

COMMITTENTE



DIREZIONE STAZIONI

SOGGETTO TECNICO

DIREZIONE STAZIONI - INGEGNERIA E INVESTIMENTI

PROGETTAZIONE



VIA Ingegneria
via Flaminia, 999
00189 ROMA

STAZIONE DI VENEZIA MESTRE

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

RIQUALIFICAZIONE E RIFUNZIONALIZZAZIONE DEL COMPLESSO DI STAZIONE

GENERALI

Relazione Illustrativa Generale

SCALA

-

PROGETTO	ANNO	SOTTOPR.	LIVELLO	NOME DOC.	TIPO DOC.	SCALA	NUM.	REV.
3262	21	S01	PF	VM00	RE	SX	E01A	

Rev	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato	Data	Autorizzato Il progettista	Data
A	Emissione	F. Lozano	F. Lozano	F. Lozano	25/10/21		25/10/21

Controllo Qualità

QA & QC	Verificato	Approvato	Autorizzato

Soggetto Tecnico	Data	Referente di Progetto	Data

POSIZIONE ARCHIVIO

LINEA	SEDE TECNICA	NOME DOC.	NUMERAZIONE

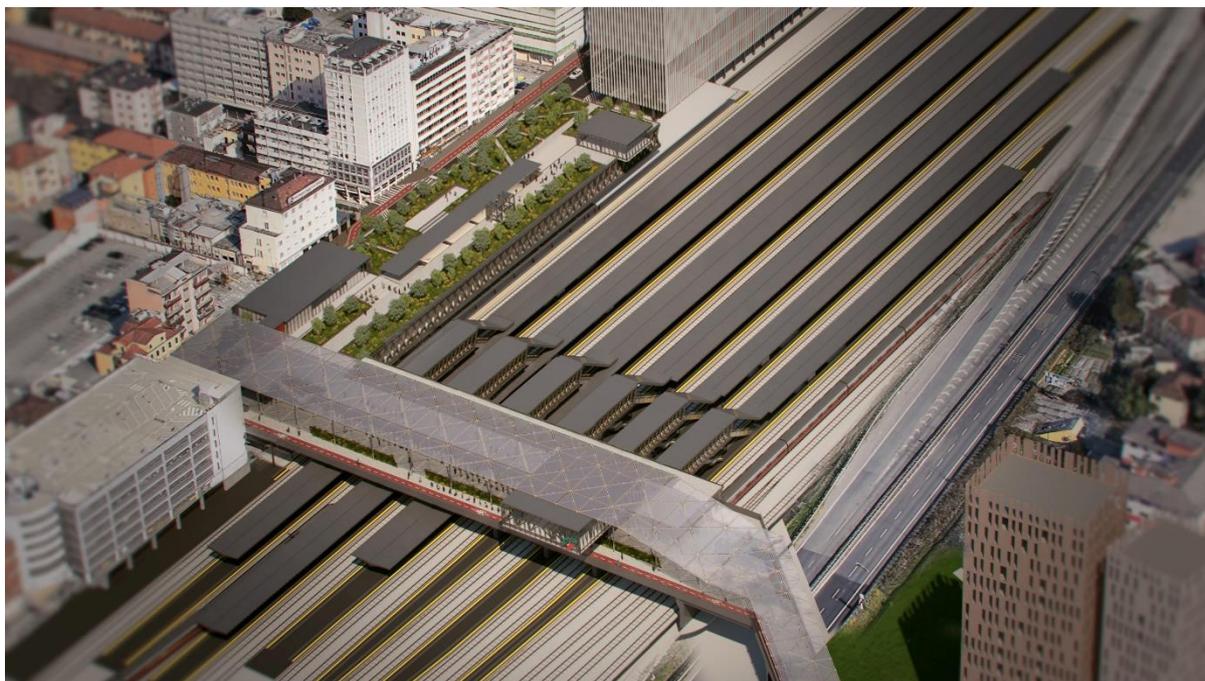
Verificato e Trasmesso	Data	Convalidato	Data	Archiviato	Data

Sommario

Premessa	4
Obiettivi generali del progetto	5
Inquadramento generale dell'opera	6
Inquadramento territoriale	6
Inquadramento urbanistico	7
Accordo di programma	7
Rapporto del progetto con altre iniziative urbanistiche	10
Quadro di riferimento programmatico e analisi dei vincoli	12
Inquadramento trasportistico	19
Inquadramento generale	19
Dati di afflusso nella stazione	19
Geologia, idrogeologia e geotecnica	20
Normative di riferimento	22
Normative nazionali	22
Normative ferroviarie	23
Descrizione dello stato di fatto	25
Inquadramento generale	25
Inquadramento storico	26
Descrizione generale	28
Aspetti strutturali	30
Aspetti impiantistici	31
Impianti elettrici	31
Impianti climatizzazione	31
Impianto antincendio	31
Impianto idrico sanitario	32
Il progetto	33
Criteri progettuali	33
Descrizione generale	34
Il nuovo fabbricato viaggiatori	35
La piastra di scavalco del fascio binari	38
Il sistema degli accessi	39

Tabella metrica di progetto	41
Progetto dell'accessibilità	44
Accessibilità dell'attuale complesso di stazione	44
Accessibilità del nuovo complesso di stazione	45
Aspetti strutturali	49
Fabbricato viaggiatori – FV	49
Sovrappasso del fascio binari - SV	50
Aspetti di finitura e completamento	53
Premessa	53
L'esterno	53
Gli aspetti di comfort ambientale	56
Illuminazione naturale e artificiale	56
Aerazione naturale e forzata	56
Le condizioni esterne di progetto saranno le seguenti:	57
Aspetti impiantistici	59
Generalità	59
Impianti climatizzazione	59
Impianto antincendio	60
Impianto idrico sanitario	61
Impianti elettrici	61
Impianti speciali	62
Locali tecnici	63
Prevenzione incendi	65
Certificazioni energetico-ambientali	67
Limiti delle aree comprese nella certificazione	67
Il progetto del paesaggio	70
Descrizione del territorio	70
Il progetto della nuova stazione di Mestre	72
Il progetto della luce	75
Premessa	75
Obiettivi	75
Descrizione delle soluzioni illuminotecniche proposte	76
Accesso	77
Interni	78
Percorso urbano Mestre - Marghera	81

Idrologia e idraulica	82
Inquadramento normativo	82
Idrologia	84
Coefficienti di deflusso	86
Calcolo delle portate meteoriche – Metodo dell’invaso	86
Cantierizzazione	90
Premessa	90
Obiettivi generali del progetto	91
Organizzazione generale delle fasi di cantiere	91
Cronoprogramma	101



Premessa

La presente relazione descrive il progetto di fattibilità tecnico economica per il **potenziamento dell'attuale stazione di Venezia Mestre**. Nelle successive pagine saranno analizzati i diversi aspetti (normativo, ambientale, funzionale) che costituiscono la base per la progettazione; successivamente saranno descritte le opere progettate, sia sotto il profilo dei criteri progettuali, sia per quanto riguarda le caratteristiche funzionali e costruttive delle stesse.

Il progetto di potenziamento della stazione scaturisce dall'**Accordo di Programma** (ai sensi dell'art. 7 della L.R. 23 aprile 2004 n°11) per la **"Riqualificazione dell'ambito urbano afferente alla stazione ferroviaria di Mestre e la realizzazione di una struttura di collegamento tra Mestre e Marghera"**, del 18 dicembre 2018.

Il progetto prevede la creazione di un **nuovo hub intermodale**, Inoltre, a questo aspetto è legato anche un altro di **riconnesione urbana**, attraverso la realizzazione di un nuovo attraversamento ciclopedonale tra Mestre e Marghera, inteso come "spazio urbano vivibile".



Obiettivi generali del progetto

Gli obiettivi del progetto si inseriscono nell'ambito di quelli previsti nell'Accordo di Programma:

- **Promuovere e ottimizzare per la stazione di Mestre la migliore interconnettività fra tutte le tipologie di trasporto** con l'intento di massimizzare l'efficacia e l'efficienza dei servizi pubblici integrandoli con sistemi di mobilità lenta attraverso una specifica struttura di collegamento sopraelevato con Marghera;
- **migliorare la qualità urbana e sociale delle aree della stazione** quelle di via Trento attraverso una generale riqualificazione urbanistica ed edilizia di questa porzione di città che la renda nuovamente polo aggregatore della città di terraferma, in ragione delle funzioni previste e della loro integrazione con gli interventi in corso di avanzata realizzazione nelle aree adiacenti;
- **dotare Mestre di architetture e spazi urbani di grande qualità** adeguati alla funzione di porta della città di terraferma e compatibile con il ruolo guida che Venezia riveste nel contesto metropolitana Veneto.

A questi obiettivi, di natura strategica legati al miglioramento del sistema dei trasporti e alla rigenerazione urbana, si aggiungono altri di natura operativa, ovvero tendenti a consentire la realizzazione dell'opera nel rispetto delle normative nazionali e di settore, cercando di minimizzare gli impatti sul normale esercizio della stazione e delle linee ferroviarie.

Inquadramento generale dell'opera

Inquadramento territoriale



La stazione di Venezia Mestre sorge nell'entroterra del comune di Venezia, a circa 7,5 chilometri dalla città lagunare, e costituisce l'ultima fermata ferroviaria prima della stazione di Venezia Santa Lucia.

La stazione si colloca all'estremo sud della località di Mestre, separando questa da Marghera, ubicata a sud del fascio binari. Il fascio binari della stazione è delimitato, a nord da fabbricato viaggiatori, e a sud della viabilità principale di collegamento Mestre – Marghera – Venezia (via della Libertà).

Inquadramento urbanistico

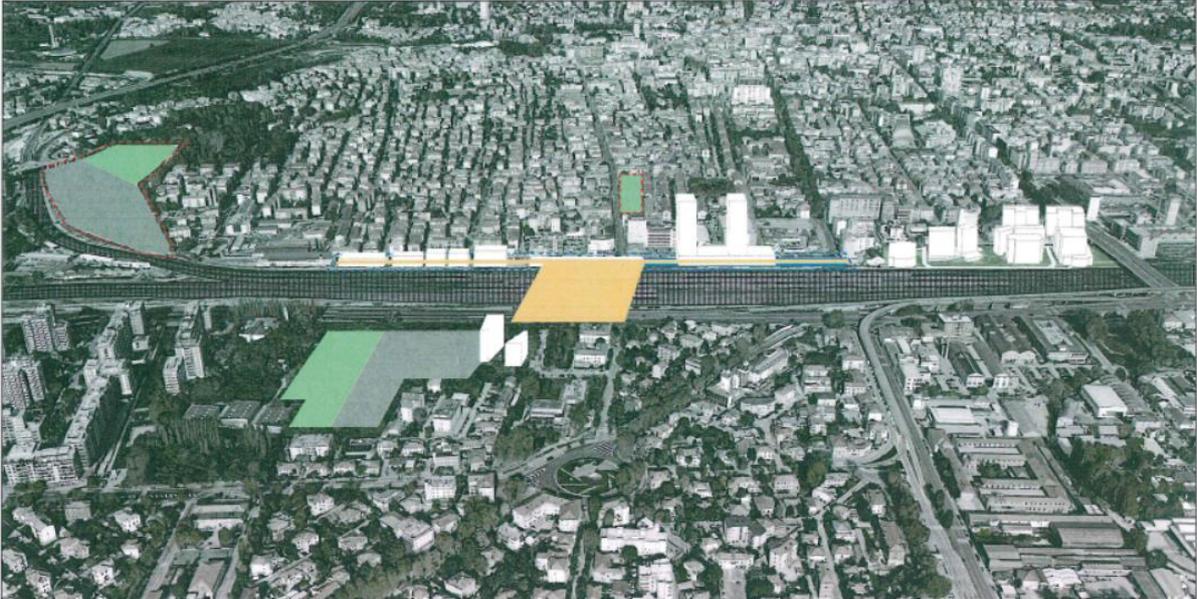
Accordo di programma

Come accennato in premessa, il complesso di stazione è oggetto di riqualifica secondo quanto previsto nell'Accordo di Programma del 18 dicembre 2018. L'accordo su siglato dal Comune di Venezia, dalle Ferrovie dello Stato S.p.a., da Rete Ferroviaria Italia R.F.I e da F.S. Sistemi Urbani, alla fine di un percorso iniziato nel 2010 con un Protocollo d'Intesa tra le parti, successivamente adeguato nel 2014 ed infine nel 2018. In particolare, quest'ultimo aggiornamento recepisce le variazioni nel frattempo intervenute negli scenari di sviluppo urbano e territoriale, con particolare riferimento ad aspetti quali:

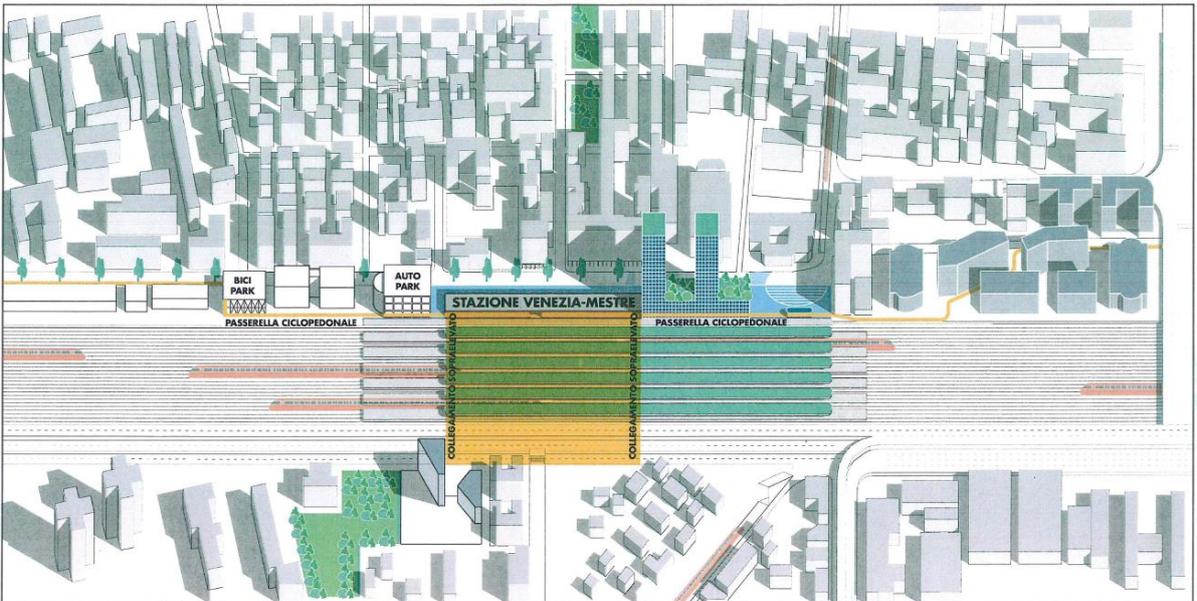
- la nascita della Città Metropolitana di Venezia;
- la progressiva implementazione del "programma straordinario di intervento per la riqualificazione urbana e la sicurezza delle periferie delle città metropolitane, per quanto riguarda gli ambiti del sistema ferroviario;
- il potenziamento dei collegamenti ferroviari AV/AC con i principali aeroporti italiani, nella fattispecie con quello di Venezia "Marco Polo";
- il Piano degli Interventi di modernizzazione degli immobili nell'ambito del Comune di Venezia, sia da un punto di vista funzionale che di riqualificazione estetica;
- il piano di recupero urbanistico di Cà Marcello, ubicata ad est dell'area oggetto della stazione;
- la realizzazione del tram di collegamento Mestre – Marghera, il quale ha nella stazione una delle sue fermate;
- l'approvazione del Piano di Assetto del Territorio, il quale garantisce la compatibilità dell'accordo con i parametri urbanistici;
- la realizzazione da parte del Gruppo Ferrovie dello Stato di un nuovo parcheggio multipiano, oltre ad un nuovo Bici Park

oltre ad altri aspetti riguardanti in particolare l'edificio "ex-Poste", ubicato ad est della stazione, nel quale è previsto un intervento di sostituzione urbana a carico di Sistemi Urbani, del quale si parlerà in seguito.

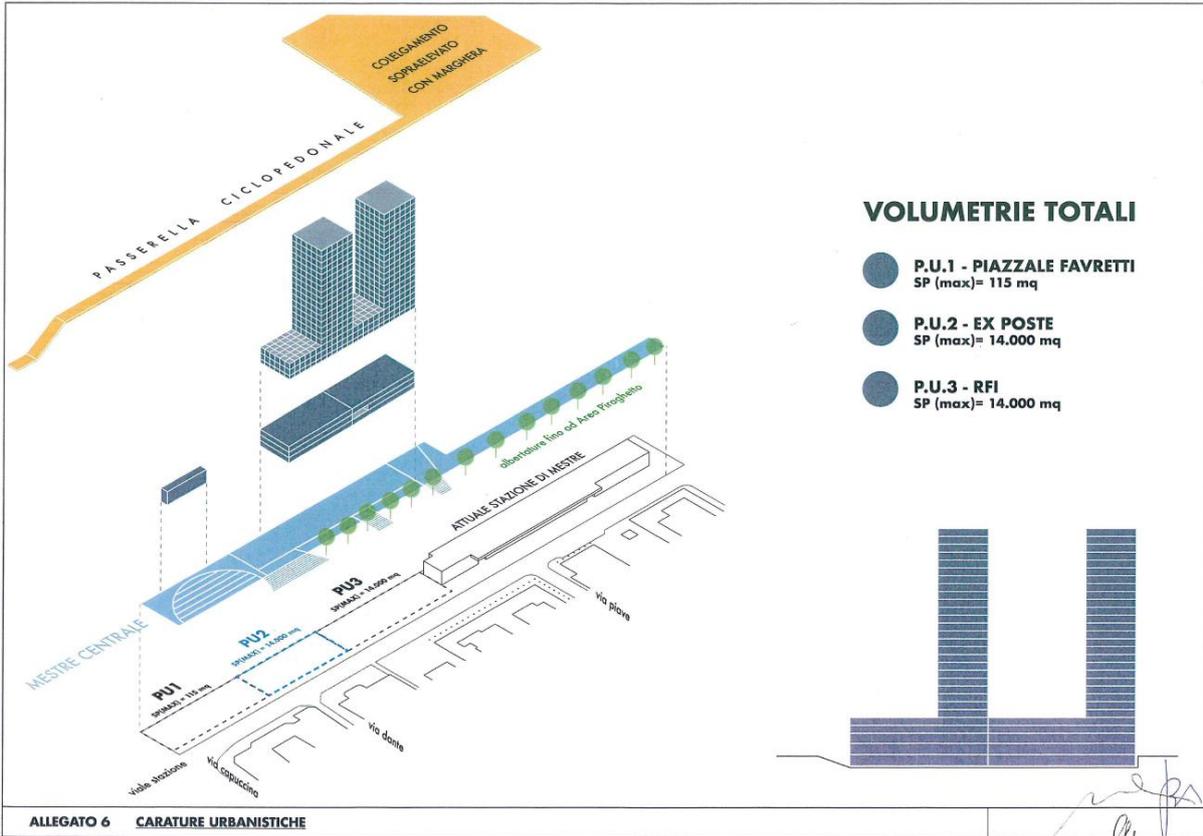
L'accordo di Programma si concretizza nella definizione di una serie di interventi di riqualificazione urbana in aree ferroviarie. L'area della stazione, oggetto del presente progetto, corrisponde all'area di intervento n°2 "stazione ferroviaria", **P.U. n°4 "Stazione FS"**, risultando adiacente alle aree P.U.3, ad est (area FS Sistemi Urbani), e P.U.5 ad ovest (parcheggio multipiano FS Sistemi Urbani, già realizzato).



ALLEGATO 2 AMBITO COMPLESSIVO DI RIQUALIFICAZIONE



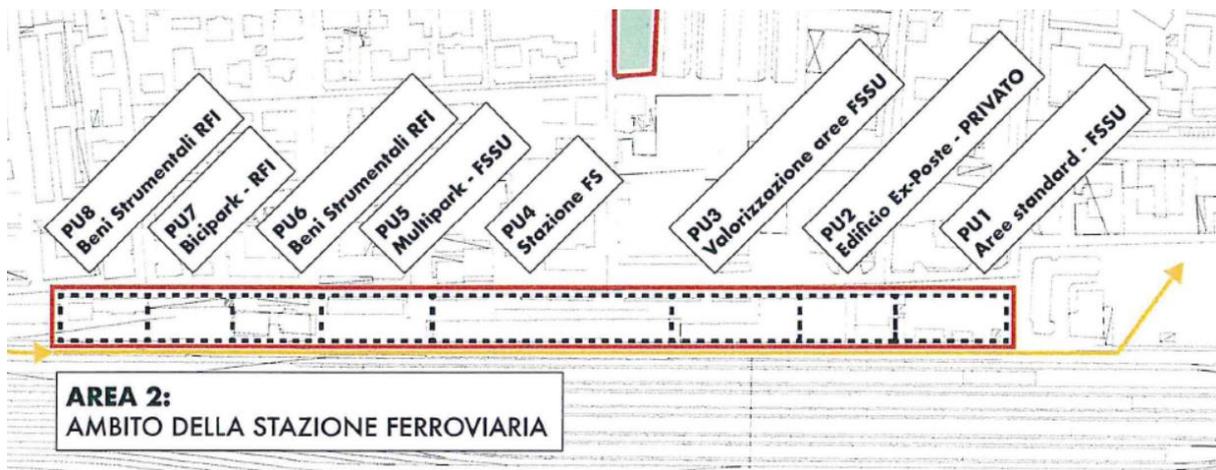
ALLEGATO 5 STRUTTURA DI COLLEGAMENTO TRA MESTRE E MARGHERA



Rapporto del progetto con altre iniziative urbanistiche

Come si è già accennato, il progetto di riqualificazione e potenziamento della stazione di Venezia Mestre si inserisce nell'ambito degli interventi previsti dall'Accordo di Programma, tendente alla riqualificazione urbana delle aree ferroviarie all'interno della municipalità di Mestre. Per questo motivo appare necessario descrivere seppur sommariamente il resto di interventi previsti nell'area, con i quali la nuova opera è chiamata a fare sistema:

Interventi lato Mestre



Interventi PU3 e PU2: Torri a destinazione commerciale / ricettivo / direzionale

Sul lato nord del Fascio binari a ridosso della Stazione ed in corrispondenza dei due edifici ex Polfer ed ex poste, l'accordo prevede la realizzazione di due torri a destinazione ricettiva, di cui una a carico di FS sistemi urbani (P.U.3) e l'altra di iniziativa privata (P.U.2).

Si tratta di due volumi di altezza pari a 100 ml, con le funzioni indicate nel titolo; è da segnalare la prescrizione contenuta nel piano riguardante la realizzazione di portici lungo via della Stazione. Questi portici (di larghezza non inferiore a 5 m), sono rilevanti ai fini del progetto in oggetto, in quanto rappresentano un percorso urbano privilegiato per l'accesso alla stazione.

Intervento P.U.1 Aree standard FSSU

In questa zona, corrispondente all'attuale piazzale di sosta dei mezzi TPL, ad est dell'edificio ex-Poste, in corrispondenza con via Cappuccina, è prevista la riqualificazione dell'area con dotazioni di servizi e stazione bus.



Sempre sul lato nord vale la pena menzionare due interventi già realizzati quali il parcheggio multipiano (intervento **P.U.5**), posto immediatamente ad ovest della stazione e la velostazione (**P.U.7**) realizzata oltre l'edificio ospitante la cabina ACEI.

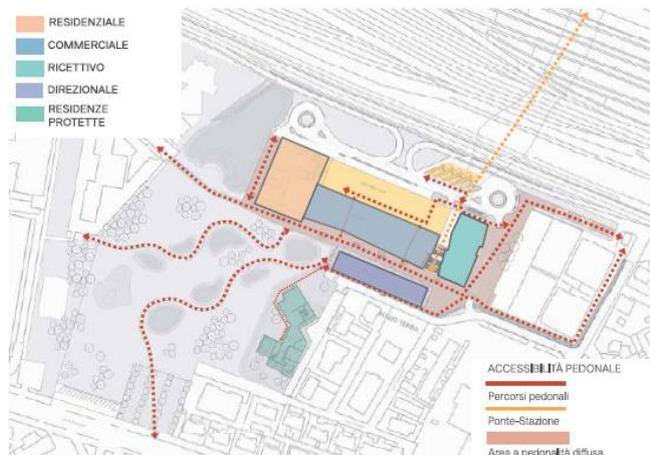
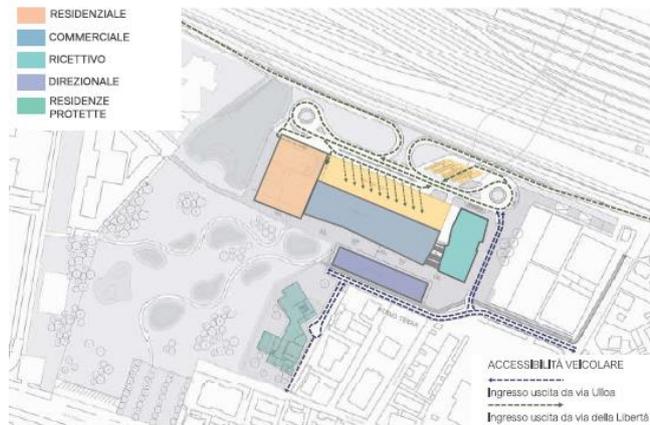
Interventi lato Marghera

A sud del Fascio binari, oltre via della Libertà, è prevista la realizzazione di un importante insediamento urbano nelle aree cosiddette ex "Ulloa"; si tratta di un'iniziativa a carico di privati (Salini-Impregilo), che prevede volumetrie a destinazione commerciali, terziarie, ricettive e residenziali, oltre a parcheggi in struttura e spazi pubblici come una piazza sopraelevata e un parco pubblico. La superficie edificabile ammonta a circa 44.000 mq.

Oltre alle funzioni sopra indicate, nell'iniziativa è prevista anche la realizzazione di un piazzale di sosta dei mezzi TPL; questo piazzale è posto a ridosso di via della Libertà (carreggiata dir. Venezia).

Quest'opera, il cui inizio della fase progettuale risale al 2008, è di particolare rilevanza ai fini del progetto di potenziamento della stazione, in quanto l'attraversamento urbano Mestre – Marghera si attesta precisamente sulla piazza sopraelevata che media tra il parcheggio multipiano e le torri residenziali.

Tre immagini del progetto preliminare dell'area "ex-Ulloa". Planivolumetrico e piante illustrative dei flussi carrabili e pedonali, incluso il collegamento con la stazione (in basso)



	Stazione di VENEZIA MESTRE Progetto di Fattibilità Tecnico Economica Relazione illustrativa generale	
	3262-21-S01-PF-VM-00-RE-SX-E01-A	pg. 12

Quadro di riferimento programmatico e analisi dei vincoli

Con l'entrata in vigore della nuova legge urbanistica della Regione Veneto - la n. 11 del 23.04.2004 - la pianificazione territoriale si articola in:

- piano di assetto del territorio (PAT) e piano degli interventi (PI) che costituiscono il piano regolatore comunale
- piano di assetto del territorio intercomunale (PATI) e piani urbanistici attuativi (PUA);
- piano territoriale di coordinamento provinciale (PTCP)
- piano territoriale regionale di coordinamento (PTRC)

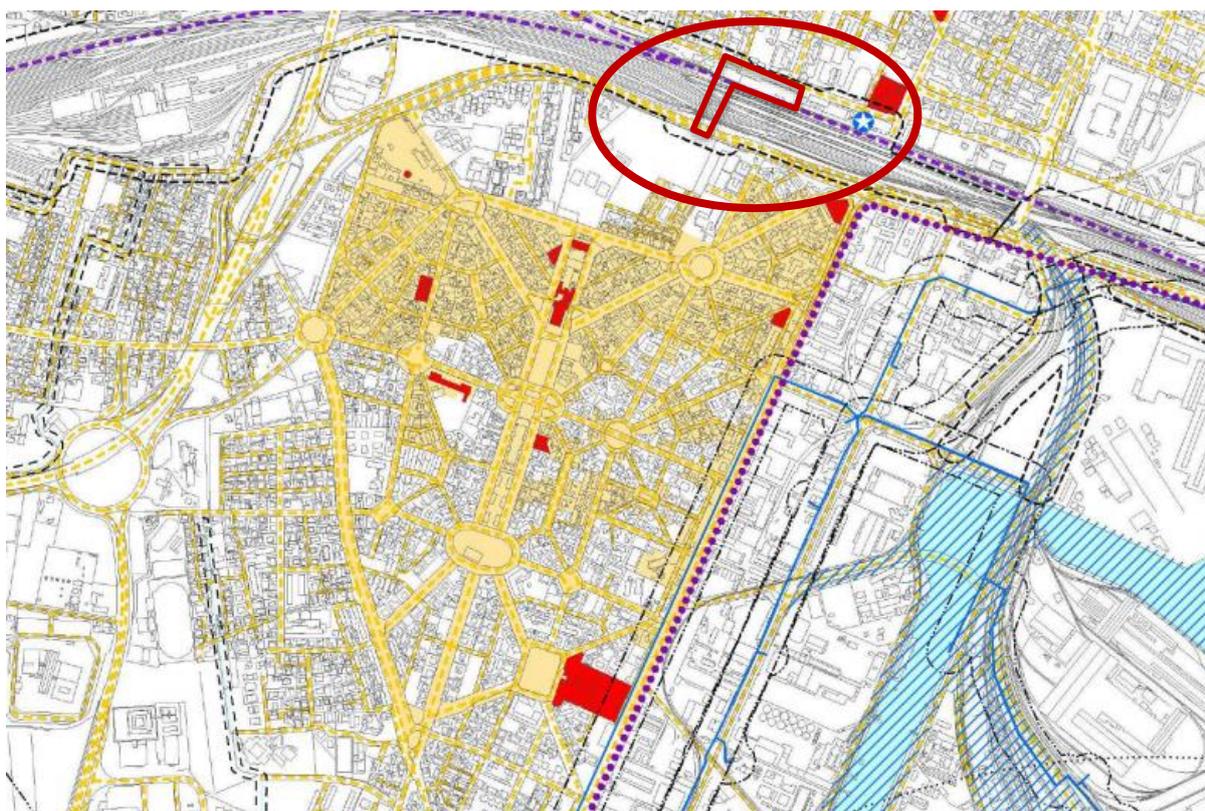
Il PAT e il PI (nonché il PTRC e i PTCP) sottopongono a specifica normativa d'uso e di valorizzazione ambientale il territorio includente i beni ambientali, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 149 del decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 490 "Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'articolo 1 della L. 8 ottobre 1997, n. 352" e successive modificazioni.

Pertanto, relativamente all'area interessata dagli interventi, si sono esaminati i suddetti Piani di cui di seguito si riporta una sintesi.

Piano di Assetto del Territorio - PAT di Venezia: (approvato il 30/09/2014. Con delibera di Giunta della Provincia di Venezia n. 128 del 10/10/2014 ne è stata ratificata l'approvazione.

In base alla “Carta dei vincoli e della pianificazione territoriale” del PAT l’area di intervento interessa le perimetrazioni:

- **Linea ferroviaria**



 Vincolo paesaggistico D.Lgs. 42/2004 - Aree di notevole interesse pubblico

 Vincolo paesaggistico D.Lgs. 42/2004 - Laguna di Venezia

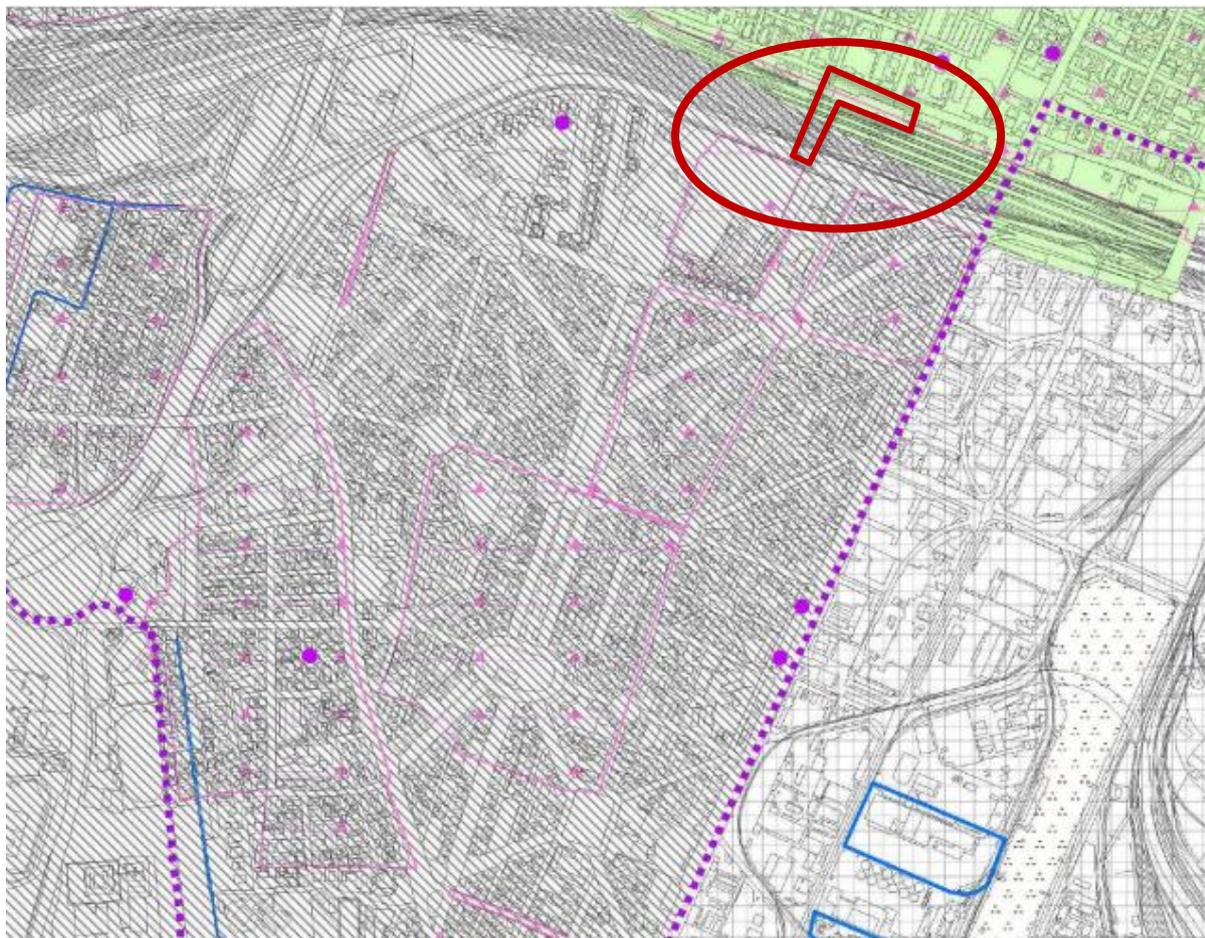
 Strade Romane

 Viabilità

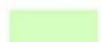
 Ferrovia / Fasce di rispetto

Relativamente alla “Carta delle fragilità” l’area di intervento interessa le perimetrazioni:

- **Aree idonee**



 Aree idonee a condizione B
(Centro storico e Isole della Laguna)

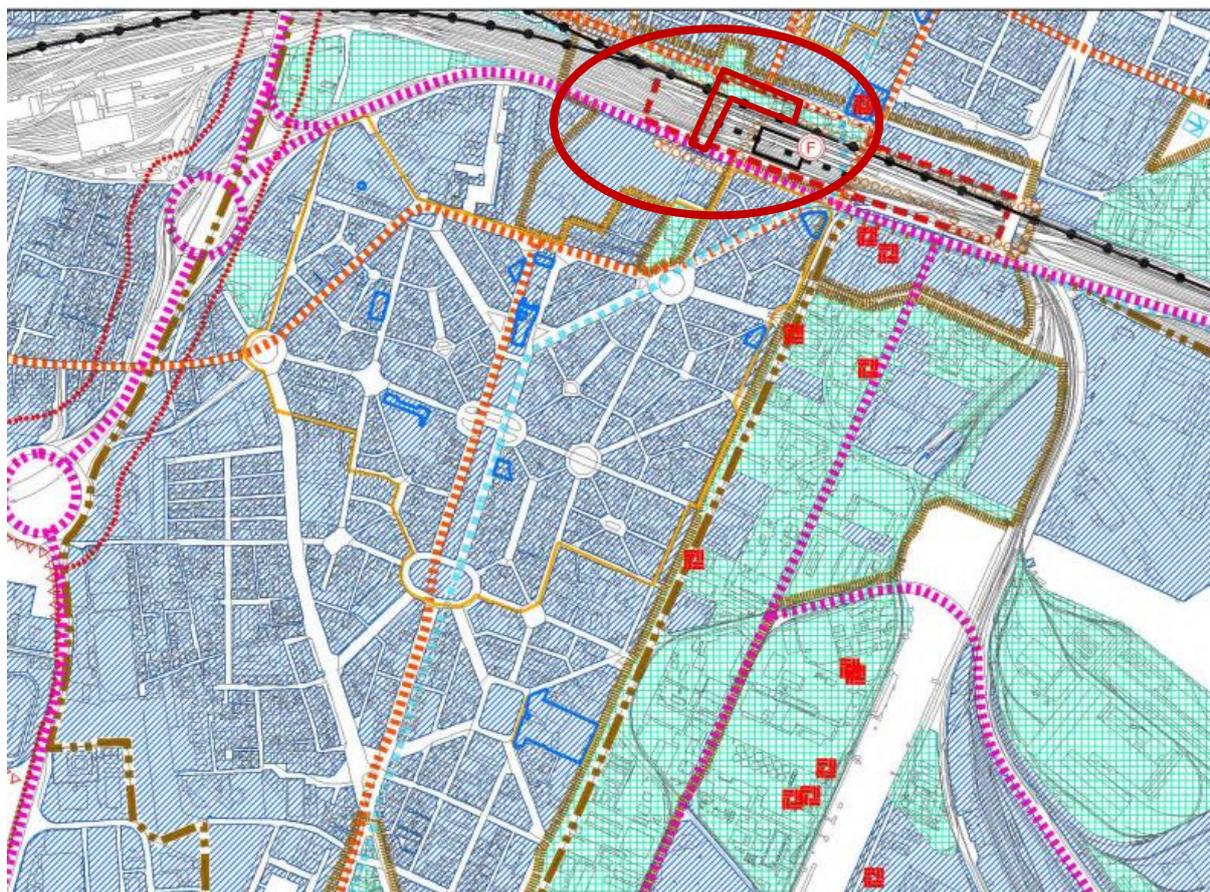
 Aree idonee

 Siti inquinati (Fonte: Direzione Ambiente e Sicurezza del Territorio
Servizio Suolo e Verde Pubblico - Ufficio Suolo e Rifiuti, 1° semestre 2008)

 Siti inquinati di Interesse Nazionale

Relativamente alla “Carta della Traformabilità” l’area di intervento interessa le perimetrazioni:

- **Elementi puntuali:** Ipotesi localizzativa stazione AV/AC
- **Infrast. Mobilità:** Linea ferroviaria e S.F.M.R.
- **Contesti territoriali destinati alla realizzazione di programmi complessi**
- **Aree riqualificazione:** Aree idonee per interventi al miglioramento della qualità urbana e territoriale



Azioni strategiche

Sistema insediativo

-  Aree di urbanizzazione consolidata
-  Edificazione diffusa
-  Aree idonee per interventi diretti al miglioramento della qualità urbana e territoriale
-  Aree di riqualificazione e/o riconversione
-  Riqualificazione funzionale produttiva
-  Contesti territoriali destinati alla realizzazione di programmi complessi

-  Stazione Ferroviaria
-  Terminal
-  Viabilità di connessione urbana e territoriale
-  Linee tramviarie
-  Linee di forza del trasporto lagunare
-  Percorsi ciclabili
-  Percorsi naturalistici, ambientali e paesaggistici
-  Linee ferroviarie
-  Linee ferroviarie e S.F.M.R.
-  Ipotesi localizzativa stazione AV/AC
-  Fermata S.F.M.R.
-  Capolinea tram

Piano degli Interventi - PI di Venezia :

A seguito dell'approvazione del primo piano di assetto del territorio (PAT), il piano regolatore generale vigente, per le parti compatibili con il PAT (rappresentate nelle tavole contenute in "Compatibilità PRG-PAT"), diventa il Piano degli Interventi (Art. 48 c.5bis L.R. 11/2004).

Nel PRG-PAT-Tav 1 "Compatibilità PRG/PAT" sono individuati gli ambiti soggetti a:

- **Compatibilità Condizionata le cui Condizioni sono puntualmente individuate nella Tav.1a**



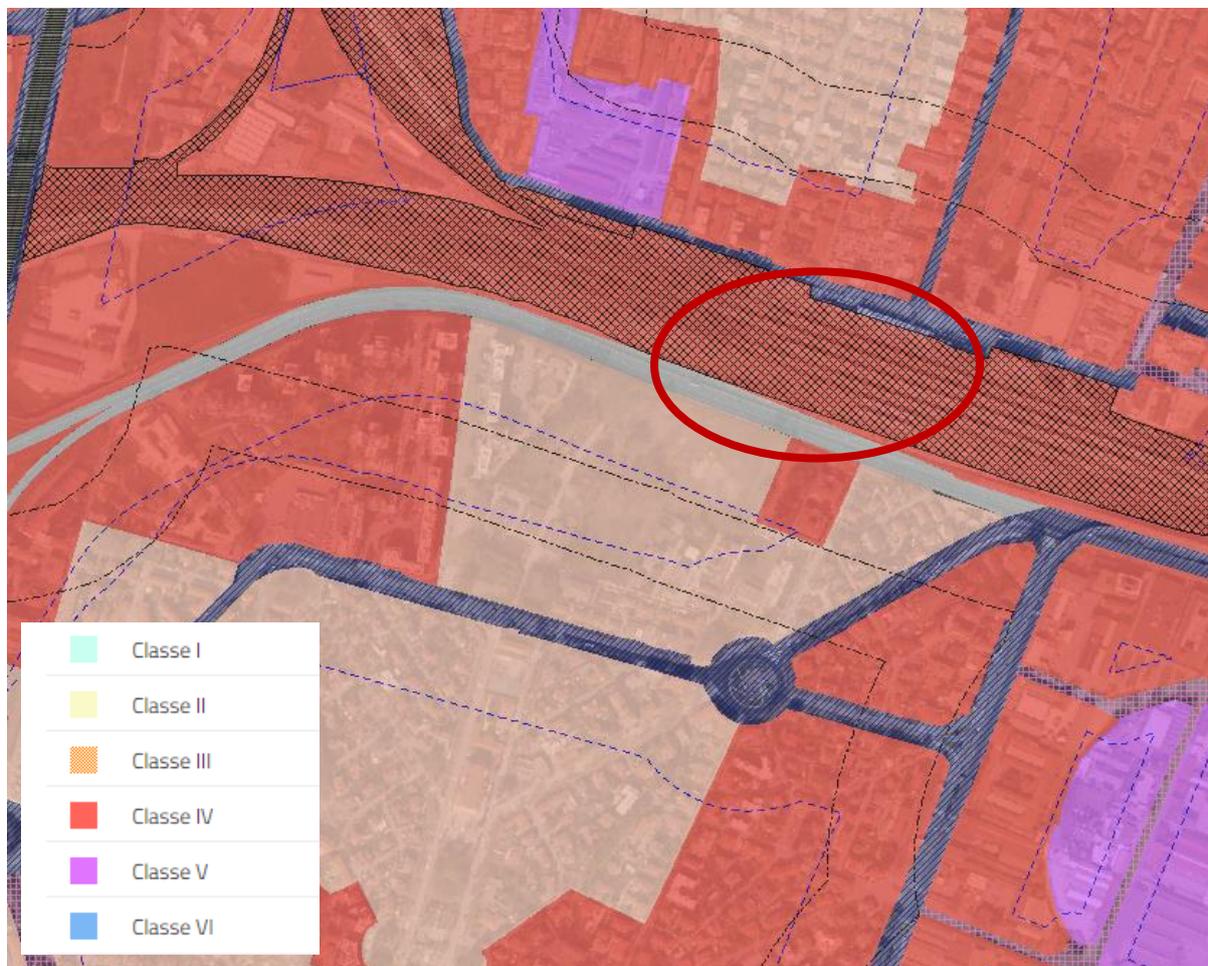
Nel PRG-PAT-Tav. 2- "Aree a dissesto idrogeologico" l'area di intervento interessa le perimetrazioni:

- Zona: **Aree esondabili o a ristagno idrico** (per insufficienza della rete strutturale fognaria e di bonifica)

Piano di Classificazione acustica - PCA di Venezia: approvato con D.C.C. n. 39 del 10/02/2005.

L'area di intervento che coincide con l'attuale destinazione d'uso ferroviaria, ricade in:

- **CLASSE IV**

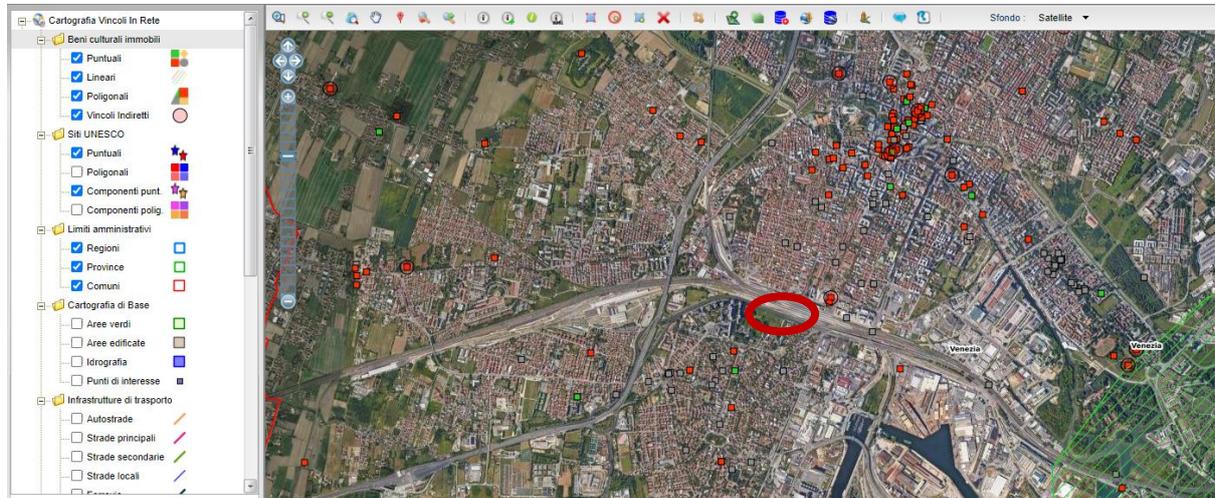


Piano Urbano della Mobilità Sostenibile - PUMS del Comune di Venezia:

Nell'area interessata dalle trasformazioni, il Piano prefigura un Terminal intermodale di progetto e un nuovo assetto della mobilità.

Vincoli ai sensi del DL 29.01.04 n.42

Relativamente alla vincolistica, alla luce di quanto esaminato non vi sono indicazioni di vincolo o criticità.



Relativamente alla “Vincolistica, Ambiti e Conterminazioni” l’area di intervento interessa le perimetrazioni:

- VINCOLI- navigazione aerea approvati ENAC: **Area soggetta a limitazione per la realizzazione di impianti eolici**
- VINCOLI- navigazione aerea approvati ENAC: **Area vincolo relativa agli ostacoli per la navigazione aerea - superficie orizzontale esterna**
- VINCOLI- **Sismico Riferimento Legislativo: Vincolo sismico DGR n. 244 del 09/03/2021**

Aree naturali protette

Nell’area interessata direttamente dal progetto non vi è la presenza di aree naturali protette.

Inquadramento trasportistico

Inquadramento generale

Il progetto di fattibilità tecnico economica prende spunto dalle analisi preliminari realizzate da RFI in precedenza; nell'ambito di queste analisi, particolare importanza è stata data agli aspetti trasportistici, individuando sia l'attuale traffico viaggiatori nella stazione Porta Nuova, sia le previsioni di afflusso con l'orizzonte del 2030

L'attuale afflusso di stazione (dati riferiti al 2017) ammonta a 15,5 milioni di passeggeri/anno. Le previsioni di traffico al 2030 evidenziano un aumento della frequentazione pari al 35% circa, per un totale di 20,9 milioni di passeggeri, di cui 18,1 di tipo sistematico e/o occasionali, non turistico, e 2,8 di tipo turistico.

Dati di afflusso nella stazione

I dati di frequentazione generali hanno consentito la definizione degli afflussi negli spazi di stazione nell'ora di punta, e più specificatamente nei 15 minuti di picco; questo dato risulta determinante allo scopo di valutare il Livello di Servizio (LOS) dell'attuale impianto. In effetti, uno degli obiettivi del progetto consiste nella ridefinizione del sistema distributivo, grazie alla creazione della nuova "Porta Sud" e al nuovo sottopasso, in maniera tale da garantire un miglioramento nelle prestazioni del complesso, misurabile come aumento del Livello di Servizio (ovvero, per quanto riguarda gli spazi connettivi, ad un aumento della quantità di superficie per viaggiatore, secondo una metodologia di lavoro basata sugli studi di Fruin, all'inizio degli anni 70, sulla mobilità pedonale).

L'attuale stazione presenta flussi nei 15 minuti di picco, pari a 696 passeggeri, di fronte a soli 326 mq netti di spazi di circolazione; il dato di superficie per passeggero è pari a 0,47 mq, corrispondente ad un Livello di Servizio "E".

Dal dato sopra riportato risulta evidente il sottodimensionamento dell'attuale stazione rispetto ai flussi pedonali nel momento di maggiore afflusso.

Nello scenario futuro, l'attuale afflusso è chiamato ad aumentare in maniera significativa, fino a 940 viaggiatori; in queste circostanze, gli attuali spazi porterebbero ad un LOS "F", ancora peggiore rispetto a quello attuale.

Lo studio consente la definizione preliminare della superficie di spazi connettivi minima per poter garantire un aumento del Livello di Servizio fino ad una classe accettabile. Concretamente, è stato definito come livello atteso il LOS "C", a cui corrisponde una superficie per viaggiatore pari a 1,86 mq, ovvero circa 1.750 mq complessivi. Questo dato comporta la necessità di aumentare la superficie di circolazione della stazione di circa 1420 mq.

Nei successivi paragrafi saranno descritte le misure attraverso le quali si è implementato questa richiesta.

Geologia, idrogeologia e geotecnica

L'area della stazione di Venezia Mestre è localizzata fra il bacino del Fiume Brenta (a sud-ovest) e del Fiume Piave (a nord-est), a breve distanza dalla laguna veneta; in tale contesto l'area in esame è caratterizzata da morfologia pianeggiante e quote locali intorno a 3-4 m slm (Figura 3).

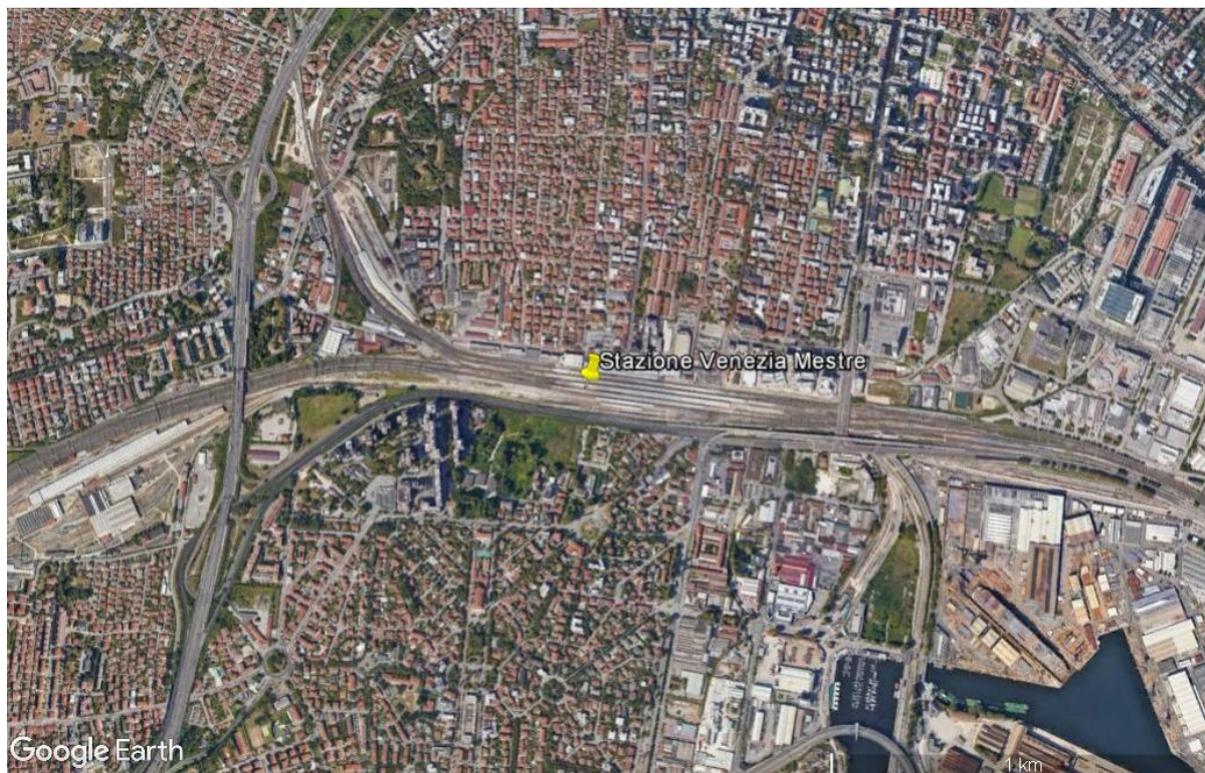


Figura 3 – localizzazione della stazione di Venezia Mestre

Il contesto geologico, non essendo edito il Foglio CARG alla scala 1:50.000, è ricavato dal Foglio n. 51-Venezia alla scala 1:100.000.

In tale contesto l'area in esame è localizzata nell'ambito delle alluvioni oloceniche-recenti dei fiumi Piave e Brenta, caratterizzate essenzialmente da sabbie (S) e limi sabbiosi (LS) di età olocenica-recente (Figura 4).



Figura 4 – localizzazione dell’area nel contesto geologico locale (F. 51-Venezia – scala 1:100.000)

Dal punto di vista idrogeologico il substrato sabbioso e sabbioso-limoso è caratterizzato da media-elevata permeabilità, con falda a limitata profondità dal p.c. e con gradiente verso la laguna veneta.

Dal punto di vista geotecnico il substrato, essenzialmente limoso-sabbioso di età olocenica-recente, è caratterizzato da un comportamento geomeccanico congiuntamente frizionale e coesivo, con notevole variabilità stratigrafica ed eteropica, con elevata deformabilità.

Dal punto di vista sismico il comune di Venezia è passato dalla zona sismica 4 alla zona sismica 3 con deliberazione della Giunta Regionale n.244 del 9 marzo 2021.

In base all’Ordinanza del PCM n. 3519/2006, aggiornata con la Deliberazione del Consiglio Regionale Veneto n. 67 del 3.12.2003 ed in seguito modificate con la D.G.R. n.244 del 9 marzo 2021, il comune di Venezia è caratterizzato dai seguenti valori dell’**accelerazione orizzontale massima (ag)** su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni.

Zona sismica	Descrizione	accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni [ag]	accelerazione orizzontale massima convenzionale (Norme Tecniche) [ag]	numero comuni con territori ricadenti nella zona (*)
3	Zona che può essere soggetta a forti terremoti ma rari.	0,05 < ag ≤ 0,15 g	0,15 g	2.988

Normative di riferimento

Il progetto di completamento e rifunzionalizzazione della stazione di Venezia Mestre è, commisuratamente alla fase di progettazione preliminare, concorde con tutte le norme tecniche vigenti di settore e in materia di opere pubbliche. A titolo puramente indicativo e non esaustivo se ne citano le principali:

Normative nazionali

Normative di carattere generale

- D.lgs. 50/2016 “Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture”
- D.lgs. 207/2010 “Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture»”

Normativa in materia di prevenzione incendi e sicurezza

- DPR 151/2011 “Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi”
- D.lgs. 81/2008 e ss.mm.ii.;
- D.M. 3 agosto 2015 e ss.mm.ii.: Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.
- D.M. 23 novembre 2018 e ss.mm.ii.: nuovo capitolo V.8 “Attività commerciali”.

Normative sulle strutture

- Norme tecniche riguardanti la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo di opere in cemento armato semplice, prefabbricato ed in carpenteria metallica
- Norme tecniche riguardanti la progettazione e l'esecuzione di costruzioni in zona sismica

Norme riguardanti l'eliminazione delle barriere architettoniche

- DPR 503/96: “Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici”.
- DM 236/89 sulle misure di superamento delle barriere architettoniche.

	Stazione di VENEZIA MESTRE Progetto di Fattibilità Tecnico Economica	
	Relazione illustrativa generale	
	3262-21-S01-PF-VM-00-RE-SX-E01-A	pg. 23

Normative ferroviarie

Specifiche Tecniche di Interoperabilità

- Regolamento (UE) n° 1300/2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta (STI PRM) – Unione Europea;
- REGOLAMENTO (UE) N. 1299/2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione europea (Unione Europea 18.11.2014)
- Regolamento (UE) N. 1301/2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «Energia» del sistema ferroviario dell'Unione europea (Unione Europea 18.11.2014)

Norme ferroviarie e norme tecniche di settore

Opere Civili

- Manuale di progettazione delle Opere Civili (RFI.DTC.SI.MA.IFS.001 E) in particolare la sezione 5, prescrizione per i marciapiedi e le pensiline delle stazioni ferroviarie a servizio dei viaggiatori-RFI.DTC.SI.CS.MA.IFS.002.E
- Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili – RFI DTC SI SP IFS OO1 E
- Distanze minime degli ostacoli fissi – Prescrizione tecnica CIFI
- Sistema Segnaletico-Revisione 2013 – Istruzioni per la progettazione e la realizzazione della segnaletica a messaggio fisso nelle stazioni ferroviarie e successivi aggiornamenti - Direzione Produzione - DAMCG - Servizi per le stazioni - Progettazione Stazioni 18.12.2013
- Percorsi tattili per disabili visivi nelle stazioni ferroviarie - Direzione Produzione - DAMCG - Servizi per le stazioni - Progettazione Stazioni - gennaio 2016
- Accessibilità nelle stazioni - Direzione Produzione - DAMCG - Servizi per le stazioni - Progettazione Stazioni maggio 2016
- Progettazione di piccole stazioni e fermate: dimensionamento e dotazioni degli elementi funzionali - Direzione Produzione - DAMCG - Servizi per le stazioni - Progettazione Stazioni luglio 2014
- Manuale operativo – sistema segnaletico nelle stazioni ferroviarie – Cap. IV segnaletica a messaggio variabile - Direzione Produzione –19.02.2019 DPR MA 004 1 1
- Arredi di stazione – 1 parte – indicazioni tecnico funzionali per l'uniformità tipologica – Direzione Produzione 21.12.2012
- Disciplinare degli elementi tecnico progettuali - Schede di sintesi - Direzione Produzione - DAMCG - Servizi per le stazioni - Progettazione Stazioni Nov. 2016
- Linee Guida per l'installazione di tornelli e la chiusura delle stazioni – RFI PRA LG IFS 002 A (aprile 2017).

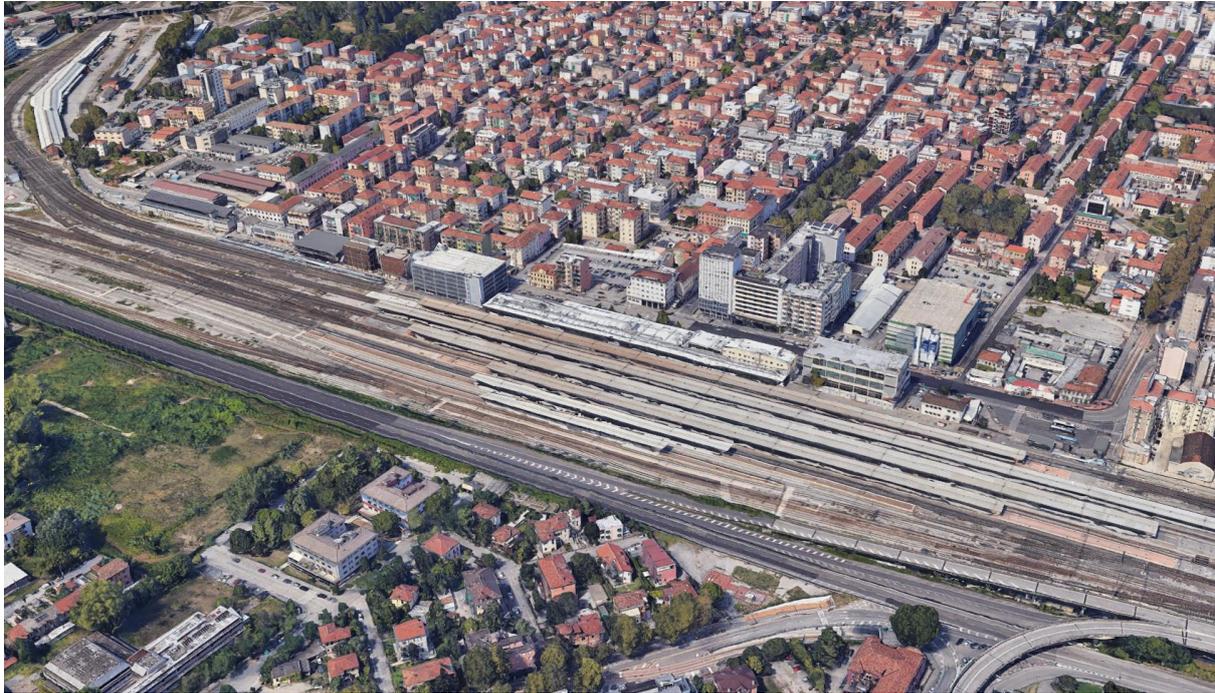
- Security biglietterie e freccia club – linea guida e requisiti tecnico funzionali per la realizzazione di un sistema integrato di security nelle biglietterie della DPR, della DPLH e del freccia club (Trenitalia)
- Linee Guida “indicazioni tecnico-funzionali per la progettazione della Sala Blu” RFI.DAMCG.LG SVI 001 C

Prevenzione incendi

- RFI DTC LG SL 01 1 1 – “LINEE GUIDA PER LA GESTIONE DEGLI ASPETTI ANTINCENDIO IN RFI” (2020)
- RFI-DPR\A0011\P\2013\0007796_1 : “TRANSITO DEI TRENI IN LUOGHI FREQUENTATI” (2013)

Oltre a tutte le normative tecniche impiantistiche di carattere nazionale e di settore.

Descrizione dello stato di fatto



Inquadramento generale

L'attuale complesso della stazione di Venezia Mestre è costituito da un fascio binari orientato secondo una direttrice nordovest - sudest, comprendente sei marciapiedi ad Isola oltre a quello adiacente il fabbricato viaggiatori, con sviluppo lineare complessivo a circa 650 metri e larghezza media pari a 110 m. Lo snodo rappresenta il principale nodo trasportistico

L'infrastruttura ferroviaria è delimitata longitudinalmente da via della Libertà a sud, e da via Trento e via della Stazione a nord. Lungo questa direttrice sorgono i diversi edifici di stazione. Oltre al fabbricato viaggiatori, sono presenti l'edificio POLFER e l'edificio Poste, ad est; verso ovest invece, la stazione confina con un parcheggio multipiano gestito da Grandi Stazioni, l'edificio ospitante la cabina ACEI, ed un bike park.

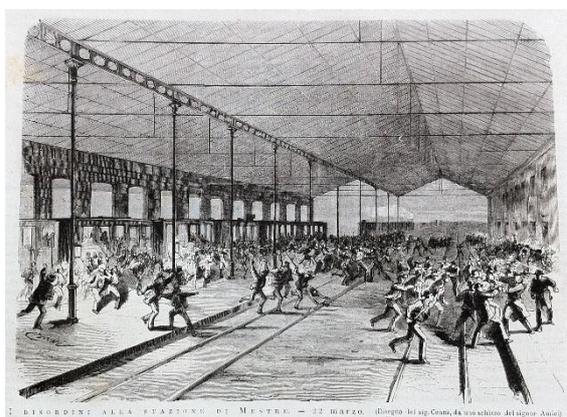
La stazione è posta sostanzialmente in asse con via Piave, la quale costituisce il principale asse di connessione con il centro della città; una seconda direttrice di collegamento con il centro di Mestre è rappresentata, ad est della prima, da via Cappuccina, sulla quale scorre la linea tranviaria Mestre Marghera.

Inquadramento storico



Immagine del fabbricato di stazione originale, risalente all'inizio del secolo XX; a destra, riproduzione di un disegno risalente a fine secolo XIX, illustrativa della struttura di copertura dei binari.

L'attuale edificio di stazione fu realizzato negli anni 60, in sostituzione di una precedente costruzione di fine secolo XIX. La nuova stazione venne inaugurata nel 1963. Dalla informazione storica che si è potuto reperire, sembra che il fabbricato originario fosse ritenuto ormai obsoleto rispetto ai requisiti funzionali del dopoguerra. L'edificio storico (fotografia in alto) era composta da un corpo centrale dalla pianta allungata, a due piani, affiancato da due volumi laterali ad un solo livello. Un disegno giornalistico risalente alla fine del secolo XIX (a destra) evidenzia l'esistenza di una copertura leggera in vetro e ghisa, a protezione dei primi marciapiedi di stazione.

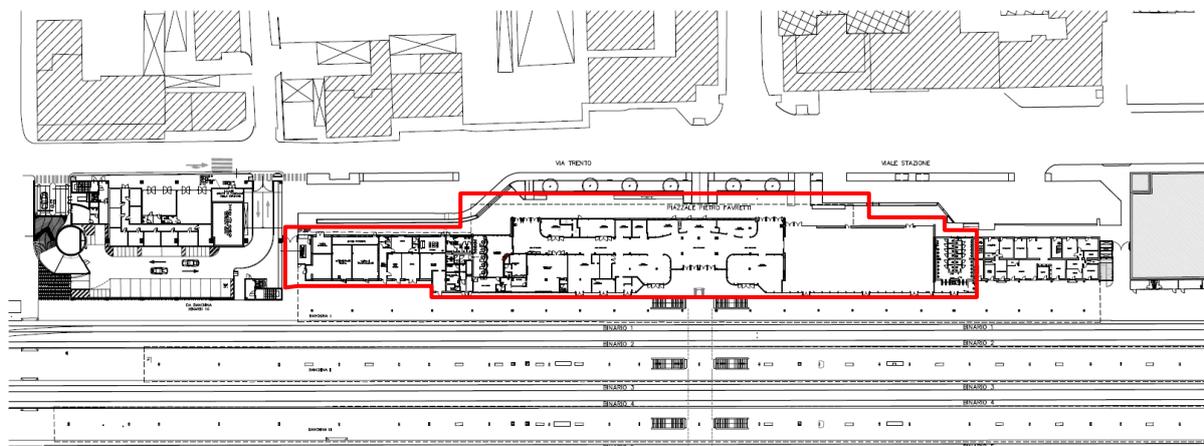


Successivamente alla data di costruzione dell'attuale fabbricato, sono stati negli ultimi anni realizzati interventi di ammodernamento, progettati e realizzati dal gestore dell'edificio Grandi Stazioni; concretamente, nel corso dei lavori, avvenuti attorno al 2010, sono state ammodernate le componenti riguardanti le finiture edili e le componenti impiantistiche; sono stati inoltre realizzati nuovi ascensori

per il collegamento con le banchine; infine, è stata modificata la distribuzione interna, compreso il sistema di accessi da Largo Favretti. A questo riguardo, il confronto tra un'immagine storica del fabbricato, ed il fronte attuale, consente di cogliere la profonda modifica del fronte verso la città; nella foto storica risulta evidente il fronte vetrato, corrispondente all'atrio di stazione, in una porzione dell'edificio connotata dai lucernari triangolari che spiccano nel sistema di travi estradossate; rispetto a questa configurazione, l'attuale fronte verso Largo Favretti vede una riduzione dell'accesso vetrato, il quale si sposta verso ovest (in corrispondenza del corpo arretrato originariamente ospitante attività di servizio), e una conseguente maggiore chiusura del prospetto verso la città, derivante dalla nuova distribuzione nella quale il corridoio interno risulta affiancato da entrambi i lati da locali commerciali.



Descrizione generale



Il fabbricato viaggiatori della stazione di Venezia Mestre è un edificio di pianta rettangolare, di dimensioni in pianta pari a 200 x 25 m circa. L'edificio si apre alla città in corrispondenza di largo Favretti, all'incrocio tra via Trento, via della Stazione e via Piave. Il fabbricato confina verso est con l'edificio Polfer e l'edificio ex Poste, - entrambe strutture di cui è prevista la demolizione nell'ambito dell'implementazione dell'accordo di programma -, e verso ovest dal parcheggio multipiano realizzato da FS Sistemi Urbani proprio in applicazione dell'accordo del programma stesso.

La superficie dell'edificio in pianta, comprensiva della pensilina del primo marciapiede e della copertura aggettante sulla facciata urbana è pari a circa 4.500 mq, mentre la superficie interna lorda ammonta a circa 2.600 mq.

L'edificio si presenta ad un piano per quasi tutta la sua estensione, ad eccezione di un volume sul lato est, a ridosso dell'edificio Polfer, il quale è costituito da due livelli. Questo volume, relativamente autonomo da un punto di vista funzionale rispetto al resto della stazione, alberga l'area di ristorazione.

L'edificio è costituito da una struttura a telaio in calcestruzzo armato formata da pilastri e travi estradossate che reggono il solaio di copertura, il quale presenta importanti aggetti sia verso la città che verso la copertura del primo marciapiede, di cui costituisce pensilina di protezione.

L'edificio di stazione presenta due ingressi principali, di cui uno sostanzialmente allineato con l'asse costituito da via Piave, ed il secondo spostato verso ovest; entrambi gli accessi si ricongiungono in un corridoio longitudinale interno al fabbricato, sul quale si aprono i locali di servizi ai viaggiatori - tra cui servizi principali, quali biglietteria, sala di attesa, sala bagagli -, e attività commerciali.

Il corridoio interno di stazione porta all'accesso principale verso il primo marciapiede da cui si possono raggiungere i successivi marciapiedi mediante il sottopasso centrale, il quale è dotato di una coppia di scale e un ascensore per ciascuna banchina. Il sottopasso, di 8 metri di larghezza, attraversa

completamente il fascio binari per attestarsi, oltre a via della Libertà, sul tessuto urbano di Marghera, in corrispondenza di via Ulloa. In questo senso, l'attuale sottopasso svolge una funzione di riconnessione urbana, oltre a quella prettamente ferroviaria.

Un secondo sottopasso è presente ad est del primo, lungo la direttrice di via Dante (molto vicina a via Cappuccina), con uscita lato Marghera su vi Rizzardi. Si tratta in questo caso di un percorso ciclopedonale di notevole larghezza (pari a circa 8,5 metri), con sede ciclabile segregata rispetto al camminamento pedonale, e servito da rampe. Si tratta di un attraversamento con una vocazione chiaramente urbana, senza rapporto diretto con il resto della stazione. Al momento presente, anche se il sottopasso è dotato di scale di collegamento con i cinque primi marciapiedi di stazione, gli accessi alle stesse risultano chiusi e accessibili soltanto per l'uscita dalla stazione in caso di emergenza.



Aspetti strutturali

L'attuale edificio di stazione presenta una struttura interamente realizzata in calcestruzzo armato gettato in opera; la struttura è costituita da una serie di telai formati da pilastri e travi, queste ultime estradossate secondo uno schema tipico dell'architettura ferroviaria. L'edificio è ad un solo piano di altezza, ad eccezione della porzione est dello stesso, attualmente occupata dagli spazi destinati alla ristorazione, di due piani di altezza. L'edificio ha una lunghezza pari a circa 150 m, ed una larghezza (comprensiva anche della struttura di copertura del primo marciapiede), variabile tra 25 e 30 metri circa.

Pur nella sua semplicità, l'edificio presenta diverse configurazioni strutturali, in particolare per quanto riguarda le luci tra pilastri, sia nel senso longitudinale che trasversale. Il fabbricato è suddiviso in quattro corpi di fabbrica, separati da giunti strutturali. La luce tra pilastri in senso longitudinale è pari a 8,50 metri ad eccezione del quarto corpo di fabbrica, corrispondente ai locali tecnici, in cui la luce diventa pari a 10 metri; l'edificio presenta nel complesso 18 campate. Trasversalmente, il fabbricato presenta diverse configurazioni strutturali: a due campate nella porzione ovest, ospitante i locali tecnici; a tre campate nella zona centrale; in questa zona, corrispondente con l'accesso al sottopasso centrale, è da rilevare la presenza di numerosi pilastri in mezzera delle campate principali. L'organizzazione strutturale del fabbricato dovrà essere attentamente studiata nel corso dei futuri passaggi progettuali, con particolare riferimento all'analisi di vulnerabilità sismica.

Per quanto riguarda il resto di strutture del complesso di stazione, le pensiline poste a protezione dei marciapiedi ad isola sono interamente realizzate in acciaio, costituite da pilastri centrali e travi a cassone di luce pari a 15 metri, a cui sono vincolate mensole a profilo aperto e sezione variabile.

Aspetti impiantistici

L'attuale edificio di Venezia Mestre si configura come una stecca di servizi e zona commerciale suddivisa su due livelli, con area tecnica concentrata in un'unica zona.

Impianti elettrici

L'impianto elettrico trae origine da un locale di consegna ENEL ubicato nella zona tecnica nella porzione ovest del fabbricato. In adiacenza al locale consegna si trova il locale contatori e la cabina di trasformazione MT/bt della quale non è stato possibile verificare la consistenza. E' presente inoltre un gruppo elettrogeno sul lato ovest della stazione, in adiacenza al passaggio carrabile di connessione tra via Trento ed il primo marciapiede.

Impianti climatizzazione

L'impianto di climatizzazione a servizio delle aree di stazione è composto da un impianto idronico con ventilconvettori. Le unità interne sono servite da 4 tubazioni di acqua refrigerata (calda/fredda). La generazione dei fluidi vettori è affidata per il freddo ad un gruppo frigo collocato in copertura in grado di fornire 493 kWf, mentre il caldo è prodotto da una centrale termica posta al piano terra e dotata di 2 caldaie a condensazione da 524 kWt ciascuna.

In copertura sono presenti 3 Unità di Trattamento Aria destinate alle zone comuni e alla zona biglietteria alimentate dalla centrale di pompaggio posta in prossimità della centrale termica. Sempre in copertura sono presenti anche degli estrattori per i servizi igienici e per la cucina servente il locale F&B ed le unità motocondensanti esterne a servizio della cabina elettrica.

I canali corrono in superficie per poi calare direttamente nei locali tramite apertura nella copertura.

Impianto antincendio

L'impianto è costituito da un anello passante al di sotto della pensilina. Esso serve l'intero piano terra da cui sono previsti stacchi per gli idranti a muro UNI 45 secondo UNI EN 671-2 con tubazione flessibile conforme a UNI EN 14540

La rete serve inoltre cassette antincendio con tubazione flessibile UNI 70 e Idranti a colonna sottosuolo secondo UNI EN 14339.

L'intero impianto fa capo alla vasca antincendio della stazione.



Sono presenti flange di chiusura e predisposizioni per l'espansione future dell'impianto.

È presente un impianto sprinkler servente le zone comuni e alcuni locali biglietteria. La distribuzione avviene a controsoffitto per poi scendere a pavimento in prossimità dei locali tecnici.

Impianto idrico sanitario

La linea di adduzione da acquedotto deriva direttamente nel locale trattamento delle acque, dove è presente un impianto di addolcimento per poi distribuirsi attraverso passaggi al controsoffitto per tutta la struttura ove necessario.

Le tubazioni sono in acciaio zincato su controsoffitto per la distribuzione generale, le derivazioni per i locali sono in multistrato passanti in traccia.

Gli scarichi convogliano sul fronte strada, ove è presente la rete fognaria cittadina.

Le tubazioni sono in PEHD passanti sotto pavimento.

	Stazione di VENEZIA MESTRE Progetto di Fattibilità Tecnico Economica	
	Relazione illustrativa generale	
	3262-21-S01-PF-VM-00-RE-SX-E01-A	pg. 33

Il progetto

Criteri progettuali

Il progetto per il potenziamento della Stazione Venezia Mestre, coerentemente con quanto previsto nell'Accordo di Programma, persegue due obiettivi fondamentali:

- il **potenziamento del carattere intermodale del nodo di trasporto** mediante un aumento delle superfici dedicate ai servizi ai viaggiatori, comprese nuove aree di connettivo (atri, corridoi, accesso ai marciapiedi), allo scopo di aumentare il Livello di Servizio (LOS);
- la **riqualificazione urbana dell'intera area**, particolarmente attraverso la realizzazione della nuova opera di scavalco del fascio binari, allo scopo di creare un nuovo collegamento tra le municipalità di Mestre e Marghera.

A questi obiettivi di natura generale, si sono aggiunti altri riguardanti la fattibilità dell'intervento, in virtù della funzione strategica che la stazione svolge:

- Sviluppo del progetto in maniera tale da garantire la **preservazione del fabbricato viaggiatori esistente**, ovvero garantendo da un lato l'invarianza funzionale dell'attuale complesso, minimizzando dunque le chiusure legate alla cantierizzazione; preservando per quanto possibile la struttura esistente, almeno nelle sue componenti principali;
- ideazione di una soluzione progettuale e costruttiva tale da garantire la realizzazione dell'opera di scavalco del fascio binari – nonché dell'adiacente asse viario di via della Liberà -, recando le **minime interferenze con il traffico ferroviario** e con il servizio delle banchine.

Questi obiettivi hanno condizionato fortemente le scelte progettuali, in particolar modo per quanto riguarda la definizione della geometria plano altimetrica dell'opera.

Descrizione generale



Il nuovo complesso della stazione di Venezia Mestre si configura come un organismo edilizio con **pianta a forma di "L"**, costituita da **due corpi**, di cui **uno corrispondente all'attuale sedime della stazione esistente** lungo via Favretti – via della Stazione e l'altro, ortogonale al primo, corrispondente alla **nuova piastra di scavalco del fascio binari** allo scopo di formalizzare il collegamento Mestre - Marghera previsto nell'accordo di programma. L'attraversamento dei binari di stazione si prolunga oltre il limite dell'area ferroviaria per, attraversando anche l'asse viario di via della Libertà, attestarsi sul nuovo insediamento Urbano dell'area ex "Ulloa"

Il nuovo complesso è organizzato su tre livelli, di cui **il primo corrispondente all'attuale quota della stazione e dei marciapiedi**; 9 m al di sopra della quota del ferro si colloca il **livello dell'attraversamento sopra il fascio binari**, nel quale convivono la funzione ferroviaria di accesso alle banchine con quella urbana di connessione tra Mestre e Marghera. L'attraversamento si prolunga al di sopra del fabbricato esistente, aumentando in questo modo la superficie dedicata ai servizi ai viaggiatori; infine a quota 15 è prevista, al di sopra del volume che sormonta la stazione esistente, una **copertura a terrazzo praticabile sistemato a verde**, immaginata come spazio urbano improntato al verde e alle attività di svago; due volumi parzialmente aggettanti, dedicati ad attività terziarie e socio-culturali, punteggiano la copertura. Un terzo volume è previsto al di sopra del percorso pedonale di collegamento tra Mestre e Marghera, il quale risulta protetto da una grande copertura traslucida che si protende fino all'innesto con l'area ex-Ulloa.

Il nuovo fabbricato viaggiatori



Il progetto prevede un **radicale ammodernamento dell'attuale fabbricato viaggiatori**, il quale tuttavia viene conservato ad eccezione delle zone di cui si rende indispensabile la demolizione per consentire la realizzazione dei nuovi interventi.

Il nuovo edificio di stazione sarà costituito da due livelli, di cui il **primo (FV.01.)**, corrispondente all'attuale edificio, a chiara vocazione ferroviaria, ovvero destinato prevalentemente a spazi di connessione e di servizi primari e viaggiatori (biglietteria, sale di attesa, locali igienico-sanitari), mentre il **secondo livello (FV.02.)**, di nuova realizzazione a 9 metri di altezza rispetto al primo, è invece **improntato alle attività terziarie**, proponendosi come un lungo percorso longitudinale su cui si affacciano gli spazi commerciali. Al di sopra di questi livelli, la **copertura** si presenta come un **terrazzo praticabile** parzialmente sistemato a verde su cui spiccano due volumi isolati parzialmente aggettanti rispetto ai sottostanti corpi di fabbrica, destinati ad attività quali ristorazione o terziarie.



Lo schema altimetrico generale dell'impianto si completa con il sistema di sottopassi esistenti (sottopasso centrale e sottopasso est), i quali non subiscono modifiche di rilievo.

Il fabbricato viaggiatori si presenta come **due edifici sostanzialmente autonomi**, sovrapposti l'uno all'altro; sotto, il fabbricato esistente, del quale è prevista la demolizione della porzione a due piani lato est, adiacente all'edificio ex-Polfer; del resto dell'edificio verrà preservata quasi totalmente la struttura, mentre saranno completamente ammodernate le componenti riguardanti i completamenti edili ed impiantistici.

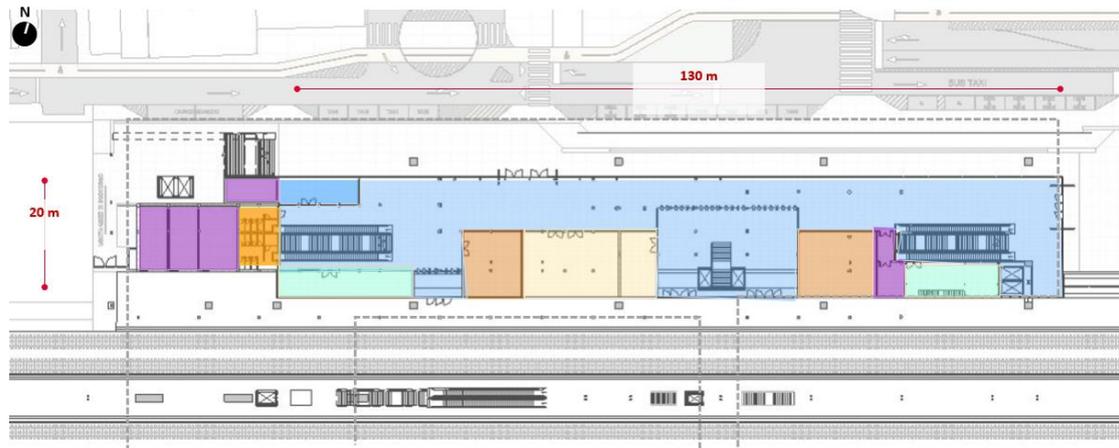
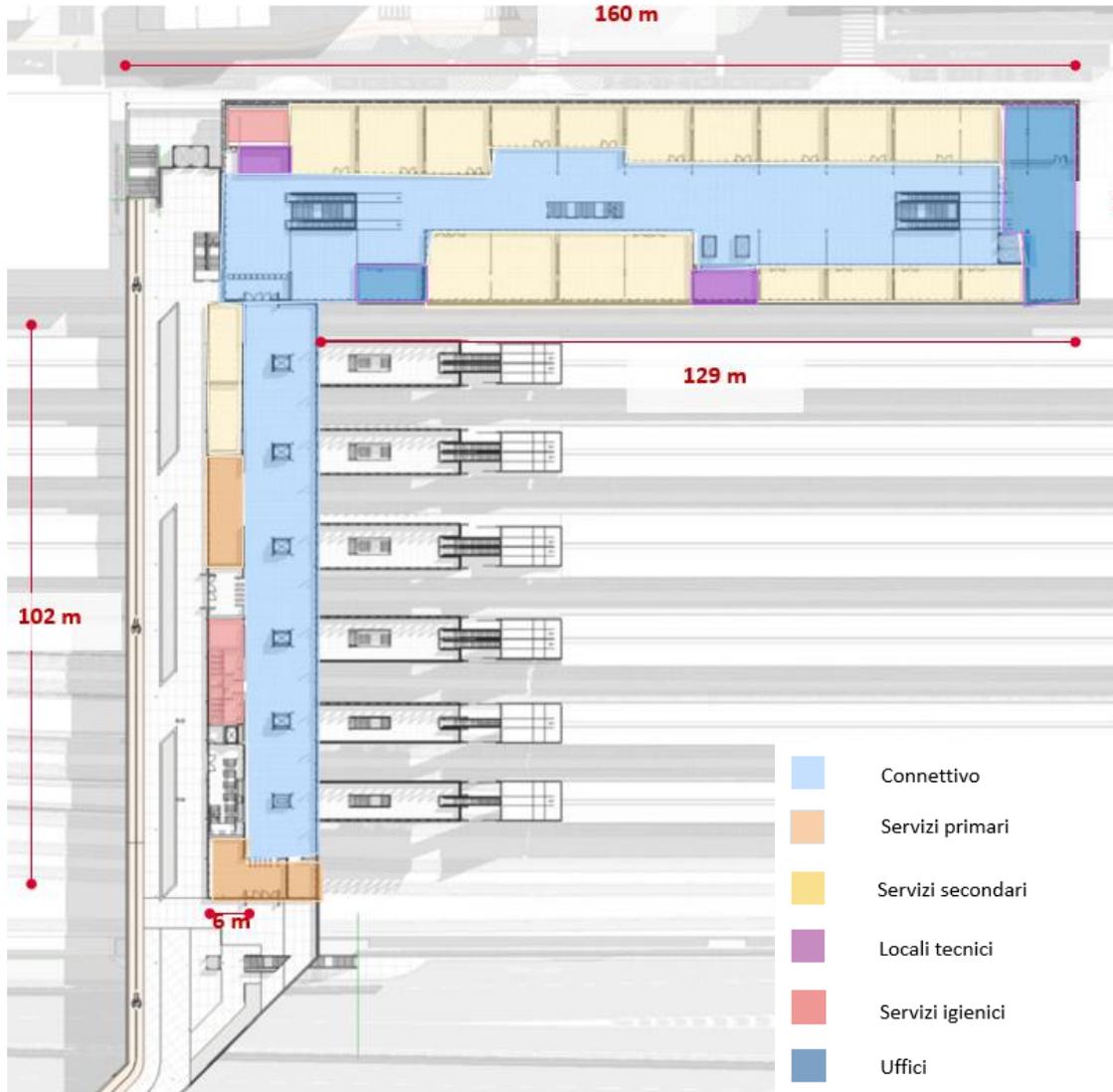
Al di sopra della volumetria esistente spicca il nuovo corpo di fabbrica, con caratteristiche costruttive e formali nettamente differenziate rispetto al primo, rafforzando in questo modo il **carattere di sovrapposizione**; tuttavia, tra i due corpi di fabbrica esiste una **intima connessione**, in particolare per quanto riguarda l'accordo tra la geometria della struttura del piano terra con quella del nuovo edificio, essendo la seconda basata su un multiplo del passo strutturale della prima. In questo modo è possibile realizzare la nuova struttura mantenendo l'integrità di buona parte di quella esistente.

Lo schema funzionale prevede l'organizzazione degli spazi interni lungo spazi connettivi ad andamento longitudinale, paralleli dunque ai fronti maggiori dell'edificio:

- al piano terra, tutta la porzione del fabbricato che affaccia su largo Favretti – via della Stazione, è destinato a connettivo, con le attività collocate lungo il fronte interno verso i binari;
- al primo piano, le funzioni commerciali occupano i locali lungo il perimetro, lasciando una zona centrale a modo di "mall" commerciale, sulla quale sbarcano scale e ascensori di collegamento con il resto di livelli della stazione.

I due volumi sono raccordati da un sistema di scale e ascensori; concretamente, sono ipotizzati i seguenti collegamenti verticali:

- un gruppo di due ascensori in corrispondenza dell'ingresso principale lato est;
- a fianco di questi ascensori è posizionata una tripla scala (fissa; mobili di salita e discesa);
- nella zona centrale viene completamente ridisegnato l'assetto dei collegamenti con il sottopasso centrale; attualmente l'accesso avviene direttamente dal primo marciapiede, mediante un sistema di due scale e ascensore centrale; in virtù dell'ingrandimento degli spazi al piano terra, è apparso consigliabile un ridisegno di questi elementi, allo scopo di garantire una maggiore accessibilità: l'accesso al sottopasso avverrà mediante una scala centrale, sviluppata all'interno del fabbricato viaggiatori esistente in asse con il sottopasso stesso; la scala sarà affiancata da due ascensori i quali, oltre a collegare sottopasso con atrio, saranno prolungati fino a quota 9;
- un secondo gruppo di scala fissa e mobili è posizionato sulla porzione ovest dell'edificio, prima dell'area di servizio.



La piastra di scavalco del fascio binari



L'opera di **scavalco sopra il fascio binari (SV.01.)** è costituita da una piastra di 31 metri di larghezza e 100 metri di lunghezza, posta a 9 metri al di sopra della quota del ferro.

Da un punto di vista funzionale, la piastra può essere suddivisa in **tre fasce longitudinali**, di cui quella **lato ovest**, ovvero la più esterna rispetto alla stazione, costituisce il **percorso urbano di collegamento tra Mestre e Marghera**. Si tratta di un percorso di 14 metri di larghezza, costituito da una serie di "nastri" pavimentati, identificativi dei diversi percorsi – ciclabile, pedonale... – in mezzo ai quali sono ricavate delle aiuole tali da garantire la sistemazione a verde del percorso stesso; accentuando in questo modo il carattere urbano del nuovo spazio pubblico.

Il percorso urbano risulta ulteriormente caratterizzato da una **grande copertura trasparente** che lo connota formalmente oltre che offrire un certo grado di protezione rispetto agli agenti atmosferici.

La **fascia** laterale opposta alla prima, ovvero quella **est**, affacciante verso la zona centrale del fascio binari, è invece **destinata alla connettività di stazione**; costituisce infatti un terzo collegamento tra la stazione vera e propria e i marciapiedi (in realtà secondo, in quanto quello esistente lato Venezia risulta al momento presente interdetto al transito normale, essendo utilizzabile soltanto in caso di emergenza); il corridoio garantisce l'accesso ai marciapiedi mediante ascensori, collocati nella parte centrale dello stesso, e scale fisse e mobili raggiungibili mediante passerelle organizzate perpendicolarmente all'asse maggiore del corridoio (i cosiddetti "finger").

Tra le due fasce laterali prima menzionate, in posizione centrale, si sviluppa una **fascia di locali a doppio affaccio, destinata ad albergare servizi di stazione** (biglietteria, sala di attesa, locali igienico

sanitari, ecc.), nonché i varchi di accesso dal percorso urbano verso il corridoio sopraelevato di stazione.

Un volume sospeso gravita nella parte finale dello scavalco dei binari, prima dell'inizio dell'attraversamento di via della Libertà. Il volume ospita uno spazio da adibire a servizi per la collettività; risulta raggiungibile tramite una scala ed un ascensore, posizionati all'interno della spina centrale, accessibili dal percorso urbano.

Il sistema degli accessi

La dimensione urbana del progetto come luogo che, oltre a svolgere la sua funzione legata al trasporto ferroviario, si propone anche come elemento di riconnessione urbana e di rivitalizzazione del quadrante meridionale della municipalità di Mestre, risulta evidente nel **disegno dei collegamenti tra la città e di nuovo complesso.**

Nell'estremo est dell'area di intervento, nel punto di contatto tra la stazione e le torri dei comparti di FS Sistemi urbani, una grande piazza (di dimensioni pari a 20x34 metri), prospiciente Largo Favretti accoglie i viaggiatori, i quali possono dall'ingresso alla stazione raggiungere anche il primo piano mediante scale e ascensori.



All'estremo opposto dell'area di intervento lato ovest, ovvero al limitare della stazione verso l'attuale parcheggio multipiano, il progetto prevede la creazione di un importante snodo di connessione tra le varie parti dell'intervento; quel punto del progetto si configura infatti come una cerniera che raccorda l'edificio longitudinale della stazione con la piastra di attraversamento del fascio binari verso Marghera; conseguentemente l'angolo viene caratterizzato come "**porta urbana**" sia verso stazione che verso il collegamento urbano. Il nodo viene caratterizzato funzionalmente mediante la realizzazione di una scala di notevoli dimensioni, affiancata da una torre con due ascensori. Questi elementi, oltre a collegare il livello della strada con la quota di scavalco, consentono anche il raggiungimento della terrazza praticabile posta a quota 15, al di sopra dell'edificio di stazione.

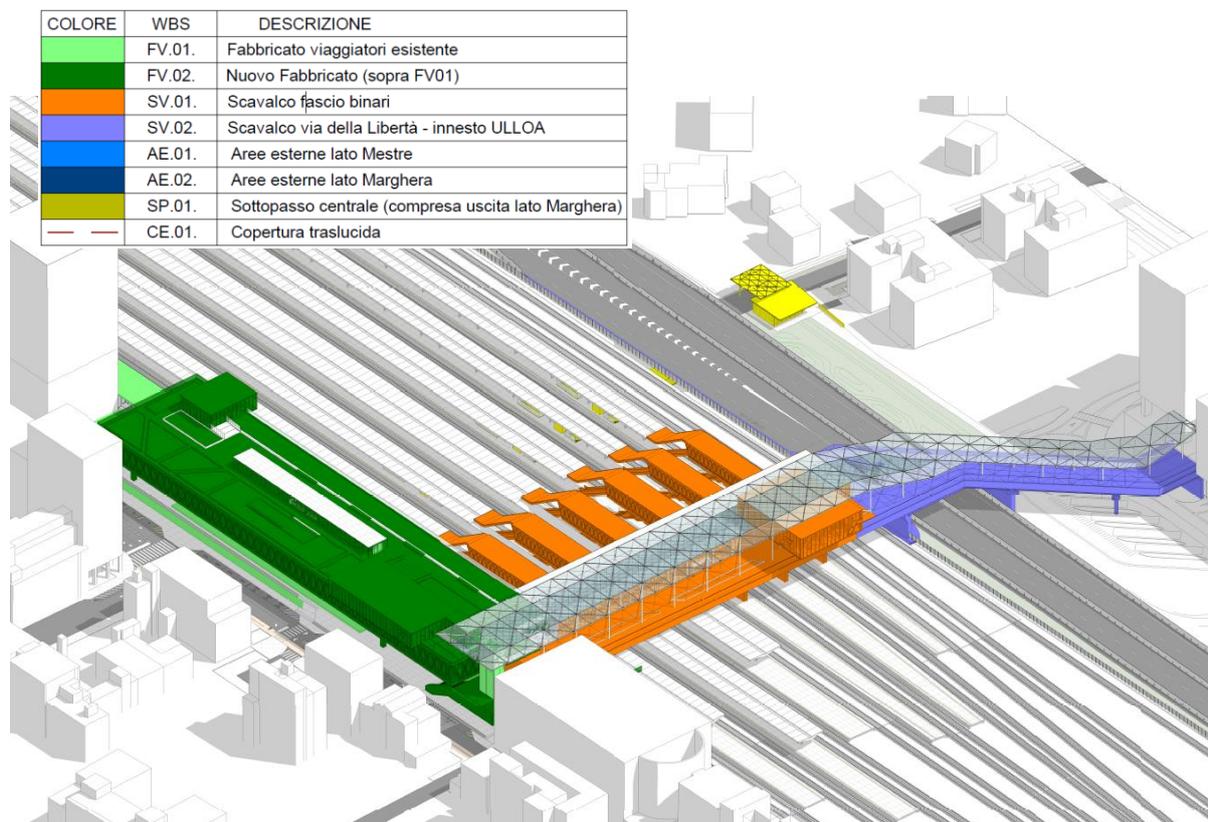


Il collegamento pedonale tra Mestre e Marghera si risolve verso quest'ultima mediante un prolungamento in quota della piastra di scavalco del fascio binari fino alla piazza sopraelevata prevista nell'intervento "ex-Ulloa", posta in corrispondenza della copertura delle volumetrie commerciali. Si crea in questa zona, ormai al di fuori dell'area di intervento del presente progetto, un ambiente urbano pedonale, delimitato verso ovest da un parcheggio multipiano di 6 livelli, e ad est da una torre a destinazione residenziale; verso sud, un gruppo di scale e ascensori consente il raccordo con il piano

campagna, da dove possono essere raggiunti, sia il nodo di trasporto pubblico previsto nell'intervento, sia il parco che circonda l'intera iniziativa sul lato ovest.

Lungo il percorso dell'attraversamento Mestre – Marghera, oltre il limite dell'area ferroviaria, in corrispondenza del limite della carreggiata di via della Libertà – direzione entroterra, è presente un altro sistema di collegamenti verticali con il piano campagna: il suo scopo è fornire accesso agli stalli di sosta dei mezzi pubblici ipotizzati lungo la carreggiata nord di via della Libertà; è importante ricordare a questo proposito, che l'area "ex-Ulloa", oltre all'insediamento "mix-use" di cui si è fatto già cenno, prevede un'area di scambio con il sistema di trasporto pubblico su gomma formalizzato mediante un piazzale a ridosso della carreggiata sud di via della Libertà. Nelle successive fasi progettuali dovrà essere meglio indagato il collegamento verticale tra l'opera di scavalco e il piazzale di sosta dei mezzi pubblici

Tabella metrica di progetto



STAZIONE DI VENEZIA MESTRE
TABELLA SUPERFICI

<i>Cod. Opera Principale</i>	<i>Cod. Area d'intervento</i>	<i>N°</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Area</i>
FV.01. Fabbricato viaggiatori esistente				
FV.01	BG.01	1	Biglietteria / servizi primari	142,00 m ²
FV.01	UF.02	3	Presidio Polfer	100,00 m ²
FV.01	UF.01	6	Uffici	62,00 m ²
FV.01	LT.02	10	Locali tecnici	67,00 m ²
FV.01	AT.01	5	Atrio / circolazione orizzontale	1.793,00 m ²
FV.01	LT.01	9	Locali tecnici	42,00 m ²
FV.01	SI.01	7	Servizi igienici	68,00 m ²
FV.01	LT.04	12	Locali tecnici	49,00 m ²
FV.01	LT.03	11	Locali tecnici	51,00 m ²
FV.01	LD.01	8	Locali commerciali / bar	246,00 m ²

FV.01	LT.05	13	Locali tecnici	14,00	m ²
FV.01	LT.06	14	Locali tecnici	27,00	m ²
FV.01	UF.03	4	Presidio Polfer	93,00	m ²
FV.01	BG.02	2	Biglietteria/servizi primari	107,00	m ²

TOTALE FV.01. 2.861,00 m²

**FV.02. Nuovo fabbricato viaggiatori
quota 9,00**

FV.02	SI.01	17	Servizi igienici	70,00	m ²
FV.02	LD.02	2	Locali commerciali	130,00	m ²
FV.02	LD.03	3	Locali commerciali	130,00	m ²
FV.02	LD.04	4	Locali commerciali	80,00	m ²
FV.02	LD.07	7	Locali commerciali	107,00	m ²
FV.02	LT.03	26	Locali tecnici (GRUPPO FRIGO)	64,00	m ²
FV.02	LT.04	27	Locali tecnici	43,00	m ²
FV.02	LD.17	24	Locali commerciali	164,00	m ²
FV.02	LD.05	5	Locali commerciali	79,00	m ²
FV.02	LD.06	6	Locali commerciali	106,00	m ²
FV.02	LD.08	8	Locali commerciali	106,00	m ²
FV.02	UF.02	23	Uffici Trenitalia	251,00	m ²
FV.02	LD.09	9	Locali commerciali	106,00	m ²
FV.02	LD.11	11	Locali commerciali	66,00	m ²
FV.02	LD.12	12	Locali commerciali	66,00	m ²
FV.02	LD.13	13	Locali commerciali	65,00	m ²
FV.02	LD.14	14	Locali commerciali	65,00	m ²
FV.02	LD.10	10	Locali commerciali	173,00	m ²
FV.02	LD.15	15	Locali commerciali	265,00	m ²
FV.02	LD.16	16	Locali commerciali	264,00	m ²
FV.02	UF.03	21	Uffici	66,00	m ²
FV.02	LD.01	1	Locali commerciali	128,00	m ²
FV.02	AT.01	20	Atrio / circolazione orizzontale	2.185,00	m ²
FV.02	LT.05	28	Locali tecnici	69,00	m ²
FV.02	LD.18	25	Locali commerciali	395,00	m ²
FV.02	UF.01	22	Sindacato ORSA	126,00	m ²
FV.02	LT.02	19	Magazzino	61,00	m ²
FV.02	LT.01	18	Locali tecnici	38,00	m ²

TOTALE FV.02 5.468,00 m²

SV.01. Scavalco fascio binari

SV.01	SA.01	3	Sala d'attesa	113,00	m ²
SV.01	SI.01	5	Servizi igienici	61,00	m ²
SV.01	SA.02	9	Sala d'attesa	32,00	m ²
SV.01	AT.01	7	Atrio / circolazione orizzontale	1.190,00	m ²
SV.01	BG.01	8	Biglietteria	65,00	m ²
SV.01	SI.02	4	Pronto Soccorso	40,00	m ²
SV.01	LD.02	2	Edicola	68,00	m ²
SV.01	LD.03	10	Locali commerciali	544,00	m ²
SV.01	AT.02	6	Accesso al piano +2	93,00	m ²
SV.01	LD.01	1	Tabacchi	79,00	m ²

TOTALE SV.01 **2.285,00 m²**

TOTALE INTERVENTO **10.614,00 m²**

Progetto dell'accessibilità

Il progetto dell'accessibilità analizza in primo luogo le condizioni di accessibilità nella stazione esistente.

La disamina effettuata prende come riferimento il seguente quadro normativo:

- Regolamenti europei (per le stazioni si applicano n. 1300/2014 e n.1299/2014)

Regolamento UE N. 1300/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 è relativo alle Specifiche Tecniche di Interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'UE per le persone con disabilità e le Persone a Mobilità Ridotta (STI PMR).

- Normativa nazionale vigente

- Procedure, linee guida e prescrizioni societarie

Accessibilità dell'attuale complesso di stazione

L'accessibilità ai sistemi di stazione deve essere garantita mediante l'individuazione del percorso privo di ostacoli (P.P.O.), secondo quanto previsto dalla norma STI PRM all'articolo 4.2.1.2. Tale percorso viene definito come il collegamento tra due o più spazi pubblici destinati al trasporto di passeggeri; deve essere garantito l'utilizzo del percorso da parte di tutti gli utenti con disabilità e/o con mobilità ridotta.

Le zone pubbliche da collegare mediante P.P.O, se previste, sono le seguenti:

- *fermate di altre modalità connesse di trasporto nel perimetro della stazione (per esempio taxi, autobus, tram, metropolitana, traghetto ecc.)*
- *Parcheggi per autoveicoli*
- *ingressi e uscite accessibili*
- *uffici informazioni*
- *Sistemi informativi visivi e sonori*
- *biglietterie*
- *punti di assistenza ai passeggeri*
- *sale di attesa*
- *servizi igienici*
- *marciapiedi*

Si procede ripercorrendo il percorso di un utente tipo che accede alla stazione dal fabbricato viaggiatori, lato Mestre.

La zona antistante la stazione, il piazzale Piero Favretti, è destinata ad area di sosta; tra i vari stalli di parcheggio, due sono predisposti ad uso esclusivo delle persone a mobilità ridotta. Inoltre, ad est del fabbricato viaggiatori, su viale Stazione, sono presenti la stazione dei taxi e diverse fermate di

trasporto pubblico locale. La quota strada viene raccordata con la quota di calpestio della stazione mediante rampe di accesso pedonali.

Attualmente, secondo le prescrizioni per la tutela da COVID-19, gli ingressi sono stati contingentati ed è stato indicato tramite cartellonistica e segnaletica orizzontale il flusso degli utenti.

Gli spazi dell'atrio, compresi i locali igienico sanitari, sono attrezzati per accogliere persone con ridotta capacità motoria. I percorsi sono indicati tramite percorsi tattili, inoltre in punti strategici, quali l'ingresso e l'accesso al primo marciapiede vi sono pittogrammi in rilievo e/o con carattere Braille per trasferire le informazioni necessarie alle persone non vedenti o ipovedenti.

Nella configurazione attuale l'atrio è dotato di un ascensore di collegamento con il sottopasso; quest'ultimo è collegato con le banchine tramite vani scale ed ascensori. A differenza di quanto descritto per la testata nord, l'accesso al sottopasso centrale lato Marghera, avviene esclusivamente tramite scale.

Accessibilità del nuovo complesso di stazione

Il progetto prevede il rinnovamento delle aree esterne frontistanti la stazione. Lungo viale Stazione saranno presenti stalli destinati ai servizi taxi, altri destinati alla sosta breve (Kiss & Ride), e due stalli riservati alle persone con mobilità ridotta. Di fronte alla nuova piazza urbana, ad est del fabbricato viaggiatori, vi saranno le fermate del TPL e, oltre le torri di nuova realizzazione, sarà realizzato un terminal BUS. La stazione, inoltre, è servita da un parcheggio multipiano, adiacente ad essa. Da ambo i lati, mediante un sistema di rampe, i PMR potranno raggiungere entrambi gli ingressi del nuovo edificio, accedendo dal lato della piazza urbana o da viale Stazione.

A seguito degli interventi si prevede l'innalzamento della prima banchina a quota +0.55 m dal piano del ferro; il raccordo con la quota di calpestio dell'atrio è garantito mediante rampe, all'interno del Fabbricato Viaggiatori.

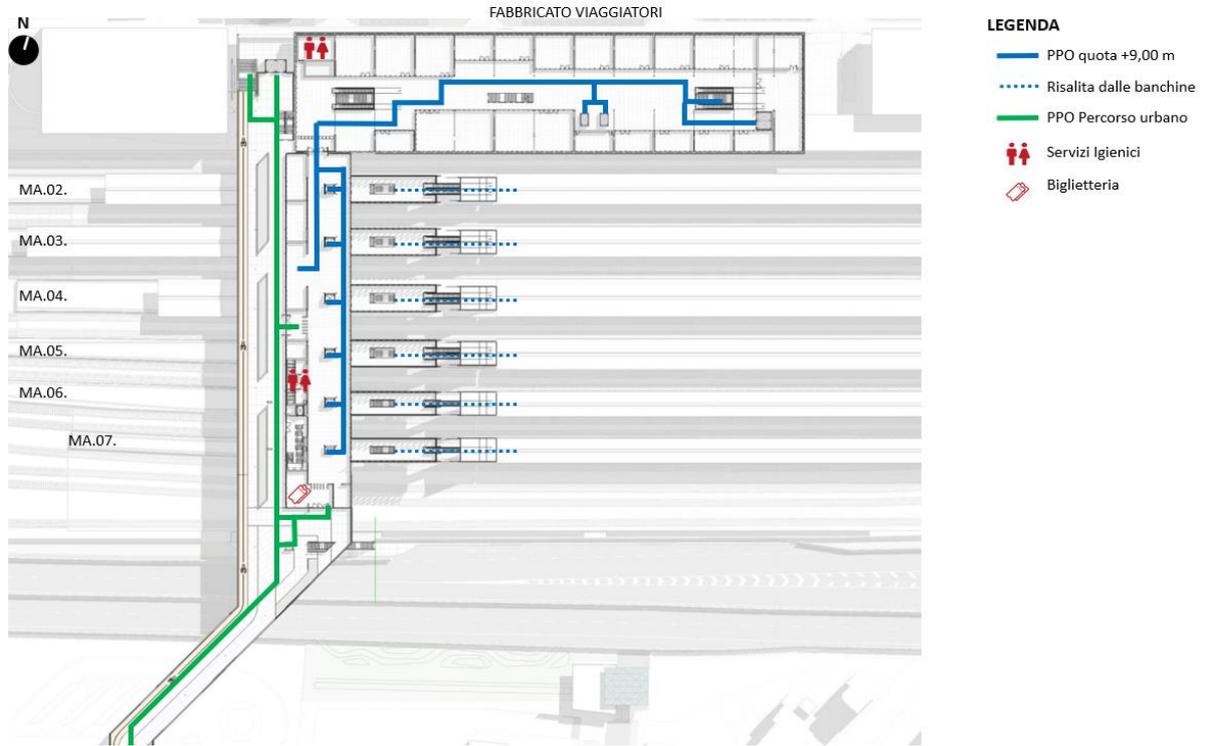
Il sottopasso, così come i piani superiori, sono serviti sia da ascensori che da nuclei scale (scale fisse e mobili). A differenza dello stato attuale, il progetto prevede il raddoppio dell'ascensore che collega i vari piani con il sottopasso.

Il percorso urbano a quota +9.00 m è raggiungibile dal piano strada mediante una scalinata o gli ascensori, posti ad ovest del fronte stazione, in prossimità del parcheggio multipiano.

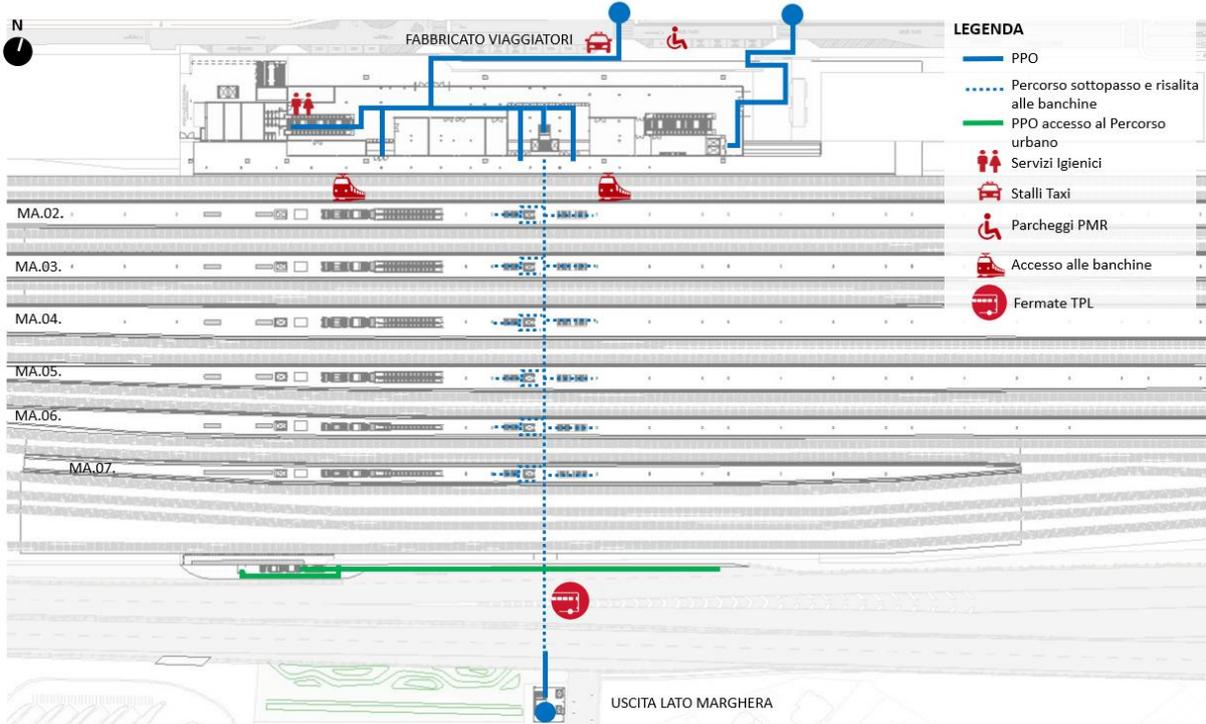
Il fabbricato viaggiatori nel nuovo assetto presenta i seguenti accessi:

- Due ingressi a nord, da via della Stazione
- un ingresso lato Marghera con accesso al sottopasso
- Ingresso lato Ulloa
- Accesso dalla tangenziale, collegamento con il trasporto pubblico locale

Accessibilità quota sovrappasso



Accessibilità quota ferro



Larghezza e bordo dei marciapiedi

La distanza minima dagli ostacoli all'area di sicurezza secondo STI PRM, a seconda del tipo di ostacolo, deve rispettare le seguenti dimensioni:

- ostacolo piccolo, $L \leq 1$ m 80 cm
- ostacolo grande, $1 < L \leq 10$ m **120 cm**

Nello specifico, nella stazione, a valle degli interventi previsti, saranno garantite le distanze indicate nelle STI, come riportato nelle tabelle seguenti.

MA02

FASCIA DI TRANSITO IN PRESENZA DI OSTACOLI		
OSTACOLO	B2	B3
Ascensore	1.91 m	1.84 m
Scale mobili (2 moduli affiancati)	1.63 m	1.59 m

MA03

FASCIA DI TRANSITO IN PRESENZA DI OSTACOLI		
OSTACOLO	B4	B5
Ascensore	1.93 m	1.69 m
Scale mobili (2 moduli affiancati)	1.66 m	1.44 m

MA04

FASCIA DI TRANSITO IN PRESENZA DI OSTACOLI		
OSTACOLO	B6	B7
Ascensore	2.89 m	2.70 m
Scale mobili (2 moduli affiancati)	2.59 m	2.43 m

MA05

FASCIA DI TRANSITO IN PRESENZA DI OSTACOLI		
OSTACOLO	B8	B9
Ascensore	1.57 m	1.69 m
Scale mobili (2 moduli affiancati)	1.48 m	1.71 m

MA06

FASCIA DI TRANSITO IN PRESENZA DI OSTACOLI		
OSTACOLO	B10	B11
Ascensore	1.35 m	1.22 m
Scale mobili	1.58 m	1.43 m

L'unica eccezione si riscontra nell'ultima banchina (MA 07). Il progetto in corrispondenza del sovrappasso prevede l'inserimento di un setto, ma a differenza di quanto avviene negli altri marciapiedi, la lunghezza di tale ostacolo è **superiore ai 10 m**. In corrispondenza di tale ostacolo si garantisce una fascia di transito congrua con quanto stabilito dalla normativa nazionale.

Le scale di nuova realizzazione, che collegano la banchina con il sovrappasso, invece costituiscono un ostacolo grande, ma garantiscono una fascia di transito avente dimensione superiore ai 120 cm indicate nelle STI.

Inoltre, si fa presente che già nello stato attuale la banchina presenta delle aree della fascia di transito che misurano circa 65 cm in corrispondenza delle scale.

MA07

FASCIA DI TRANSITO IN PRESENZA DI OSTACOLI		
OSTACOLO	B12	B13
Ascensore + setto (>10m)	1.53 m Setto e 0.90 Ascensore	1.13 m Setto e 1.13 Ascensore
Scala fissa	1.40 m	1.46 m

Marciapiedi ferroviari



LEGENDA

- PPO a norma STI PMR 120/160 cm
- PPO a Norma Nazionale 90 cm
- Zona di pericolo < 90 cm
- Fascia di sicurezza
- ⋯ Collegamento verticale STI PMR 2014 – 160 cm
- ⋯ Collegamento verticale Normativa Nazionale – 120 cm

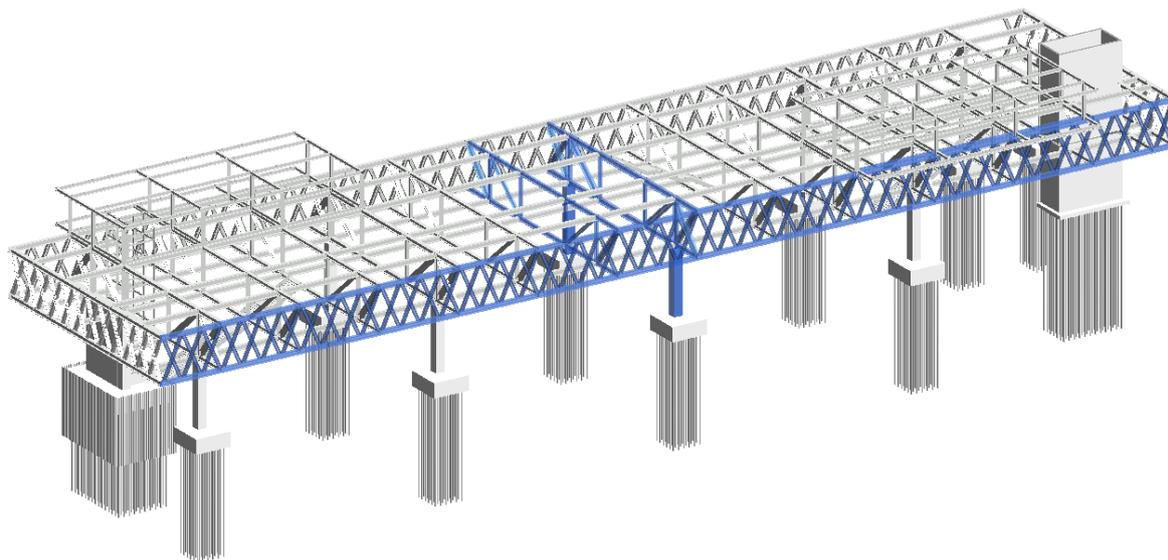
Aspetti strutturali

Di seguito si descrivono gli aspetti strutturali che definiscono le nuove strutture della stazione. Per maggiori dettagli e approfondimenti si rimanda comunque agli elaborati grafici e alla relazione di calcolo di riferimento.

Fabbricato viaggiatori – FV

Il fabbricato viaggiatori FV si presenta costituito da un corpo principale in carpenteria metallica di dimensioni in pianta circa 34.00m x 145.00m e si sviluppa su due livelli per un'altezza complessiva di circa 14.70m. Strutturalmente consiste in travi reticolari principali disposte nelle due direzioni trasversale e longitudinale (lato lungo del fabbricato), sostenute da elementi verticali in cemento armato. Le reticolari trasversali sono disposte ad interasse di 34m su pilastri in c.a., costituendo quindi sostegno alle travi reticolari con diagonali a X che fasciano perimetralmente l'intero edificio. Quest'ultime fanno da sostegno alle travi reticolari trasversali secondarie che a sua volta sono connesse da travi longitudinali il cui compito è quello di trasferire sulle stesse il carico dei solai.

Di seguito si riporta un'immagine che mette in evidenza le travi reticolari principali e secondarie citate:



Come mostra l'immagine, dal secondo livello si sviluppano due corpi a pianta rettangolare di dimensioni circa 18m x 34.00m ed altezza di circa 4.50m. Tutti i profili utilizzati sono della serie HSH a piatti saldati, mentre per quanto riguarda i solai sono in c.a. con lamiera grecata collaborante disposta su travi secondarie ad interasse di 1.50m.

Complessivamente la struttura in carpenteria metallica raggiunge un peso di circa 440kg/m².

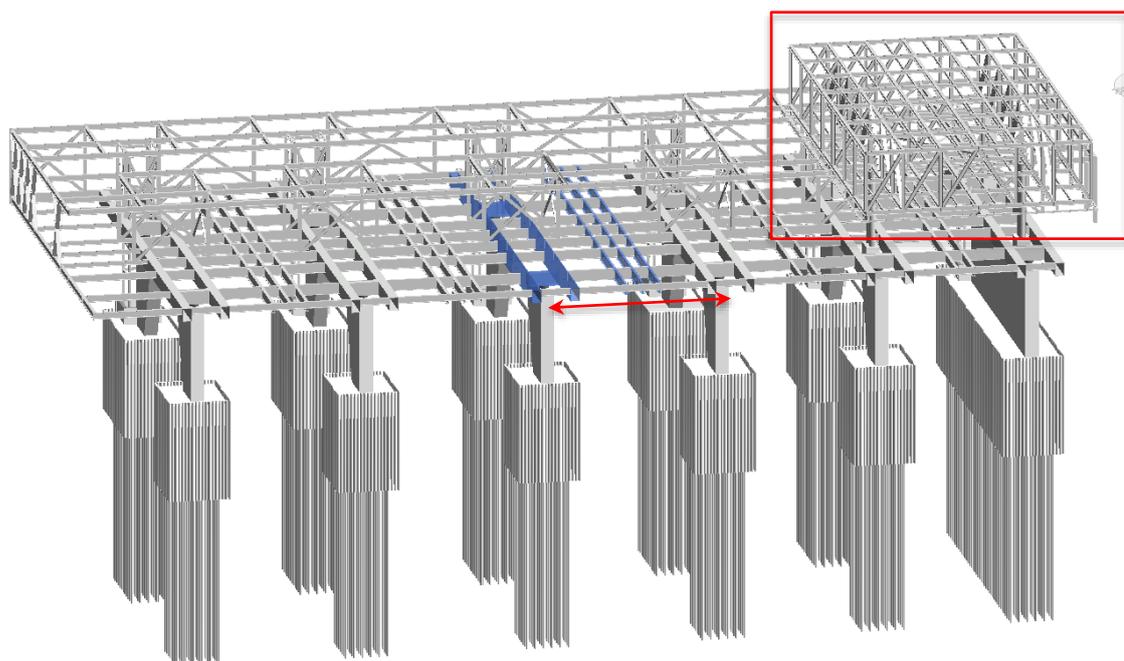
I pilastri e setti in c.a. si sviluppano su fondazioni profonde caratterizzate da plinti 5x5m su micropali con maglia 6x6 dalla lunghezza di 25m.

Sovrappasso del fascio binari - SV

Il sovrappasso SV si presenta su due livelli da quota 9.00m a 15.00m con dimensioni in pianta di circa 31m x 92m. Da un punto di vista strutturale consiste in un graticcio di travi che definisce il piano di scavalco dei binari, il tutto sostenuto mediante appoggi su setti in cemento armato.

È possibile suddividere il graticcio di travi in moduli ad interasse di circa 15-16m tra un setto e l'altro, in funzione della geometria delle banchine sulle quali spiccano i setti stessi. Sul singolo modulo si individuano le travi principali disposti nella direzione in asse ai setti secondo uno schema di trave su due appoggi e sbalzi laterali di circa 5 e 9 m. Viste le luci che raggiungono tali travi sono stati adottati scatolari a piatti saldati di specifico spessore, a sua volta sono connesse mediante altri profili definendone appunto il graticcio. Il sistema così definito conferisce al graticcio una certa rigidità sia in campata che sugli sbalzi.

Di seguito si riporta un'immagine che mette in evidenza il singolo modulo e le rispettive travi principali del graticcio:



A meno degli scatolari a piatti saldati, gli altri profili di travi sono della serie HE e UPN per controventi, mentre per quanto riguarda i solai sono in c.a. con lamiera grecata collaborante disposta su travi secondarie della serie IPE ad interasse di 1.50m circa.

Complessivamente la struttura in carpenteria metallica raggiunge un peso di circa 465kg/m².

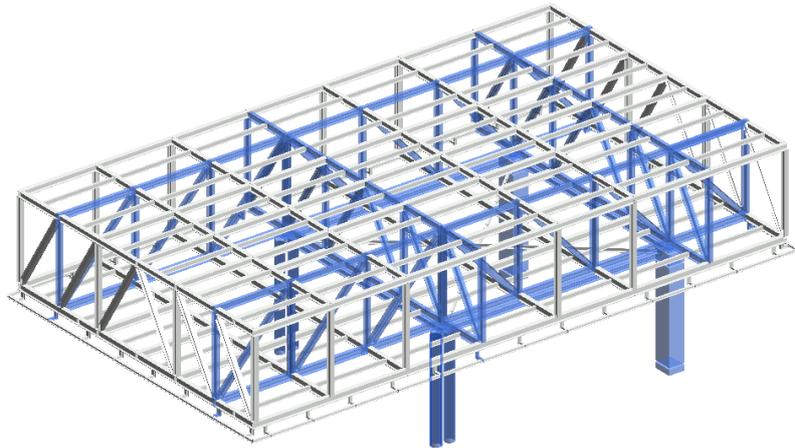
Appartenenti al sovrappasso, è possibile individuare altri due parti strutturali rappresentate dalla struttura UF su pilastri che sviluppano dai setti in c.a. (vedi immagine sopra con riquadro in rosso) e dalle passerelle di accesso al sovrappasso dai binari, descritte di seguito.

Fabbricato UF

Il fabbricato in oggetto presenta una pianta rettangolare di dimensioni circa pari a 20.10m x 25.00m (valutate in asse) ed è caratterizzato da una:

- sottostruttura, che è costituita da quattro pilastri, due in c.a., di dimensioni 120cm x 100cm, e due in acciaio, ciascuno costituito da due tubolari P610x20. I pilastri sono connessi tra loro da travi HEB300 e due diagonali realizzate con profili L180x18, con la funzione di creare un impalcato rigido per i dispositivi sismici sovrastanti.
- sovrastuttura, che consiste in una struttura metallica costituita da travature reticolari nelle due direzioni principali, trasversale e longitudinale;

Di seguito si riporta un'immagine del fabbricato in oggetto:



Il collegamento tra sovrastuttura e sottostruttura è realizzato mediante isolatori a scorrimento a doppia superficie curva, che consentono di aumentare notevolmente il periodo di vibrazione della struttura e quindi diminuire l'entità dell'azione sismica sulla stessa.

Per quanto riguarda la sovrastuttura, le travi trasversali sono posizionate ad interassi di 5m, tra queste si individuano due travi reticolari principali (che permettono lo scarico sui pilastri) poste ad una distanza di 15m e due travi reticolari perimetrali. Le travi principali possono essere schematizzate come travi appoggiate-appoggiate sui pilastri con due sbalzi di estremità di cui il più lungo 15m. I solai sono del tipo in c.a. con lamiera grecata collaborante su travi secondarie della serie IPE disposte trasversalmente ad interasse di 1.70m.

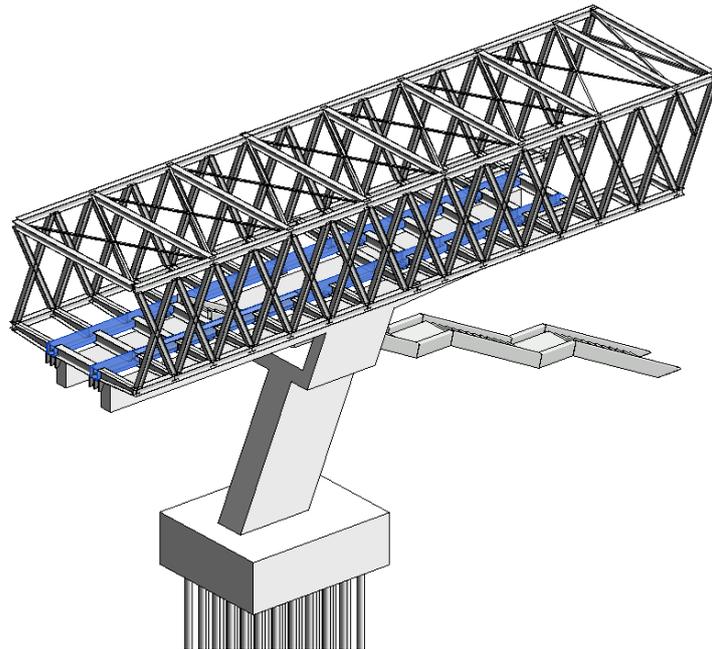
Complessivamente la struttura in carpenteria metallica raggiunge un peso di circa 300kg/m².

Discenderie di banchina

La struttura che definisce la discenderia presenta una pianta rettangolare di dimensioni (massime) circa pari a 25m x 6.50m (valutate in asse) e raggiunge una quota massima di circa 13m.

Esso è costituito da due parti strutturalmente connesse:

- sottostruttura: costituita da una pila in c.a. avente specifica geometria del pulvino tale da poter dare supporto alla scala di accesso la quale si appoggia e alla struttura in carpenteria metallica sovrastante mediante due travi a sbalzo.
- sovrastuttura in acciaio: che costituisce la passerella di connessione tra binari e sovrappasso. È costituita da due travi reticolari longitudinali e da una copertura leggera resa rigida nel proprio piano da controventi ad X, racchiudendo quindi l'impalcato di calpestio. Quest'ultimo è caratterizzato da due scatolari (cassoni portanti) che percorrono longitudinalmente la struttura e permettono lo scarico sulle travi in c.a. a sbalzo della pila sottostante. Tali scatolari sono connessi tra loro da travi trasversali a profilo semplice e collegati con profili sagomati alle travi reticolari longitudinali.



La sovrastuttura è quindi connessa alla sottostruttura in c.a. mediante dei vincoli monodirezionali e multidirezionali, realizzati con collegamenti asolati e non su specifiche piastre, al fine poter trasferire le sollecitazioni volute secondo direzioni definite, alla pila sottostante.

Complessivamente la struttura in carpenteria metallica raggiunge un peso di circa 300kg/m².

Aspetti di finitura e completamento

Premessa

Il presente capitolo descrive i criteri generali adottati per la scelta degli elementi di completamento edile, sia esterni che interni. Gli obiettivi posti alla base delle scelte di materiali e tecniche costruttive sono stati i seguenti:

- efficienza dei sistemi dal punto di vista manutentivo, privilegiando gli elementi costruttivi posati "a secco", tali da garantire una maggiore semplicità di montaggio e smontaggio;
- resistenza nel tempo, e minimizzazione dei lavori manutentivi;
- capacità degli elementi di finitura di collaborare alla definizione del carattere architettonico del progetto; carattere improntato a creare un'architettura dal forte impatto visivo, capace di comunicare l'importanza del nuovo hub intermodale, ponendosi al tempo stesso come elementi di riferimento urbano, anche grazie alla sistemazione del collegamento tra Mestre e Marghera.

L'esterno

I principali elementi caratterizzanti dell'esterno sono:

il volume aggettante del nuovo fabbricato di stazione (FV02)

"sospeso" al di sopra della stazione esistente, il nuovo fabbricato di stazione sorge a quota +9,00 rispetto al piano stradale; il suo carattere è dettato dalla pura espressione della struttura che lo caratterizza, conformata da grandi travi reticolari, di 6 metri di altezza; queste travi assumono, in corrispondenza dei due fronti lunghi, una configurazione a diagonali incrociate (tipologia Warren a doppia intersezione); il progetto prevede il mantenimento delle strutture in vista, a modo di esoscheletro che avvolge lo spazio interno; a questo



riguardo, le strutture esterne al fabbricato saranno trattate con ciclo protettivo anti corrosione (secondo quanto previsto nel capitolato RFI), e verniciate. Nelle successive fasi progettuali sarà approfondita la necessità di ricevere specifici trattamenti di protezione al fuoco.

Le facciate vetrate esterne, di tipo continuo con struttura in alluminio a taglio termico e grandi lastre vetrate in cui sarà privilegiato l'andamento verticale, saranno collocate all'interno della struttura, in maniera tale da non ostacolare la lettura formale della struttura stessa.

Le parti cieche delle facciate esterne, sia verticali (fasce marcapiano in corrispondenza degli orizzontamenti), sia orizzontali (rivestimento d'intradosso del solaio a quota +9), saranno rivestite con pannellature metalliche di tipo composito, montate a secco su specifica struttura di supporto.

il sovrappasso di collegamento tra Mestre e Marghera

Il sovrappasso ciclopedonale rappresenta uno degli elementi di maggiore importanza dell'intero progetto, in particolare per la sua rilevanza urbana, in quanto formalizzazione del percorso Mestre – Marghera, che si pone alla base stessa dell'intera iniziativa.

Elemento fondamentale nella definizione del carattere architettonico del percorso urbano sarà la pavimentazione, la quale dovrà garantire sia una grande qualità materica, sia adeguate caratteristiche prestazionali, sia in termini di anti sdruciolevolezza,



sia di durabilità. A questo riguardo, si ipotizza la realizzazione della pavimentazione in lastre di grande dimensione (60x120 cm) di gres per esterni di 20mm di spessore. Oltre ai vantaggi di questo tipo di materiale (resistenza agli urti e agli agenti atmosferici, impermeabilità, ecc..), questa scelta garantisce inoltre la massima integrazione formale tra pavimentazioni esterne ed interne, variando soltanto la finitura superficiale.

Nella superficie della pavimentazione esterna saranno ricavate le aiuole per la sistemazione a verde; per le loro caratteristiche, si veda il successivo capitolo riguardante la sistemazione paesaggistica.

Particolare importanza rivestono, nella caratterizzazione degli spazi esterni in quota, la scelta dei parapetti e delle pareti di protezione in corrispondenza degli attraversamenti ferroviari e stradali. In questo caso si è optato per elementi in vetro strutturale, senza montanti nel caso dei parapetti, e con montanti in acciaio per le pareti vetrate esterne. Questi elementi spiccheranno dal livello della pavimentazione al di sopra di una fascia basamentale di 50 cm di altezza, la quale, oltre a garantire un'adeguata protezione agli urti, costituisce la superficie sulla quale poter incassare i sistemi di illuminazione esterna.

Elemento caratterizzante del percorso urbano è la copertura che, accompagnando l'itinerario dall'accesso lato Mestre fino allo sbarco sul piazzale sopraelevato dell'area "ex-Ulloa" sottolinea la rilevanza urbana del percorso, fornendo al tempo stesso un certo livello di protezione rispetto agli agenti atmosferici.

La copertura è caratterizzata da una maglia realizzata in carpenteria metallica, originata dall'incrocio di due maglie regolari, rotate di 45° tra di loro; vengono a configurarsi in questo modo dei campi triangolari, di lato pari a circa 4 metri circa.

La maglia portante del sistema vetrato di copertura scaricherà il peso su un sistema di pilastri a sezione circolare, i quali spiccheranno dagli impalcati delle opere di scavalco SV.01. e SV.02.



La copertura così definita geometricamente sarà realizzata con un sistema vetrato a lastre trasparenti, sulle quali potranno essere inserite celle fotovoltaiche integrate.



Gli aspetti di comfort ambientale

Illuminazione naturale e artificiale

Gli aspetti di illuminazione risultano particolarmente importanti sia dal punto di vista del comfort che da quello energetico. Coerentemente con l'approccio di sostenibilità ambientale impostato nell'ambito dei protocolli, si è scelto di massimizzare il contributo della luce naturale prevedendo facciate vetrate che permettano l'ingresso della luce solare e sensori di luminosità che modulino l'apporto di luce artificiale quale integrazione necessaria al raggiungimento dei livelli illuminotecnici attesi. Per ottenere ciò saranno previsti corpi illuminanti a tecnologia LED con possibilità di dimmerazione ed un sistema di gestione/supervisione luci in grado di valutare l'apporto necessario e modulare la potenza fornita agli apparati.

Ad ogni buon conto l'impianto di illuminazione a servizio delle diverse aree garantirà da un lato le esigenze di illuminamento minimo richiesto in base alle attività previste all'interno dei locali, dall'altro i criteri di efficienza e risparmio energetico anche in base alle indicazioni dei CAM e dei protocolli ambientali. Diversi livelli di modulazione dell'illuminazione interna, come previsto dal credito Interior Lighting, saranno previsti sia per gli spazi commerciali che per quelli connettivi

In particolare, si garantiranno i seguenti livelli di illuminamento medio nei locali:

- Corridoi 150 lux;
- Locali tecnici 200 lux;
- Magazzini e zone di stoccaggio 100 lux;
- Area vendita negozi 300 lux;
- Area cassa negozi 500 lux;
- Parcheggi o zone assimilabili 20 lux.

Come detto tutti i corpi illuminanti installati avranno tecnologia LED ed in particolare quelli a servizio delle zone esterne, per ridurre l'inquinamento luminoso, saranno posizionati per mantenere un flusso luminoso verso il basso e quanto più pertinenziale possibile rispetto alla stazione, in conformità con il credito Lighting Pollution Reduction.

Aerazione naturale e forzata

In maniera analoga anche per gli aspetti legati all'aerazione degli ambienti è fondamentale per rispettare i principi di comfort e di benessere dei presenti. La grande varietà di utenti (lavoratori, passeggeri, visitatori, ...) e di spazi (servizi, zone di passaggio, ...) non consente di fare un discorso univoco ma l'attenzione tra apporto di aerazione naturale e ventilazione meccanica è la base per il dimensionamento degli impianti per il raggiungimento del PMV (Predicted Mean Value) più alto possibile. L'impianto di climatizzazione, difatti, sarà diviso in aree funzionali e dimensionato per

garantire a ciascuna il rispettivo livello di comfort. L'impianto di ventilazione seguirà quanto indicato nella norma UNI 16798-3:2018 garantendo i corretti ricambi d'aria ed il comfort termoigrometrico.

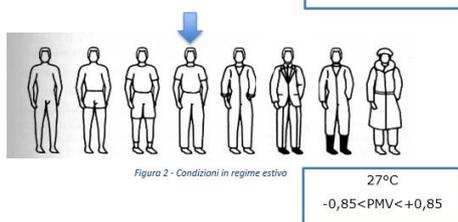
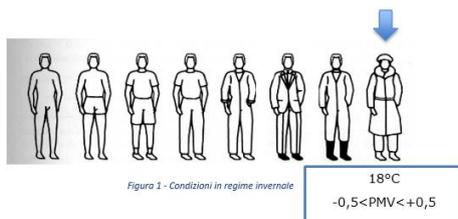
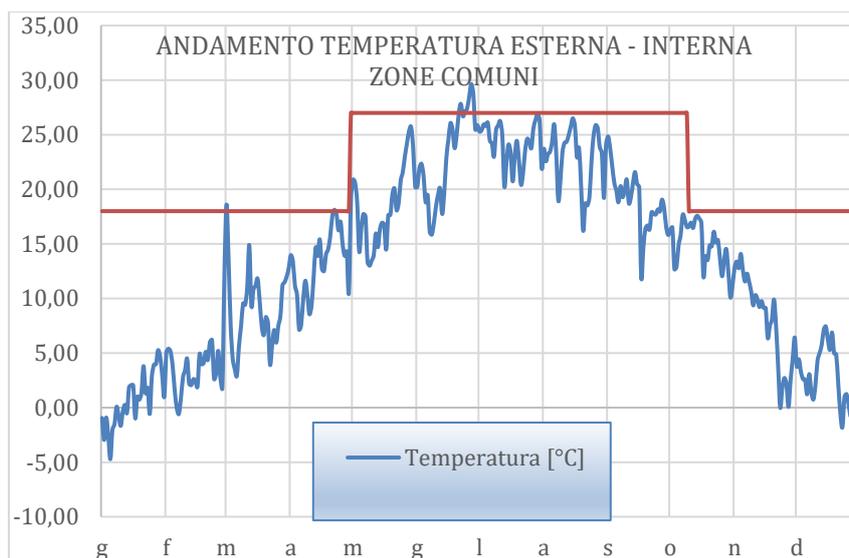
Le condizioni esterne di progetto saranno le seguenti:

- estate: temperatura 31,5 °C bs U.R. 53%
- inverno: temperatura -5 °C bs U.R. 90%

Zone comuni

In queste zone verrà garantito un livello di comfort idoneo ad una occupazione saltuaria e principalmente costituita da utenti in movimento od in sosta breve; in tal senso oltre ai ricambi d'aria sarà garantito un servizio di climatizzazione invernale ed una mitigazione estiva (l'obiettivo è quello di raggiungere un indice di gradimento delle condizioni microclimatiche (PMV – predicted mean value) secondo UNI 7730 compreso tra -0,5 e + 0,5 in regime invernale e $0,85 < PMV < 0,85$ in regime estivo secondo le norme ASHRAE):

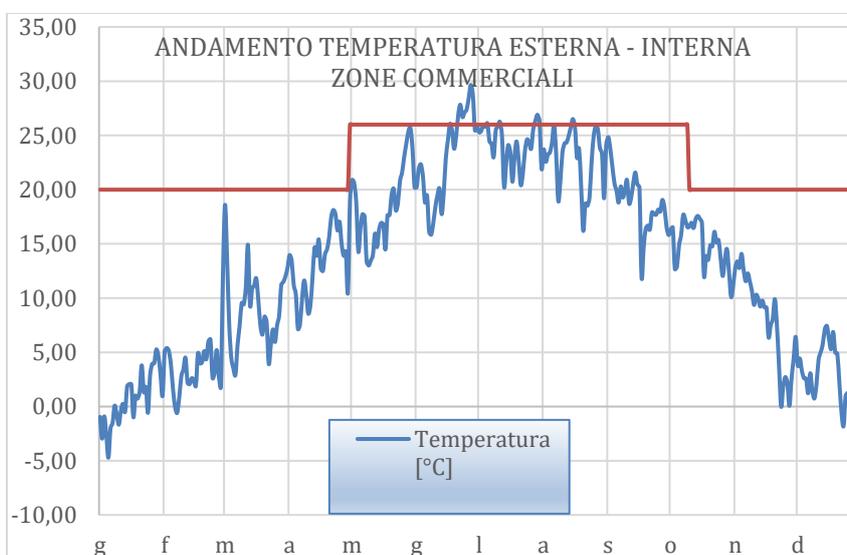
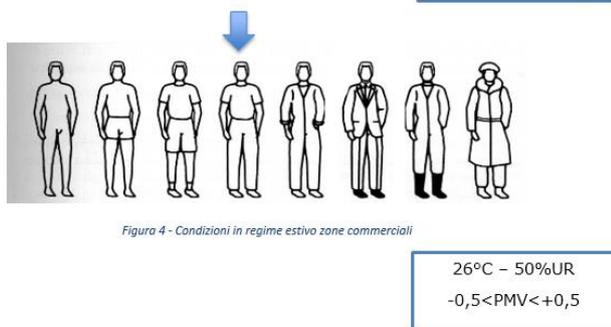
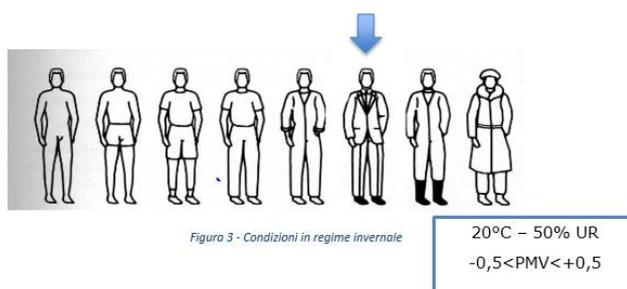
- inverno: temperatura 18 °C + 2 °C U.R. parzialmente controllata
- estate: temperatura 28 °C +/- 2 °C U.R. parzialmente controllata



Zone commerciali e servizi

In queste zone il progetto prevederà la possibilità di garantire un livello di comfort idoneo per operatori stabili; in tal senso oltre ai ricambi d'aria sarà garantito un servizio di climatizzazione invernale ed una mitigazione estiva:

- inverno: temperatura $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ U.R. $55\% \pm 10\text{ °C}$.
- estate: temperatura $26\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ U.R. $55\% \pm 10\text{ °C}$



Aspetti impiantistici

Generalità

Il progetto impiantistico dovrà necessariamente recepire le indicazioni emerse nell'ambito dello sviluppo dei protocolli di sostenibilità ambientale che risultano incidere in maniera praticamente trasversale sulle diverse componenti impiantistiche.

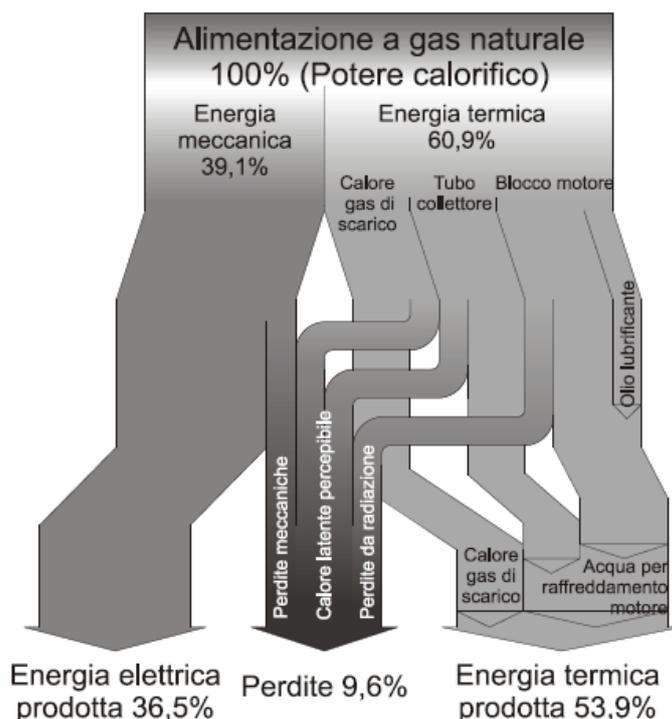
Oltre gli aspetti di sostenibilità la progettazione terrà conto degli aspetti di Security e Safety a completamento delle dotazioni impiantistiche ormai considerate indispensabili.

Impianti climatizzazione

Il servizio di climatizzazione delle nuove aree del fabbricato viaggiatori farà capo ad un sistema di generazione dei fluidi vettori caldi e freddi composto da gruppi termici a pompa di calore in grado di generare acqua calda o fredda coadiuvati da un impianto di cogenerazione ad alto rendimento (CAR).

I sistemi cogenerativi sono in grado di produrre in modo contemporaneo sia energia elettrica che calore utile. Sono pertanto caratterizzati da un coefficiente elevato di utilizzo dell'energia primaria, questo permette di sfruttare circa il 90% dell'energia chimica del combustibile e consente risparmi in termini economici di circa il 30% rispetto a una soluzione convenzionale.

Nell'immagine seguente è mostrata una suddivisione tipica dei flussi energetici in un impianto di cogenerazione:



La valutazione del sistema cogenerativo parte dall'opportunità produzione elettrica visti i consumi elettrici stimati della struttura e considerati i bassi costi di approvvigionamento del gas naturale.

Tale impianto consentirà di autoprodurre e consumare parte dell'energia elettrica in regime cogenerativo ad alto rendimento mentre l'energia termica recuperata sarà utilizzata prioritariamente per la produzione di acqua calda sanitaria e quale apporto ulteriore per i gruppi frigo in regime invernale per il riscaldamento ed in regime estivo per il post riscaldamento delle Unità di Trattamento Aria.

La stazione disporrà per il soddisfacimento dei propri fabbisogni energetici di una fornitura in Media Tensione da parte del distributore locale. La quantità di energia prodotta dal nuovo apparato sarà immessa nel sistema attraverso il Quadro Generale di Bassa Tensione e garantirà il soddisfacimento di quota parte del fabbisogno generale e quindi il sistema funzionerà completamente in auto-consumo.

Come detto l'impianto di generazione nel suo complesso sarà composto anche da 2 pompe di calore reversibili dotate di desurriscaldatore al fine di recuperare il cascame termico in regime estivo.

L'impianto così concepito sarà asservito a delle Unità di Trattamento Aria a tutt'aria esterna dotate di un sistema di recupero calore dall'aria di espulsione proveniente dagli ambienti comuni che garantiranno il servizio di rinnovo dell'aria negli ambienti dimensionate secondo quanto richiesto dalle norme vigenti e dai protocolli di sostenibilità ambientale in applicazione.

Le aree commerciali e le aree destinate a biglietteria o sale d'attesa saranno climatizzate sfruttando i fluidi vettori caldi/freddi provenienti dalla centrale di generazione; per le utenze commerciali si prevederà inoltre la contabilizzazione dell'energia termica utilizzata.

Impianto antincendio

L'edificio è idealmente diviso in area ferroviaria e area commerciale.

Nelle Aree ferroviarie si seguirà la NFPA 130 che prevede il controllo dell'incendio tramite l'utilizzo di una rete idranti conforme alla norma UNI 10779 per la protezione interna, UNI DN45, ed esterna, UNI DN 70, e utilizzando estintori a controllo dell'intera attività

Per quel che riguarda l'area commerciale verrà seguita la RTV Attività commerciali e sarà implementato l'utilizzo degli sprinkler per magazzini e aree commerciali

I livelli di pericolosità a cui gli impianti idrici antincendio dovranno conformarsi sono i seguenti:

- Idranti: livello 3 secondo UNI 10779 con sola protezione interna realizzata con idranti DN45 come previsto dal D.M. 23 novembre 2018 "V.8 – Attività commerciali" e una riserva idrica avente capacità ordinaria ed alimentazione singola superiore;
- Sprinkler: livello di pericolosità OH3 (assimilato a "centri commerciali" come da prospetto A.2 UNI EN 12845)

L'impianto di evacuazione forzato di fumo e calore (Livello III come da Regola Verticale V.8) sarà dimensionato secondo previsto dalla UNI EN 9494-2.

Impianto idrico sanitario

L'impianto trarrà origine dall'allaccio all'acquedotto comunale esistente e si dislocherà a servizio delle diverse utenze passando in opportuni cavedi tecnici.

Al fine di garantire la massima sicurezza di esercizio dell'impianto in termini di controllo della proliferazione della legionella (sia per acqua fredda che per acqua calda), si prevederà la realizzazione di reti idriche in acciaio inox studiate per annullare i punti di ristagno e per renderle facilmente manutenibili e monitorabili.

La produzione di acqua calda sanitaria avverrà nella centrale termofrigorifera sfruttando il calore prodotto dal cogeneratore sia in regime estivo che invernale.

Eventuali utenze idriche a servizio degli spazi commerciali saranno realizzate come forniture autonome allacciate alla rete comunale.

Impianti elettrici

Per quanto riguarda l'impianto elettrico dovranno essere rispettate tutte le norme UNI, UNI EN, UNI EN ISO, CEI, anche se non menzionate espressamente e singolarmente, riguardanti ambienti, classificazioni, calcoli, dimensionamenti, macchinari, materiali, componenti, lavorazioni che in maniera diretta o indiretta abbiano attinenza con le opere di cui si tratta nel presente progetto.

In particolare, gli impianti elettrici saranno costituiti da:

- Cabina elettrica MT/BT
- Power Center e Quadri Elettrici
- Impianto forza motrice e di illuminazione
- Impianto di illuminazione di sicurezza
- Impianto di terra e protezione scariche atmosferiche
- Impianto fotovoltaico

Il nuovo impianto elettrico prevede una potenza di installazione di 630 kW considerando la necessità di alimentare i servizi di stazione (primari e passeggeri). Nella nuova configurazione saranno previsti una cabina di media, due trasformatori da 800kW funzionanti in parallelo con uno di backup all'altro.

È previsto inoltre il rifacimento del quadro generale di bassa tensione e una riformulazione degli spazi in ottemperanza alle richieste tecniche delle apparecchiature.

Dal Power Center partiranno linee di alimentazione ai sottoquadri di zona. Detti sottoquadri alimenteranno tutte le utenze relative all'area di riferimento.

Per garantire la continuità delle utenze più critiche sarà installato un UPS in cabina di trasformazione ed un soccorritore per le luci di emergenza.

Per quanto attiene le utenze commerciali, il cui carico elettrico totale è stimabile in circa 300 kW si dovrà prevedere l'allaccio delle singole utenze alla rete elettrica con un proprio contatore.

L'impianto d'illuminazione dovrà garantire i livelli di illuminamento minimi previsti dalle norme vigenti per gli ambienti interni e sarà realizzato con nuovi apparecchi illuminanti con sorgente luminosa a LED.

Per l'FM verrà previsto un opportuno numero di blocchi prese, alimentati dai rispettivi quadri di zona, realizzati con prese bipasso 10/16A e prese UNEL 2P+T 10/16A. Nei locali tecnici saranno previsti blocchi prese specifici con grado di protezione IP 55 e prese CEE interbloccate per l'alimentazione delle apparecchiature.

Data la natura dell'intervento, è necessario prevedere obbligatoriamente una potenza elettrica installata di impianti alimentati da fonti rinnovabili per una misura (in kW) pari a:

$$P = (1/50) * S$$

Dove S è la superficie in m² dell'area soggetta agli interventi.

Pertanto, per quanto riguarda il fotovoltaico è prevista l'installazione di un impianto di potenza almeno 60 kW da collocare in copertura.

Impianti speciali

Le aree saranno gestite da una centrale di rivelazione incendi autonoma che sarà connessa alla centrale di rivelazione incendi esistente al fine di integrare il sistema di rivelazione ed allarme incendi. L'impianto di rivelazione incendi sarà esteso all'intera attività come previsto dal livello IV del "Codice di prevenzione Incendi".

Stessa filosofia sarà adottata per l'impianto EVAC: le aree saranno servite da dispositivi dedicati che si integreranno con il sistema esistente. Categoria EVAC secondo UNI EN ISO 7240-19 saranno conformi a quanto previsto dal "Codice di Prevenzione Incendi".

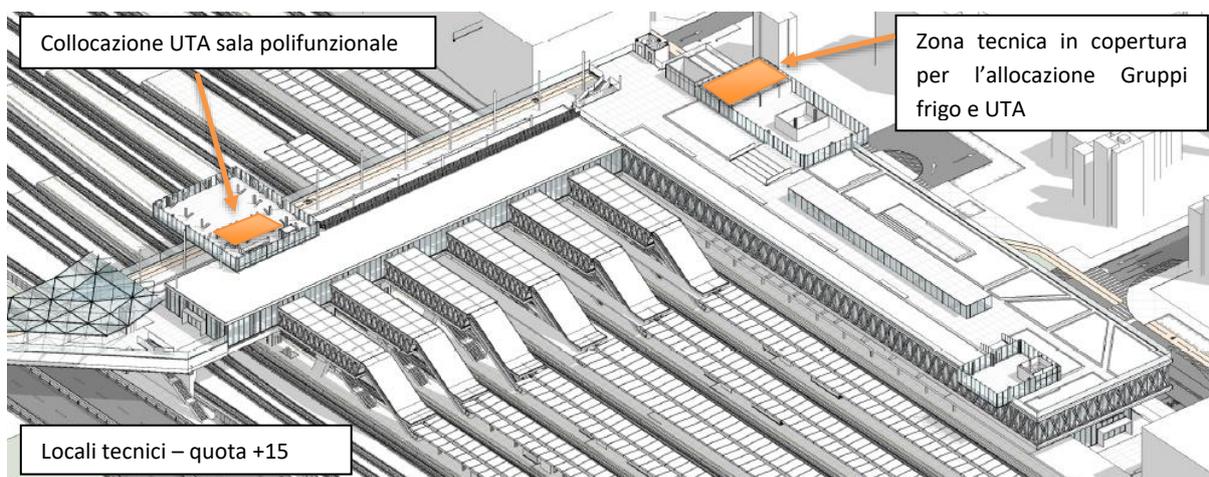
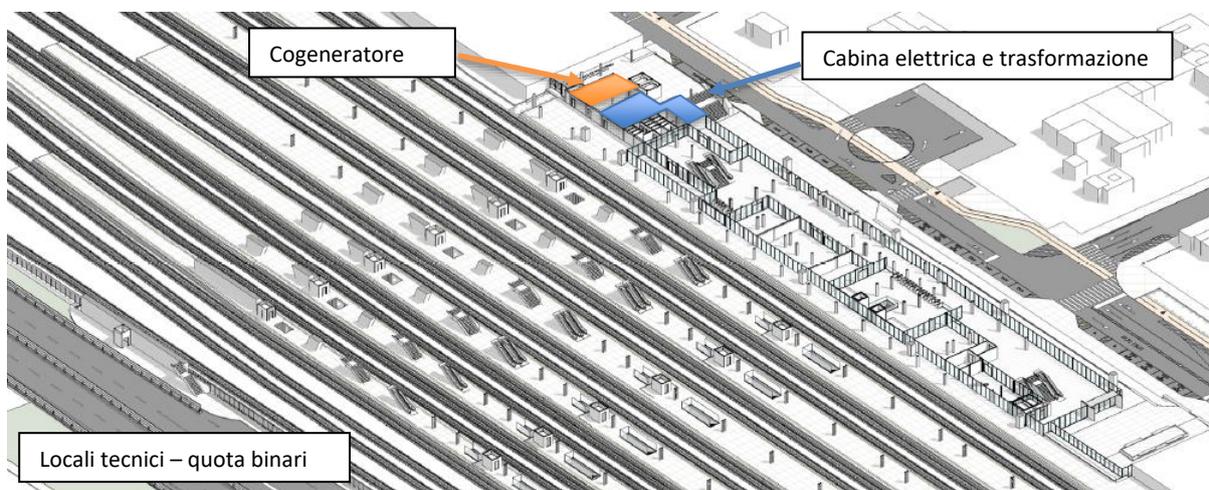
L'impianto TVCC sarà composto da dispositivi compatibili con il protocollo TCP-IP. Ogni area sarà dotata di switch posizionati in modo tale che ogni telecamera non disti più di 90 metri (lunghezza cavo). Gli Switch saranno connessi al server esistente per consentire la connessione ai centri operativi remoti.

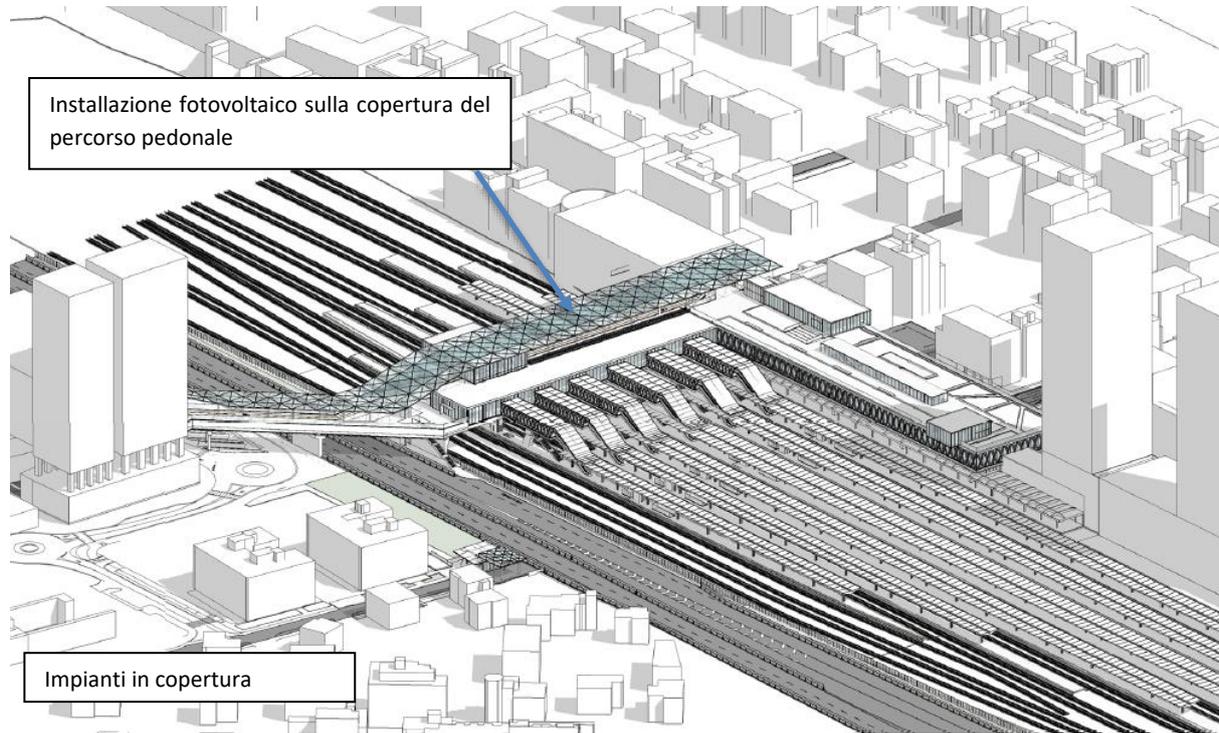
Si segnala sin d'ora la necessità di integrare e coordinare gli impianti a servizio della nuova stazione con le dotazioni già presenti nella stazione di Porta Nuova ed in generale con gli impianti tipici della stazione con particolare riferimento all'EVAC.

Locali tecnici

Nella struttura sono stati dislocati i diversi locali tecnici necessari per alloggiare le componenti impiantistiche. Di seguito si riporta una breve indicazione di massima degli spazi ritenuti necessari a tali esigenze:

- Locale consegna MT e misure (già presente al piano terra): 15 m²
- Locale contatori: 30 m²
- Locale cabina elettrica e QEGBT: 80 m²
- Locale impianti speciali: 30 m²
- Pompe di calore (all'aperto): 90 m²
- Centrale di pompaggio: 50 m²
- Unità trattamento aria FV: 70 m²
- Unità trattamento aria passerella: 20 m²
- Locale cogeneratore: 40 m²
- Sottocentrale pompaggio (piano terra): 20 m²





Prevenzione incendi

Nello sviluppo del *progetto preliminare - studio di fattibilità* si è tenuto in debito conto che nell'infrastruttura è di tipo complesso sia per quanto riguarda la diversificazione delle destinazioni d'uso sia per la interrelazione funzionale fra queste ultime. In particolare, ai fini della prevenzione degli incendi, l'intero complesso ospiterà come **attività principale la n. 78 di cui all'Allegato I al DPR 151/11 "Stazioni ferroviarie con superficie coperta accessibile al pubblico superiore a 5.000 m²"** e come **attività secondarie almeno la n. 69, la n. 74 e la n. 49 di cui al medesimo Allegato ovvero esercizi commerciali, centrali termiche nonché gruppi elettrogeni** oltre ovviamente ulteriori attività minori.

La complessità nelle interrelazioni fra le varie destinazioni d'uso con esplicito riferimento alle interferenze in caso di emergenza, con particolare riferimento agli scenari d'incendio, unitamente alla mancanza di una regola tecnica o di una norma tecnica verticale direttamente applicabile, ha portato ad utilizzare l'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio secondo quanto disposto dal DM 09/05/2007.

La scelta effettuata risulta perfettamente coerente con i dettami del Normatore e comunque dovrà essere condivisa, nelle varie fasi progettuali e nelle more delle procedure antincendio, con il locale Comando Provinciale del CNVVF con lo specifico fine di:

- a) condividere la scelta normativa ed il relativo iter procedurale;
- b) condividere gli obiettivi ed i relativi livelli di prestazione preposti alla progettazione antincendio;
- c) concordare gli scenari incidentali credibili da analizzare.

Nell'ambito dell'applicazione del DM 09/05/2007, le soluzioni progettuali nonché le verifiche prestazionali sulla consistenza delle opere esistenti ed estranee all'intervento sono state sviluppate, per analogia e per quanto possibile, seguendo le indicazioni delle seguenti due norme tecniche:

Attività principale (stazione ferroviaria):

- **NFPA 130:** Standard for Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems.

Attività secondaria

- **DM 03/08/2015** e ss.mm.ii. con specifico riferimento al capitolo V.8 - RTV sulle attività commerciali

	Stazione di VENEZIA MESTRE Progetto di Fattibilità Tecnico Economica	
	Relazione illustrativa generale	
	3262-21-S01-PF-VM-00-RE-SX-E01-A	pg. 66

Nell'ambito del *progetto preliminare – studio di fattibilità* l'analisi delle problematiche di prevenzione incendi ha consentito di:

- a) stabilire i profili di rischio inerenti la stazione;
- b) stabilire i livelli minimi, che dovrà garantire la strategia antincendio;
- c) verificare per gli aspetti legati all'affollamento ed ai flussi pedonali l'adeguatezza della stazione.

Le risultanze, che sono descritte in dettaglio nella relazione tecnica specialistica di prevenzione incendi, dimostrano che le nuove opere non costituiscono aggravio del profilo di rischio già esistente e che l'aspetto critico della stazione è costituito dal sistema organizzato delle vie d'esodo asservito al fascio binari. Per quest'ultimo si è prevista, nella fase di sviluppo del progetto definitivo, l'applicazione della modellazione fisico matematica avanzata dell'esodo in condizioni d'incendio, al fine di dimostrare che le soluzioni sviluppate compensino la deficienza strutturale delle vie d'esodo, garantendo un livello di prestazione conforme alle richieste normative.

La modellazione dovrà in particolare tenere in debito conto degli scenari d'incendio correlati alle seguenti tre ipotesi d'incendio:

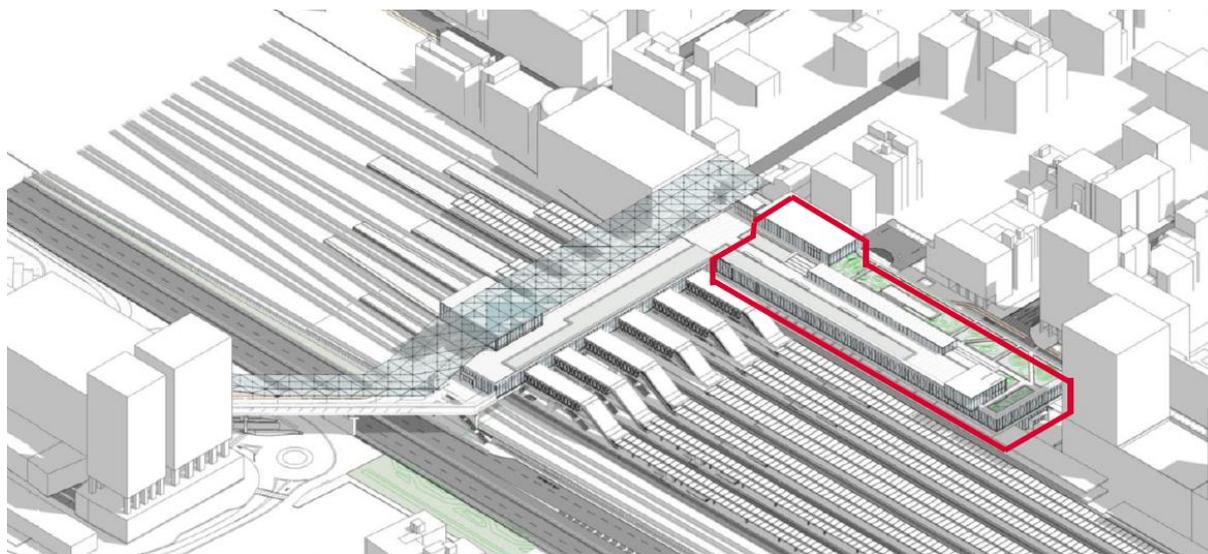
- Incendio della merce esposta in uno dei negozi del piano terra che ha le uscite attestate in prossimità delle vie d'esodo destinate alle persone provenienti dagli altri livelli.
- Incendio della merce esposta in uno dei negozi del piano piano primo in prossimità delle vie d'esodo verticali che conducono in luogo sicuro.
- Treno in sosta sul binario 1 davanti alle vie di esodo.

Certificazioni energetico-ambientali

Nell'ambito delle strategie e politiche di sostenibilità promosse dal Gruppo RFI il progetto è orientato alla riduzione dell'impatto ambientale limitando l'impronta carbonica e i consumi in modo da garantire un elevato standard di sostenibilità con particolare riferimento alle prestazioni energetiche e alla loro ottimizzazione. L'obiettivo di RFI è di ottenere una certificazione energetico ambientale del nuovo edificio denominato **Stazione di Venezia Mestre** secondo i due seguenti **protocolli LEED ed ENVISION**, di cui saranno fornite notizie generali nei prossimi paragrafi; per maggiori approfondimenti, si faccia riferimento alle relazioni dedicate.

Limiti delle aree comprese nella certificazione

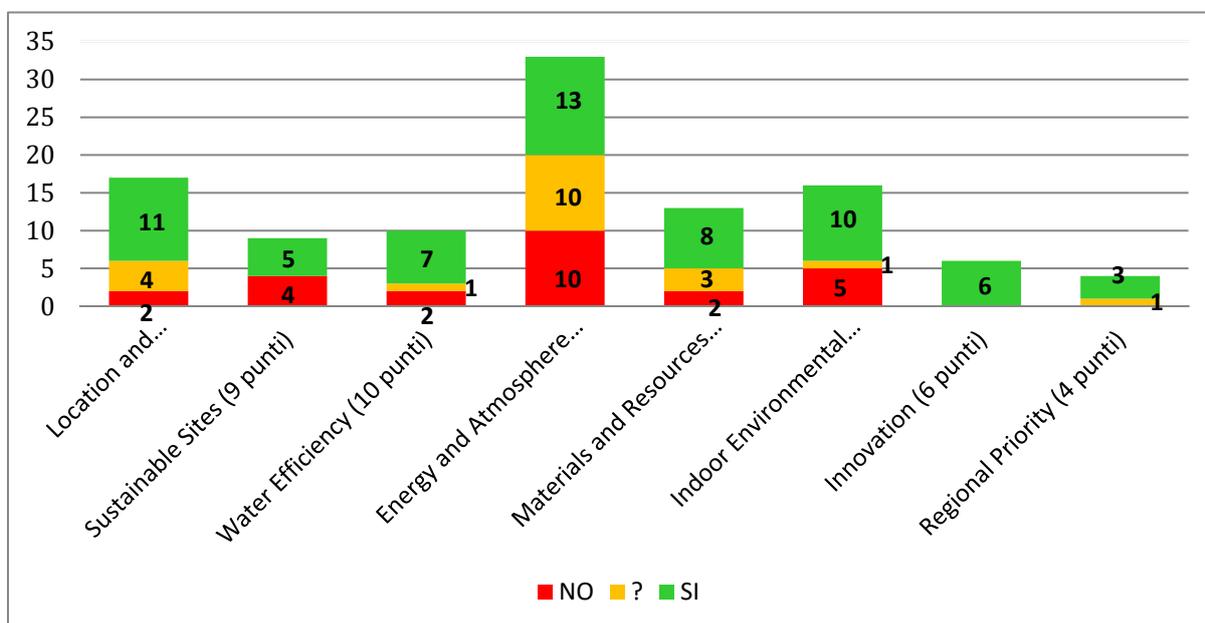
Tenuto conto della complessità dell'intervento, e degli spazi di diversa natura ad esso connessi (spazi chiusi, aperti, marciapiedi di stazione, pensiline, sistemazioni esterne, ecc...), si è scelto un limite dell'area da analizzare / certificare, tale da consentire il processo certificativo, cercando di massimizzare i crediti ottenibili. In seguito a questa analisi, contenuta nei due "pre-assessment", sono state definite due aree di analisi / certificazione analoghe per i due protocolli; l'area corrisponde al fabbricato FV.01. e FV.02, mentre non contempla la parte di scavalco SV.01 e SV.02.



1. **LEED V4 Building Design and Construction: Transit Stations**, con il livello di certificazione obiettivo **Gold**. Di seguito si riportano i grafici riassuntivi del livello di Certificazione al fine di rappresentare il livello di sostenibilità obbiettivo del progetto. Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione specialistica “Verifica di conformità del progetto ai requisiti LEED® v4 BD+C: Transit Stations (2019)”.



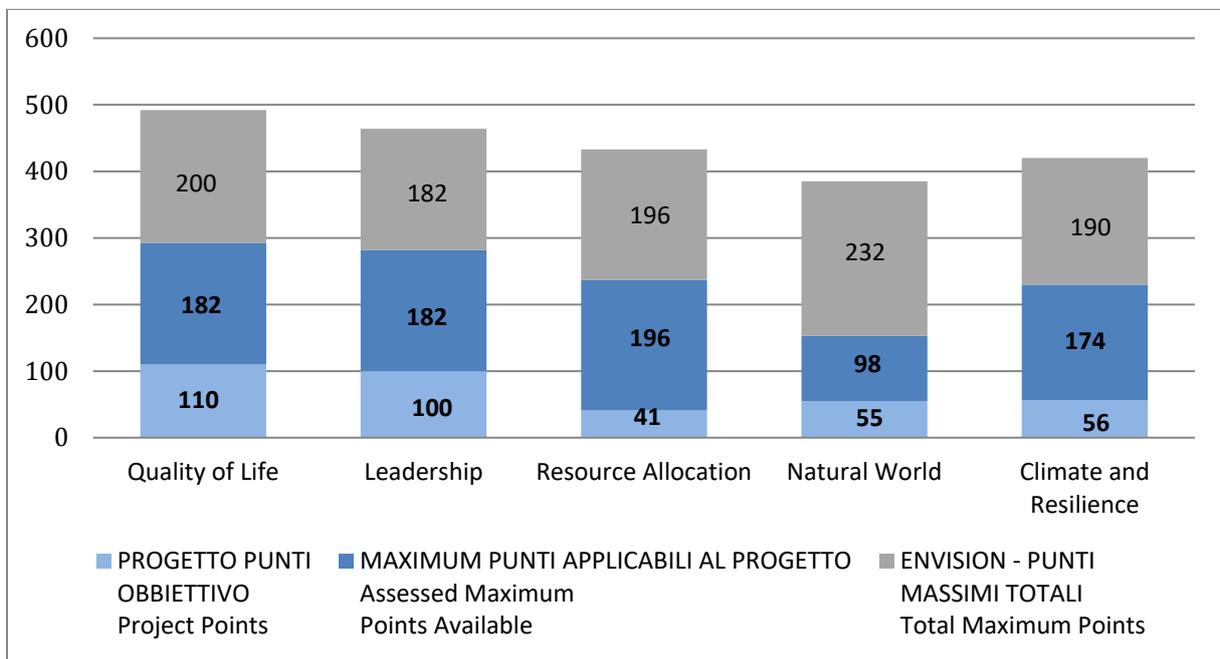
Inoltre, di seguito si riporta il grafico per categoria:



2. **Envision V3**, con livello di certificazione obiettivo **Gold**. Di seguito si riportano i grafici riassuntivi del livello di Certificazione al fine di rappresentare il livello di sostenibilità obbiettivo del progetto. Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione specialistica “Verifica di conformità del progetto ai ENVISION™ versione 3”.



Inoltre, di seguito si riporta il grafico per categoria:



Il progetto del paesaggio

Descrizione del territorio

La città di Mestre costituisce l'estensione urbana ed industriale del comune di Venezia, di cui fa parte dal 1926. Situata nell'immediato entroterra della laguna veneta, condivide con essa molti dei caratteri geomorfologici ed idrografici.

Il territorio cui appartiene infatti ricade nella cosiddetta 'bassa pianura antica', caratterizzata da depositi alluvionali e da una forte presenza di argille. Da un punto di vista idrografico contiamo alcuni corsi d'acqua di importanza regionale, quali il Sile, il Brenta e il Bacchiglione, mentre localmente si trovano altri, d'acqua risorgiva, tra cui il Marzenego che, diramandosi in due nel territorio urbano di Mestre (Ramo Becchierie e Ramo Campana), sfocia nella laguna veneta attraverso il Canale dell'Osellino. L'idrografia è stata fortemente modificata dalle opere antropiche, specialmente nelle aree urbanizzate, dove i fiumi vengono canalizzati e sfruttati a fini industriali.



Il fiume Marzenego a Mestre

Anche la vegetazione risente della presenza dell'uomo. Elementi vegetazionali di tipo 'sinantropico-ruderale' sono, infatti, molto diffusi nel territorio ma si affiancano a specie autoctone a carattere igrofilo, appartenenti al sistema planiziale padano. A ridosso dei corsi d'acqua, nelle aree ripariali, sono diffusi principalmente saliceti e, in minor misura, canneti.

«La forte presenza antropica ha lasciato nel tempo sempre meno spazio a realtà naturalistico ambientali, con banalizzazione del paesaggio e mancanza di habitat diversificati. Tuttavia, permangono nel territorio, anche se piuttosto frammentate, alcune zone di interesse ambientale [...]» (PTRC, Documento per la valorizzazione del paesaggio veneto, 2020).

Il Bosco Osellino, un parco di 8 ettari realizzato nel 1994, ne rappresenta un esempio. Questo costituisce una realtà circoscritta nel territorio urbano di Mestre che mira ad arricchire la qualità ecologico-ambientale della città. Ricreando artificialmente lo scenario vegetale del 'Quercio-Carpineto planiziale', il Bosco Osellino rappresenta un prezioso riferimento per le specie autoctone tipiche dell'habitat locale.

Le specie presenti sono principalmente igrofile, quali la farnia, il carpino (le più diffuse), seguite da olmi, frassini, salici, ontani etc. A questi si aggiungono arbusti come prugnolo, biancospino, corniolo e, nelle zone più umide, anche specie quali carice, canna palustre e tifa. Tali elementi costituiscono una ricca e completa campionatura dello scenario naturale, tenuta in considerazione durante la fase progettuale.



Il progetto della nuova stazione di Mestre

L'intervento paesaggistico costituisce parte integrante del progetto architettonico della nuova stazione di Mestre e si articola in due ambiti:

- i giardini pensili, presenti su due livelli dell'edificio;
- l'area esterna della stazione, situata a quota urbana.

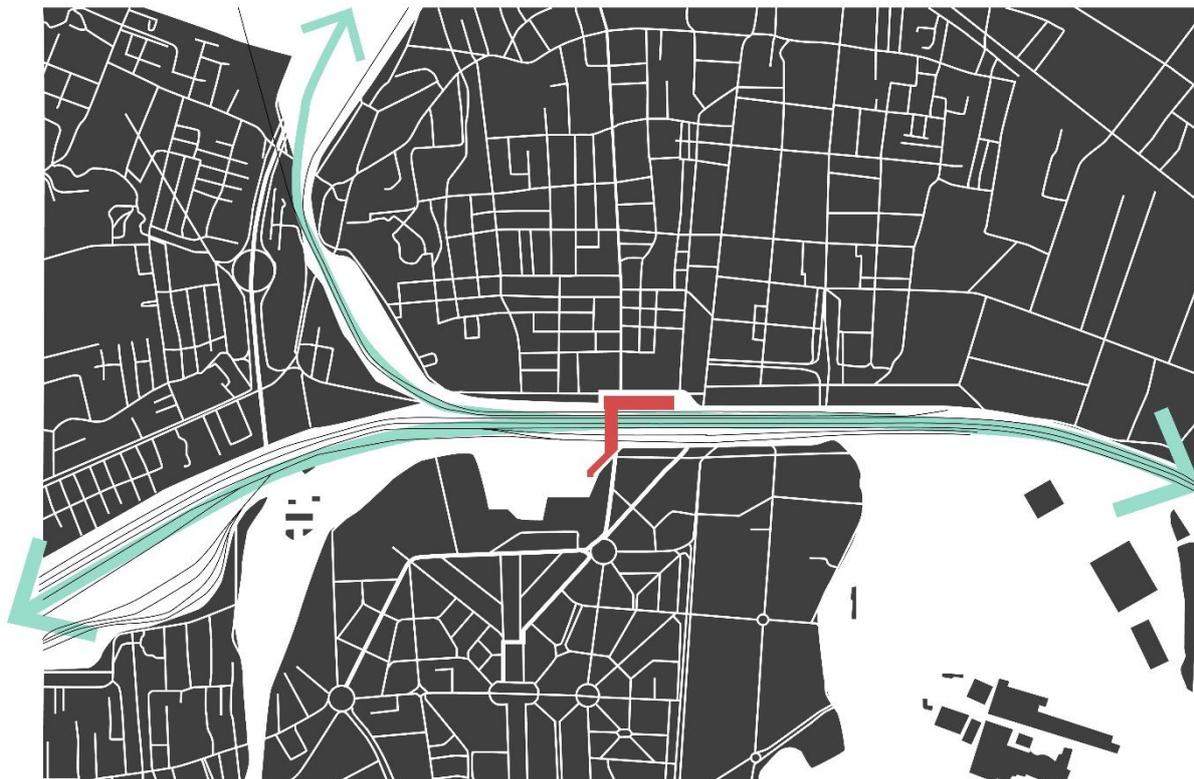
Il primo ambito consta di un sistema di vasche pensili rettangolari che accompagnano i viaggiatori servendo talvolta come elementi di separazione di flussi e talvolta come zone di attesa, ospitando lungo il bordo delle sedute.

Le vasche sono posizionate negli spazi semiaperti dell'edificio, luoghi aperti, come nel caso della copertura del fabbricato viaggiatori FV.02., o delimitati solo superiormente da una leggera copertura trasparente (nel percorso pedonale tra Mestre e Marghera). Le condizioni microclimatiche qui presenti hanno influenzato gli indirizzi progettuali. Le aperture verticali su ambo i lati, la posizione sopraelevata dell'edificio ed il vuoto urbano sancito dalla presenza della ferrovia, in direzione E-O, preludono verosimilmente ad uno



scenario microclimatico caratterizzato da una notevole esposizione ai venti, considerata anche l'esigua altezza del tessuto urbano circostante. Il vento diventa perciò uno degli aspetti principali nella selezione degli elementi vegetali ospitati nelle vasche pensili.

Nella biologia di alcune specie, come le graminacee, la qualità fisico-meccanica del curvarsi al vento restituisce un fenomeno particolarmente suggestivo. Nell'ottica di conciliare tale intuizione con la volontà di riportare elementi del paesaggio autoctono locale, si è pensato di selezionare quelle specie tipicamente presenti nelle zone umide del sistema planiziale (quali Carex, Phragmites australis, Typha) in grado tanto di riportare in luce un frammento di un paesaggio autoctono naturale, quanto di adattarsi per fisionomia alle condizioni ventose presunte, senza dimenticare la componente estetico-percettiva che fa del movimento flessuoso delle piante una coreografia vegetale mutevole e d'effetto per i viaggiatori che attraversano la stazione.



Queste specie, che vivono dei due elementi naturali - il vento e le zone umide - identificativi dei luoghi di 'bassa pianura', rappresentano il denominatore comune del sistema di vasche pensili collocate nelle aree pensili dell'edificio.

Da un punto di vista tecnologico, per le vasche si ricorrerà all'uso di un pacchetto stratigrafico cosiddetto a "verde intensivo", caratterizzato da spessore e peso maggiore che, al contrario di quello estensivo, accoglie anche la presenza di vegetazione a tenore arbustivo e arboreo.

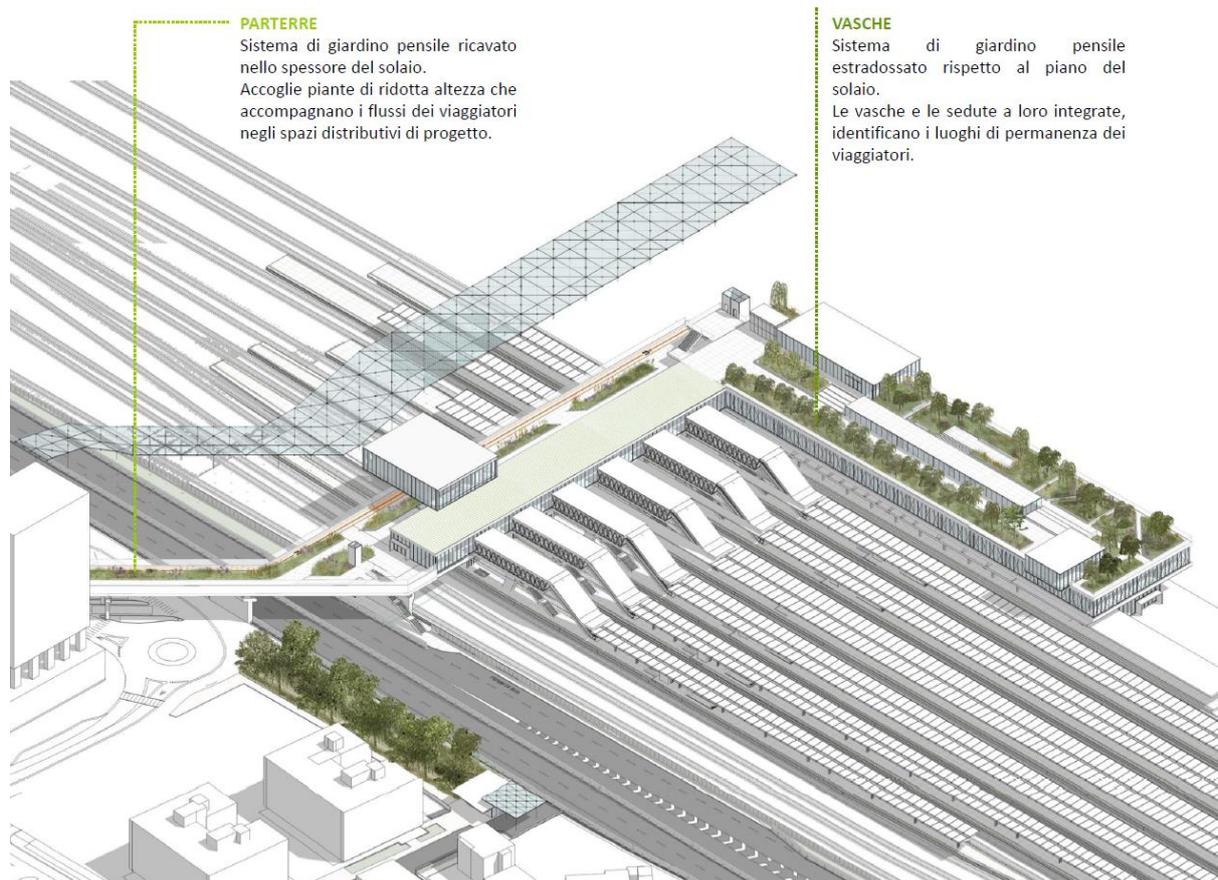
In alcune delle vasche, infatti, quelle più esterne, chiamate a costituire delle vere e proprie quinte, sarà ammessa anche la presenza di elementi di maggiore statura (alberi o arbusti), capaci di svolgere

un'essenziale azione frangivento. In questo caso, invece, la scelta delle specie arboree e arbustive, attinge ad un immaginario floristico antitetico che si discosta dagli elementi del bosco ripariale, portando al contrario alla luce l'altro lato dell'identità paesaggistica locale: quello innescato e voluto dall'uomo. È composto da specie alloctone che si trovano ad abitare un territorio diverso da quello originario, usate spesso per cosiddetti 'fini ornamentali' (come l'Ailanthus, la Robinia pseudoacacia etc.)



L'accostamento di queste due realtà così dissonanti, il bosco ripariale e la vegetazione ornamentale, restituisce il passato e il presente di un paesaggio che, come ogni cosa, è soggetto a continua evoluzione.

Infine, l'ambito di intervento a quota città, attraverso la scelta di alberature disposte per piccoli gruppi, genera dei luoghi di raccoglimento sociale, cercando una soluzione di continuità con il resto del patrimonio arboreo e arbustivo rintracciato nell'area urbana di Mestre e che vede come specie prevalenti l'Acer negundo, la Tilia sp., il Platanus x hybrida, la Quercus ilex, il Prunus cecerasifera pissardii ...).



Il progetto della luce

Premessa

L'ambizioso intervento di riqualificazione architettonica e urbana dell'area ferroviaria di Venezia Mestre prevede la realizzazione di un'imponente struttura sopraelevata che collegherà i centri urbani di Mestre e Marghera attraverso un percorso ciclo-pedonale fruibile 24/7.

L'accesso alla piattaforma sopraelevata avverrà dal livello terra tramite una grande scala ubicata all'interno di un ampio atrio vetrato. Il nuovo fronte stazione ospiterà gli esercizi commerciali e gli spazi di attesa. Sulla copertura verrà, invece, realizzata una grande terrazza su cui si svilupperà il percorso urbano di collegamento dei due quartieri, affiancato da un'ampia area verde (una sorta di giardino coperto). La terrazza sarà protetta da una copertura in vetro sorretta da una struttura in travi metalliche.

Obiettivi

L'obiettivo principale del progetto di illuminazione sarà quello di garantire la sicurezza della fruizione degli spazi interni ed esterni alla stazione, anche in considerazione del fatto che saranno sempre accessibili. Questo comporterà la realizzazione di un sistema di illuminazione in grado di garantire elevati livelli di illuminamento e una corretta distribuzione della luce ai fini di accrescere il senso di sicurezza nei fruitori e di agevolarne l'orientamento.

Gli interventi principali riguarderanno l'illuminazione urbana del fronte Mestre, la valorizzazione della volumetria del nuovo fabbricato, l'illuminazione degli spazi interni e del percorso urbano Mestre – Marghera.

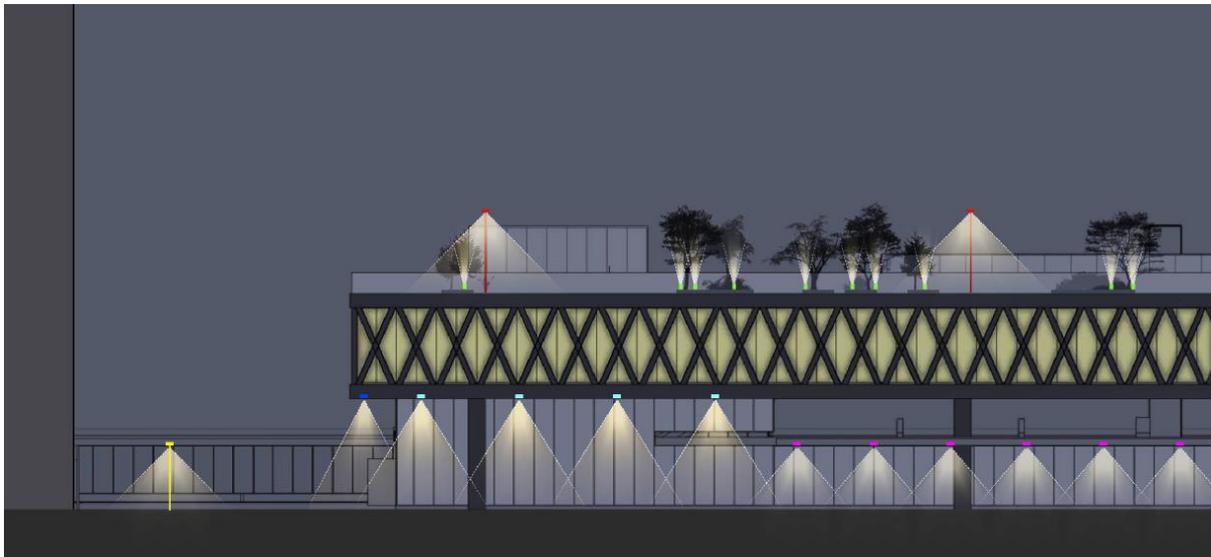


Figura 1: Schema illustrativo delle soluzioni illuminotecniche proposte.

- Proiettori Downlight in struttura di sospensione
- Proiettori montati a palo per illuminazione del piazzale
- Downlight per l'illuminazione degli accessi alla stazione, fronte Mestre
- Illuminazione d'accento del verde
- Proiettori Downlight sotto pensilina

Descrizione delle soluzioni illuminotecniche proposte

Nuovo fabbricato – fronte Mestre

Nonostante l'imponenza della struttura, il nuovo fabbricato sembrerà quasi levitare al di sopra dell'edificio esistente. Questo senso di "leggerezza" verrà ulteriormente accentuato dalla luce che, illuminando la struttura dall'interno – a contrasto negativo – metterà in evidenza l'imponente esoscheletro in cemento, quasi smaterializzandolo.



Figura 2: Tianjin Juilliard School / Diller Scofidio + Renfro

Da un punto di vista percettivo, la luce dovrà conferire un ruolo centrale al nuovo fabbricato all'interno del contesto urbano in cui verrà edificato, in modo da costituire un riferimento visivo non solo per i fruitori dell'area ferroviaria, ma della città in generale.



Figura 3: Proposta di illuminazione del nuovo fabbricato. Fronte Mestre.

Accesso

Come detto in precedenza, l'accesso alla piattaforma sopraelevata avverrà da un atrio vetrato a livello strada. Considerata l'altezza elevata di questo ambiente, sarà necessario installare apparecchi di illuminazione ad alto flusso per garantire una quantità di luce adeguata e una corretta distribuzione della stessa, al fine di garantire una corretta fruizione dell'area e incrementare il senso di sicurezza dei frequentatori.

Gli apparecchi di illuminazione potrebbero essere "ordinati" all'interno di elementi appositamente disegnati, integrati nel controsoffitto. Questa soluzione, oltre a garantire le elevate prestazioni richieste al sistema, risulterebbe molto poco intrusiva e agevolerebbe le operazioni di installazione e manutenzione degli apparecchi di illuminazione e degli ausiliari elettrici.

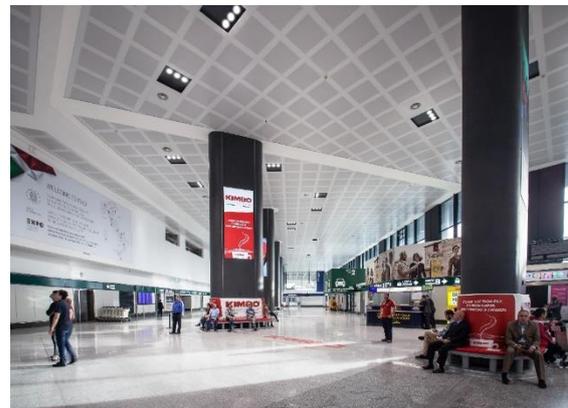


Figura 4 e 5: Dettaglio sistema di illuminazione "custom" aeroporto Milano MPX, arrivi extra Schengen. Progetto illuminotecnico: Ferrara Palladino Lightscape.

Nonostante la sua semplicità, questa soluzione costituirebbe un elemento fortemente identificativo e riconoscibile dell'intero intervento.

Interni

Anche per l'illuminazione degli ambienti interni si propone la realizzazione di un sistema integrato all'architettura in cui gli apparecchi di illuminazione verranno nascosti all'interno della struttura del controsoffitto. L'obiettivo è quello di armonizzare l'impianto di illuminazione agli elementi architettonici restituendo, così, la percezione della luce artificiale come elemento proprio dell'ambiente e non solo come mero strumento per illuminare lo spazio.



Figura 5: Aeroporto Marco Polo, Venezia_Area Lounge. Il sistema di illuminazione prevede l'installazione di apparecchi appositamente disegnati all'interno delle lamelle del controsoffitto. Oltre a illuminare l'ambiente, la disposizione di questi elementi sottolinea la particolare configurazione della copertura. Progetto illuminotecnico: Ferrara Palladino Lightscape.

Oltre ad assolvere un ruolo puramente funzionale, quindi, questo tipo di illuminazione potrebbe diventare una soluzione fortemente caratterizzante degli ambienti interni: sarebbe possibile, infatti, creare un pattern luminoso che costituirebbe un elemento di continuità tra i diversi spazi. Il sistema di illuminazione potrebbe essere declinato per far fronte alle esigenze dei diversi ambienti, in accordo con le soluzioni architettoniche proposte.

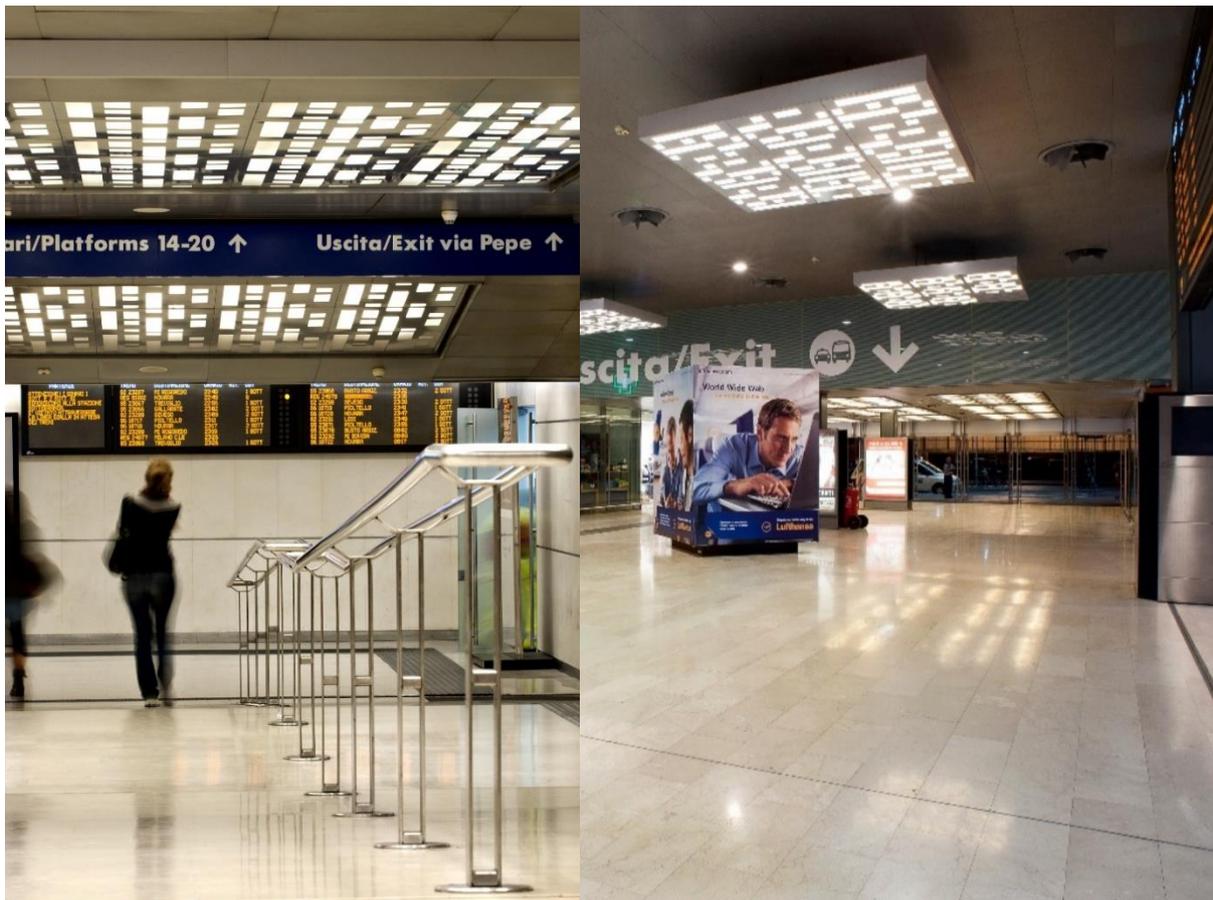


Figura 6: Stazione Porta Garibaldi, Milano. L'illuminazione dei diversi ambienti è realizzata mediante strutture luminose declinate in varie forme a seconda delle caratteristiche geometriche e architettoniche dello spazio. Questa soluzione consente di far fronte a esigenze diversificate, garantendo elevate prestazioni dell'impianto e mantenendo l'identità formale del progetto. Progetto illuminotecnico: Ferrara Palladino Lightscape.

In conclusione, il progetto illuminotecnico dovrà essere sviluppato contestualmente al progetto architettonico in modo da risultare ben integrato e correttamente declinato all'interno degli spazi costruiti.



Figura 7: Proposta di illuminazione degli interni commerciali.



Figura 8: Proposta di illuminazione degli spazi di attesa.

Percorso urbano Mestre - Marghera

Il tratto ciclo-pedonale che si svilupperà sul nuovo fabbricato costituirà, a tutti gli effetti, un percorso urbano. Il progetto di illuminazione dovrà, pertanto, rispettare le prescrizioni della normativa vigente in materia di illuminazione stradale e urbana. Al di là degli aspetti puramente quantitativi, sarà necessario garantire un'adeguata distribuzione della luce sui piani orizzontali e verticali in modo da agevolare il riconoscimento di potenziali ostacoli e/o pericoli e accrescere, in questo modo, il senso di sicurezza dei fruitori.

Per evitare l'installazione di pali all'interno della terrazza, è possibile prevedere l'installazione di apparecchi di illuminazione ad alto flusso in corrispondenza degli snodi della struttura in metallo in modo da realizzare un'illuminazione uniforme dell'area sottostante e garantire una buona distribuzione della luce anche sui piani verticali. Oltre ad accrescere il senso di sicurezza durante le ore di buio, questa soluzione garantirebbe una buona visibilità del fabbricato che risulterebbe immediatamente riconoscibile anche dall'autostrada, sopra la quale si svilupperà la passerella.



Figura 9: Vista generale del passaggio urbano sopraelevato.

Per variegare lo scenario luminoso, arricchendo l'esperienza percettiva dei frequentatori durante le ore serali e favorendone l'orientamento, è possibile prevedere un sistema di illuminazione integrativo per le ampie aree verdi che affiancano il percorso ciclo-pedonale. L'area risulterebbe, così, gradevole, sicura e piacevolmente illuminata anche durante le ore serali e notturne. L'obiettivo è quello di ottimizzare il rapporto di luce-buio nel rispetto dell'idea progettuale generale.

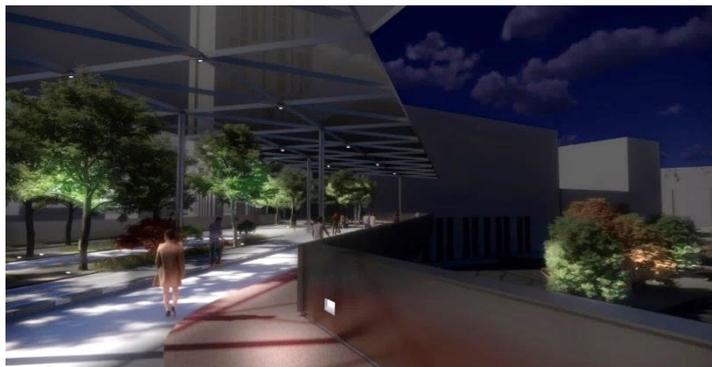


Figura 10: Illuminazione del percorso urbano Mestre-Marghera.

Idrologia e idraulica

Inquadramento normativo

Con deliberazione n. 3637 del 13.12.2002, la Giunta Regionale forniva gli indirizzi operativi e le linee guida per la Verifica della Compatibilità Idraulica delle previsioni urbanistiche con la realtà idrografica e le caratteristiche idrologiche ed ambientali del territorio.

In seguito all'evento alluvionale del Settembre 2007, con O.P.C.M. n.3621 del 18.10.2007 avente per oggetto "Interventi urgenti di protezione civile diretti a fronteggiare i danni conseguenti gli eccezionali eventi meteorologici che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto nel giorno 26 settembre 2007" è stato nominato Commissario Delegato che ha il compito di provvedere "alla pianificazione di azioni ed interventi di mitigazione del rischio conseguente all'inadeguatezza dei sistemi preposti all'allontanamento e allo scolo delle acque superficiali in eccesso, al fine della riduzione definitiva degli effetti dei fenomeni alluvionali ed in coerenza con gli altri progetti di regimazione delle acque, predisposti per la tutela e la salvaguardia della terraferma veneziana, nel territorio provinciale di Venezia e negli altri territori comunali del Bacino Scolante in Laguna individuati dal "Piano direttore 2000".

Nell'ambito della propria attività, il Commissario Delegato, con la collaborazione degli enti preposti alla gestione delle acque superficiali (Comuni e Consorzi di Bonifica), ha emanato una serie di Ordinanze (Ordinanze n. 2 e 3 e 4 del 22 gennaio 2008, ALLEGATO 2) che impongono la redazione di relazioni di compatibilità idraulica a tutti gli interventi edificatori che comportano un'impermeabilizzazione superiore a mq 200; quindi ponendo un limite maggiormente restrittivo di quello della norma Regionale .

Ordinanza n.2 <i>Disposizioni inerenti l'efficacia dei titoli abilitativi relativi ad interventi edilizi non ancora avviati</i>	
Quando si applica	Per tutti gli interventi edilizi approvati, e già in possesso del titolo abilitativo rilasciato, la cui costruzione non è ancora stata avviata
Ordinanza n.3 <i>Disposizioni inerenti il rilascio di titoli abilitativi sotto il profilo edilizio ed urbanistico</i>	
Quando si applica	Per tutti i <u>nuovi</u> interventi edilizi soggetti al rilascio di titoli abilitativi, secondo i campi d'applicazione sotto riportati
Ordinanza n.4 <i>Disposizioni inerenti gli allacciamenti alla rete di fognatura pubblica</i>	
Quando si applica	Esclusivamente per gli interventi edilizi rientranti nelle Ordinanze nr. 2 e nr.3
Campi d'applicazione Ordinanze (V = volume; S = superficie) (VCI = Valutazione di Compatibilità Idraulica)	V <1000 mc: non è richiesta alcuna valutazione idraulica
	1000 < V < 2000 mc necessaria la redazione della VCI, che andrà trasmessa al Comune senza il parere del Consorzio
	V >2000 mc: necessaria la redazione della VCI con il parere del Consorzio di Bonifica competente
	S <200 mq: non è richiesta alcuna valutazione idraulica
	200 < S < 1000 mq: necessaria la redazione della VCI, che andrà trasmessa al Comune senza il parere del Consorzio
	S >1000 mq: necessaria la redazione della VCI con il parere del Consorzio di Bonifica competente

A seguito delle ordinanze commissariali, per i comuni interessati, risulta necessario rivedere come segue la classificazione degli interventi indicata nella DGRV 1322/08 e s.m.i.. Per ogni classe d'intervento viene suggerito un criterio di dimensionamento da adottare per l'individuazione del volume d'invaso da realizzare al fine di limitare la portata scaricata ai ricettori finali (fognature bianche o miste, corpi idrici superficiali).

Riferimento	Classificazione intervento	Soglie dimensionali	Criteri da adottare
Ordinanze	Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	$S^* < 200 \text{ mq}$	0
	Modesta impermeabilizzazione	$200 \text{ mq} < S^* < 1.000 \text{ mq}$	1
D.G.R. 1322/06	Modesta impermeabilizzazione potenziale	$1.000 \text{ mq} < S < 10.000 \text{ mq}$	1
	Significativa impermeabilizzazione potenziale	$10.000 \text{ mq} < S < 100.000 \text{ mq}$	2
		$S > 100.000 \text{ mq}$ e $\Phi < 0,3$	2
	Marcata impermeabilizzazione potenziale	$S > 100.000 \text{ mq}$ e $\Phi > 0,3$	3

Classe 1 - Trascurabile impermeabilizzazione potenziale

È sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici dei parcheggi, tetti verdi ecc.

Classe 2 - Modesta impermeabilizzazione

È opportuno sovradimensionare la rete rispetto alle sole esigenze di trasporto della portata di picco realizzando volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene, in questi casi è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un diametro di 200 mm.

Classe 3 - Modesta impermeabilizzazione potenziale. Oltre al dimensionamento dei volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un diametro di 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro.

Classe 4 - Significativa impermeabilizzazione potenziale. Andranno dimensionati i tiranti idrici ammessi nell'invaso e le luci di scarico in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione.

Classe 5 - Marcata impermeabilizzazione potenziale È richiesta la presentazione di uno studio di dettaglio molto approfondito

Alla luce della vigente normativa in materia , pertanto , per quanto attiene le portate aggiuntive che verranno conferite al sistema dovrà essere previsto un dispositivo per la laminazione delle stesse.

Idrologia

La determinazione delle portate generate a seguito di un evento piovoso dalle superfici scolanti muove da uno studio idrologico dell'area riferito ai dati di precipitazione caratteristici dell'area.

I calcoli di dimensionamento e verifica riportati nella presente relazione fanno riferimento ai dati di precipitazione desunti dallo Studio Idrologico "Analisi Regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento" fornita dall'Ufficio del "Commissario Delegato per l'Emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto. O.P.C.M. n. 3621 del 18/10/2007".

In particolare, si impiega la tradizionale espressione che, data una superficie di estensione S interessata dall'evento meteorico, porge la portata scolante generata in una determinata sezione espressa come:

$$Q = \phi S J$$

dove la portata Q deriva dal prodotto dell'intensità di pioggia

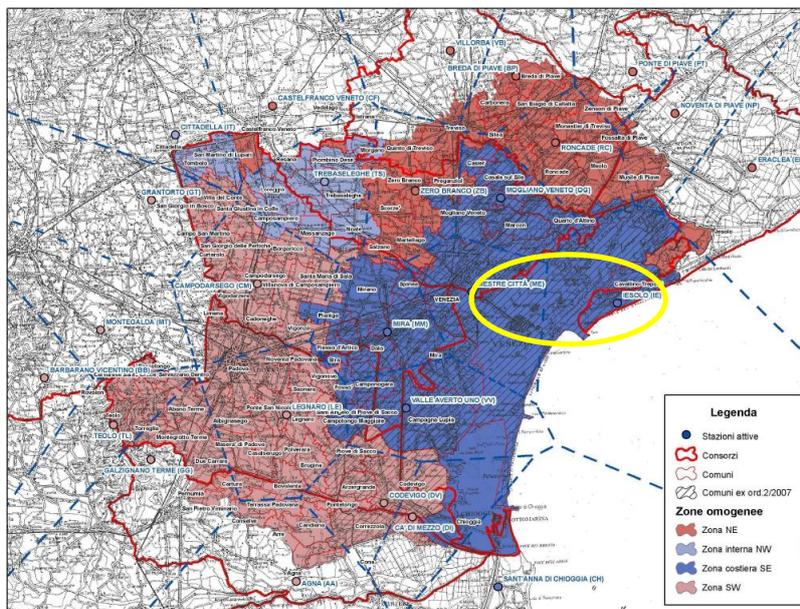
$$J = h/t$$

dell'area della superficie scolante S e di un coefficiente ϕ che rappresenta il rapporto fra il volume defluito attraverso un'assegnata sezione in un definito intervallo di tempo e il volume meteorico precipitato nell'intervallo stesso, assumendo, per il calcolo di h , l'espressione della curva segnalatrice di possibilità pluviometrica a tre parametri:

$$h = \frac{a}{(t+b)^c} t$$

Per quanto riguarda i parametri da utilizzare nell'espressione precedente, il suddetto Studio Idrologico suddivide il territorio in Regioni o Zone omogenee per le quali i parametri della curva pluviometrica si possono considerare uniformi, attribuendo ciascun Comune del territorio ad una di tali zone.

In particolare, il Comune interessato dal presente progetto, Venezia, appartiene alla Zona omogenea "Zona Costiera lagunare", come si può vedere nell'immagine sottostante, tratta dallo Studio Idrologico "Analisi Regionalizzata delle precipitazioni" di cui si è detto in precedenza.



Si riportano di seguito i parametri a ed n dell'espressione precedente per la "Zona Costiera lagunare".

Parametri della curva segnalatrice ZONA COSTIERA		
Tempo di ritorno	a	n
(anni)	(mm*min ⁻¹)	
2	4,3	0,554
5	5,2	0,576
10	5,7	0,590
20	6,2	0,603
30	6,4	0,610
50	6,7	0,619
100	7,0	0,63
200	7,3	0,642

Per quanto riguarda il tempo di ritorno da considerare nei calcoli si assume la curva corrispondente al tempo di ritorno $T_r = 50$ anni.

Coefficienti di deflusso

Per quanto riguarda il coefficiente di deflusso ϕ , inteso come rapporto tra il volume defluito attraverso un'assegnata sezione in un definito intervallo di tempo ed il volume di pioggia precipitato nell'intervallo stesso, per le reti destinate alla raccolta delle acque meteoriche (fognature bianche e fossati di guardia stradali) valgono i coefficienti riportati nella tabella seguente, suggeriti anche dalla D.G.R.V. 1841 / 2007

Tipo di superficie	Coefficiente di deflusso
Superfici impermeabili (tetti, terrazze, strade, piazzali, ...)	0,9
Superfici semi-permeabili (grigliati drenanti con sottostante materasso ghiaioso, strade in terra battuta o stabilizzato, ...)	0,6
Superfici permeabili (aree verdi)	0,2

Tabella: Coefficienti di deflusso

Nel caso in esame, l'area è caratterizzata da:

- pavimentazione in betonella, caratterizzate da un coefficiente di deflusso pari a 0,9;
- autobloccanti permeabili, caratterizzate da un coefficiente di deflusso pari a 0,6;
- superfici a verde, caratterizzate da un coefficiente di deflusso pari a 0,2.

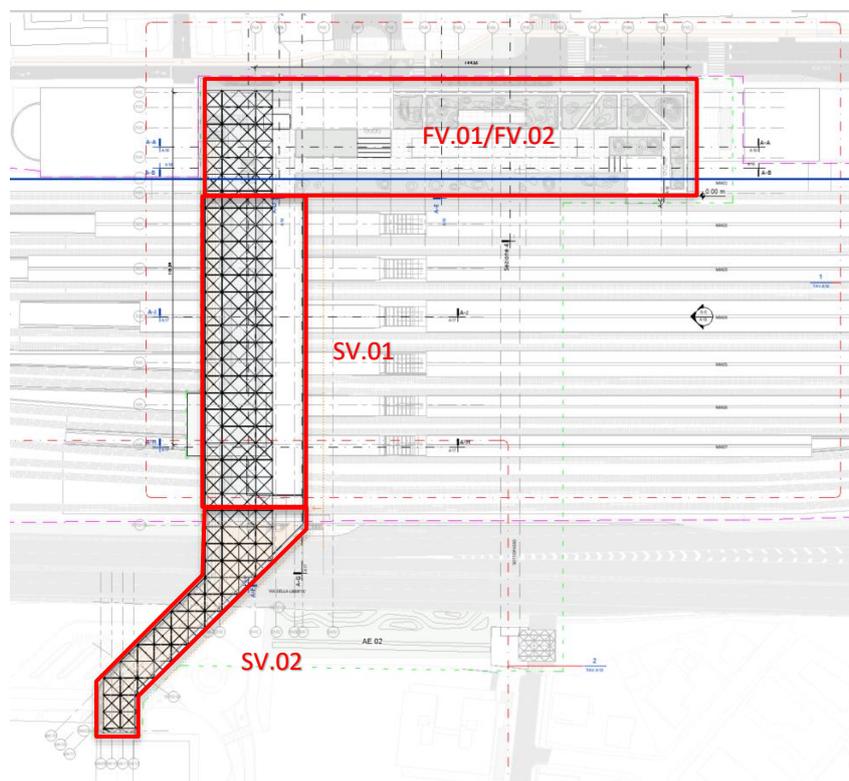
Calcolo delle portate meteoriche – Metodo dell'invaso

La nuova stazione di Mestre insiste in parte sulla stazione esistente, di cui costituisce un piano ad essa soprastante ed in parte costituisce nove coperture. Nella valutazione delle portate da smaltire pertanto sono state prese in considerazione solo le nuove aree coperte tenuto conto che la restante parte deve esser intesa a tutti gli effetti quale rivisitazione della copertura.

La figura seguente chiarisce la situazione :

Le aree denominate FV01 /FV02 (Tot 4500 mq) insistono sulla attuale stazione senza modifiche di superficie

Le aree denominate SV01/SV02 (5000 mq+2400 mq = 7400 mq) costituiscono le nuove superfici;



Con riferimento alle Linee Guida per la Valutazione di Compatibilità Idraulica, la classificazione dell'intervento, per quanto detto sopra, è di modesta impermeabilizzazione potenziale, per la quale si adotta il criterio di calcolo n. 1.

Classe di Intervento	Definizione
Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha
Modesta impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 0.1 e 1 ha
Significativa impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha; interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con $Imp < 0,3$
Marcata impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici superiori a 10 ha con $Imp > 0,3$

Riferimento	Classificazione intervento	Soglie dimensionali	Criteri da adottare
Ordinanze	Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	$S^* < 200 \text{ mq}$	0
	Modesta impermeabilizzazione potenziale	$200 \text{ mq} < S^* < 1.000 \text{ mq}$	1
D.G.R. 1322/06	Modesta impermeabilizzazione potenziale	$1.000 \text{ mq} < S < 10.000 \text{ mq}$	1
	Significativa impermeabilizzazione potenziale	$10.000 \text{ mq} < S < 100.000 \text{ mq}$	2
	Marcata impermeabilizzazione potenziale	$S > 100.000 \text{ mq}$ e $\Phi < 0,3$	2
		$S > 100.000 \text{ mq}$ e $\Phi > 0,3$	3

Per valutare il coefficiente di deflusso medio sono state individuate le aree di intervento con caratteristiche omogenee (asfalto, betonella, verde), assegnando per ognuna un prefissato valore convenzionale del coefficiente di deflusso.

Per il caso in esame si ha:

Superficie lotto: 7400 mq

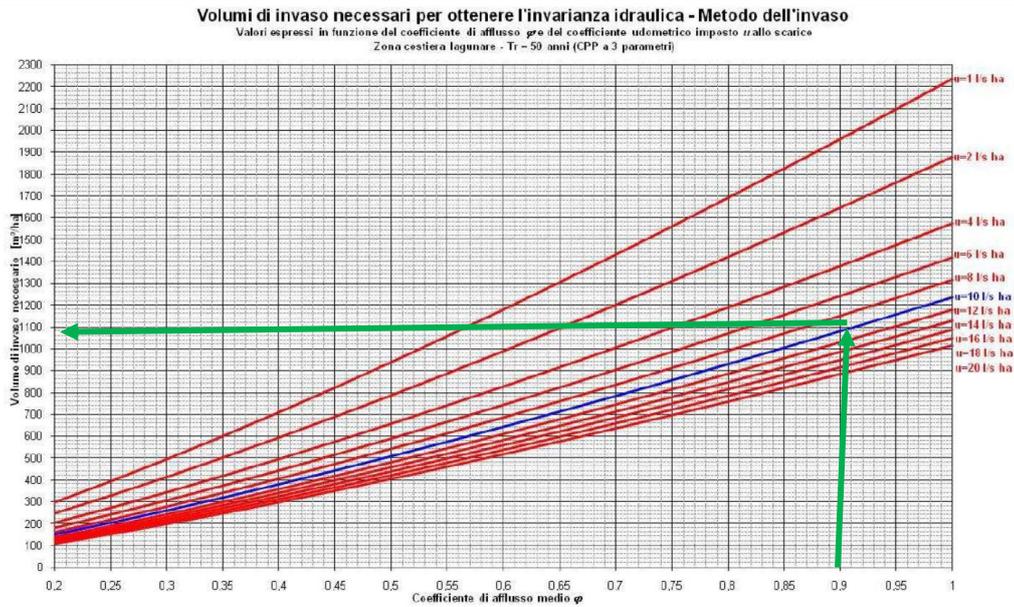
Di cui,

	superficie (mq)		coeff. deflusso	=	
Superficie in asfalto o impermeabile	7400	x	0,9	=	6660
Superfici a verde	0	x	0,2	=	0
autobloccanti	0	x	0,6	=	0
	7400				6660
Coefficiente medio	6660	/	7400	=	0,90

Per il dimensionamento delle opere è possibile utilizzare il criterio n. 1 utile per la valutazione idraulica degli interventi ricadenti nelle classi 2 e 3. Il metodo è basato sul calcolo del coefficiente udometrico secondo il metodo dell'invaso.

Si riporta di seguito il calcolo del volume di invaso necessario:

<u>Calcolo del volume necessario a garantire l'invarianza idraulica</u>		
Coefficiente udometrico (l/sec/ha)		10
Coefficiente di deflusso area		0,90
Valore del volume di invaso specifico necessario ad ottenere l'invarianza idraulica (mc/ha)		885
Volume dei piccoli invasi (da detrarre) (mc/ha)		44
Volume di invaso risultante (differenza)		841
Volume minimo da garantire (mc)		622,3



coefficiente di afflusso	0,10	0,2	0,30	0,4	0,50	0,6	0,70	0,8	0,90	1
velo idrico [mc/ha]	25	23	22	20	18	17	15	13	12	10
cadite ecc. [mc/ha]	10	13	16	18	21	24	27	29	32	35
piccoli invasi [mc/ha]	35	36	37	38	39	41	42	43	44	45

Pertanto, per assicurare l'invarianza idraulica occorrerà garantire un volume minimo di :

$$V = 622 \text{ mc}$$

Tale volume andrà ricavato nella zona di sviluppo urbanistica posta alla estremità sud della stazione denominata AREA ULLOA ed andrà coordinata con l'intervento urbanistico stesso con tutta probabilità utilizzando zone di verde ed invasi già previste. Nelle successive fasi della progettazione verrà coordinato l'ampliamento della stazione con l'intervento urbanistico descritto.

Cantierizzazione

Premessa

La presente relazione descrive la strategia realizzativa ipotizzata per consentire la realizzazione dell'ampliamento e a riqualificazione della stazione di Venezia Mestre.

Caratteristica principale del progetto di cantierizzazione e la mancanza di spazi liberi attorno all'area di intervento la quale si colloca in un ambiente fortemente urbanizzato e attraversato da grandi infrastrutture di trasporto quali il fascio binari di stazione o la strada principale e di collegamento tra Venezia e l'entroterra (via della libertà).

Con queste condizioni di partenza l'obiettivo che si vuole raggiungere e la realizzazione dell'opera minimizzando gli impatti con l'attuale assetto funzionale con particolare riferimento alla preservazione della funzionalità della stazione esistente.



Obiettivi generali del progetto

L'opera da realizzare si configura come un ponte di collegamento tra Mestre e Marghera, il quale si prolunga lato Mestre al di sopra dell'attuale fabbricato viaggiatori.

A livello generale, è da rilevare la quasi totale mancanza di spazi liberi sul lato Mestre, mentre verso Marghera ci sono diverse zone adatte a diventare area logistica di cantiere, in particolare nei luoghi ove sorgerà il piano urbanistico "ex-Ulloa".

In virtù di queste circostanze, il criterio principale per la cantierizzazione della nuova stazione prevede un avanzamento da sud verso nord, ovvero da Marghera verso Mestre, realizzando in primo luogo le opere di connessione con le future volumetrie di attacco con l'iniziativa "Ulloa" ed il successivo scavalco di via della libertà, in maniera tale da ottenere una sorta di "testa di ponte", capace di alimentare il cantiere al di sopra dei binari, minimizzando in questo modo le soggezioni al traffico ferroviario.

In ogni caso, certe lavorazioni dovranno necessariamente considerare l'accesso di mezzi d'opera e materiali sia dal fascio binari, che dal fronte di stazione (via della Stazione; largo Favretti).

Organizzazione generale delle fasi di cantiere

La suddivisione in fasi del cantiere può essere riassunta in quattro macrofasi:

- **Macrofase "A"** - Fasi 01-02: realizzazione della "Testa di ponte (WBS principale: SV02)": Costruzione dell'impalcato di scavalco dell'area Ulloa e di via della Libertà;
- **Macrofase "B"** - Fasi 03-08: realizzazione della piastra di scavalco a q.ta +9.00m del fascio binari (WBS SV01), compresi i finger di discesa ai marciapiedi e le opere propedeutiche (demolizione pensiline);
- **Macrofase "C"** - Fasi 09-15: realizzazione dell'edificio FV02 al di sopra dell'attuale stazione e dei due volumi aggettanti a soprastanti l'edificio FV02;
- **Macrofase "D"** - Fase 16-17: Completamento delle strutture a q.ta +15.00m dello scavalco del fascio binari e del volume aggettante da SV02;
- **Macrofase "E"** - Fasi 18-19: realizzazione delle opere di adeguamento sismico e riqualificazione interna del fabbricato esistente FV01; realizzazione delle opere nel sottopasso centrale SP01.

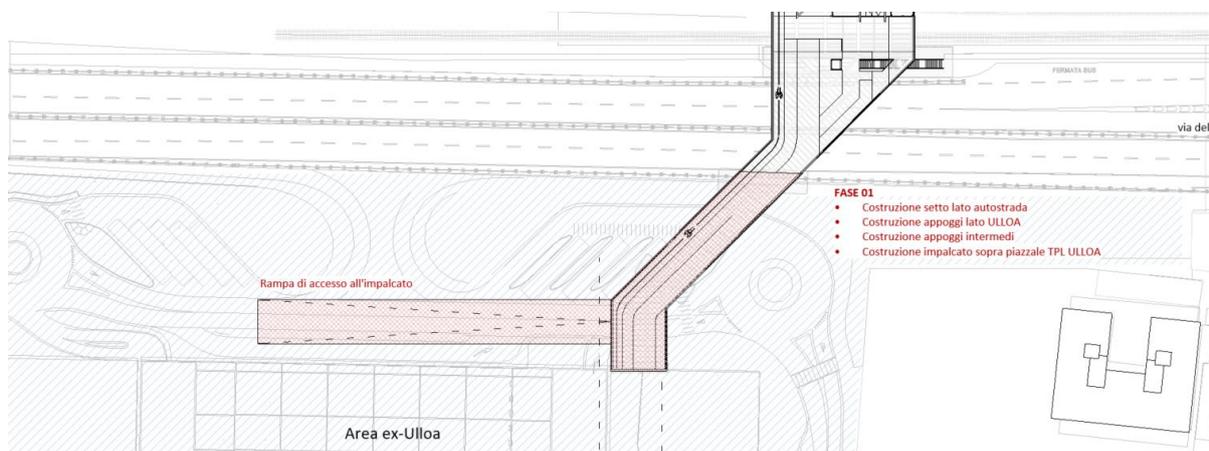
Integrate in queste macro-fasi verranno realizzate le demolizioni necessarie alla realizzazione delle nuove opere.

In seguito, saranno descritte le principali lavorazioni previste nelle diverse fasi; come impostazione generale, in questa prima fase progettuale, ed in considerazione del carattere particolarmente delicato delle aree oggetto degli interventi (presenza di viaggiatori; interferenze con il traffico stradale e soprattutto ferroviario, ecc.), si è deciso di porre le fasi in successione semplice, senza ipotizzare sovrapposizioni; per maggiori dettagli, si veda il successivo paragrafo riguardante il programma dei lavori.

Opere propedeutiche

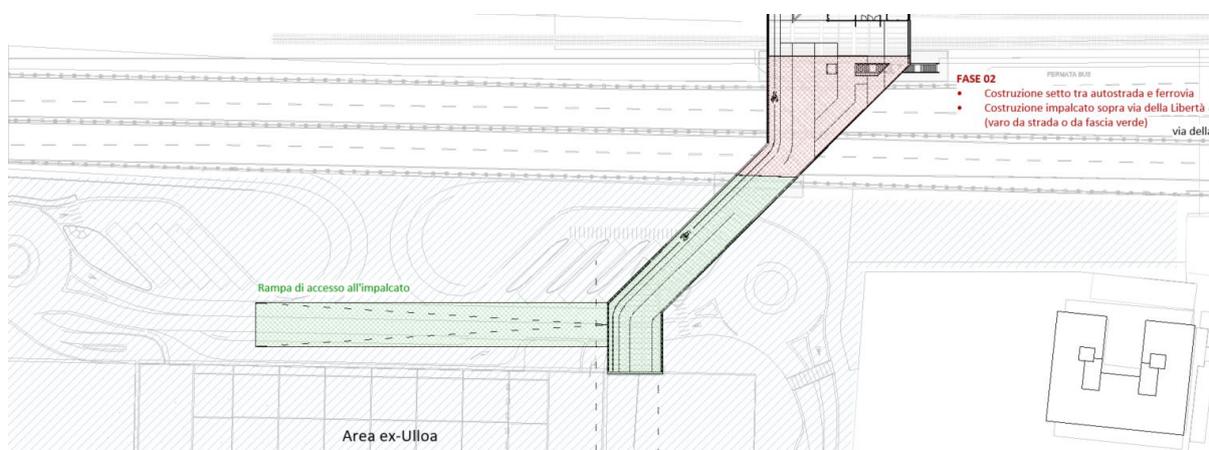
- Installazione cantiere sull'area "Ulloa"; preparazione del sistema degli accessi da via della Libertà e da via Paolucci – via Ulloa.

FASE 01



- Costruzione appoggio lato ULLOA
- Costruzione setto lato autostrada operando sempre dal cantiere lato "Ulloa"
- Costruzione appoggi intermedi sulla futura area parcheggio BUS
- Costruzione impalcato sopra futuro piazzale TPL ULLOA (quota +9,00m circa)
- Realizzazione della rampa provvisoria carrabile di accesso all'impalcato per alimentazione del cantiere in quota;

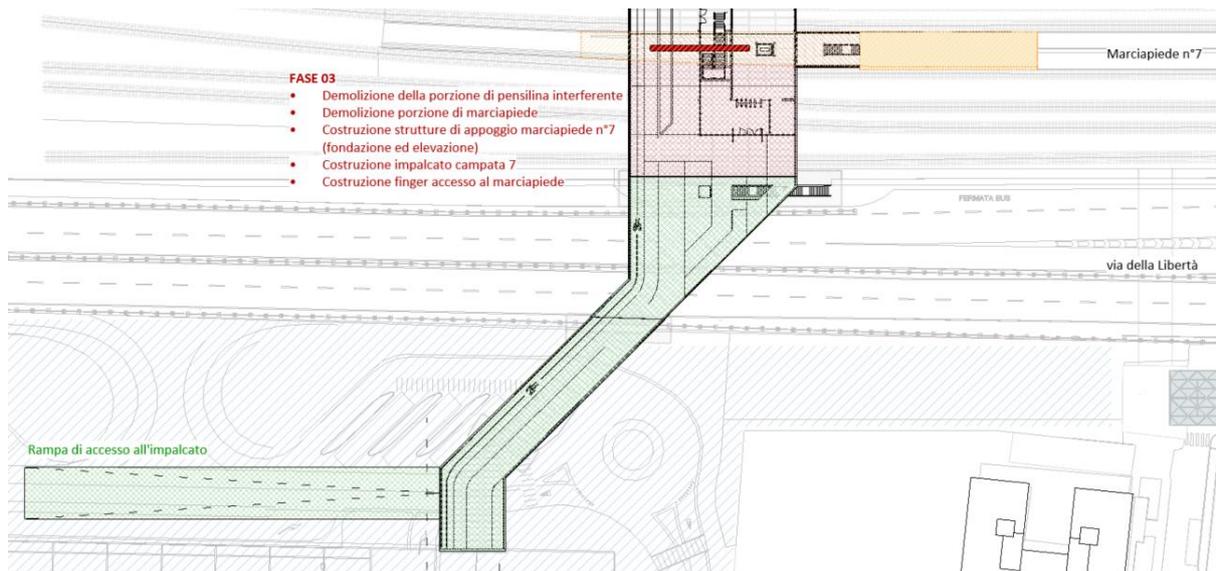
FASE 02



- Costruzione setto tra autostrada e ferrovia impiantando il cantiere nella zona compresa tra l'autostrada e la ferrovia, garantendo l'accesso prolungando l'innesto di via della libertà all'autostrada ed i necessari franchi verso la ferrovia. [Fig.2]

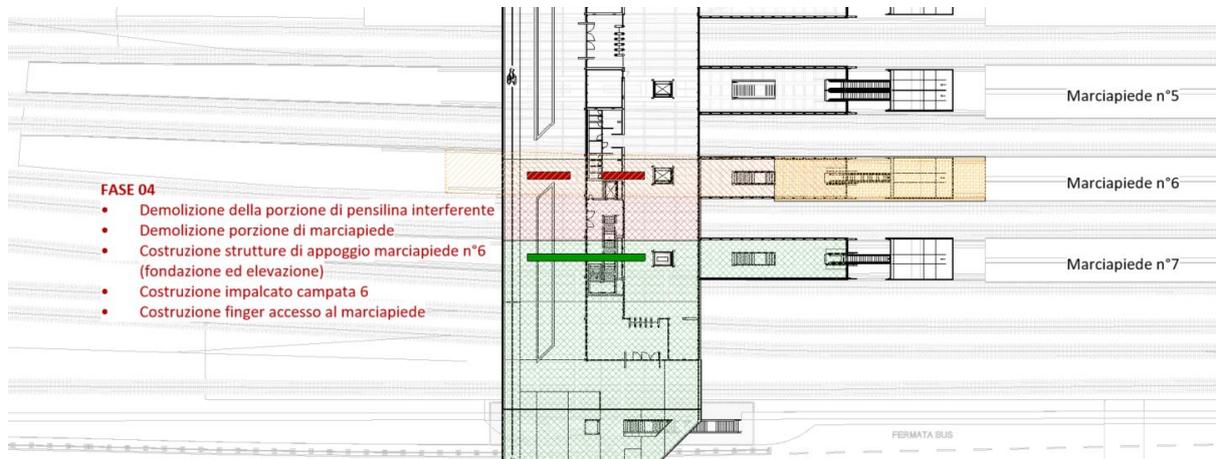
- Assemblaggio dell'impalcato metallico di scavalco di via della libertà. L'assemblaggio dell'impalcato avverrà sulla piastra già realizzata sul piazzale TPL ULLOA, alimentato dalla rampa temporanea. Il varo avverrà o con autogrù da via della libertà o mediante gru posizionata sull'area verde lato Ulloa. Per esigenze operative l'impalcato può essere assemblato e varato in due o tre porzioni di impalcato affiancati solidarizzate dopo il varo con traversi di collegamento bullonati.

FASE 03



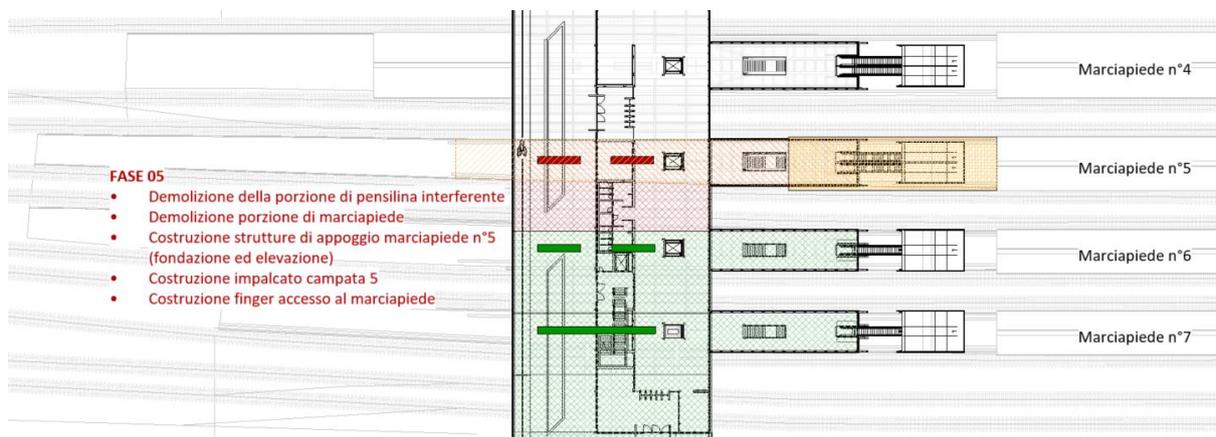
- Demolizione della porzione di pensilina interferente ed impianto cantiere temporaneo sul marciapiede n.7
- Costruzione fondazioni e strutture di appoggio (setti in c.a.) marciapiede n°7
- Costruzione impalcato obliquo sui binari dal 13 al 16 varato per singole travi o porzioni di impalcato affiancate mediante autogrù posizionata sulla piastra di scavalco dell'autostrada.
- Completamento impalcato e costruzione finger di accesso al marciapiede

FASE 04



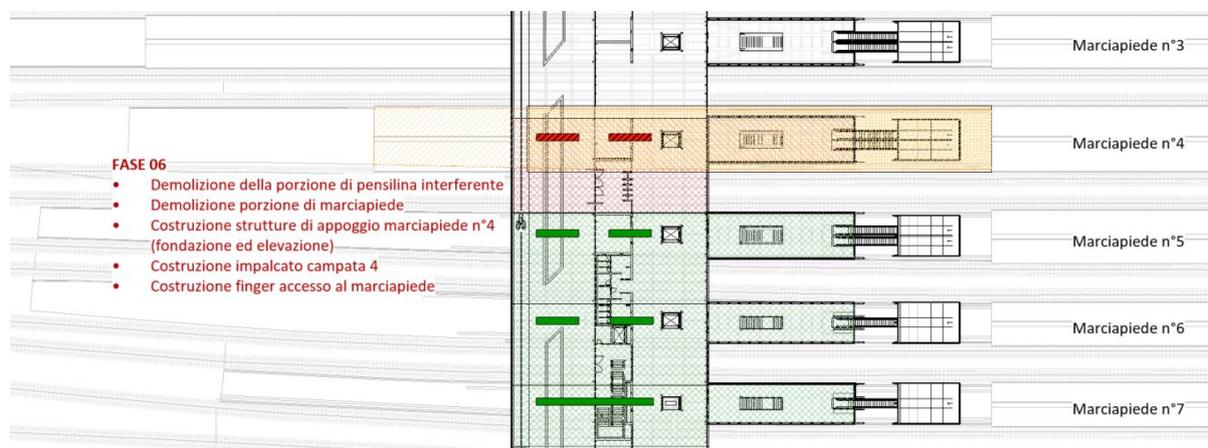
- Demolizione della porzione di pensilina interferente ed impianto cantiere temporaneo sul marciapiede n.6
- Costruzione fondazioni e strutture di appoggio (setti in c.a.) marciapiede n°6
- Assemblaggio a pie d'opera delle strutture portanti impalcato n.6 (trave bicassone e travi longitudinali tra i setti) e varo con autogrù dalla porzione di impalcato realizzato in precedenza.
- Completamento impalcato e costruzione finger di accesso al marciapied

FASE 05



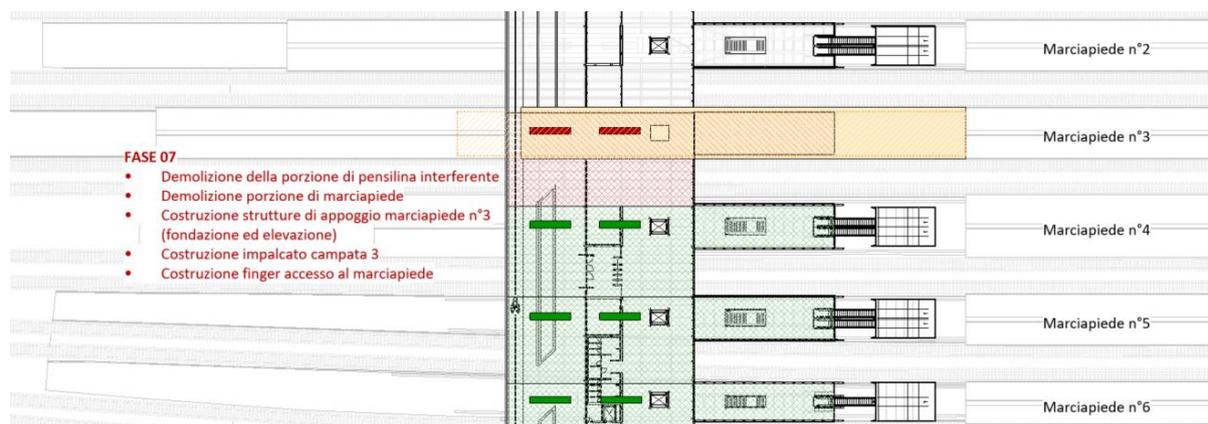
- Demolizione della porzione di pensilina interferente ed impianto cantiere temporaneo sul marciapiede n.5
- Costruzione fondazioni e strutture di appoggio (setti in c.a.) marciapiede n°5
- Assemblaggio a pie d'opera delle strutture portanti impalcato n.6 (trave bicassone e travi longitudinali tra i setti) e varo con autogrù dalla porzione di impalcato realizzato in precedenza.
- Completamento impalcato e costruzione finger di accesso al marciapiede

FASE 06



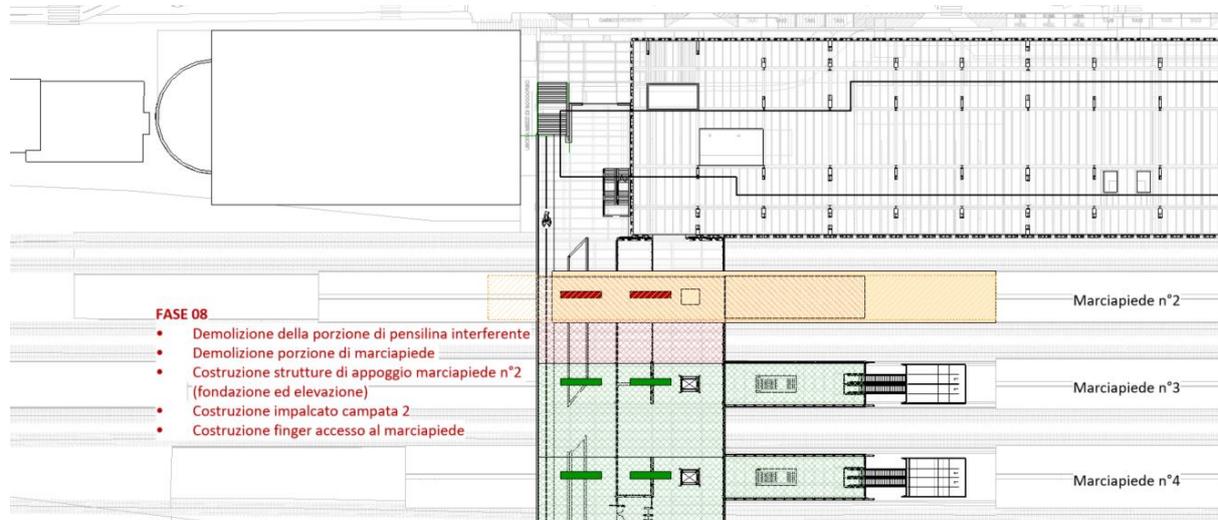
- Demolizione della porzione di pensilina interferente ed impianto cantiere temporaneo sul marciapiede n.4
- Costruzione fondazioni e strutture di appoggio (setti in c.a.) marciapiede n°4
- Assemblaggio a pie d'opera delle strutture portanti impalcato n.6 (trave bicassone e travi longitudinali tra i setti) e varo con autogru dalla porzione di impalcato realizzato in precedenza.
- Completamento impalcato e costruzione finger di accesso al marciapiede

FASE 07



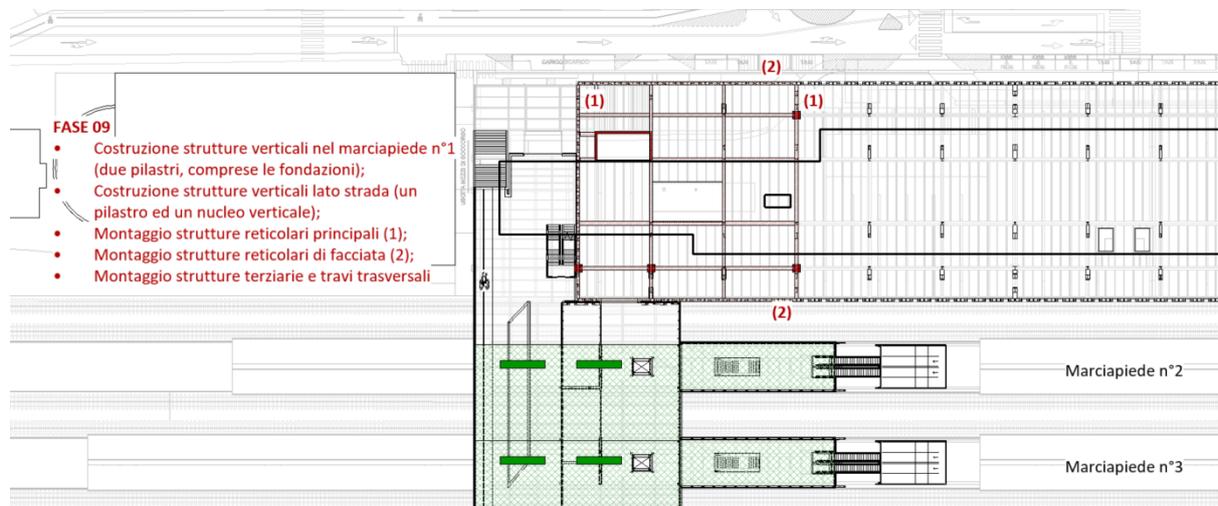
- Demolizione della porzione di pensilina interferente ed impianto cantiere temporaneo sul marciapiede n.3
- Costruzione fondazioni e strutture di appoggio (setti in c.a.) marciapiede n°3
- Assemblaggio a pie d'opera delle strutture portanti impalcato n.6 (trave bicassone e travi longitudinali tra i setti) e varo con autogru dalla porzione di impalcato realizzato in precedenza.
- Completamento impalcato e costruzione finger di accesso al marciapiede

FASE 08



- Demolizione della porzione di pensilina interferente ed impianto cantiere temporaneo sul marciapiede n.2
- Costruzione fondazioni e strutture di appoggio (setti in c.a.) marciapiede n°2
- Assemblaggio a pie d'opera delle strutture portanti impalcato n.6 (trave bicassone e travi longitudinali tra i setti) e varo con autogrù dalla porzione di impalcato realizzato in precedenza.
- Completamento impalcato e costruzione finger di accesso al marciapiede

FASE 09

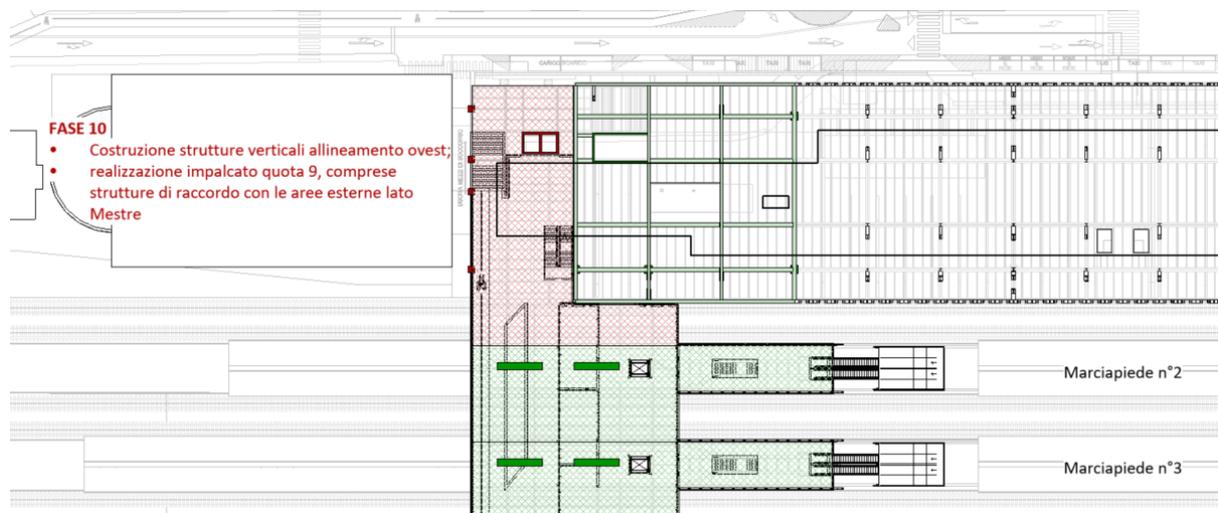


- Costruzione strutture verticali nel marciapiede n°1 (tre pilastri,) e relative fondazioni;
- Costruzione strutture verticali lato strada (un pilastro ed un nucleo in c.a.) e relative fondazioni;

- Montaggio strutture reticolari principali;
- Montaggio strutture reticolari di facciata;
- Montaggio strutture terziarie e travi trasversali

Le strutture reticolari in questa fase dovranno essere suddivise in componenti pre-assemblati in officina e trasportati su gomma da via Trento. Per posizionare i componenti pre-assemblati nella loro configurazione finale dovranno essere posti in opera puntellature che potranno essere posizionate anche sulla copertura dell'edificio esistente. Una volta che le strutture reticolari sono autoportanti si rimuoveranno i puntellamenti e potrà essere completato l'impalcato 4 del fabbricato FV01 a q.ta +9.00m che costituirà a sua volta area di cantiere per la realizzazione delle porzioni di fabbricato lato parcheggio multipiano e lato opposto.

FASE 10

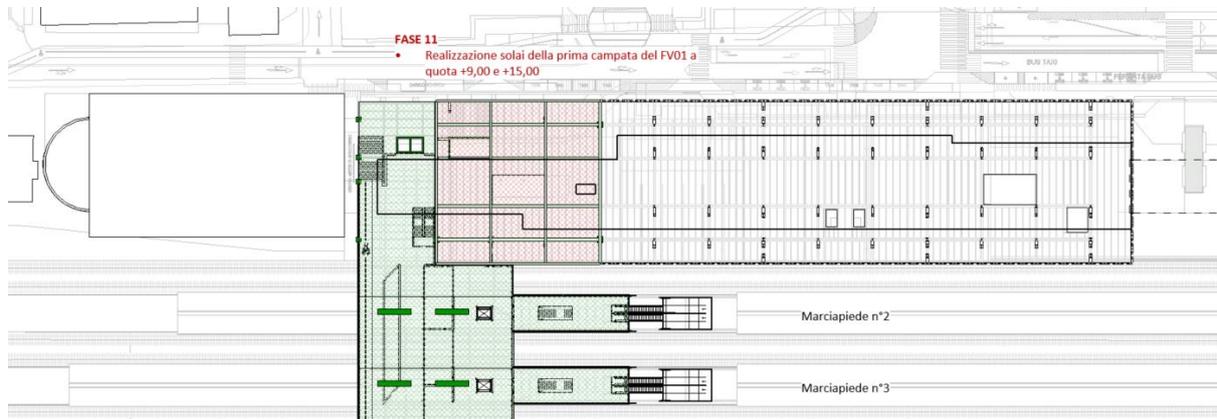


- Costruzione strutture verticali allineamento ovest;
- Realizzazione impalcato quota 9 compreso tra il parcheggio multipiano ed il nuovo fabbricato viaggiatori, comprese strutture di raccordo con le aree esterne lato Mestre

In questa fase come detto in precedenza si può utilizzare come area di cantiere l'impalcato a q.ta +9.00m realizzato nella fase precedente.

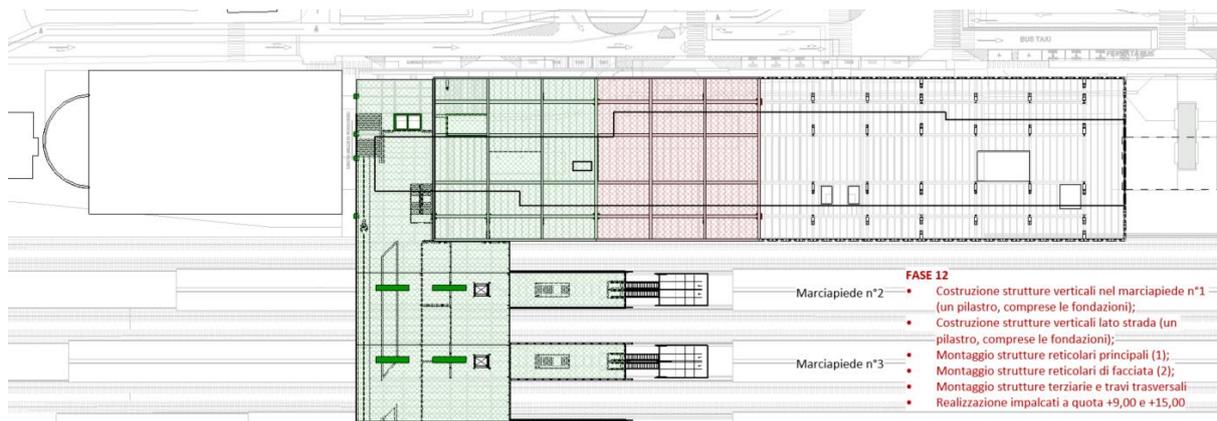
Al termine di questa fase è ricostituito il collegamento con la piastra di scavalco della ferrovia e l'area Ulloa che può continuare ad alimentare il cantiere.

FASE 11



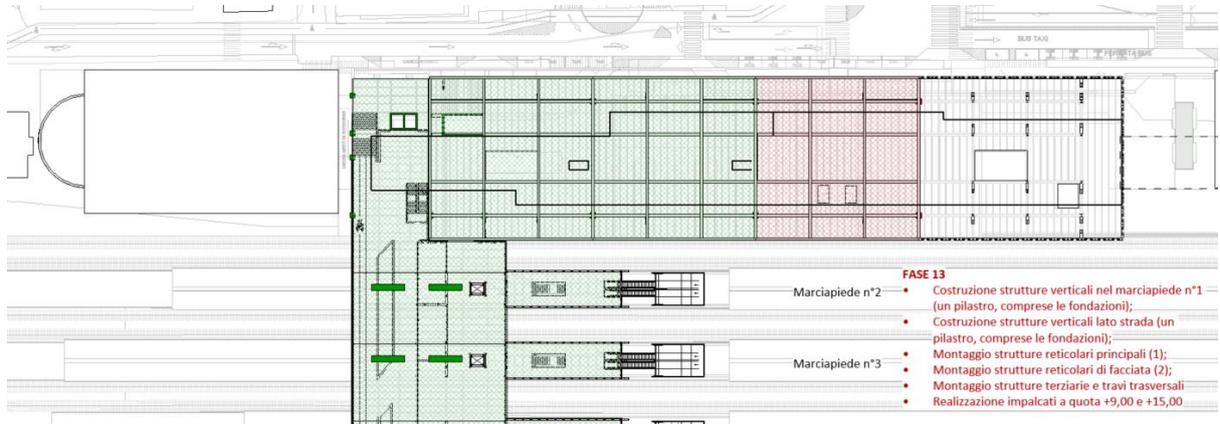
- Costruzione strutture verticali del marciapiede n°1 (un pilastro, comprese le fondazioni);
- Costruzione strutture verticali lato strada (un pilastro, comprese le fondazioni);
- Montaggio strutture reticolari principali (1);
- Montaggio strutture reticolari di facciata (2);
- Montaggio strutture terziarie e travi trasversali
- Realizzazione impalcati 3 a quota +9,00

FASE 12



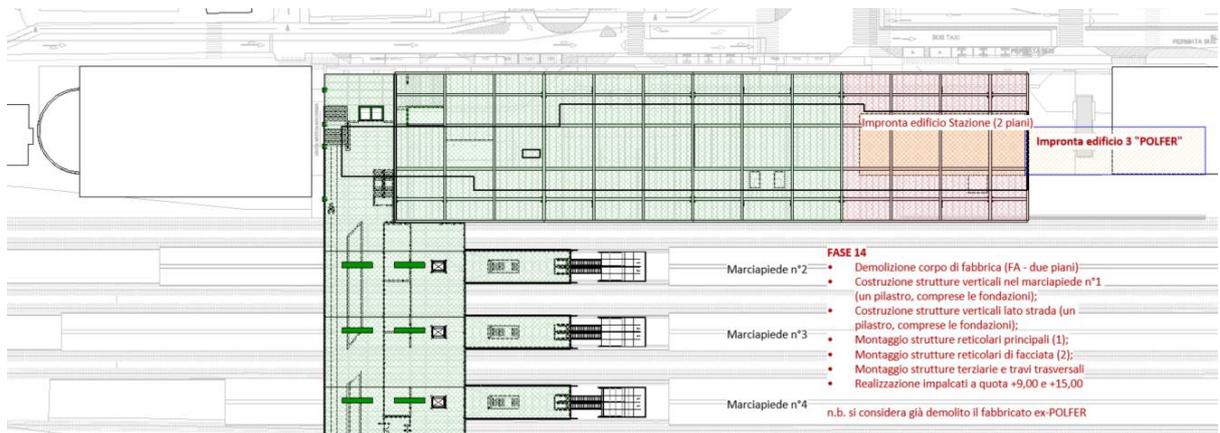
- Costruzione strutture verticali del marciapiede n°1 (un pilastro, comprese le fondazioni);
- Costruzione strutture verticali lato strada (un pilastro, comprese le fondazioni);
- Montaggio strutture reticolari principali (1);
- Montaggio strutture reticolari di facciata (2);
- Montaggio strutture terziarie e travi trasversali
- Realizzazione impalcati a quota +9,00

FASE 13



- Costruzione strutture verticali nel marciapiede n°1 (un pilastro, comprese le fondazioni);
- Costruzione strutture verticali lato strada (un pilastro, comprese le fondazioni);
- Montaggio strutture reticolari principali (1);
- Montaggio strutture reticolari di facciata (2);
- Montaggio strutture terziarie e travi trasversali;
- Realizzazione impalcato 2 a quota +9,00

FASE 14



- Demolizione corpo di fabbrica (FA - due piani)
- Costruzione strutture verticali nel marciapiede n°1 (un pilastro, comprese le fondazioni);
- Costruzione strutture verticali lato strada (un pilastro, comprese le fondazioni);
- Montaggio strutture reticolari principali (1);
- Montaggio strutture reticolari di facciata (2);
- Montaggio strutture terziarie e travi trasversali
- Realizzazione impalcato 1 a quota +9,00

n.b. si considera già demolito il fabbricato ex-POLFER

FASE 15-16

- Completamento impalcati a q.ta 15.00 del FV01;
- Costruzione dei due blocchi aggettanti lato binari e lato Mestre;
- Completamento delle strutture a q.ta +15.00 m dello scavalco del fascio binari;
- Costruzione del volume aggettante da SV02.

Alla fine della fase 16 si considerano finite le nuove opere (sistema FV02 / SV01 / SV02); in questo modo, si può attivare, provvisoriamente, la nuova stazione a quota +9,00, in maniera tale da liberare gli spazi del fabbricato viaggiatori esistente (FV01), allo scopo di consentire la realizzazione delle opere di adeguamento sismico e rifunzionalizzazione interna.

L'accesso alla nuova stazione provvisoria avverrà attraverso il corpo di scala e ascensori posto sul lato ovest del fronte di stazione, a ridosso del parcheggio multipiano.

Sempre alla fine della fase 16 sarà possibile attivare il collegamento urbano tra Mestre e Marghera, consentendo in questo modo la cantierizzazione del sottopasso centrale, allo scopo di realizzare il nuovo accesso lato Marghera.

FASE 17-18

- Realizzazione delle opere di adeguamento sismico e riqualificazione interna del fabbricato esistente FV01;
- realizzazione delle opere nel sottopasso centrale SP01.

Cronoprogramma

