaneità delle utilizzazioni, i diametri delle tubazioni della rete saranno dimensionati soddisfacendo le seguenti condizioni:

- la velocità dell'acqua non dovrà superare 2 m/s nei collettori, o 1,5 m/s nelle diramazioni;
- la pressione residua alle utilizzazioni non dovrà essere inferiore a 10 metri di colonna di acqua;
- la portata ed il diametro delle erogazioni non dovranno essere inferiori ai seguenti minimi; terminali d'innaffiamento giardini: 0,5 l/s, diametro ¾"; terminali impianti sportivi: 3,5 l/s, diametro 1¼ .

Qualora la pressione dell'acqua disponibile per l'impianto di innaffiamento non consenta di soddisfare le condizioni suddette, sarà installata idonea apparecchiatura di sollevamento (elettropompe, autoclave).

5.0.3.9 IMPIANTO DI SCARICO E ALLONTANAMENTO

L'impianto deve essere realizzato nel rispetto del progetto, delle norme igienico sanitarie, delle norme tecniche di settore (in particolare delle Legge 9 gennaio 1991 n. 10, D.Lgs.192/05, D.Lgs. 311/06 e smi, UNI EN 10240:2004, UNI EN 10255:2007, UNI 9182:2010, UNI EN 12056-1-5:2001, UNI EN 12050-3/2001), del regolamento comunale e delle indicazioni della Società o Ente Gestore della rete pubblica.

5.0.3.9.1 Tubazioni

UNI EN 1054 :1997 - UNI EN 1055 :1998 – UNI EN 1451-1 :2000 - UNI EN 1565-1 :2001 - UNI EN 1566-1 :2000 - UNI EN 14364 :2008.

5.0.3.9.2 Sfiati

Le colonne di scarico dei bagni, dei WC e dei lavelli delle cucine dovranno essere dotate di idonea tubazione di sfiato indipendente, eseguita mediante tubazioni in materiale plastico PE del diametro minimo di mm. 90. Nel caso di formazioni di colonne di scarico con sviluppo oltre i tre piani, dovrà essere prevista oltre alla colonna di sfiato sopra descritta una colonna autonoma di ventilazione del piede di colonna.

5.0.3.9.3 Acque nere

Le acque nere provenienti da WC e orinatoi dovranno essere immesse nella colonna di scarico a mezzo di bocchettoni di raccordo.

Il diametro delle tubazioni delle colonne di scarico delle acque nere, non dovrà, in ogni caso, essere inferiore a mm. 110 e il diametro dei raccordi dovrà essere proporzionato ai sanitari collegati.

Le colonne di scarico delle acque nere dovranno essere munite di sfiato Ø 90 mm (minimo) fino al tetto completo di torretta protettiva; dovrà essere prevista inoltre, se ritenuto necessario dalla D.L., una colonna di ventilazione al piede con collegamento alla colonna di sfiato in sommità al di sopra del raccordo degli ultimi sanitari (vedi precedente capitolo "canne fumarie e sfiati").

Alla base di ciascuna colonna dovrà essere collocato un pozzetto ed ispezionabile collegato a mezzo di rete orizzontale al collettore principale o al collettore pubblico; le tubazioni della rete orizzontale dell'impianto di scarico ed allontanamento delle acque nere, poste in opera con idonea pendenza e con diametri adeguati.

Al termine di detta rete e prima dell'immissione della stessa nel collettore principale o in quello pubblico dovrà essere previsto un pozzetto ispezionabile e sifonato di tipo e dimensioni prescritte dal regolamento comunale.

5.0.3.10 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

In conformità al Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008, gli impianti di riscaldamento realizzati a valle delle sottostazioni di utenza devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI e CEI sono considerate norme di buona tecnica.

L'impianto dovrà rispondere, nel suo insieme e nei componenti, alle norme vigenti ed eventualmente emanate prima dell'inizio dei lavori ed in particolare L. 13.07.1966 n. 615 "Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico" e relativo regolamento di esecuzione D.P.R. 22.12.1970 n. 1391; D.M. 01.12.1975 "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi sotto pressione" e raccolta "R" con successive variazioni; L. 09.01.1991 n. 10 "Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici" e relativo regolamento applicativo D.P.R. 28.06.1977; D.P.G.P. di Trento del 26.05.1978 n. 17/128 Legisl.; L. 29.05.1982 n. 308; Norme UNI aventi forza di legge; Circolare Ministero LL.PP. 30.04.1966 n. 1769; D.M. 21.04.1993 inerente le tabelle UNI-CIG, di cui alla Legge 6.12.1971, n. 1083, recante norme per la sicurezza dell'impianto del gas combustibile (15° gruppo); tutte le leggi, decreti, regolamenti, etc. di cui sopra devono intendersi complete di successive modificazioni ed integrazioni.

Tutti i componenti di produzione, distribuzione e utilizzazione del calore dovranno essere omologati secondo le prescrizioni della L. n. 10 e del relativo regolamento di esecuzione e ciò dovrà essere documentato dai certificati di omologazione e/o di conformità dei componenti ai prototipi omologati, che la ditta dovrà fornire alla D.L. prima dell'inizio dei lavori.

Tutti i materiali isolanti impiegati per tubazioni convoglianti fluidi caldi dovranno essere conformi, come caratteristiche e spessore, alle prescrizioni della L. n. 10 e del relativo regolamento di esecuzione.

In sede di progettazione dell'impianto dovranno inoltre essere rispettate le norme [UNI 10412-1:2006](#) - [UNI 10412-2:2009](#) - [UNI EN 442-1:2004](#) - [UNI/TS 11300-2:2008](#) - [UNI EN 15316-1:2008](#) - [UNI EN 15316-2-1:2008](#) - [UNI 10349:1994](#) - [UNI 10376:1994](#) - 31/05/1994 - [UNI 5364:1976](#) - [UNI 8365:1986](#) - [UNI EN ISO 13790:2008](#).

5.0.3.10.1 Tubazioni

Diametri e spessori delle tubazioni debbono corrispondere a quelli previsti nelle norme UNI: in particolare per diametri maggiori di 1", tubi lisci secondo le norme UNI EN 10216-1:2002 e UNI EN 10217-1:2002. Per i tubi di rame si impiegheranno tubi conformi alla norma UNI EN 1057:1997 (varie parti).

Tutte le tubazioni debbono essere coibentate secondo le prescrizioni dell'allegato B del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, salvo il caso in cui il calore da esse emesso sia previsto espressamente per il riscaldamento, o per l'integrazione del riscaldamento ambiente.

Il dimensionamento delle tubazioni, sulla base delle portate e delle resistenze di attrito ed accidentali, deve essere condotto così da assicurare le medesime perdite di carico in tutti i circuiti generali e particolari di ciascuna utenza. La velocità dell'acqua nei tubi deve essere contenuta entro limiti tali da evitare rumori molesti, trascinarsi d'aria, perdite di carico eccessive e fenomeni di erosione in corrispondenza alle accidentalità.

5.0.3.10.2 Circolatore del fluido termovettore

La circolazione viene assicurata mediante elettropompe centrifughe la cui potenza elettrica assorbita non deve essere, di massima, maggiore di 1/500 della potenza termica massima dell'impianto.

5.0.3.11 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

In conformità al Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008, gli impianti di climatizzazione devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI e CEI sono considerate norme di buona tecnica.

5.0.3.11.1 Sistema di climatizzazione

Gli impianti destinati alla climatizzazione di singoli locali devono rispondere alle norme CEI ed UNI loro applicabili.

5.0.3.11.2 Componenti degli impianti di climatizzazione

Gli impianti a pannelli radianti saranno conformi alle specifiche delle norme UNI EN 1264 e UNI EN 15377.

5.0.3.11.3 Tubazioni

Le reti di distribuzione possono essere: a 4 tubi (di cui due per il riscaldamento e due per il raffreddamento); Le tubazioni di acqua fredda per il raffreddamento del gruppo frigorifero e le tubazioni di acqua refrigerata debbono essere coibentate affinché l'acqua giunga agli apparecchi alla temperatura prevista e non si verifichino fenomeni di condensazione.

5.0.3.11.4 Canalizzazioni

Di massima l'aria non deve essere immessa a temperatura minore di 13 °C o maggiore di 16 °C rispetto alla temperatura ambiente.

5.0.3.11.5 Regolazioni automatiche

Per quanto concerne la climatizzazione, le regolazioni automatiche impiegate debbono essere in grado di assicurare i valori convenuti entro le tolleranze massime espressamente previste. Si considerano accettabili tolleranze:

di 1 °C, soltanto in più, nel riscaldamento;

di 2 °C, soltanto in meno, nel raffreddamento;

del 20 % in più o in meno per quanto concerne l'umidità relativa, sempre che non sia stato previsto diversamente nel progetto.

Ove occorra la regolazione deve poter essere attuata manualmente con organi adeguati, accessibili ed agibili.

5.0.3.12 IMPIANTI DI RICAMBIO D'ARIA

In conformità al Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008, gli impianti di ricambio d'aria devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI e CEI sono considerate norme di buona tecnica.

L'impianto deve essere realizzato, nel suo insieme e nei componenti, alle norme vigenti ed eventualmente emanate prima dell'inizio dei lavori ed in particolare L. 13.07.1966 n. 615 "Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico" e relativo regolamento di esecuzione D.P.R. 22.12.1970 n. 1391; D.M. 01.12.1975 "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi sotto pressione" e raccolta "R" con successive variazioni; L. 09.01.1991 n. 10 "Norme per il contenimento del consumo energetico per usi

termici negli edifici" e relativo regolamento applicativo D.P.R. 28.06.1977; D.P.G.P. di Trento del 26.05.1978 n. 17/128 Legisl.; L. 29.05.1982 n. 308; Norme UNI 10339:1995, UNI 8062:1980, UNI 10349:1994 aventi forza di legge; Circolare Ministero LL.PP. 30.04.1966 n. 1769; D.M. 21.04.1993 inerente le tabelle UNI-CIG, di cui alla Legge 6.12.1971, n. 1083, recante norme per la sicurezza dell'impianto del gas combustibile (15° gruppo) in caso d'uso di refrigeratori a gas metano; tutte le norme in vigore relative all'inquinamento acustico con particolare riferimento alla L.P. n° 6 dd. 18.03.1991 ed il DPCM 1 marzo 1991; D.M. 18/12/75 tutte le leggi, decreti, regolamenti, etc. di cui sopra devono intendersi complete di successive modificazioni ed integrazioni.

Tutti i componenti di produzione, distribuzione e utilizzazione del calore e del freddo dovranno essere omologati secondo le prescrizioni della L. n. 10.

L'impianto deve essere sezionabile, sia per consentire eventuali riparazioni e sostituzioni, sia per rendere funzionanti autonomamente le singole zone, mediante serrande di intercettazione localizzate in corrispondenza delle varie branche di distribuzione o per gruppo di locali comuni o a zone. Nell'esecuzione dell'impianto di ricambio dell'aria si dovranno adottare tutti gli accorgimenti necessari per evitare vibrazioni e rumori che possano arrecare disturbo o comunque alterare il livello di comfort abitativo; per il controllo della rumorosità si adotteranno, per quanto applicabili, le norme UNI 8199:1998.

L'indice NR (Noise Rating), dei terminali aeraulici, non dovrà superare il valore di 20/25 dB – 250 Hz.

Andranno considerati i seguenti parametri per il dimensionamento delle canalizzazioni:

velocità dell'aria nelle u.t.a.	<_2.5 m/sec
velocità dell'aria nei canali principali verticali	<_6.0 m/sec
velocità dell'aria nei canali principali orizzontali	<_5.0 m/sec
velocità dell'aria nei canali ai locali	<_4.0 m/sec
velocità dell'aria nelle bocchette	<_1.5 m/sec

ricambio d'aria negli ambienti: è stato previsto un ricambio d'aria che soddisfi i requisiti di portata d'aria / affollamento prescritti dalla UNI 10339.

Per il rinnovo dell'aria sono previste delle unità di trattamento aria autonome per ogni stabile. Le centrali sono dimensionate con la duplice funzione di rinnovare l'aria ambiente secondo la norma UNI 10339 in funzione dell'affollamento e della destinazione dei locali, ed il controllo dell'umidità per il raffrescamento estivo (quest'ultimo solo ove previsto, come desumibile dagli elaborati grafici).

Gli impianti dell'aria che saranno realizzati devono garantire un adeguato ricambio aria, prevista dalla norma UNI 10339. Inoltre, per garantire il ricambio aria con risparmio energetico, si prevede nelle mezze stagioni l'estrazione di aria calda o fredda e la conseguente immissione di aria esterna (free-cooling), sfruttando la sola differenza di temperatura con l'ambiente esterno (controllo dell'entalpia). Per ridurre consumo energetico dovuto all'immissione dell'aria di rinnovo, si devono prevedere nel progetto esecutivo, su tutti gli impianti di trattamento aria, dei recuperatori di calore con efficienza non inferiore a 58 %.

I canali a sezione rettangolare di mandata e ripresa aria sono previsti alluminio preisolati (sandwich) composti da pannello sandwich termoisolante in alluminio e poliuretano/polisocianato espanso, con spessori di isolamento termico conformi al D.lgs. 192/05 e S.M. e I..

La qualità dell'habitat interno è controllata dal sistema di regolazione e supervisione.

L'impianto dovrà essere sezionabile, sia per consentire eventuali riparazioni e sostituzioni, sia per rendere funzionanti autonomamente le singole zone, mediante serrande di intercettazione localizzate in corrispondenza delle varie branchie di distribuzione o per gruppo di locali comuni o a zone. Nell'esecuzione dell'impianto di ricambio dell'aria si dovranno adottare tutti gli accorgimenti necessari per evitare vibrazioni e rumori che possano arrecare disturbo o comunque alterare il livello di comfort abitativo; per il controllo della rumorosità si adotteranno, per quanto applicabili, le norme UNI 8199:1998.

Nelle centrali trattamento aria è previsto un ricambio d'aria meccanico pari a 0,5 vol/h. Anche nei magazzini dell' edificio P4 è previsto un ricambio meccanico dell'aria per garantire i requisiti minimi della UNI 10339.

Manutenzione centrali trattamento aria

Vengono di seguito elencate a titolo indicativo le future operazioni di controllo ed eventuali interventi manutentivi da operare sulle macchine di trattamento aria. Si consideri che quanto riportato deve essere in futuro riveduto in virtù delle effettive modalità d'utilizzo degli impianti e delle reali condizioni d'esercizio.

Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
Controllo: Controllo generale U.T.A. Verificare l'efficienza dei filtri e delle celle filtranti a perdere valutando lo spessore dello stato filtrante. Se la riduzione di spessore supera il 20% dello spessore integro allora si deve sostituire il filtro.	Ispezione a vista	ogni 15 giorni
Controllo: Taratura apparecchiature di sicurezza Verificare, ed eventualmente tarare, il regolare funzionamento delle principali apparecchiature di controllo e sicurezza, quali pressostato olio, termostato antigelo, etc.	Registrazione	ogni mese
Controllo: Controllo umidificatori ad acqua Effettuare un controllo generale degli umidificatori ad acqua dell'U.T.A.; in particolare, verificare la funzionalità del galleggiante, del filtro dell'acqua, della valvola di intercettazione a solenoide, degli apparati di tenuta della pompa.	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
Controllo: Controllo umidificatore a vapore Effettuare un controllo generale degli umidificatori a vapore delle macchine U.T.A.; in particolare, verificare la funzionalità e l'efficienza del cilindro o della vaschetta vapore, della valvola di intercettazione a solenoide.	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
Controllo: Taratura apparecchiature di regolazione Verificare che negli ambienti climatizzati vengano mantenuti i valori di umidità e temperatura prestabiliti, regolando le apparecchiature di controllo e regolazione.	Registrazione	ogni 3 mesi
Controllo: Controllo motoventilatori Eseguire una serie di verifiche e controlli generali su alcuni elementi dei motoventilatori quali girante, cuscinetti, trasmissione. Verificare, in particolare, che i cuscinetti non producano rumore, che le pulegge siano allineate e lo stato di usura della cinghia di trasmissione.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
Controllo: Controllo carpenteria sezione ventilante Verificare lo stato generale della carpenteria accertando che: - non ci siano vibrazioni; - che lo strato coibente e di materiale fonoassorbente siano sufficienti a	Ispezione a vista	ogni anno

garantire livelli di isolamento acustico non inferiori a quelli imposti dalla normativa vigente; - che i bulloni siano ben serrati; - che lo strato di vernice protettiva sia efficiente.		
Controllo: Controllo sezioni di scambio Verificare che nelle sezioni di scambio termico delle U.T.A., la differenza tra la temperatura di ingresso e quella di uscita non superi il valore stabilito dal costruttore.	Ispezione strumentale	ogni 12 mesi
Controllo: Controllo sezione ventilante Verificare il corretto funzionamento degli elementi della sezione ventilante; in particolare: - pulegge e cinghie (controllare l'allineamento delle pulegge, se esistenti, e controllare la tesatura e lo stato di usura delle cinghie); - cuscinetti (controllare la rumorosità e la temperatura); - molle ammortizzatori (controllare che le molle siano ben salde alla base del gruppo motoventilante, che siano flessibili e che non subiscano vibrazioni eccessive).	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
Controllo: Controllo ugelli umidificatore Verificare l'efficienza della rete degli ugelli di distribuzione dell'umidificatore dell'U.T.A..	Ispezione a vista	ogni 12 mesi

Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
Intervento: Sostituzione celle filtranti Sostituire le celle filtranti a perdere delle macchine U.T.A., secondo le scadenze fornite dal produttore.	quando occorre
Intervento: Sostituzione cinghie delle sezioni ventilanti Sostituire le cinghie delle sezioni ventilanti e dei cuscinetti delle macchine U.T.A. quando occorre.	quando occorre
Intervento: Pulizia bacinella raccolta condensa degli umidificatori ad acqua Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense, e del relativo scarico, degli umidificatori ad acqua delle U.T.A., utilizzando idonei disinfettanti.	ogni 15 giorni
Intervento: Pulizia bacinella raccolta condensa delle sezioni di scambio Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense, e del relativo scarico, delle sezioni di scambio U.T.A., utilizzando idonei disinfettanti.	ogni 15 giorni
Intervento: Pulizia umidificatori a vapore Effettuare una pulizia meccanica, o con trattamento chimico biodegradabile, dei circuiti degli umidificatori a vapore delle macchine U.T.A.	ogni 15 giorni
Intervento: Pulizia batterie di condensazione Pulizia delle batterie di condensazione ad aria mediante spazzolatura con spazzole metalliche o trattamento chimico biodegradabile delle alette lato aria.	ogni 3 mesi
Intervento: Pulizia filtro acqua degli umidificatori ad acqua Effettuare una pulizia del filtro dell'acqua degli umidificatori ad acqua dell'U.T.A.	ogni 3 mesi
Intervento: Pulizia sezioni di scambio Effettuare una pulizia meccanica o con trattamento chimico biodegradabile dei circuiti lato aria ed acqua delle sezioni di scambio delle macchine U.T.A..	ogni 3 mesi

Intervento: Pulizia sezioni di ripresa Effettuare una pulizia e disincrostazione delle griglie delle sezioni di ripresa delle macchine U.T.A. con mezzi meccanici.	ogni 6 mesi
Intervento: Pulizia e sostituzione motoventilatori Eseguire una serie di verifiche e controlli generali su alcuni elementi dei motoventilatori quali girante, cuscinetti, trasmissione. Effettuare una lubrificazione dei cuscinetti o una sostituzione se usurati.	ogni 12 mesi

5.0.3.12.1 Regolazione automatica

Per quanto concerne il riscaldamento si rimanda all'articolo "*Impianto di Riscaldamento*", punto relativo alla regolazione automatica. Per quanto concerne la climatizzazione, le regolazioni automatiche impiegate debbono essere in grado di assicurare i valori convenuti entro le tolleranze massime espressamente previste. Si considerano accettabili tolleranze:

- di 1 °C, soltanto in più, nel riscaldamento;
- del 20% in più o in meno per quanto concerne l'umidità relativa, sempre che non sia stato previsto diversamente nel progetto. Ove occorra la regolazione deve poter essere attuata manualmente con organi adeguati, accessibili ed agibili.

L'impianto di condizionamento dovrà possedere una regolazione automatica in grado di gestire correttamente sia la fase invernale che la fase estiva con i relativi controlli e regolazioni della temperatura e dell'umidità dell'aria.

I materiali impiegati dovranno essere conformi a quanto previsto dai disegni di progetto e ad eventuali disposizioni emanate dalla D.L. all'atto esecutivo.

5.0.3.12.2 Unita' termoventilanti

Le unità di trattamento aria, dovranno essere costituite da doppia pannellatura in lamiera di con interposto del materiale isolante termo-acustico con bassa reazione al fuoco, con isolamento termica a norma L.10/91.

Le U.T.A. dovranno inoltre rispettare le caratteristiche costruttive dettate dalla norma UNI 8062:1980.

5.0.3.12.3 Canalizzazioni

Le canalizzazioni impiegate dovranno essere conformi a quanto previsto alle specifiche norme UNI EN 12237:2004 - UNI EN 1505:2000 – UNI EN 1506:2000.

Generalmente nei canali si dovranno prevedere basse velocità dell'aria, con un massimo di 5 m/sec. Ove occorra si dovranno prevedere dei dispositivi di assorbimento o smorzamento delle onde sonore. All'uopo le basi di appoggio dei macchinari e dei raccordi tra ventilatori e canalizzazioni dovranno essere costruiti con materiali ammortizzanti.

5.0.3.12.4 Recuperatore di calore

Il recuperatore dovrà soddisfare le normative UNI 9953:1993 - UNI EN 328:2005.

5.0.4 ALLACCIAMENTI AI PUBBLICI SERVIZI

Tutti gli allacciamenti alle reti pubbliche di approvvigionamento e conferimento di prodotti industriali saranno connessi secondo le regole tecniche diramate dalle società distributrici dei servizi ed in particolare:

- rete elettrica: la connessione è prevista in media tensione in idoneo locale che sarà dato in uso esclusivo al gestore della rete elettrica; in detto locale saranno ubicati gli apparati di contabilizzazione e di sezionamento della linea di alimentazione;
- rete telecomunicazione: la connessione è prevista in locale tecnico al piano interrato ove avrà sede il permutatore e gli apparati attivi di rete del gestore;

- rete idrica: la connessione di utente è prevista in idoneo locale ove saranno posizionati i contatori idrici per la contabilizzazione;
- rete di scarico acque reflue: la connessione è prevista in posizione indicata da progetto e concordata con il gestore del servizio, a monte del sifone tipo Firenze esistente
- rete gas metano: la connessione è prevista all'interno della cabina di riduzione di pressione realizzata dal distributore locale, già dotata di misuratore di portata e manotermocorrettore
- rete acque meteoriche: la quota eccedente gli usi interni per irrigazione e fabbisogno cassette wc sarà conferita al collettore delle acque bianche sfociante nell'alveo dell'Adige di proprietà di Manifattura.

5.1 IMPIANTO ELETTRICO

5.1.1 Premessa

Alla base della progettazione dell'impiantistica elettrica al servizio degli edifici ci sono alcuni principi guida che, riassumendo, possono essere di seguito evidenziati:

- impianti progettati in modo tale da consentire il raggiungimento delle condizioni progettuali nelle varie condizioni di esercizio, garantendo una flessibilità di utilizzo in base alle diverse esigenze di confort negli ambienti dovute alle differenti destinazioni d'uso degli edifici. Si caratterizza da un utilizzo per le attività produttive, ad utilizzi per uffici, auditorium, learning center e fitness.
- impianti in grado di utilizzare le migliori tecnologie, per l'utilizzo a cui sono destinati, con l'obiettivo di rendere massimi i rendimenti e minimi i consumi energetici, con l'obiettivo di non utilizzare per quanto possibile i tradizionali sistemi di produzione dell'energia (metano e/o gasolio) adottando tecnologie impiantistiche atte a sfruttare al meglio l'energia prodotta da fonti rinnovabili;
- attenzione particolare alle problematiche di gestione e manutenzione dell'impianto, sia nella determinazione degli spazi a disposizione per le apparecchiature, sia per quanto riguarda la scelta delle tipologie di macchine da utilizzare. Per quanto riguarda la gestione, si è scelto di utilizzare un sistema di supervisione e gestione in funzione della diversità dei vari ambienti.

Tutti gli impianti tecnologici dovranno risultare facilmente accessibili, per le operazioni di manutenzione.

Nell'intervento in oggetto è prevista l'installazione dei seguenti impianti principali:

- Impianto elettrico luce/fm;
- Impianto di trasmissione telefono/dati (cablaggio strutturato)
- impianto di gestione accessi;
- impianto TVCC;
- impianto di building automation "BACS";
- impianto di ricarica auto elettriche;
- impianto di illuminazione esterna;
- impianto fotovoltaico.

5.1.2 Descrizione dell'impianto

La progettazione definitiva di cui fa parte la presente, per la sua redazione, si è articolata con lo studio di fattibilità impiantistica sulla base delle indicazioni e necessità del cliente, dell'architettura delle strutture, dei vincoli normativi e delle indicazioni delle società di fornitura dei servizi (energia, telefonia, dati) meglio specificata nella relazione specialistica.

Nello specifico sono stati suddivisi gli impianti nei seguenti macrosettori principali:

1. alimentazione in media tensione e trasformazione MT/BT;
2. alimentazione di emergenza;
3. distribuzione primaria in bassa tensione;
4. distribuzione terminale dell'energia e di illuminazione;
5. distribuzione fonìa/dati (cablaggio strutturato);
6. rivelazione e segnalazione incendi;
7. building automation "BACS" (supervisione e regolazione);
8. illuminazione esterna;

Sono altresì presenti impianti minori, quali: gestione accessi, TVCC, ricarica auto elettriche, diffusione sonora certificata(auditorium).

5.1.2.1 Alimentazione in media tensione e trasformazione MT/BT

Si prevede la realizzazione di un unico punto di consegna dell'energia elettrica alla tensione di esercizio di 20kV, sistema trifase, frequenza 50Hz. Sarà anche predisposto un secondo punto di consegna "di soccorso", interbloccato con il primo.

La cabina di consegna dell'energia elettrica, composta dai locali "cabina SET", "misure" e "consegna EE" è prevista a piano terra dell'edificio P1, in adiacenza all'ingresso carrabile. Il locale dedicato all'ente distributore è stato dimensionato per accogliere le apparecchiature attualmente collocate nella cabina MT a torre (SET) sul lungo Leno (che potrà essere abbattuta dopo la messa in servizio della nuova cabina). Al fine di garantire l'accesso per manutenzione a tutte le ore, verranno consegnate a SET copia delle chiavi dei cancelli.

I parametri principali assunti per la fornitura di media tensione sono dunque i seguenti:

- Tensione nominale: 20kV +/-10%
- Potenza massima in prelievo (a regime): 4MW

Solo per l'illuminazione pubblica del lungo Leno e della pista ciclabile lato est (alimentazione dal quadro posizionato nel locale "misure" dell'edificio P1) e' previsto il posizionamento di nr.1 gruppo di misura BT dedicato (questo per via delle accise/oneri differenti gravanti sull'energia elettrica).

La distribuzione principale dell'energia elettrica, per intero complesso, avverrà tramite distribuzione MT in anello (esercito aperto in un punto), e trasformazione MT/BT in 4 cabine elettriche, di cui una dedicata al fotovoltaico ed una alla centrale termica:

- Cabina 1: consegna MT e trasformazione MT/BT impianto fotovoltaico;
- Cabina 2: distribuzione zona Nord – n.2 trasformatori 20/0,4kV 1000kVA + 1 predisposizione;
- Cabina 3: distribuzione zona Sud – n.2 trasformatori 20/0,4kV 1000kVA + 1 predisposizione;
- Cabina 4: Centrale Termica – n.4 trasformatori 20/0,4kV 630kVA + 1 predisposizione;

In cabina 2 è prevista inoltre la derivazione verso la cabina MT di consegna della linea “Soccorso” e di alimentazione dell’ambito A.

Tale architettura di sistema garantisce una buona suddivisione dei carichi a partire da posizioni baricentriche.

5.1.2.2 Alimentazione di emergenza

E’ prevista l’installazione di soccorritori (CPSS) dotati di batterie con autonomia un ora, per l’alimentazione centralizzata dell’impianto di illuminazione di emergenza, al fine di semplificarne la manutenzione e ridurre i costi.

E’ inoltre prevista l’installazione di:

- n.1 gruppo elettrogeno diesel ad avviamento automatico, trifase+N 400V 50Hz, potenza 250kVA - 200kW servizio continuo, alimentato da cisterna esterna di capacità 2mc.

Esso alimenterà un quadro elettrico dotato apparecchiatura di scambio automatico rete-gruppo.

Il gruppo elettrogeno alimenterà anche le pompe antincendio.

5.1.2.3 Distribuzione primaria in bassa tensione;

La distribuzione di bassa tensione avverrà alla tensione nominale di 400V 50Hz, trifase+neutro, TN-S , a partire dai quadri elettrici Power Center (Forma 4b) previsti nelle cabine 2, 3 e 4, ad alimentare i quadri elettrici di zona.

Ove possibile, conformemente a quanto valutato nel progetto preliminare, la distribuzione avverrà in blindosbarre; in alternativa saranno utilizzati cavi posati in passerella o cavidotti interrati.

Le linee saranno protette da sovraccarico e cortocircuito con idonei interruttori a bordo dei quadri Power Center di cabina.

Presso ogni quadro di zona (ad esclusione di depositi, locali tecnici e servizi comuni) verranno conteggiati (con misuratori certificati MID) i consumi elettrici dell’utenza servita (per ora la misura, a causa della situazione legislativa attuale, non potrà essere utilizzata per la rifatturazione diretta dell’energia elettrica, ma sono attesi sviluppi legislativi); verranno inoltre misurati i consumi imputabili all’illuminazione e agli impianti termoidraulici e di ventilazione (HVAC).

5.1.2.4 Impianti di distribuzione terminale dell’energia e di illuminazione;

In accordo con le indicazioni del progettista architettonico è stata adottata la soluzione: “Posa di canali prefabbricati sotto massetto, torrette sia a raso che a vista per i sistemi energia e dati, tubazioni a vista poste a soffitto per il sistema di illuminazione, in quanto il predetto sistema oltre a permettere un pressochè totale occultamento permette una flessibile distribuzione sia per le necessità progettuali che per quelle future.

Detta rete risulterà popolata solo in parte, con previsione di integrazione con diverso appalto e sulla base delle necessità dei fruitori dei locali.

I livelli di illuminamento previsti sono basati sui valori medi richiesti, nelle varie tipologie di ambiente, dalla normativa UNI EN 12464-1 (es: uffici, 300lux); per l’illuminazione del posto di lavoro specifico (“task”), e per compiti di lavoro che richiedano livelli di illuminamento superiori, è previsto un circuito di alimentazione dedicato (denominato “task light”) per la futura alimentazione di corpi illuminanti dedicati alla specifica zona

di compito. E' infatti impossibile, allo stato attuale, conoscere le posizioni delle postazioni di lavoro, e le rispettive tipologie di compito.

5.1.2.5 Distribuzione fonia/dati (cablaggio strutturato)

E' prevista la distribuzione centralizzata fonia/dati con distribuzione organizzata per ogni modulo produttivo o destinato ad altro uso, in quanto detto sistema permette di gestire grandi flussi di informazioni centralizzando i punti di consegna dei servizi che altrimenti sarebbero de localizzati con notevoli costi realizzativi. Si prevede il collegamento dati fra il centro stella e i vari rack in fibra ottica in quanto le distanze ed i flussi di dati previsti renderebbero difficile l'impiego di sistemi tradizionali in rame.

Al fine di consentire i collegamenti verso le reti pubbliche fonia/dati, in rame e fibra ottica (Telecom e Trentino Network), verranno predisposti cavidotti vuoti a partire dalla rete interrata, già predisposta allo scopo, nell'ambito A, fino al locale "centro stella" del nuovo edificio, ove saranno allestiti gli armadi rack di permutazione. A fianco al locale centro stella verrà predisposto lo spazio di allestimento del centro elaborazione dati.

5.1.2.6 Rivelazione e segnalazione incendi;

E' previsto un impianto di rivelazione incendi a copertura dell'autorimessa, dell'auditorium, dei depositi e locali tecnici. Nel resto del complesso sarà presente il solo sistema di segnalazione manuale incendi con allarme ottico/acustico.

5.1.2.7 Building automation "BACS" (supervisione e regolazione)

Per permettere un'efficiente gestione energetica dell'edificio è previsto un sistema di regolazione, supervisione e controllo "BACS - Building Automation and Control Systems" secondo norma EN 15232. L'edificio dovrà potersi classificare in "classe C" – edifici non residenziali – secondo la norma medesima. Il sistema servirà anche a monitorare i consumi energetici dell'edificio, con ripartizione tra le unità.

5.1.2.8 Illuminazione esterna

E' previsto un impianto di illuminazione esterna lungo tutta la viabilità interna (secondo norma UNI EN 12464-2) e lungo i percorsi in copertura (quest'ultima mediante LED). E' inoltre prevista l'illuminazione con sorgenti LED del percorso pedonale/ciclabile "lungo Leno" e della ciclabile lato Est (secondo norma UNI 11248).

Gli apparecchi installati saranno dotati di ottiche conformi alle linee guida di cui all'articolo 4 della LP n.16/2007 in materia di risparmio energetico e inquinamento luminoso.

5.1.2.9 Dati presunti di progetto

In base ai dati progettuali edili e alle indicazioni della committenza si evidenziano i seguenti valori inerenti gli impianti elettrici:

Potenza media presunta complessiva della struttura:	3.500 kW
Potenza predisposta per alimentazione ambito A	500 kW
Superficie ambienti:	32273 mq
Potenze specifiche sistemi di illuminazione.	
Potenza dedicata all'illuminazione zone produttive:	15 W/mq

Potenza dedicata all'illuminazione zone uffici:	20 W/mq
Potenza dedicata all'illuminazione zone ricreative:	15:20 W/mq
Potenza dedicata all'illuminazione zona autorimessa:	5 W/mq
Potenza dedicata all'illuminazione zone tecniche:	10 W/mq
Potenze specifiche sistemi energia.	
Potenza dedicata all'energia FM zone produttive:	40 W/mq
Potenza dedicata all'energia FM zone uffici:	20 W/mq
Potenza dedicata all'energia FM zone ricreative:	15:20 W/mq
Potenza dedicata all'energia FM zona autorimessa:	5 W/mq
Potenza dedicata all'energia FM zone tecniche:	non quantificabile parametricamente

5.1.2.10 Composizione impiantistica (energia) parte generale

Sulla base delle scelte progettuali sopradescritte l'impianto energia sarà così costituito:

- n° 1 cabina elettrica di consegna e trasformazione dedicata al fotovoltaico, n°2 cabine elettriche MT/BT di distribuzione zona nord e sud, ed una cabina MT/BT a servizio della centrale termica.
- Impianto di messa a terra, unico per l'intero edificio, secondo le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8 , CEI 11-1, CEI 99-2, CEI 99-3 e guida CEI 64-12. Il dispersore sarà costituito da anello di profondità per il collegamento dei ferri di armatura delle fondazioni, e da anello interrato perimetrale al piano terra. Nelle aree delle cabine elettriche è prevista una maglia equipotenziale per ridurre i fenomeni derivanti dalle tensioni di passo e contatto. Nei locali cabine elettriche l'anello equipotenziale collegherà tutti i componenti metallici della cabina stessa. All'interno di ogni quadro elettrico, sia generale che di zona, è previsto un collettore equipotenziale dove saranno attestate tutte le corde equipotenziali e di protezione degli impianti.
- I quadri di generali di distribuzione primaria sono previsti ubicati in appositi "locali BT" ricavati nel piano interrato in posizione adiacente ai "locali MT" di trasformazione MT/BT
- La distribuzione primaria è prevista ubicata nel cunicolo tecnico , a soffitto in autorimessa/interrata lungo la viabilità interna, e realizzata mediante condotti sbarra prefabbricati/cavi in cavidotti interrati, che collegheranno i quadri generali BT con i quadri BT di zona.
- I quadri di generali di distribuzione di utenza sono previsti ubicati all'interno delle aree di unità produttiva/altri usi.
- La distribuzione terminale di ambiente sarà composta rispettivamente da impianti energia di norma posati in cavidotti in resina prefabbricati annegati nel massetto, congiunti con scatole di smistamento a raso pavimento e punti torretta del tipo a raso o sporgente, all'interno delle canalizzazioni saranno posati cavi multipolari di adeguata sezione in rapporto ai carichi da alimentare connessi ai gruppi terminali di utilizzo del tipo Europeo e/o CEE, presso ogni ingresso e di servizio dovrà essere prevista una presa Unel, gli impianti Illuminazione saranno di norma posati in cavidotti o in tubazioni in pvc per quanto possibile occultate all'interno di strutture, pareti, i comandi di accensione e spegnimento saranno di tipo centralizzato e distinti per ogni modulo produttivo. Ogni ambiente dovrà possedere minimo due accensioni tali da garantire un livello paria 50 e 100% della luce artificiale. Il livello e la tipologia di illuminazione sarà conforme alla normativa vigente e differenziata per tipologia di ambienti.

•Gli impianti Illuminazione per l'autorimessa saranno posati per la loro componente principale in canaline metalliche posate a soffitto, per la componente secondaria saranno distribuiti con blindo luce, suddivise in base ai comparti antincendio. I corpi illuminanti dedicati all'illuminazione di servizio saranno di tipo fluorescente lineare, mentre l'illuminazione di emergenza dovrà essere in grado di garantire un illuminamento minimo di 5 lux per 1 ora sulle vie di fuga al mancare dell'energia di rete. Per le operazioni di manutenzione o pulizia sono previsti alcuni punti dotati di prese CEE.

5.1.2.11 Interruzione dell'alimentazione in caso di emergenza

L'interruzione generale dell'alimentazione ordinaria e di quelle di emergenza avverranno tramite pulsanti di sgancio dedicati. Sono previsti:

- Pulsanti di sgancio GENERALE alim.ordinaria e GENERALE illuminazione di emergenza, all'esterno della cabina di consegna.
- Pulsanti di sgancio alim.ordinaria AUDITORIUM e Illuminazione di emergenza AUDITORIUM all'ingresso della zona.
- Pulsanti di sgancio alim.ordinaria CENTRALE TERMICA e Illuminazione di emergenza CENTRALE TERMICA all'ingresso della CT.
- Pulsanti di sgancio alim.ordinaria PALESTRA e illuminazione di emergenza PALESTRA all'ingresso della zona.
- Pulsanti di arresto e sgancio alimentazione GRUPPO ELETTROGENO fuori dal locale dedicato.

INDICE

1	IL PROGETTO ARCHITETTONICO	1
1.0	CONCEPT	2
1.1	GLI SPAZI DEL PROGETTO	3
1.2	IL PERCORSO PROGETTUALE	3
2	DESCRIZIONE GENERALE	6
2.1	EDIFICI	6
2.2	SOSTENIBILITA'	8
2.3	ACCESSIBILITA' E CIRCOLAZIONE INTERNA	10
2.4	PARCHEGGIO INTERRATO E CORPI SCALA	11
2.5	PROGRAMMA FUNZIONALE	11
2.6	I MODULI PRODUTTIVI	12
2.7	LUNGO LENO	14
2.8	LA COPERTURA VERDE	15
2.9	ELEMENTI DI RACCORDO TRA AMBITI	17
2.10	VINCOLI PAESAGGISTICI	18
3	RELAZIONE STRUTTURE	21
3.0	DESCRIZIONE GENERALE	21
3.1	strutture in c.a., c.a.p.p. e acciaio	21
3.2	Materiali	24
3.3	Resistenza al fuoco delle strutture	25
3.4	Terreno di fondazione	26
4	EDIFICI IN LEGNO	28
1.1	Zone produttive	28
1.1.1	Portale principale	29
1.1.2	Trave di riva	30
1.1.3	Travi secondarie	31
	Elementi accessori	32
	Travi di riva	34
	Travi secondarie	35
5	IL PROGETTO IMPIANTISTICO	36
5.0	IMPIANTI MECCANICI	36
5.0.1	Premessa	36
5.0.2	Utilizzo fonti rinnovabili	36
5.0.3	Descrizione degli impianti	37
5.0.3.1	Impianti di climatizzazione	37
5.0.3.2	Impianti aeraulici	37
5.0.3.3	Impianto idrico sanitario servizi igienici	38
5.0.3.4	Reti fognature e recupero acqua piovana	38
5.0.3.5	Impianti di generazione termica e frigo	40

5.0.3.6	Reti di distribuzione energia termica e frigo	44
5.0.3.7	Impianto Antincendio	45
5.0.3.8	IMPIANTO IDRICO-SANITARIO	45
5.0.3.9	IMPIANTO DI SCARICO E ALLONTANAMENTO	48
5.0.3.10	IMPIANTO DI RISCALDAMENTO	49
5.0.3.11	IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE	50
5.0.3.12	IMPIANTI DI RICAMBIO D'ARIA	50
	Manutenzione centrali trattamento aria	52
5.0.4	ALLACCIAMENTI AI PUBBLICI SERVIZI	55
5.1	IMPIANTO ELETTRICO	56
5.1.1	Premessa	56
5.1.2	Descrizione dell'impianto	57
5.1.2.1	Alimentazione in media tensione e trasformazione MT/BT	57
5.1.2.2	Alimentazione di emergenza	58
5.1.2.3	Distribuzione primaria in bassa tensione;	58
5.1.2.4	Impianti di distribuzione terminale dell'energia e di illuminazione;	58
5.1.2.5	Distribuzione fonia/dati (cablaggio strutturato)	59
5.1.2.6	Rivelazione e segnalazione incendi;	59
5.1.2.7	Building automation "BACS" (supervisione e regolazione)	59
5.1.2.8	Illuminazione esterna	59
5.1.2.9	Dati presunti di progetto	59
5.1.2.10	Composizione impiantistica (energia) parte generale	60
5.1.2.11	Interruzione dell'alimentazione in caso di emergenza	61
INDICE		62