

## INDICE

<b>1. PREMESSA</b> .....	<b>4</b>
<b>2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO</b> .....	<b>5</b>
2.1. Accordo di programma per la connessione del sistema tramviario a S. Basilio.....	5
2.2. Piano Regionale dei Trasporti Veneto (PRTV) .....	7
2.3. Piano Territoriale Regionale di Coordinamento del Veneto (PTRC).....	8
2.3.1. Piano di Area della Laguna e dell'Area Veneziana (PALAV) .....	19
2.4. Piano territoriale di coordinamento provinciale di Venezia (PTCP) .....	20
2.5. Piano di bacino del trasporto pubblico locale della Provincia di Venezia .....	28
2.6. Piano Regolatore Generale Comunale e Variante di Venezia (PRGC e VPRGC) .....	29
2.6.1. Piano di Assetto del Territorio del Comune di Venezia (PAT).....	30
2.7. Piano Generale del Traffico Urbano (P.G.T.U.).....	33
2.8. Piano Urbano della Mobilità (PUM) .....	35
2.9. Piano di Zonizzazione Acustica.....	40
2.10. Rete Natura 2000 .....	41
2.11. Vincoli Paesaggistici (D.Lgs. 42/2004).....	43
2.12. Classificazione sismica.....	45
2.13. Conclusioni sull'inquadramento territoriale.....	46
<b>3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE</b> .....	<b>47</b>
3.1. Il sistema tramviario su gomma a guida vincolata di Mestre: il progetto.....	47
3.1.1. Linea 1: Favaro - Venezia .....	48
3.1.2. Linea 2: Mestre-Marghera .....	48
3.2. Estensione Linea 1 verso S. Basilio a Venezia .....	49
3.2.1. Descrizione dell'intervento.....	49
3.2.2. Intersezione tramviaria sul Ponte della Libertà.....	51
3.3. Il tracciato tramviario .....	51
3.3.1. Caratteristiche planimetriche e altimetriche del tracciato tramviario .....	51
3.3.2. Sezioni tipologiche.....	52
3.3.2.1. Tracciato su sede stradale .....	53
3.3.2.2. Tracciato su sede stradale in corrispondenza della rampa S.Andrea .....	53
3.3.2.3. Tracciato su impalcato dei ponti esistenti.....	54
3.3.2.4. Tracciato su sede stradale con una via di corsa a senso unico alternato .....	56
3.3.3. Riorganizzazione della sede stradale in corrispondenza del nuovo varco automobilistico di S. Andrea e della fermata di S. Andrea.....	56
3.3.4. Fermate .....	57
3.3.4.1. Fermata S. Andrea .....	58
3.3.4.2. Fermata S. Marta.....	59
3.3.4.3. Fermata S. Basilio .....	60

3.4. Palificata .....	60
3.5. Interventi di completamento .....	61
3.6. Nuovo impianto di illuminazione pubblica a cura dell'Autorità Portuale di Venezia .....	61
<b>4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.....</b>	<b>62</b>
4.1. Comparto acqua .....	62
4.2. Comparto atmosfera.....	64
4.2.1. Inquinamento atmosferico .....	64
4.2.2. Inquinamento acustico e vibrazioni .....	69
4.2.2.1. Norma UNI 9916 "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici" .....	70
4.3. Comparto suolo .....	72
4.3.1. Inquadramento geologico e geomorfologico .....	72
4.4. Comparto fauna e flora.....	79
4.4.1. Rete Natura 2000 – Descrizione sito IT3250046 "Laguna di Venezia" .....	80
4.4.1.1. Piano di gestione .....	81
4.4.1.2. Qualità e importanza .....	81
4.4.1.3. Vulnerabilità .....	81
4.4.1.4. Lista delle specie presenti nel sito .....	81
4.4.1.5. Definizione degli habitat principali e descrizione generale .....	86
4.4.1.6. Attività umane considerate a rischio .....	86
4.4.1.7. Obiettivi e iniziative di conservazione del sito .....	86
4.5. Comparto paesaggio .....	88
4.5.1. "Venezia e la sua laguna" sito patrimonio dell'umanità .....	89
4.5.1.1. I siti Patrimonio dell'Umanità UNESCO e i Piani di Gestione .....	91
<b>5. ANALISI DELLE INTERFERENZE AMBIENTALI.....</b>	<b>94</b>
5.1. Metodologia.....	94
5.2. Analisi degli impatti potenziali.....	98
5.2.1. Analisi della fase di cantiere .....	98
5.2.2. Analisi della fase di esercizio.....	99
5.2.3. Comparto acqua .....	99
5.2.4. Comparto atmosfera.....	100
5.2.4.1. Emissioni polverulente.....	101
5.2.4.2. Impatto acustico .....	102
5.2.4.3. Vibrazioni.....	108
5.2.4.4. Traffico.....	110
5.2.5. Inquinamento elettromagnetico .....	112
5.2.5.1. Normativa di riferimento .....	113
5.2.5.2. Cavidotto interrato MT .....	113
5.2.5.3. Sottostazione di conversione.....	114
5.2.5.4. Linea aerea di contatto .....	115

5.2.6. Comparto suolo .....	115
5.2.7. Comparto fauna e flora .....	117
5.2.7.1. Interferenze con siti Natura 2000 .....	118
5.2.8. Comparto paesaggio .....	119
5.3. Matrici degli impatti .....	120
<b>6. CONCLUSIONI .....</b>	<b>121</b>

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

### 1. PREMESSA

Ai sensi del D.Lgs 152/2006 “Norme in materia ambientale” e ss.mm.ii. l'intervento oggetto del presente Studio ricade nell'elenco degli interventi da sottoporre a verifica di assoggettabilità a VIA di competenza regionale come specificato nell'Allegato IV alla parte II del Decreto, dove al titolo 7, lettera I) si parla di “*sistemi di trasporto a guida vincolata (tramvia e metropolitane), funicolari o linee simili di tipo particolare, esclusivamente o principalmente adibite al trasporto di passeggeri*”. La D.G.R. 575 del 03/05/2013 “Adeguamento alla sopravvenuta normativa nazionale e regionale delle disposizioni applicative concernenti le procedure di valutazione di impatto ambientale di cui alla Dgr n. 1539 del 27 settembre 2011 e sua contestuale revoca”, nel ripartire le competenze tra Regione e Provincia dei suddetti procedimenti ha stabilito, all'Allegato A, che i progetti di sistemi di trasporto a guida veicolata siano valutati in sede provinciale.

A tal fine il presente Studio, redatto in conformità al DLgs 152/2006 e ss.mm.ii ha come obiettivo la descrizione delle interazioni con le matrici ambientali presenti del progetto di realizzazione della nuova infrastruttura tranviaria.

I contenuti del presente Studio rispondono inoltre a quanto prescritto ai sensi del DLgs 163/2006 e dall'art. 20 del DPR 207/2010 (Studio di Prefattibilità Ambientale).

La presente relazione è strutturata secondo i seguenti capitoli:

- **Quadro di riferimento programmatico:** contiene la descrizione e l'analisi degli strumenti normativi, di programmazione e pianificazione a livello regionale, provinciale e comunale applicabili al caso specifico, nonché una verifica di conformità dell'intervento agli strumenti stessi;
- **Quadro di riferimento progettuale:** illustra la motivazione dell'intervento, le caratteristiche quantitative e qualitative e le principali azioni progettuali;
- **Quadro di riferimento ambientale:** descrive ed analizza lo stato attuale delle componenti ambientali interessate dal progetto ed identifica le principali criticità e sensibilità ambientali;
- **Analisi delle interferenze ambientali:** per le componenti ambientali interessate vengono stimati gli impatti generati dalla realizzazione del progetto.

## 2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

### 2.1. Accordo di programma per la connessione del sistema tramviario a S. Basilio

In data 31/01/2014 è stato siglato, tra Comune di Venezia, Provincia e Autorità Portuale, l'accordo di programma finalizzato alla connessione del sistema tramviario a S. Basilio a Venezia.

L'obiettivo principale dell'accordo di programma è di migliorare la mobilità, anche collegando la sezione crociere del porto di Venezia, e di attuare la riqualificazione sia della parte urbana della Città Antica di Venezia sia della zona in cui oggi si sviluppa uno degli otto terminal passeggeri, quello che accoglie le navi da crociera di media grandezza, i mega yacht e le navi veloci, e uffici ad uso degli operatori portuali.

- Il Comune di Venezia sta attualmente completando la realizzazione del Sistema Tramviario su Gomma, costituito da due linee: Favaro Veneto – Mestre – Venezia e Marghera – Mestre, che saranno gestite da ACTV Spa o da altro soggetto individuato attraverso procedure di gara secondo quanto disposto dalla normativa vigente;
- Il Comune di Venezia con deliberazione del Consiglio n. 40 del 04/02/2010 ha approvato il Piano Urbanistico della Mobilità di Area Vasta (PUMAV), che ha individuato il prolungamento del tram a Venezia sino a S. Basilio come strumento per raggiungere gli obiettivi fondamentali posti per il miglioramento della mobilità nella Città Antica, in quanto esso consente:
  - La riduzione del traffico sul Canal Grande, poiché il potenziamento del sistema tramviario per raggiungere il cuore del centro storico veneziano potrà trasferire i passeggeri su itinerari pedonali alternativi;
  - La conseguente riduzione del moto ondoso, poiché il nuovo attestamento nei pressi delle Zattere potrà trasferire i passeggeri sulle linee di navigazione del Canale della Giudecca, che per ampiezza, profondità e qualità delle banchine, presenta attualmente problematiche di conservazione e tutela notevolmente inferiori a quelle del Canal Grande;
  - La riduzione della congestione pedonale su assi particolarmente critici, attraverso la redistribuzione dei flussi, determinata dalla differenziazione degli accessi;
  - Di servire aree interessate da recenti trasformazioni urbanistiche (polo universitario di Santa Marta e cittadella portuale) e aree per le quali la strumentazione urbanistica prevede la riconversione ad uso residenziale, direzionale e servizi.
- Al fine non solo di migliorare l'accessibilità alla Città Antica, ma anche di collegare con ulteriori e più efficaci sistemi di trasporto la sezione crociere del porto di Venezia e favorire lo spostamento dei lavoratori occupati presso imprese marittime portuali.



Figura 1 – Estratto Allegato 1 all'Accordo di Programma per la connessione del sistema tranviario a S. Basilio a Venezia

Gli interventi previsti dall'Accordo di Programma sono i seguenti:

1. Collegamento tranviario;
2. Ristrutturazione e adeguamento funzionale del fabbricato 1-21-22 a S. Basilio per la realizzazione di un Terminal Intermodale a S. Basilio in corrispondenza di una nuova fermata delle linee urbane di navigazione; all'interno dell'edificio potranno essere realizzati spazi commerciali e servizi;
3. Introduzione di un approdo per il Trasporto pubblico di Linea lagunare che consenta l'accosto anche di monobattelli foranei;

4. Realizzazione di un nuovo terminal passeggeri a S. Marta occupando indicativamente il sedime dell'ex fabbricato 14 nonché realizzazione di un parcheggio, il dimensionamento dell'edificio sarà di 2.400 mq di superficie lorda di pavimento;
5. Recupero dei fabbricati 4 e 9 a S. Basilio;
6. Recupero o eventuale demolizione del fabbricato 3 a S. Basilio;
7. Realizzazione di un ponte pedonale mobile di collegamento del molo di Levante con la banchina Ghiaia, che garantisca gli attuali transiti lungo il canale della Scomenzera;
8. Realizzazione di un parcheggio al molo di Levante;
9. Adeguamento di almeno uno dei ponti di S. Basilio in direzione Zattere affinché sia garantita l'accessibilità a persone con ridotte capacità motorie.

## 2.2. Piano Regionale dei Trasporti Veneto (PRTV)

La pianificazione provinciale nel settore trasporti deve adeguarsi al Piano Regionale dei Trasporti (adottato dalla Regione Veneto con provvedimento n. 1671 del 05/07/2005).

*“Il Piano Regionale dei Trasporti ha il compito istituzionale di organizzare le politiche che attengono al campo delle Infrastrutture e della Mobilità, là dove si esercita l'impegno della regione a garantire efficienza, sicurezza e sostenibilità al problema di una mobilità già oggi molto elevata, che in prospettiva è destinata certamente ad aumentare, secondo tutte le stime italiane ed europee.”*

Il PTRV si pone tra gli altri obiettivi anche:

1. colmare il gap infrastrutturale che penalizza il Veneto e il Nord-Est nelle sue relazioni transalpine con l'Europa, con ciò valorizzando anche il ruolo della costa più settentrionale del Mediterraneo, il litorale alto adriatico;
2. mettere in rete il sistema dei servizi alla mobilità intra-regionale - di persone e di merci - secondo standard più elevati di efficienza e di connettività, paragonabili alle regioni centro europee con cui esiste un rapporto di collaborazione-competizione.

Le città venete stanno evolvendo verso una struttura urbana caratterizzata da tre specifiche componenti spaziali e funzionali, ciascuna con una propria dinamica insediativa:

1. i centri storici;
2. le cinture abitative peri-urbane, suburbane ed extraurbane;
3. le nuove aree direzionali-terziarie, generalmente interposte tra le altre due.

Le relazioni di reciprocità che tra queste tre fondamentali componenti del sistema urbano veneto si instaurano sono rappresentate dal fatto che i centri storici al pari delle zone commerciali-direzionali costituiscono attrattori di traffico pendolare dal tessuto residenziale urbano ed extraurbano, e di utenti sia dall'esterno che dall'interno delle città stesse.

Da ciò emerge con evidenza l'importanza di una gestione strategica della mobilità urbana come fattore di successo di una città nell'attrarre imprese e visitatori, tanto più in un contesto metropolitano dove possono presentarsi alternative diverse di localizzazione di una stessa attività.

Attualmente, i luoghi potenzialmente notevoli per la mobilità delle persone offerti dal sistema urbano del Veneto sono costituiti da:

1. stazioni urbane centrali;
2. stazioni SFMR periurbane;
3. caselli autostradali;

4. intersezioni tra percorsi radiali e percorsi anulari urbani;
5. intersezioni tra viabilità di accesso aeroportuale e viabilità ordinaria.

*“Rispetto a questa struttura – fisica e tipologica – dei luoghi notevoli per accessibilità, va impostata un politica urbana e metropolitana condivisa, capace di mobilitare nel medio periodo decisioni e misure attorno ad un più efficace nesso tra accessibilità e localizzazioni”.*

### **2.3. Piano Territoriale Regionale di Coordinamento del Veneto (PTRC)**

Il Piano Territoriale Regionale di Coordinamento rappresenta lo strumento regionale di governo del territorio. Ai sensi dell'art. 24, comma 1 della L.R. 11/2004, il piano territoriale regionale di coordinamento, in coerenza con il programma regionale di sviluppo (PRS), di cui alla legge regionale 29 novembre 2001 n.35 Nuove norme sulla programmazione, indica gli obiettivi e le linee principali di organizzazione e di assetto del territorio regionale, nonché le strategie e le azioni volte alla loro realizzazione.

Il PTRC rappresenta il documento di riferimento per la tematica paesaggistica, stante quanto disposto dalla L.R. 10 agosto 2006 n. 18, che gli attribuisce valenza di "piano urbanistico-territoriale con specifica considerazione dei valori paesaggistici", già attribuita dalla L.R. 11 marzo 1986 n. 9 e successivamente confermata dalla L.R. 23 aprile 2004 n. 11. Tale attribuzione fa sì che nell'ambito del PTRC siano assunti i contenuti e ottemperati gli adempimenti di pianificazione paesaggistica previsti dall'articolo 135 del Decreto Legislativo 42/2004 e s.m.i..

Il PTRC vigente, approvato nel 1992, risponde all'obbligo, emerso con la legge 8 agosto 1985, n.431, di salvaguardare le zone di particolare interesse ambientale, attraverso l'individuazione, il rilevamento e la tutela di un'ampia gamma di categorie di beni culturali e ambientali.

Il PTRC si articola per piani di area, così come previsti dalla L.R. 61/85, e ne sviluppano le tematiche e approfondiscono, su ambiti territoriali definiti, le questioni connesse all'organizzazione della struttura insediativa ed alla sua compatibilità con la risorsa ambiente.

La Regione Veneto ha avviato il processo di aggiornamento del Piano Territoriale Regionale di Coordinamento, come riformulazione dello strumento generale relativo all'assetto del territorio veneto, in linea con il nuovo quadro programmatico previsto dal Programma Regionale di Sviluppo (PRS) e in conformità con le nuove disposizioni introdotte con il Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/2004).

Con deliberazione n. 372 del 17 febbraio 2009 la Giunta Regionale del Veneto ha adottato il nuovo PTRC come previsto dall'art. 25, comma 1, della L.R. 11/2004. Il nuovo PTRC contiene gli obiettivi generali che s'intendono perseguire con il piano e le scelte strategiche di assetto del territorio, nonché le indicazioni per lo sviluppo sostenibile e durevole del territorio (art.3 c.5 della L.R. 11/2004).

Di seguito vengono riportati gli estratti delle planimetrie di interesse del PTRC vigente e del PTRC adottato, per verificare la sussistenza di particolari vincoli.

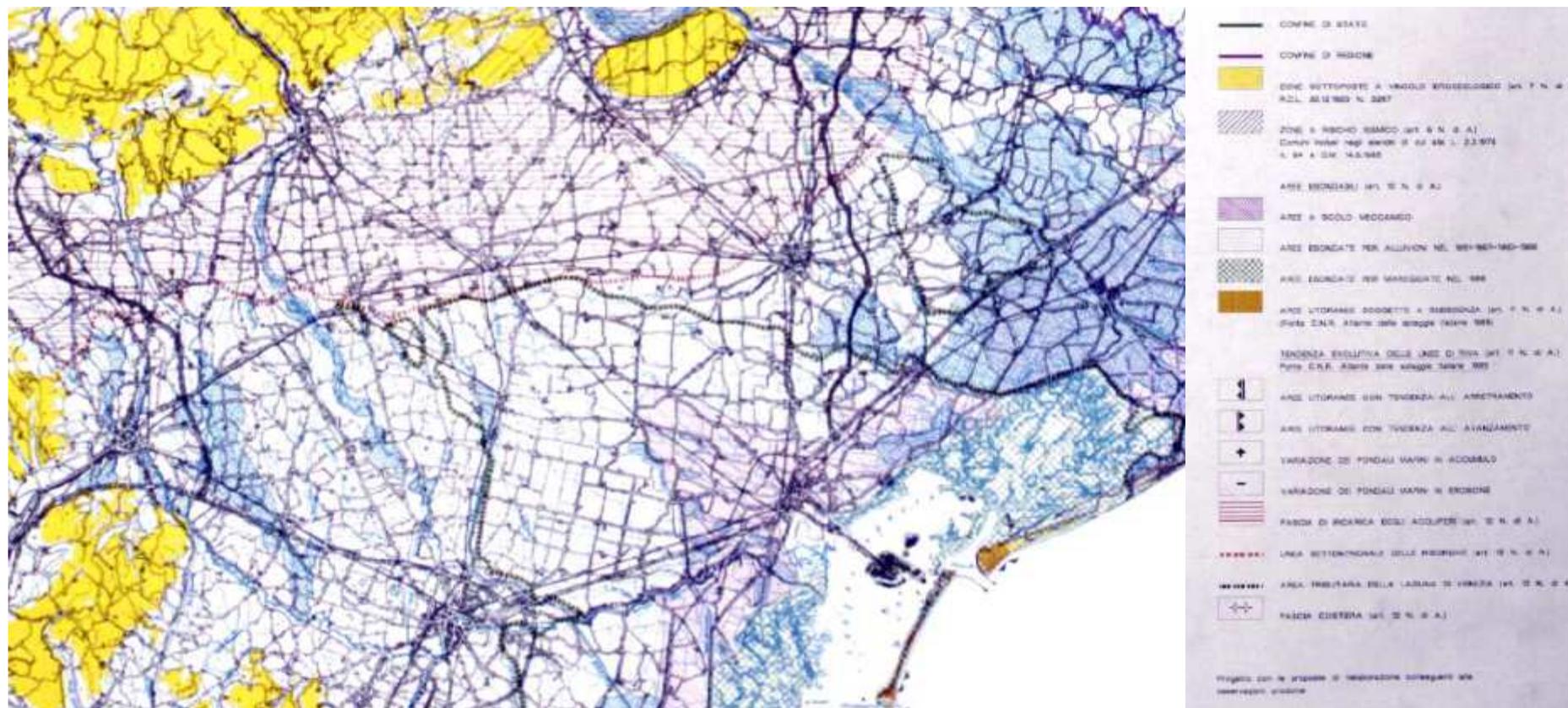


Figura 2 – Estratto Tav. 1 Difesa del suolo e degli insediamenti – PTRC vigente

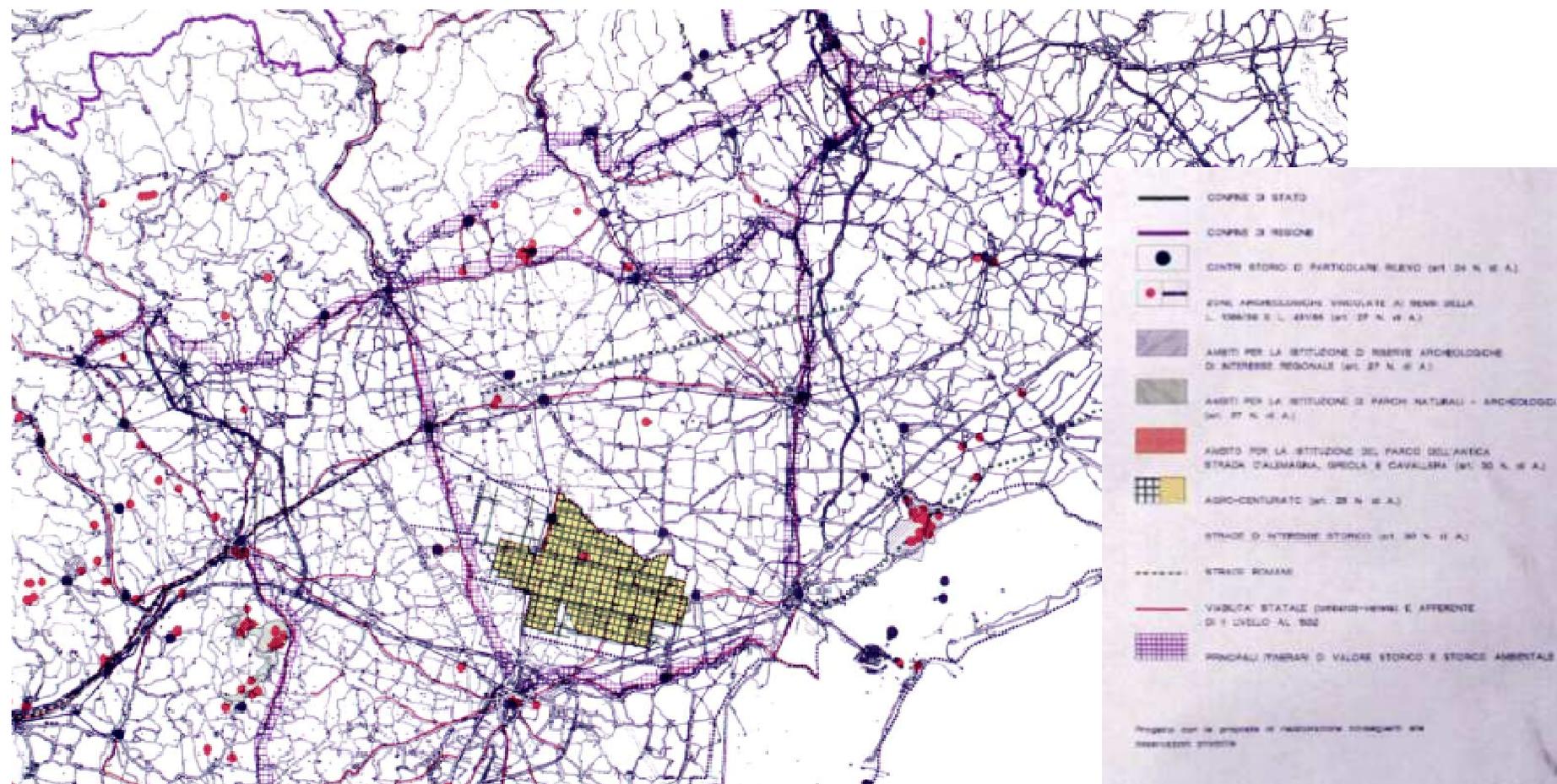


Figura 3 – Estratto Tav. 4 Sistema insediativo ed infrastrutturale storico ed archeologico – PTRC vigente



Figura 4 – Estratto Tav. 01a Uso del suolo Terra- PTRC adottato

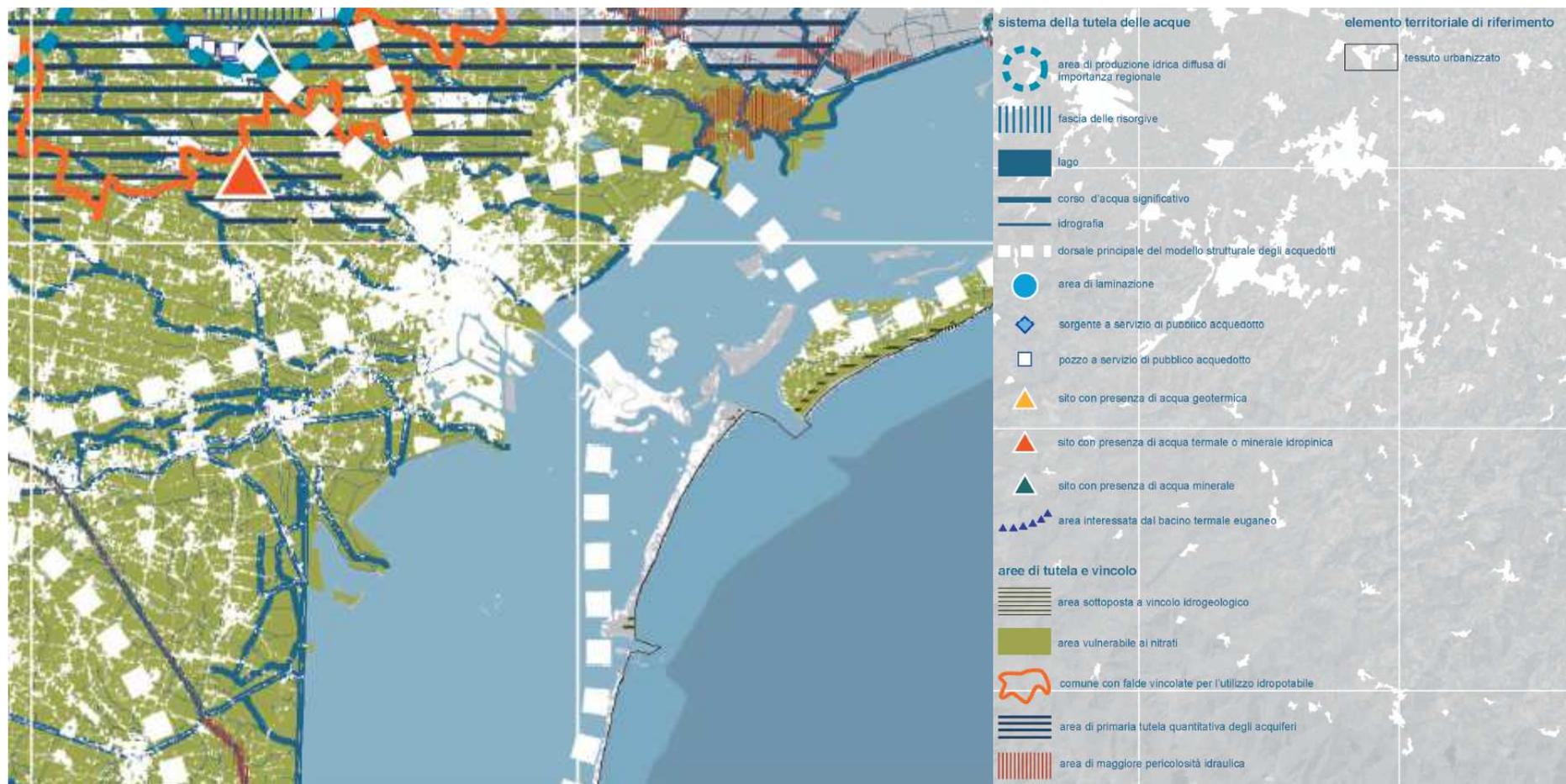


Figura 5 – Estratto Tav. 01b Uso del suolo Acqua– PTRC adottato

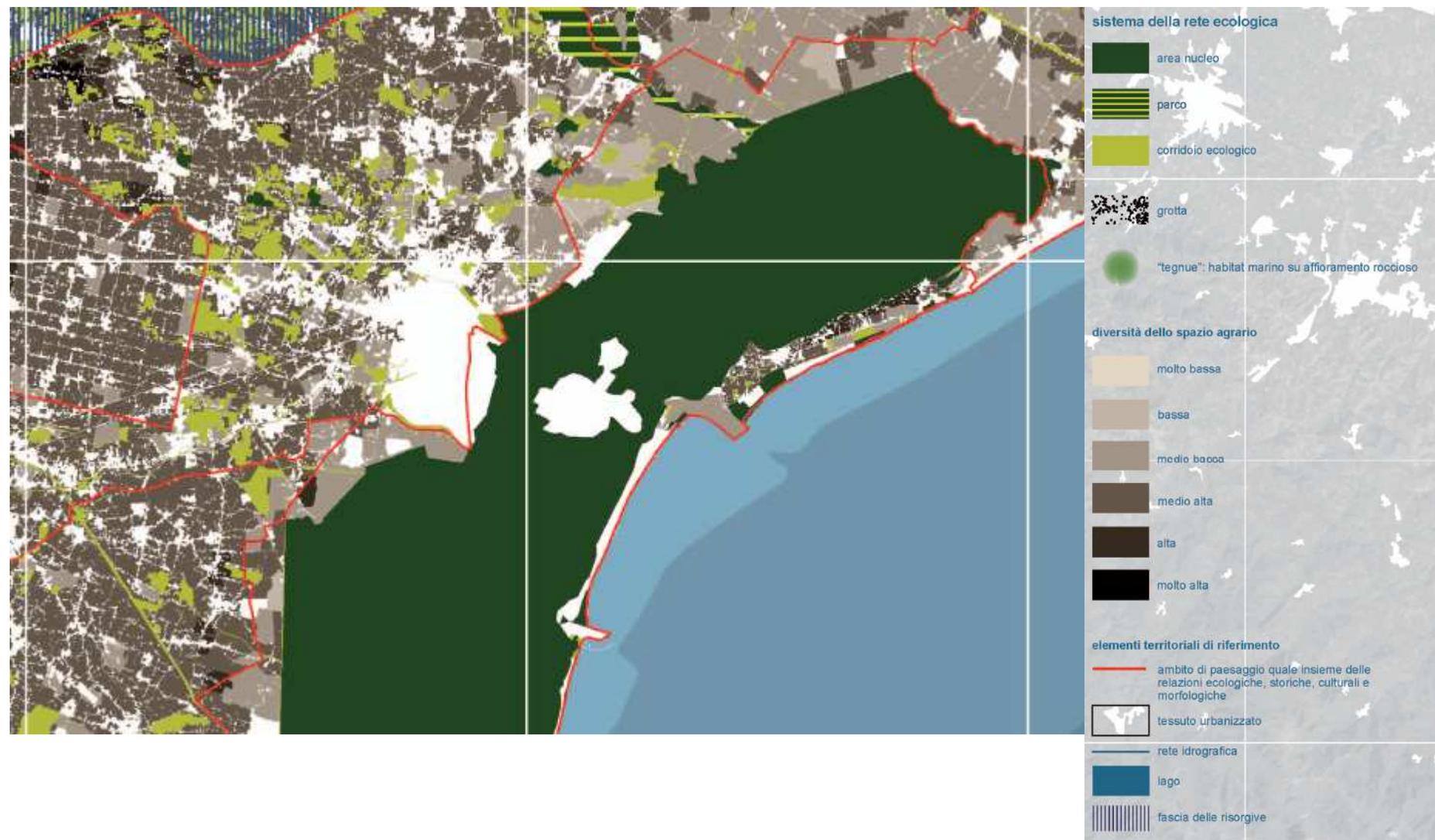


Figura 6 – Estratto Tav. 02 Biodiversità– PTRC adottato

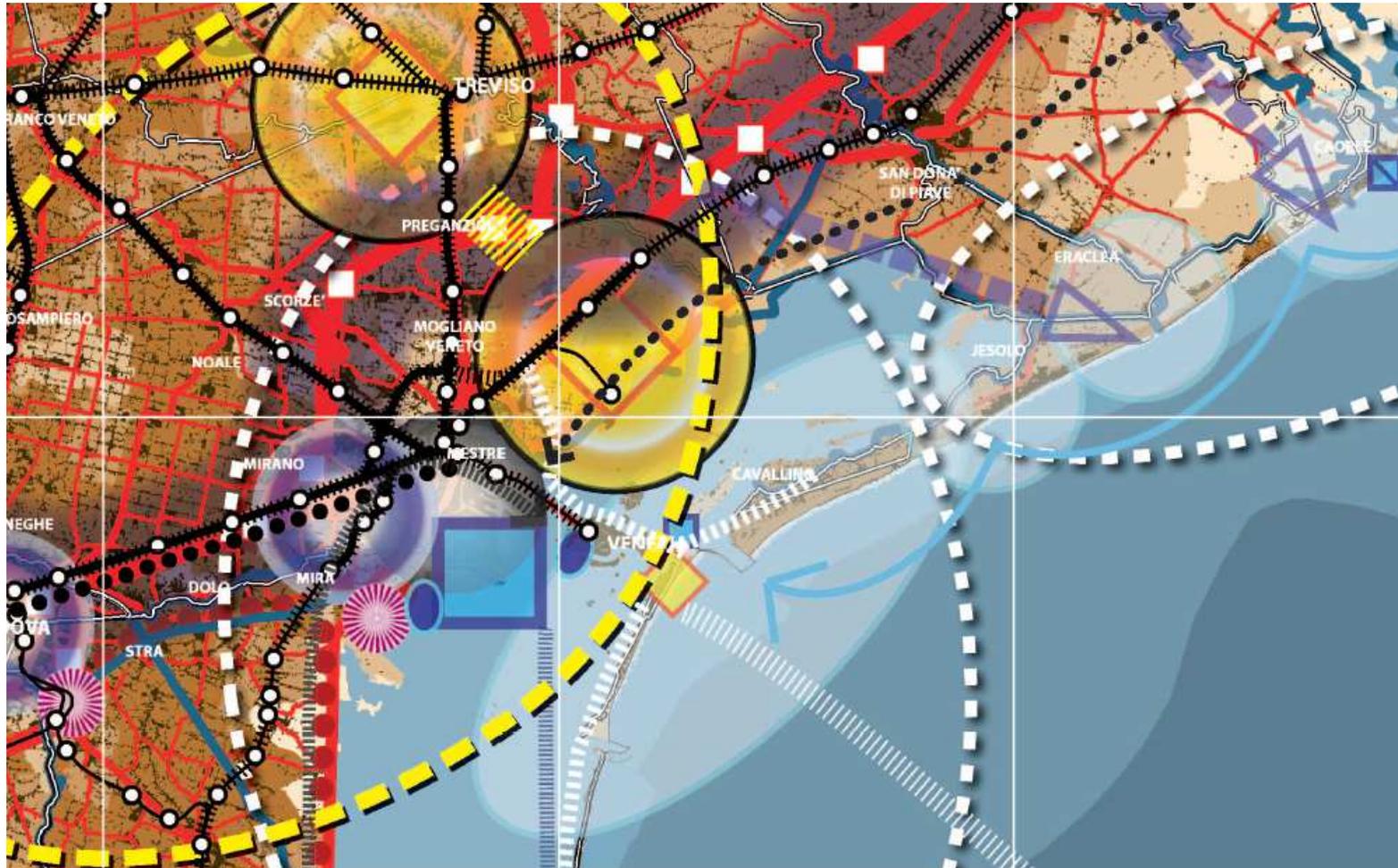




Figura 7 – Estratto Tav. 04 Mobilità– PTRC adottato



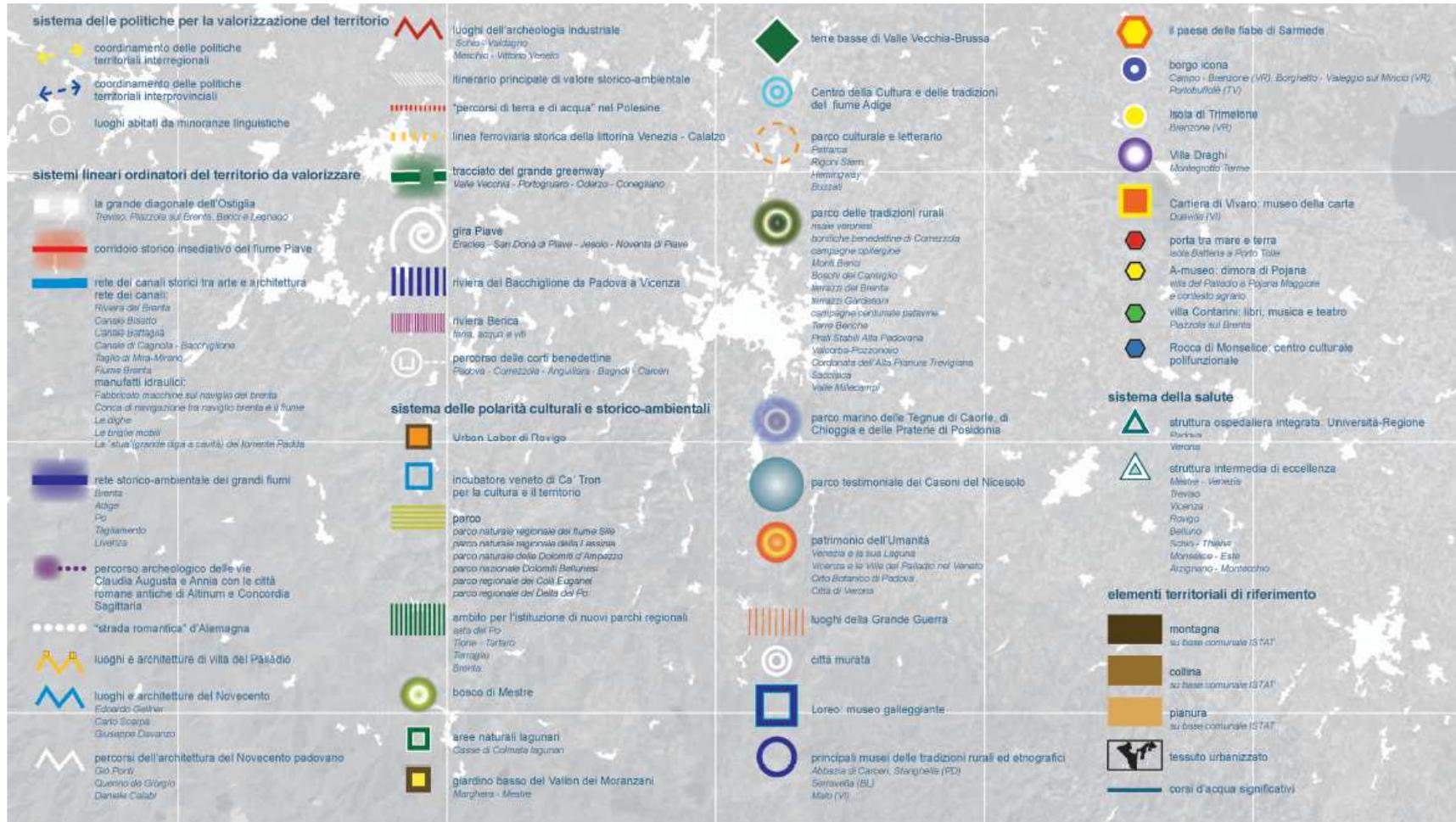


Figura 8 – Estratto Tav. 06 Crescita sociale- PTRC adottato

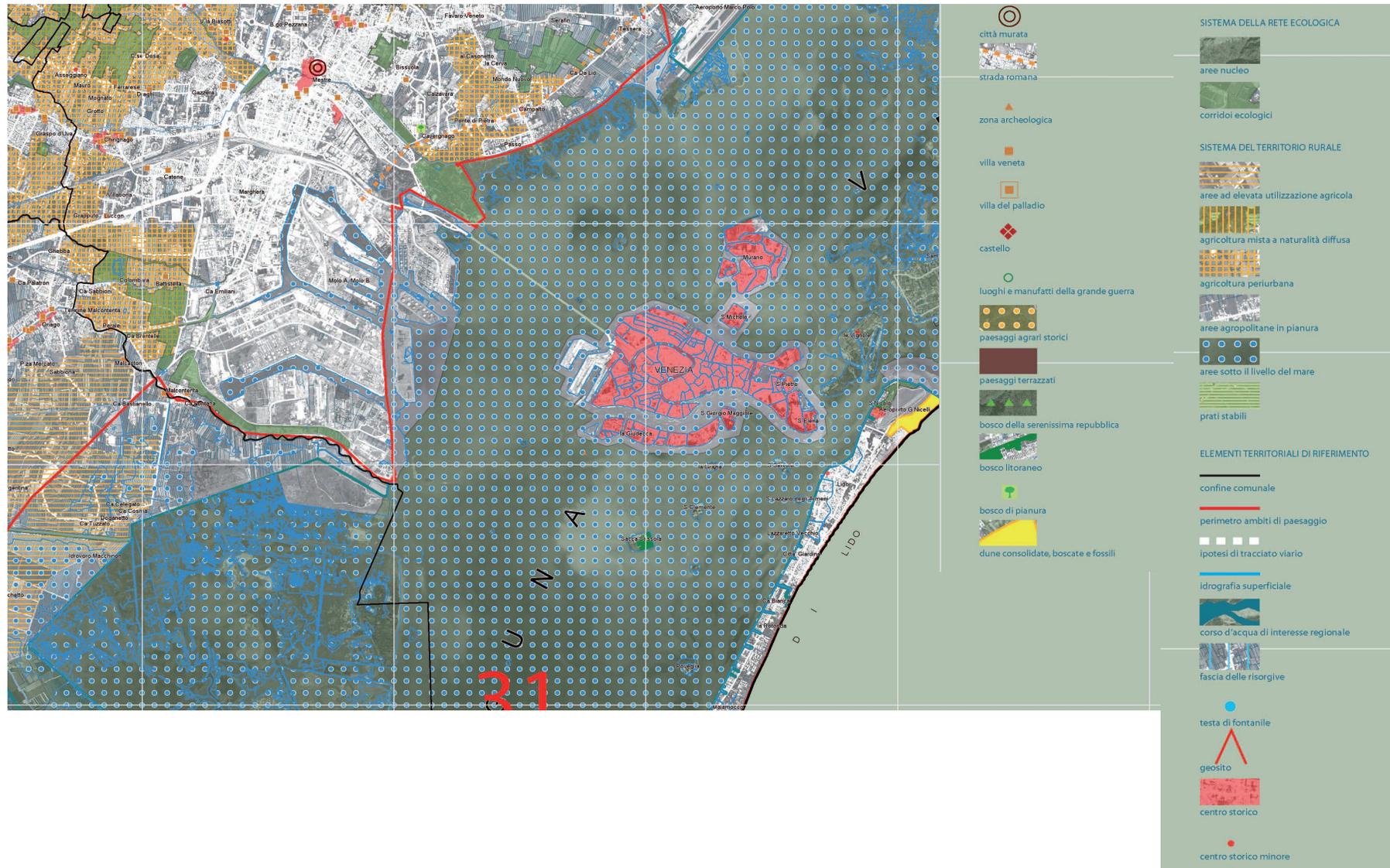


Figura 9 – Estratto Tav. 09 Sistema del territorio rurale e della rete ecologica Ambito 31 Laguna di Venezia – PTRC adottato

### 2.3.1. Piano di Area della Laguna e dell'Area Veneziana (PALAV)

La Legge 431/85 ha introdotto perentoriamente i temi ambientali nel processo di piano ed ha imposto alle regioni termini, invero strettissimi, per redigere strumenti urbanistico-territoriali coerenti con gli obiettivi della legge. La Regione Veneto ha ritenuto quindi opportuno attivare la messa a punto del PTRC, esteso a tutto il territorio regionale, e di impostare dei Piani di Area per quelle parti del territorio regionale per le quali, per ragioni diverse, si presentava l'esigenza di elaborazioni più articolate, quali appunto la Laguna di Venezia e il suo entroterra.

Il PALAV nel contesto dei processi di pianificazione si colloca come il PTRC, di cui è parte, al centro di un processo di pianificazione che deve necessariamente conoscere sviluppi ulteriori a livello regionale e a livello di pianificazione subordinata.

I documenti di programmazione regionale che costituiscono il quadro di riferimento per il PALAV sono il Programma Regionale di Sviluppo (PRS) e il PTRC. In essi vengono ben delineate le scelte di carattere strategico che riguardano le strutture urbane e territoriali, cui la programmazione regionale riserva grande rilievo e attenzione.

Il PALAV è stato adottato con DGR n. 7529 del 23/12/1991. La sua formulazione risale al 1986 e sin dall'inizio si è delineato come il primo documento ufficiale e pubblico che definisce e identifica, in tutte le componenti, il "sistema ambientale" della laguna, dei litorali e dell'entroterra.

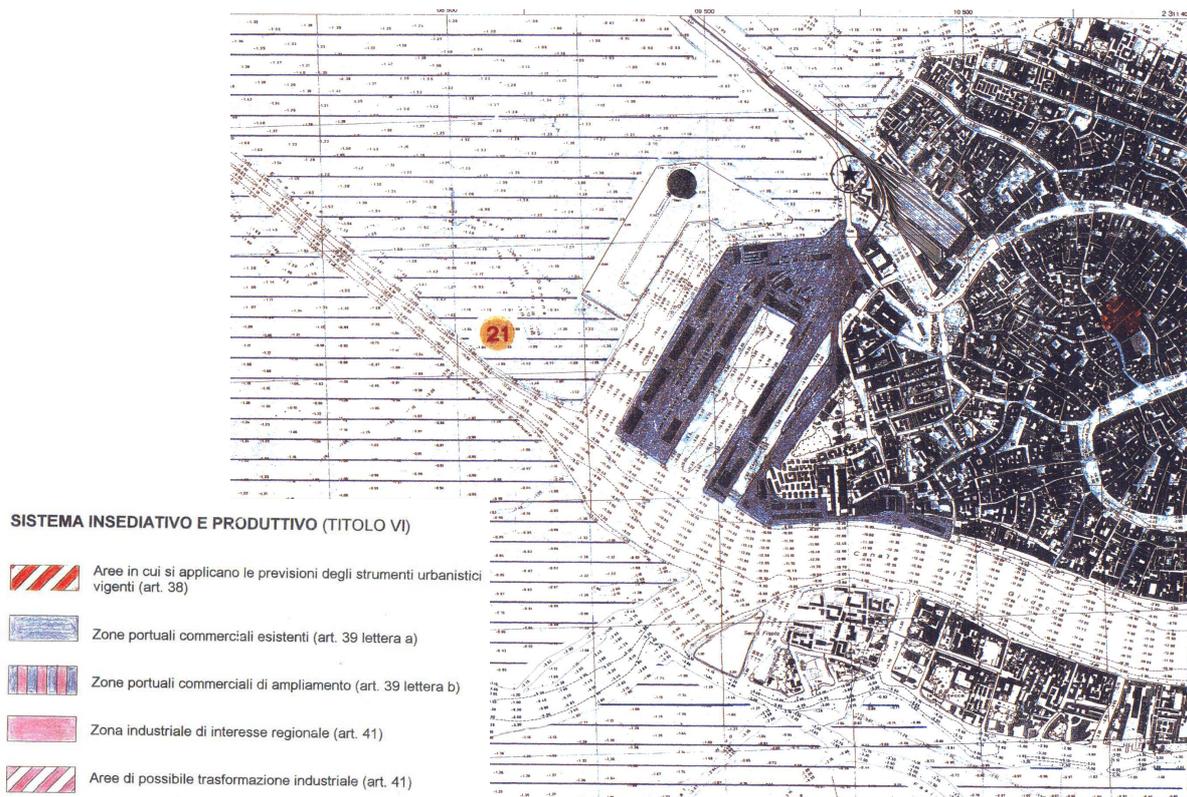


Figura 10 – Estratto Tav. 2 PALAV Sistemi e Ambiti di Progetto

#### Articolo 39 Zone portuali commerciali

Le zone destinate alle funzioni portuali-commerciali esistenti di Venezia e di Chioggia e le rispettive zone di ampliamento costituiscono il complesso integrato della portualità lagunare.

*Le aree destinate alle attività portuali, in tutte le sedi in cui si articolano i porti commerciali di Venezia e di Chioggia, esistenti e di ampliamento, costituiscono sistema di infrastrutture e attività produttive di interesse regionale.*

**a) Zone portuali commerciali esistenti**

**Prescrizioni e vincoli**

*Sono consentiti il rinnovo e l'installazione di impianti, la realizzazione di infrastrutture di depositi all'aperto e al coperto, di opere edilizie e di manufatti connessi all'attività produttiva portuale - commerciale, nonché di edifici destinati ad ogni altra funzione inerente a tale attività (quali edifici amministrativi, posti di sorveglianza e controllo, mense, posti di ristoro, sedi di uffici doganali, posti di polizia, uffici sanitari, ambulatori ecc.).*

*Per la zona della Marittima e San Basilio, situata nel centro storico di Venezia e per l'isola dei Saloni e l'isola dei Canali di Chioggia, in sede di revisione degli strumenti urbanistici è ammessa, d'intesa con gli enti interessati, la variazione di destinazione d'uso di tutta o parte di essa, nel quadro di una ridistribuzione delle attività portuali, previa adozione degli specifici provvedimenti di declassificazione delle aree demaniali marittime che la costituiscono.*

## **2.4. Piano territoriale di coordinamento provinciale di Venezia (PTCP)**

In merito alle finalità di cui all'art. 22, L.R. 11/2004 ed in conformità a quanto disposto dagli Atti Regionali di Indirizzo e Coordinamento, il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale indica gli obiettivi e gli elementi fondamentali dello sviluppo urbanistico provinciale, andando ad individuare le nuove esigenze generali del territorio in coerenza con il quadro conoscitivo elaborato con riferimento alla salvaguardia, conservazione e valorizzazione delle risorse territoriali.

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Venezia è stato adottato dal Consiglio Provinciale con Deliberazione n° 2008/104 del 05/12/2008.

Il Consiglio Provinciale, con delibera n. 36 del 07/04/2009, ha controdedotto, ai sensi dell'art.23 della L.R. 11/2004, le osservazioni pervenute al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale adottato. Al fine di consentire la più ampia partecipazione dei diversi soggetti interessati la Provincia di Venezia ha esaminato anche le osservazioni pervenute fuori termine, fino alla data del 30/03/2009.

Il PTCP della Provincia di Venezia è stato trasmesso alla Regione Veneto in data 17/04/2009 ai fini dell'approvazione.

Successivamente, la nuova Amministrazione Provinciale, costituitasi a seguito delle elezioni per il rinnovo del Consiglio Provinciale di giugno 2009, ha inteso rivedere alcune controdeduzioni in quanto non conformi ai propri indirizzi programmatici. A tal fine si è espressa con D.C.P. n. 92 del 17/11/2009, prevedendo una rettifica parziale e l'integrazione alla D.C.P. n. 36 del 07/04/2009.

La Regione Veneto con Delibera di Giunta Regionale n. 3359 del 30/12/2010 (Allegati A, A1, B, B1) ha approvato il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Venezia.

La Provincia di Venezia ha adeguato gli elaborati del PTCP alle prescrizioni della DGR n. 3359 di approvazione del piano stesso, recependo tali modifiche con Delibera di Consiglio Provinciale n. 47 del 05/06/2012.

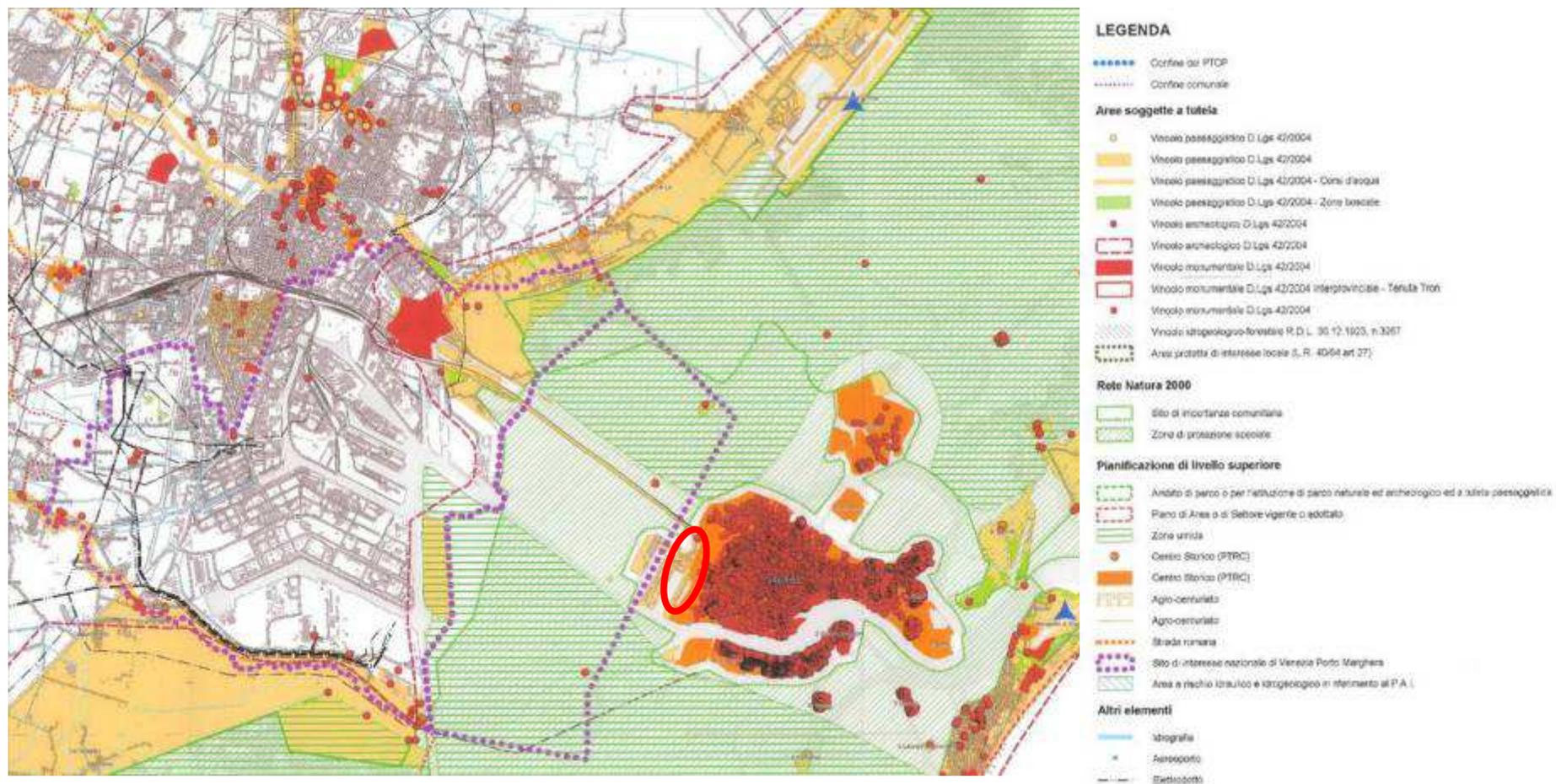


Figura 11 – Estratto Tav. 1-2/3 Carta dei vincoli e della pianificazione territoriale – PTCP (evidenziata in rosso l'area oggetto d'intervento)

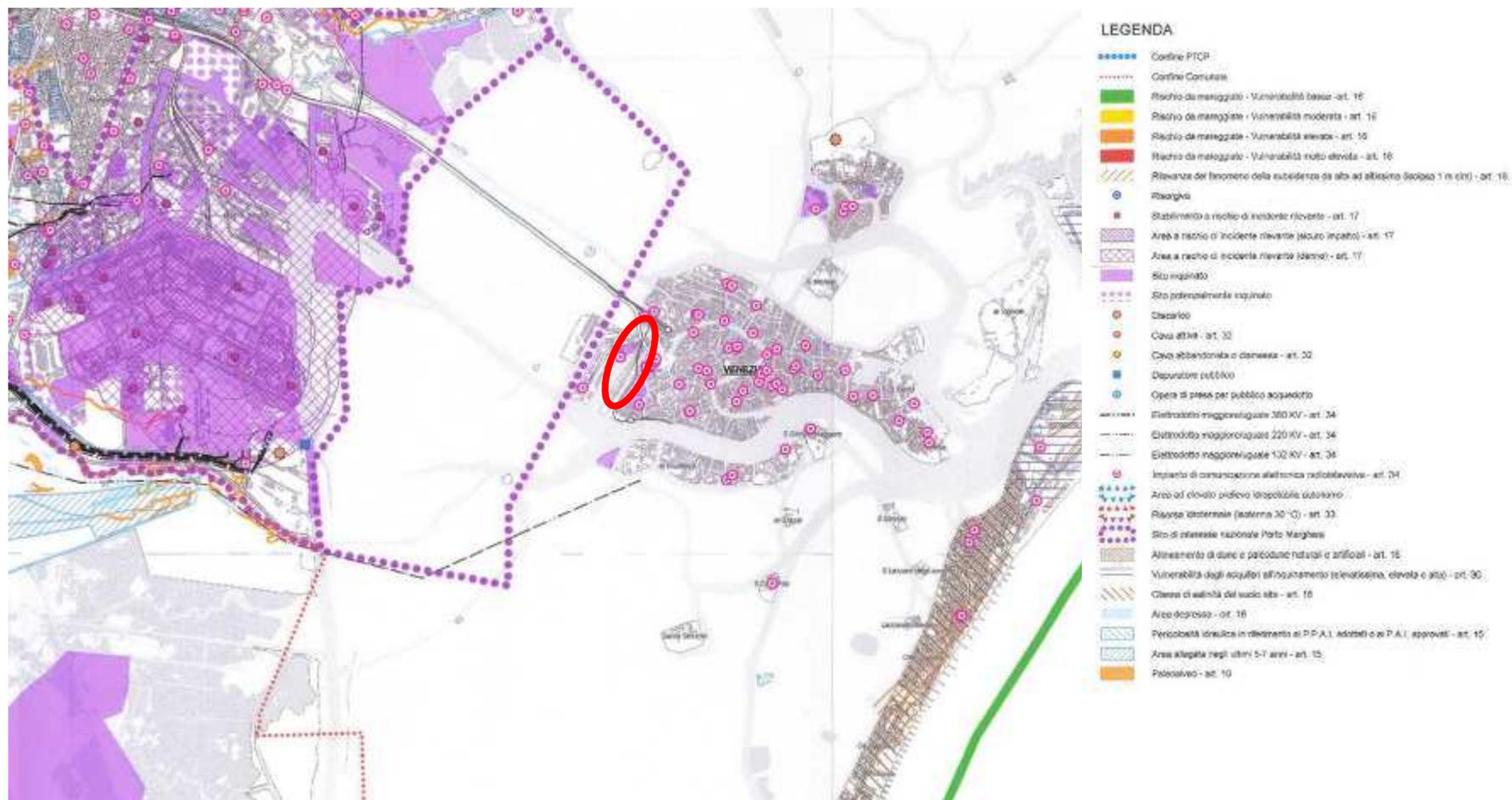


Figura 12 – Estratto Tav. 2-2/3 Carta delle fragilità – PTCP (evidenziata in rosso l'area oggetto d'intervento)

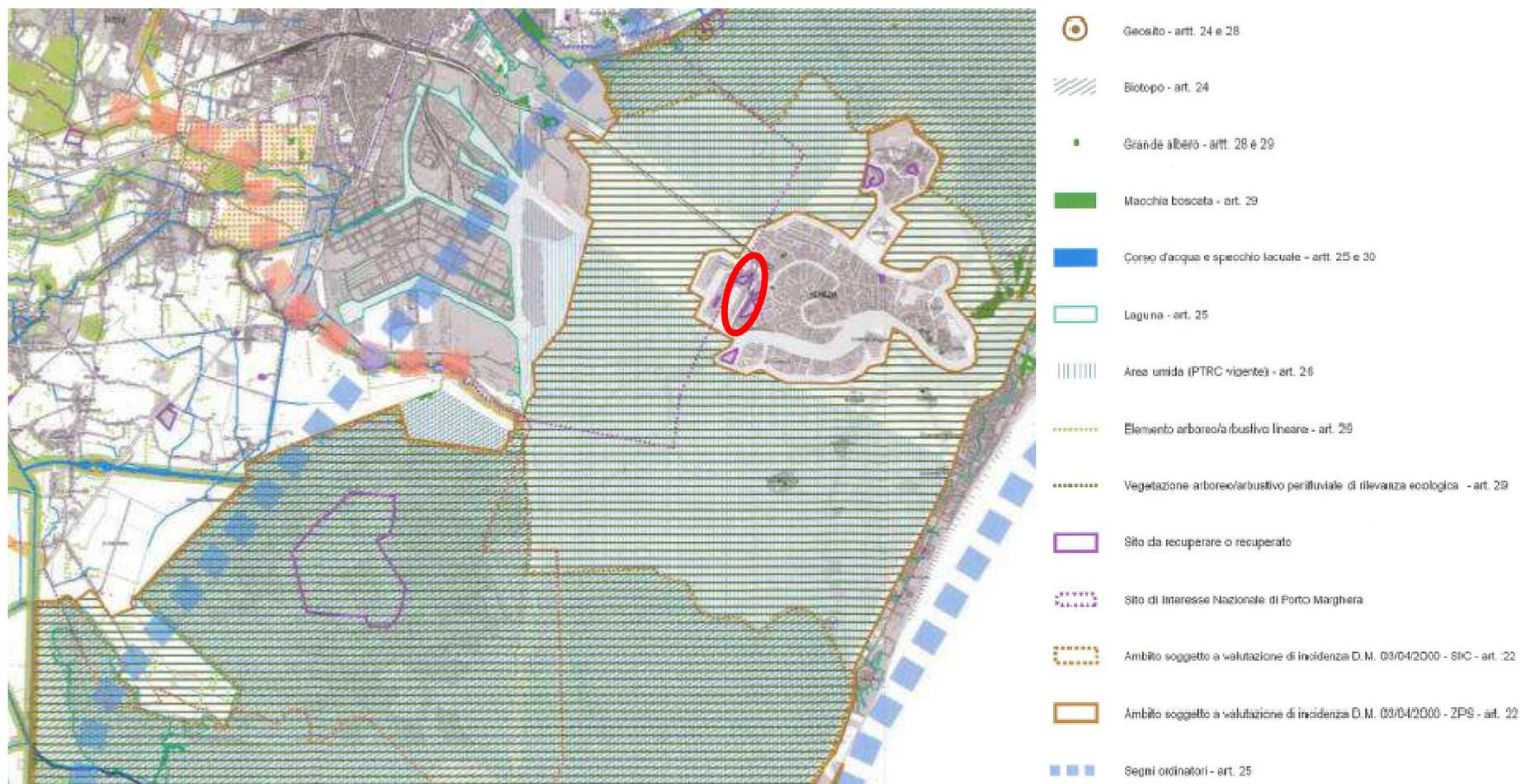


Figura 13 – Estratto Tav. 3-2/3 Sistema ambientale – PTCP (evidenziata in rosso l'area oggetto d'intervento)

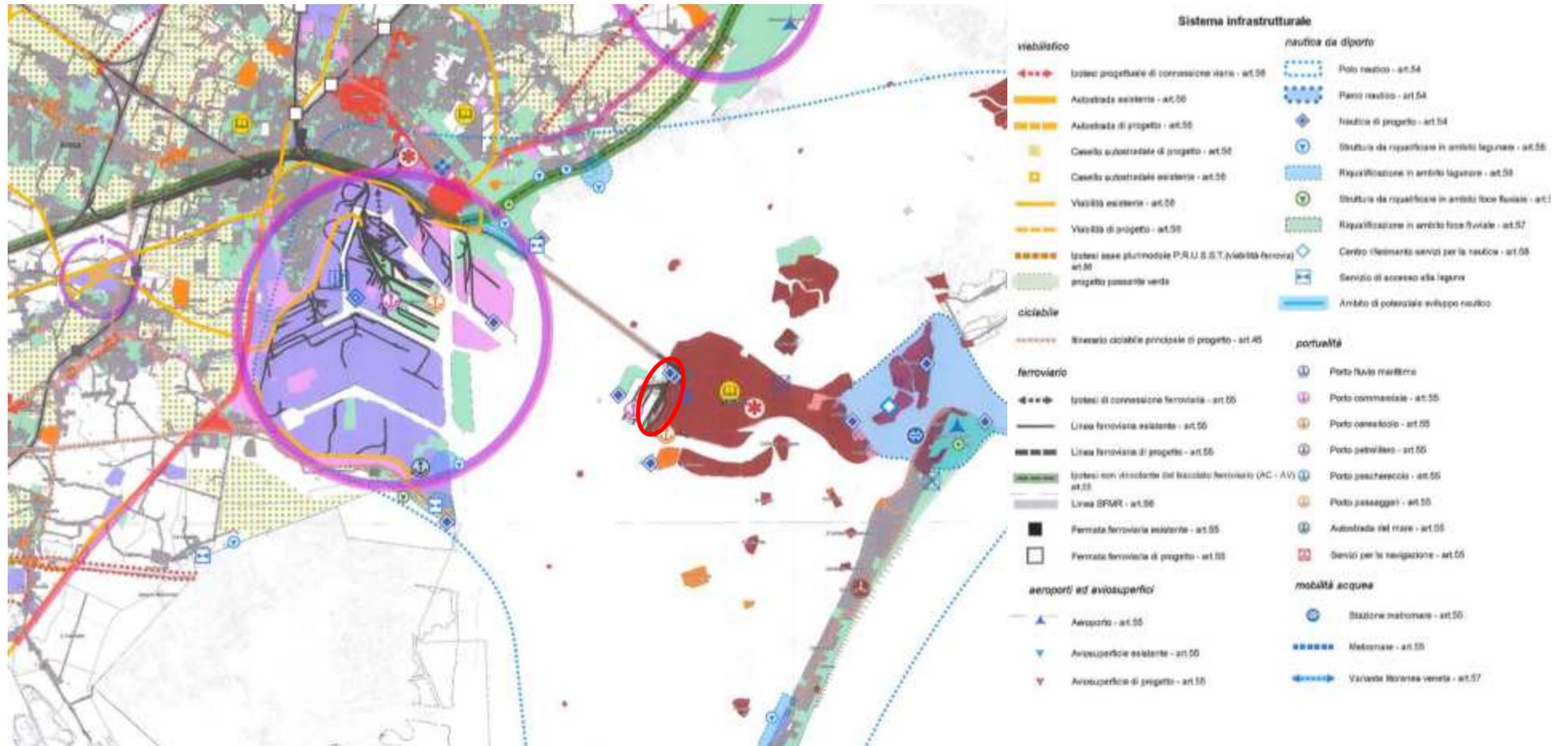


Figura 14 – Estratto Tav. 4-2/3 Sistema insediativo - infrastrutturale – PTCP (evidenziata in rosso l'area oggetto d'intervento)

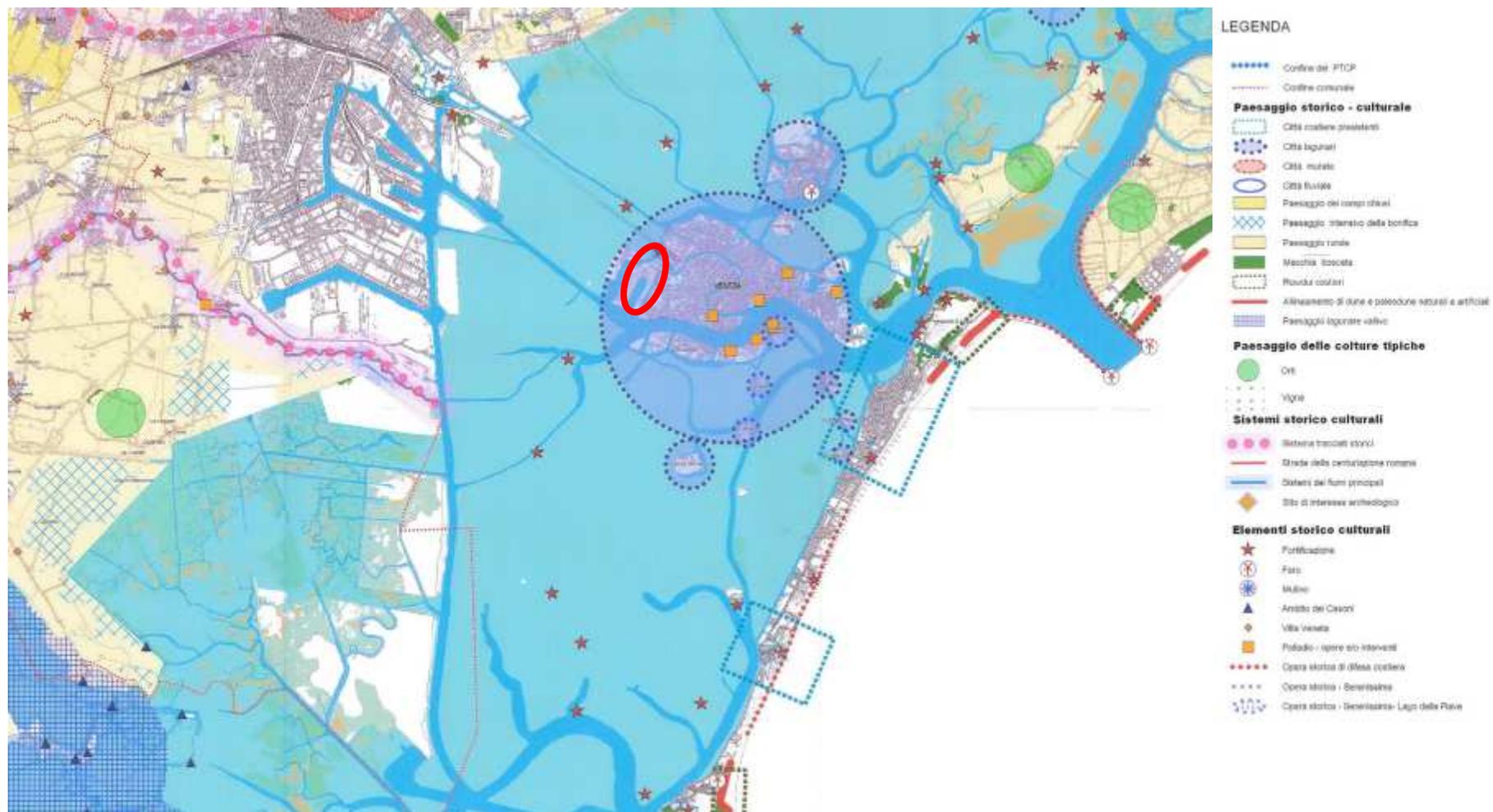


Figura 15 – Estratto Tav. 5-2/3 Sistema del paesaggio – PTCP (evidenziata in rosso l'area oggetto d'intervento)



Figura 16 – Estratto Tav. I Sistema Infrastrutturale – PTCP (evidenziata in rosso l'area oggetto d'intervento)

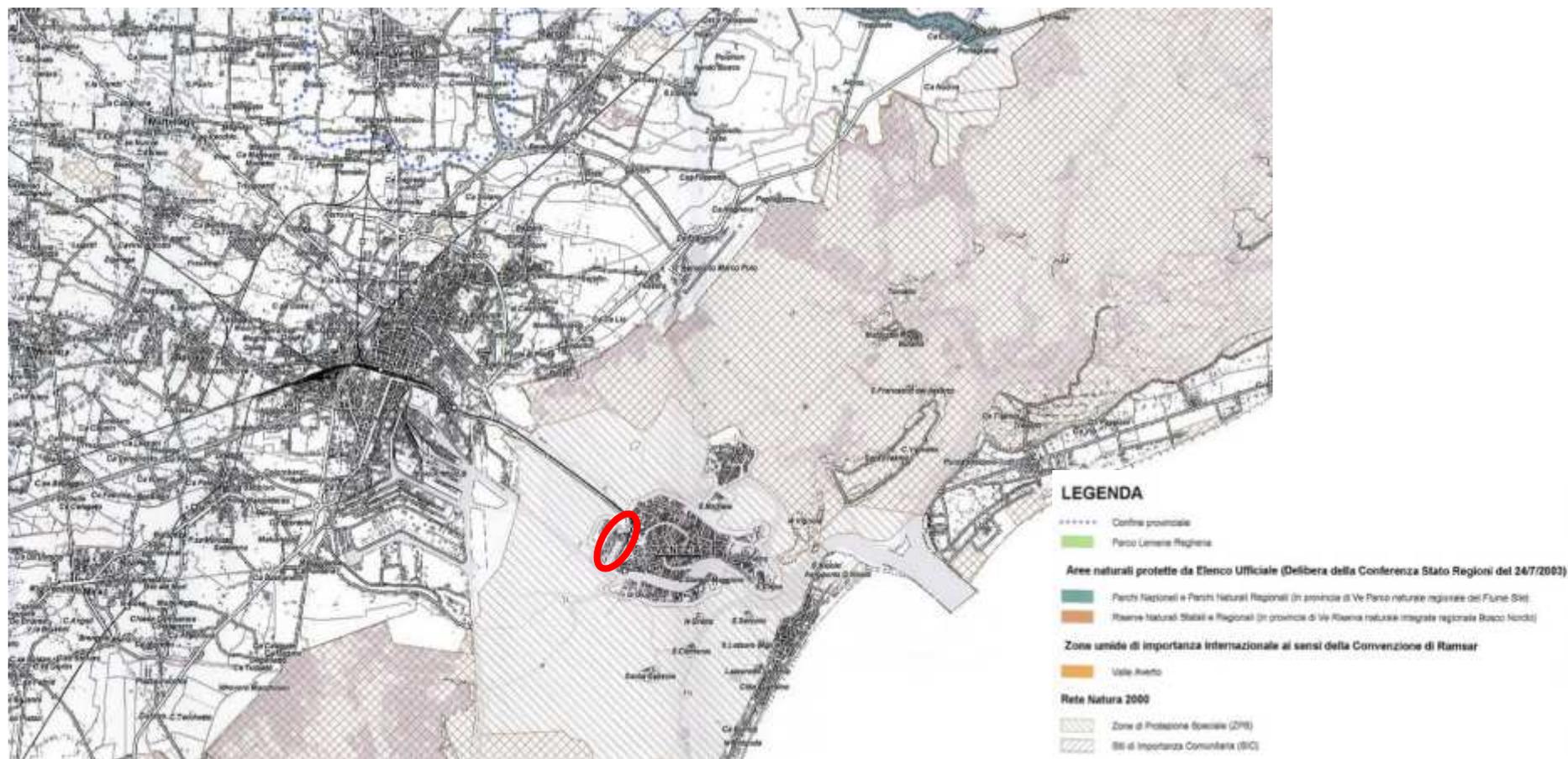


Figura 17 – Estratto Tav. E 1/1 Sistema Ambientale – Aree naturali protette e Rete Natura 2000 – PTCP (evidenziata in rosso l'area oggetto d'intervento)

## 2.5. Piano di bacino del trasporto pubblico locale della Provincia di Venezia

Il Piano di Bacino del Trasporto Pubblico Locale della provincia di Venezia è stato approvato dal Consiglio Provinciale nella seduta del 12 giugno 2003 con esecutività dal 24 giugno 2003.

Tale piano è lo strumento di pianificazione e programmazione unitaria dei servizi di trasporto pubblico locale all'interno di un bacino di traffico, introdotto dall'art. 3 della L. 10.04.1981 n.151, la quale altresì definisce bacino di traffico "l'unità territoriale entro la quale si attua un sistema di trasporto pubblico integrato e coordinato in rapporto ai fabbisogni di mobilità con particolare riguardo alle esigenze lavorative, scolastiche e turistiche".

Gli obiettivi generali del Piani possono essere riassunti in:

- aumentare il livello di accessibilità, qualità e sicurezza del trasporto pubblico nel rispetto dei vincoli di economicità e di ridotto impatto ambientale;
- decongestionare il traffico nelle aree urbane, proponendo interventi di competenza strettamente comunale per la riduzione dei tempi di percorrenza dei servizi di trasporto pubblico e quindi per l'abbattimento dell'inquinamento ambientale, promuovendo ulteriori forme di integrazione e tra servizi urbani ed extraurbani rispetto a quelle già esistenti;
- verificare la connessione con le previsioni di assetto territoriale e di sviluppo economico contenute nel PTP;
- realizzare una rete di trasporto integrata fra le varie modalità (ferro – strada – acqua) favorendo quelle a minor impatto ambientale;
- superare le barriere e sviluppare la mobilità dei soggetti disabili;
- distribuire equamente i servizi sul territorio.

Le indicazioni del Piano distinguono due fasi di intervento, di lungo periodo e di breve periodo.

Nel lungo periodo sono previsti:

- Lo sviluppo dell'uso delle ferrovie con miglioramento del servizio (SFMR come da progetto della Regione Veneto);
- La creazione di centri di interscambio con la ferrovia;
- La eventuale realizzazione di sistemi di trasporto in sede propria su alcune direttrici strutturanti (Milanese – Riviera del Brenta);

Per il breve periodo il Piano prevede invece di specializzare i servizi extraurbani in tre diverse componenti:

- Linee metropolitane, che hanno il compito di assicurare collegamenti trasversali alla città di Mestre e sono operate sulle principali direttrici radiali;
- Linee locali, che sono linee brevi alle quali viene demandato anche il compito di realizzare l'interconnessione con la ferrovia;
- Linee propriamente extraurbane, esercitate con autobus di tipo extraurbano che escono fuori dai confini del bacino.

## 2.6. Piano Regolatore Generale Comunale e Variante di Venezia (PRGC e VPRGC)

Il Piano Regolatore Generale della città di Venezia è stato approvato con DPR 17/12/1962. a questo si sono succedute varianti.

La VPRG per la Città Antica è stata approvata con DGRV n. 3987 del 09/11/1999 e DGRV n. 2547 del 13/09/2002.

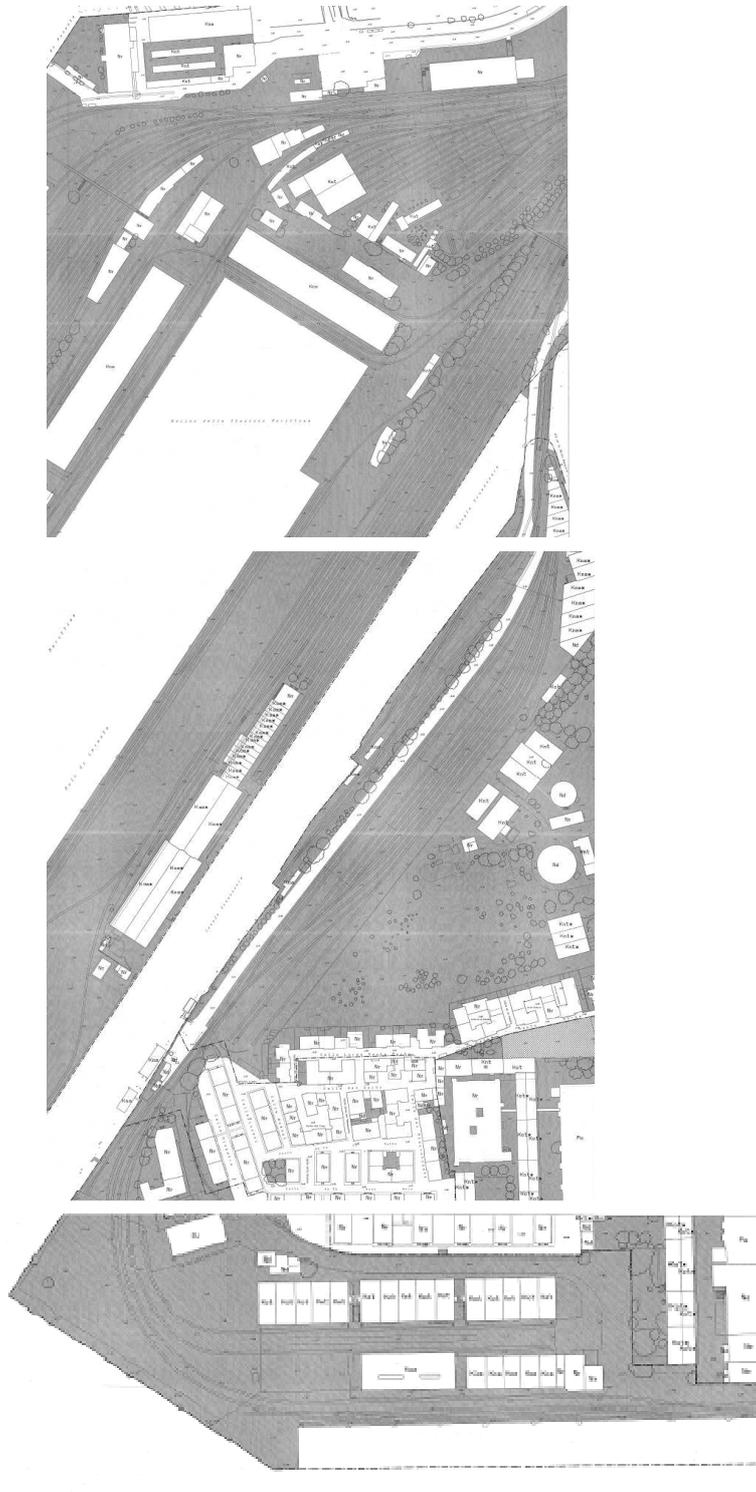


Figura 18 – Estratto Tav. B1 VPRGC

### 2.6.1. Piano di Assetto del Territorio del Comune di Venezia (PAT)

La legge urbanistica regionale n.11 del 23 aprile 2004 ha affidato ai Comuni del Veneto di dotarsi di un nuovo Piano Regolatore, indispensabile per lo sviluppo del territorio e per l'opportunità di definire nuovi strumenti di pianificazione adottando procedure che prevedono il coinvolgimento delle forze sociali ed economiche.

Il Piano di Assetto del Territorio (PAT) delinea le scelte strategiche di assetto e di sviluppo per il governo del territorio comunale, disciplina la tutela delle zone non edificabili, determina la quantità massima delle zone agricole trasformabili.

Gli elementi qualificanti e gli aspetti innovativi della nuova legge regionale sono la partecipazione, gli accordi di pianificazione, la sussidiarietà, la sostenibilità e la Valutazione Ambientale Strategica (VAS).

Il Comune di Venezia ha avviato le procedure di confronto e concertazione in vista della formazione del Documento preliminare sin dal novembre 2007.

Il documento preliminare è stato approvato dalla Giunta con atto n. 783 dell' 11 dicembre 2008 insieme con lo schema di accordo di pianificazione, la relazione ambientale e l'elenco degli enti e degli altri soggetti invitati alla partecipazione e concertazione.

L'accordo di pianificazione è stato sottoscritto da Regione e Provincia il 20 gennaio 2009. La procedura prevede che il Comune, dopo aver attivato la fase della concertazione sul proprio territorio, presenti un rapporto sul quadro conoscitivo della propria realtà territoriale; adotti il Piano e realizzi una Conferenza di Servizi per l'esame delle osservazioni che perverranno dai cittadini. Conclusa questa fase di concertazione e approvazione in sede comunale, il Piano verrà ratificato dalla Giunta regionale e pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione (BUR), per avere efficacia entro i 15 giorni successivi.

Con Del. C. C. n. 5 del 30/31 Gennaio 2012 è stato adottato il Piano di Assetto del Territorio (P.A.T.). Da tale data, limitatamente alle prescrizioni contenute nelle Norme Tecniche allegate allo stesso P.A.T., si applicano le misure di salvaguardia fino alla sua approvazione e, in ogni caso, per un periodo massimo di cinque anni. Il Piano Regolatore Generale vigente, fatta eccezione per gli elementi soggetti alla salvaguardia, mantiene la propria efficacia fino all'approvazione del PAT.



Figura 19 – Estratto Tav. 1/5 Carta dei vincoli e della pianificazione territoriale – PAT

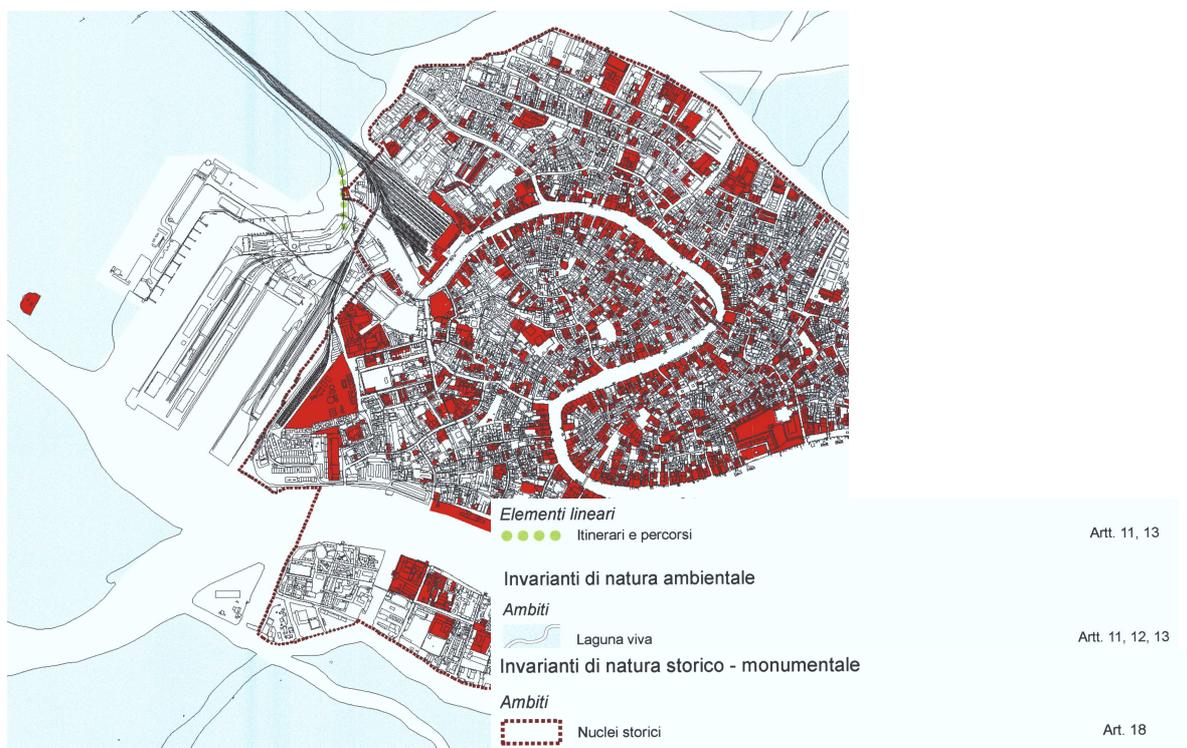


Figura 20 – Estratto Tav. 2/5 Carta delle invariante – PAT

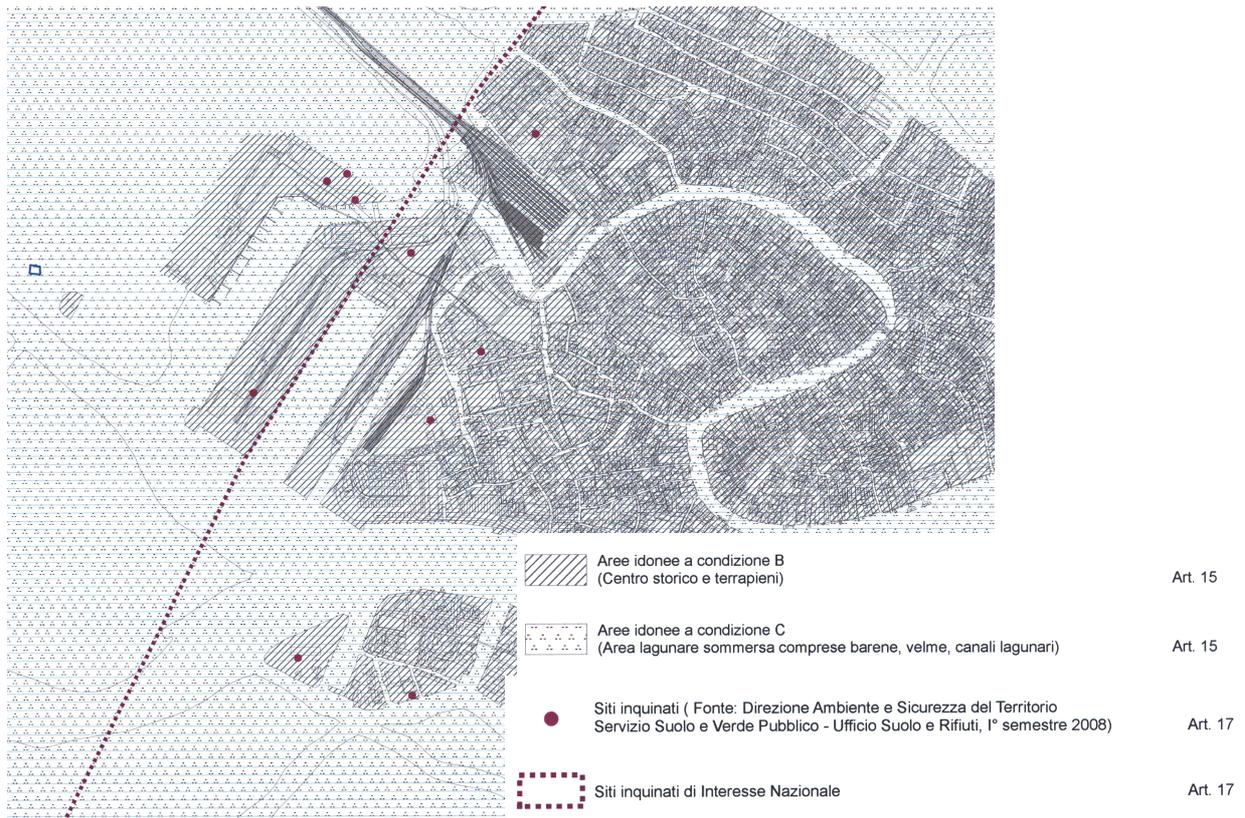


Figura 21 – Estratto Tav. 3/5 Carta delle fragilità – PAT

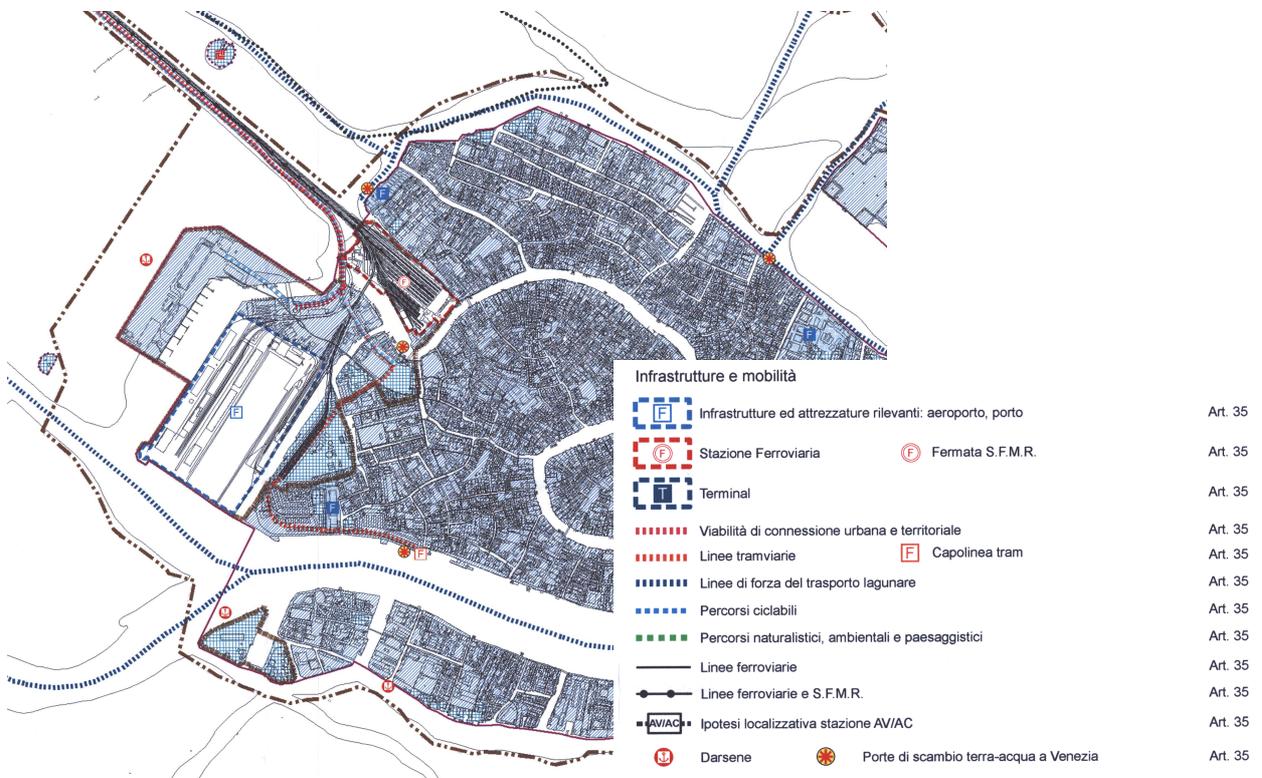


Figura 22 – Estratto Tav. 4a/5 Carta della trasformabilità - PAT

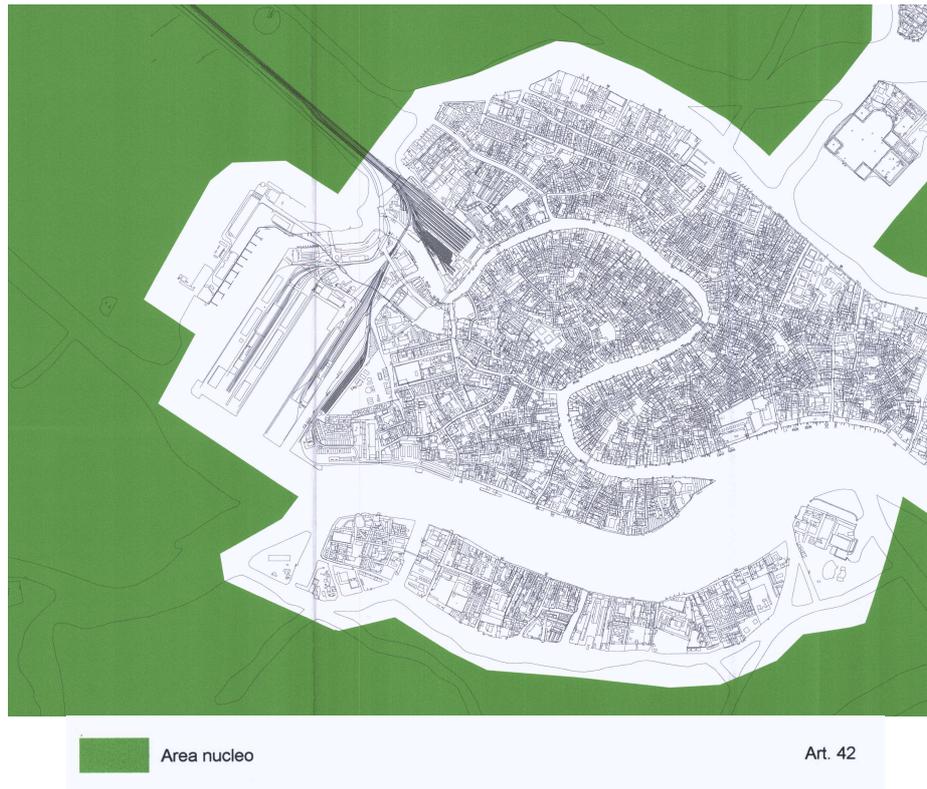


Figura 23 – Estratto Tav. 4b/5 Carta della trasformabilità: Valori e Tutele – PAT

## 2.7. Piano Generale del Traffico Urbano (P.G.T.U.)

Il Piano Generale del Traffico Urbano (P.G.T.U.) è il primo livello di progettazione nel quale viene articolato il processo di pianificazione del Traffico ai sensi delle *Direttive per la redazione, adozione e attuazione dei piani urbani del traffico* emesse dal Ministero dei Lavori Pubblici il 24.6.1995, in attuazione del Nuovo Codice della Strada (Decreto Legislativo 285/1992 - Art. 36).

In generale, relativamente agli scopi del Piano Urbano del Traffico la normativa in particolare recita (CdS Art. 36 Comma 4): *“i piani del traffico sono finalizzati a ottenere il miglioramento delle condizioni di circolazione e della sicurezza stradale, la riduzione degli inquinamenti acustico e atmosferico e il risparmio energetico, in accordo con gli strumenti urbanistici vigenti e con i piani di trasporto e nel rispetto dei valori ambientali, stabilendo le priorità e i tempi di attuazione degli interventi”*.

Il P.G.T.U. affronta le questioni del traffico relative al solo territorio di terraferma, lasciando a un livello superiore di pianificazione l'approccio complessivo e integrato alle problematiche della mobilità e del trasporto a scala comunale. A tale successivo livello sono in particolare demandate le specifiche questioni legate alla futura rete autostradale, alla mobilità di interscambio Terraferma - Centro Storico e al governo del traffico merci.

Pur limitato dalla sua stessa natura di piano biennale, che interviene nell'immediato e a condizioni infrastrutturali invariate, il P.G.T.U. risponde comunque ad una visione di ampio respiro della mobilità a Venezia. Esso è il primo passo di un percorso costituito da grandi e piccoli progetti, da nuove scelte gestionali sul sistema della sosta e del trasporto collettivo, dal recupero attento di spazi fisici per la vita quotidiana, la socialità e lo svago, oltre che per gli spostamenti dei cittadini. La pianificazione di breve termine deve infatti essere inserita in un quadro più ampio di obiettivi generali, da raggiungere con gradualità e determinazione.

Ad oggi, una visione ampia dei destini di Venezia è riassunta nel nuovo Piano regolatore generale, ispirato dall'idea di formare una *“città moderna integrata, a cavallo fra laguna e terraferma”*. E' una sfida importante, che impegna la

pianificazione urbanistica e della mobilità a definire un nuovo sistema di accessibilità e di circolazione fra le parti, superando la tendenza all'uso quasi esclusivo dell'automobile privata per le connessioni esterne e per gli spostamenti interni. E' ormai chiaro che il traffico veicolare privato è responsabile dell'inquinamento atmosferico cronico nell'area urbana e del deterioramento del clima sonoro. Rispetto a questa situazione non possono essere previsti solo interventi di emergenza, né si possono riporre unicamente sull'innovazione tecnologica le aspettative di risanamento complessivo. Alle misure promosse dai P.G.T.U. biennali, integrate da una attenta politica di controllo delle emissioni inquinanti e dalla pianificazione di specifici provvedimenti di disincentivo all'uso del mezzo privato (domeniche ecologiche, targhe alterne), va associata una strategia di interventi strutturali -organizzata da un Piano Urbano della Mobilità, di validità decennale - che valorizzi tutti i modi di trasporto a basso impatto ambientale.

Nel disegno strategico che interessa questa Amministrazione Comunale, i traffici di attraversamento vanno espulsi dalla viabilità di quartiere e locale, da Mestre e da Marghera, come dai centri di Carpenedo, Chirignago, Zelarino, Cipressina, Favaro, Dese, Tessera, Campalto. Questi centri abitati appaiono talmente radicati sulle direttrici stradali storiche da richiederne inevitabilmente una trasformazione a misura di pedoni, di ciclisti, di bambini ed anziani: è necessario provvedere alla massima protezione dal rumore e dalle emissioni gassose, prevedendo interventi per la sicurezza stradale, la riduzione della velocità e un trasporto collettivo accessibile e confortevole.

Questi obiettivi trovano una risposta concreta negli impegni che l'Amministrazione Comunale ha già assunto e in altri che assumerà con la redazione del Piano Urbano della Mobilità tramite:

- a) completamento di un vero e proprio sistema di circonvallazione di Mestre, riducendo al minimo la necessità di assi di scorrimento veloce all'interno dell'abitato a favore di tipologie stradali più urbane, con il riassetto di molteplici intersezioni e tratti stradali;
- b) la realizzazione di una rete tranviaria sulle direttrici di spostamento più frequentate, che si integri con la futura presenza di nuovi servizi ferroviari regionali e offra il massimo comfort e affidabilità di servizio;
- c) il riassetto della rete di linee bus che per la città antica ha la valenza di rendere praticabile una profonda riorganizzazione del sistema di testa di ponte, di piazzale Roma in particolare;
- d) il rinforzo sulla viabilità primaria e sulle direttrici di trasporto collettivo di un sistema capillare di parcheggi scambiatori, di cui promuovere un ulteriore potenziamento, che filtrino il traffico veicolare in accesso alla città, permettendo così una riqualificazione profonda delle parti più pregiate;
- e) la realizzazione di una rete, continua e fitta, di collegamenti ciclabili, adatta agli spostamenti di breve raggio ma anche allo svago;
- f) la creazione di più ampie aree pedonali e di aree a traffico limitato;
- g) l'avvio di nuove forme di gestione della mobilità come la condivisione di mezzi individuali e collettivi fra dipendenti della stessa azienda o bacino di utenza (carpooling) e la multiproprietà (car sharing).

A queste condizioni è possibile vedere nascere nuovi comportamenti di viaggio ispirati da:

- a) una *cultura della sicurezza*, in cui la valutazione della qualità del traffico non avviene sulla base della velocità massima, ma sulla regolarità di marcia e sulla valorizzazione di tutti i modi di trasporto (anche i più lenti), ottenuta grazie ad un'attenta progettazione stradale;
- b) una *cultura dell'interscambio*, in cui è agevolato l'utilizzo di diverse modalità di trasporto, il trasbordo dei passeggeri è assistito, reso affidabile dai sistemi di trasporto in sede propria come il treno o in sede ampiamente riservata come il tram (e gradualmente i bus), reso confortevole da strutture architettoniche adeguate e da sistemi informativi avanzati;

- c) una *cultura della sostenibilità*, dove il soddisfacimento del bisogno di mobilità deve essere commisurato alla necessità di tutela del patrimonio ambientale, storico e architettonico, oltre che alla vivibilità dei centri abitati.

## 2.8. Piano Urbano della Mobilità (PUM)

Il Piano Urbano della Mobilità, ai sensi delle direttive nazionali, si deve configurare come "Piano degli obiettivi" con un arco temporale di proiezione futura di 10 anni ma nel caso del PUM di Venezia si è ritenuto opportuno verificare la coerenza degli interventi con una proiezione ventennale. In queste proiezioni si dovrà far riferimento al quadro della domanda di mobilità che tiene conto del trend evolutivo ma ancor più delle previsioni di sviluppo insediativo.

In una situazione di continua e progressiva affermazione del mezzo di trasporto individuale, quale è quella diagnosticata nell'area di studio, l'ulteriore espansione della domanda di mobilità richiederà azioni molto determinate a favore delle modalità alternative all'auto che attualmente stanno perdendo quote di utenza.

Nella quantificazione degli obiettivi si è partiti dagli impegni nazionali ed europei di riduzione dei gas serra e del consumo energetico del 20% entro il 2020 rispetto ai valori del 1990, perseguendo però l'obiettivo di una riduzione del 30%; purtroppo però, a differenza di altri elementi inquinanti quali il benzene e le PM<sub>10</sub>, per la CO<sub>2</sub> il miglioramento delle caratteristiche dei mezzi circolanti non consente da solo di raggiungere gli obiettivi prefissati. Se si ritiene che la gestione del traffico debba essere in linea con la gestione di tutte le altre fonti di gas serra è necessario ridurre il gas serra del 20%, porsi l'obiettivo di ridurre il traffico del 5%, tenendo conto del miglioramento dei mezzi circolanti.

Tra i primi obiettivi del PUM è pertanto citata la voce relativa al trasporto pubblico: *"obiettivo irrinunciabile del PUM è l'affermazione del trasporto pubblico, in particolare del tram e del SFMR, in quanto dal raggiungimento di questo obiettivo dipende la possibilità di raggiungere anche gli altri obiettivi di riduzione del traffico, dell'inquinamento e del consumo energetico. Affinché gli obiettivi sovraesposti possano essere raggiunti è necessario che il trasporto pubblico possa aumentare del 15% la sua quota di mercato, con aumento complessivo al 2017 del numero di passeggeri rispetto ad oggi. Affinché il trasporto pubblico possa raggiungere l'obiettivo di aumento di quota di mercato il Tram e il SFMR devono trasportare 18.800 passeggeri trasferiti dall'auto privata nell'ora di punta del mattino."*

Le strategie di intervento e quindi le proposte del Piano riguardano l'intero sistema della mobilità di Venezia con azioni sinergiche, sul sistema infrastrutturale e sulla gestione della mobilità, finalizzate al raggiungimento degli obiettivi prefissati di riduzione del traffico, riduzione del consumo energetico e riduzione dell'inquinamento.

Gli obiettivi del PUM riguardano: l'inquinamento atmosferico, il consumo energetico, l'inquinamento acustico, il traffico, la sicurezza stradale, il trasporto pubblico, la mobilità ciclabile e la mobilità via acqua.

L'Amministrazione Comunale nella Relazione Previsionale Programmatica 2007-2009 ha indicato una serie di finalità da conseguire nel settore della mobilità; con riferimento alla Terraferma esse riguardano:

- L'affermazione del Sistema Ferroviario Metropolitano Regionale (SFMR) e del Tram con la realizzazione di adeguati parcheggi di interscambio;
- La riduzione dell'inquinamento atmosferico;
- L'eliminazione del traffico di attraversamento dal Centro di Mestre;
- L'ampliamento delle aree pedonali esistenti e la realizzazione di nuove aree pedonali;
- La realizzazione di percorsi sicuri casa – scuola;
- L'incentivazione dell'uso della bicicletta;
- L'incentivazione dell'uso del trasporto pubblico;

- La razionalizzazione del trasporto delle merci.

Con riferimento a Venezia le indicazioni riguardano:

- il miglioramento dell'accessibilità e della mobilità delle persone disabili;
- l'integrazione dell'offerta di sosta esistente e quella del garage della Marittima per i residenti veneziani;
- la realizzazione del People Mover tra Piazzale Roma e Tronchetto;
- la valutazione dell'impatto ambientale della sublagunare;
- la separazione dei flussi dei residenti e dei turisti nei principali pontili del trasporto pubblico;
- l'automatizzazione degli accessi ai pontili ACTV;
- la creazione di strutture di ormeggio ad hoc per barche da trasporto e taxi al Tronchetto;
- la realizzazione dell'interscambio merci del Tronchetto;
- la realizzazione degli interventi previsti nel Piano del Traffico Acqueo (PTA);
- la realizzazione del sistema per la gestione del traffico acqueo in Canal Grande (ARGOS);
- lo spostamento del Cantiere ACTV al Tronchetto;
- la riorganizzazione degli approdi del Bacino di San Marco;
- l'attivazione del collegamento veloce con l'Aeroporto;
- la realizzazione di un servizio di battelli panoramici.

Con riferimento a Mestre le indicazioni riguardano:

- la ristrutturazione del nodo ferroviario di Mestre/Venezia/Padova sia realizzando il sistema Alta Capacità sia realizzando una nuova tratta lungo il tracciato della prevista idrovia PD-VE;
- la realizzazione della connessione dell'Aeroporto con la rete ferroviaria;
- l'accelerazione del progetto di realizzazione del raccordo Marcon - Aeroporto;
- la realizzazione degli interventi che riguardano la SS14 e la SR14bis con priorità dal Cavalcavia di San Giuliano alla bretella dell'Aeroporto, alla rotonda della Favorita e al Terraglio;
- la realizzazione delle opere connesse al Passante di Mestre;
- l'avvio di politiche dei trasporti per persone con mobilità ridotta;
- l'automazione del sistema di gestione ZTL-Bus;
- la realizzazione di un ring esterno che escluda il traffico di attraversamento dal Centro;
- la promozione della realizzazione del Sistema Ferroviario Metropolitano Regionale (SFMR);
- l'attivazione di un consistente numero di parcheggi di interscambio gratuiti;
- la realizzazione del Tram;
- l'estensione del Tram da Favaro all'Aeroporto e il potenziamento dei parcheggi scambiatori;
- l'incentivazione di mezzi di trasporto pubblico a basso impatto;
- l'aumento della capacità complessiva del trasporto pubblico;
- la realizzazione del Piano della logistica integrata;
- il favorire gli insediamenti di piattaforme logistiche;
- la realizzazione di nuove aree pedonali e l'ampliamento di quelle esistenti;

- la progettazione e la realizzazione di percorsi sicuri casa-scuola;
- la fluidificazione della circolazione mediante inserimento di rotatorie, corsie bus;
- l'adozione di interventi per ridurre il carico di inquinamento atmosferico;
- l'incremento di esperienze di car sharing e dell'affitto di vetture elettriche;
- l'incentivazione dell'uso delle biciclette.

Il Piano Urbano della Mobilità dell'Area Vasta Veneziana (PUMAV) è stato adottato con deliberazione di Giunta Comunale n. 504/2008. E' stato così avviato il procedimento di approvazione del PUMAV, che si svolge attraverso la presentazione e la discussione del PUM, a cura dell'Assessorato e della direzione Mobilità, alle associazioni di categoria, agli enti, ai cittadini, prima dell'avvio del PUM alla discussione nel Consiglio Comunale. Sono stati coinvolti gli esercenti infrastrutture e sistemi di trasporto, le categorie economiche, le organizzazioni sindacali e dei consumatori, ottenendo alcune osservazioni scritte di cui si terrà conto nella redazione definitiva del documento da approvarsi da parte del consiglio. Nel 2009 si sono conclusi gli incontri con i gestori di infrastrutture e servizi di trasporto e mobilità, gli enti pubblici, gli enti economici, i sindacati dei lavoratori e associazioni dei consumatori, le associazioni professionali, nonché con le municipalità. La Direzione Mobilità e Trasporti ha quindi redatto il documento finale del PUM che, dopo essere stato esaminato dalla Giunta Comunale il 23/07/2009, ha avviato il suo iter di approvazione in Consiglio comunale conclusosi con la deliberazione n. 40 del 04/02/2010.

Relativamente al progetto di attestamento del tram nell'area di San Basilio il PUM cita:

*Il progetto esistente del tram a Piazzale Roma potrebbe essere rivisto prevedendone il prolungamento fino a San Basilio passando da Piazzale Roma o passando in fregio sulla viabilità esistente anche in promiscuo. Comunque, al di là dell'eventuale transito da Piazzale Roma, il prolungamento del tram fino a San Basilio sulla viabilità esistente ed in promiscuo con il traffico locale, non sembra presentare difficoltà tecniche.*

*Il prolungamento del tram a San Basilio, oltre a servire il polo universitario di Santa Marta, migliora sensibilmente l'accessibilità accorciando i percorsi terminali.*

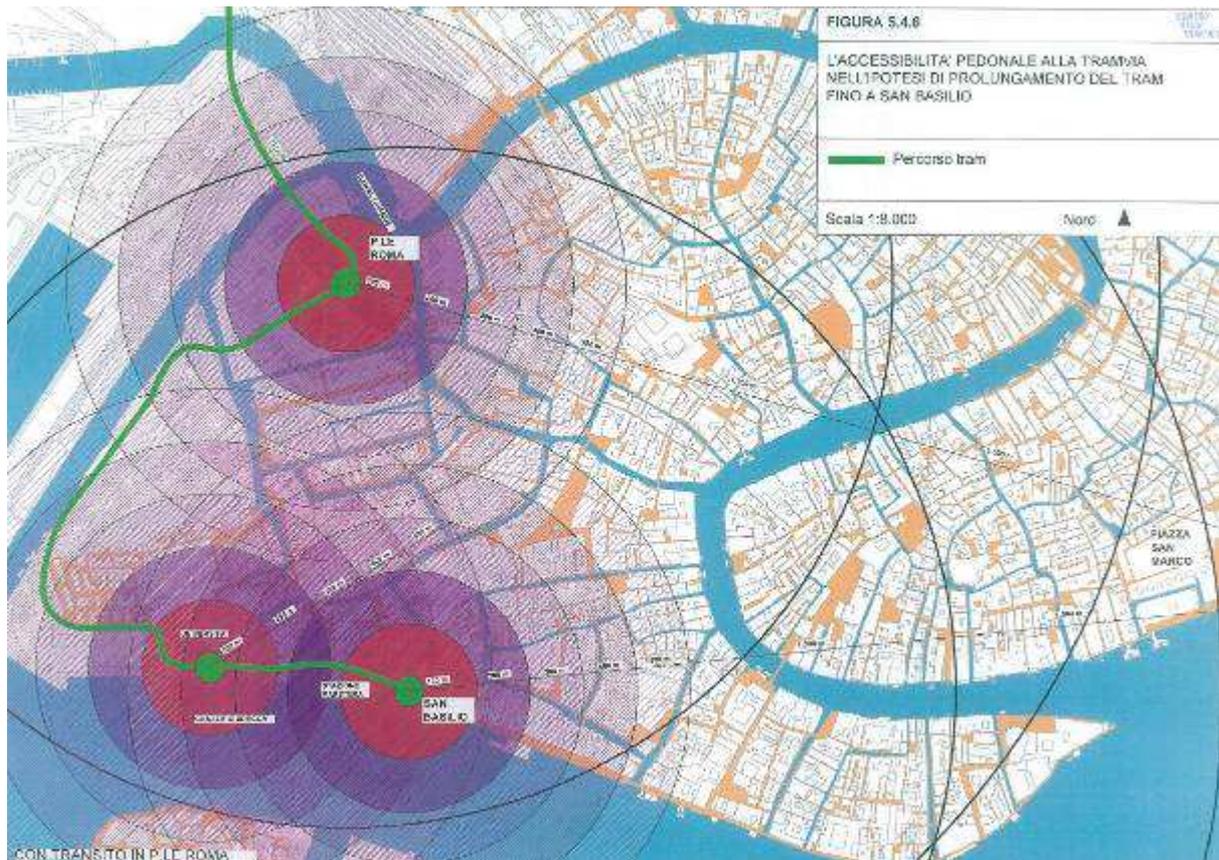


Figura 24 – Accessibilità pedonale alla tramvia nell'ipotesi di prolungamento del tram fino a San Basilio (fonte: Documento Finale PUM Venezia)

Questo miglioramento dell'accessibilità, tenendo conto della localizzazione e del peso dei poli generatori di traffico, consente di perseguire anche gli altri obiettivi che il PUM si prefigge per Venezia, cioè di riduzione del traffico sul Canal Grande e di riduzione della congestione pedonale su assi particolarmente critici. Inoltre il nuovo tracciato tramviario consente di servire aree interessate da importanti trasformazioni urbanistiche (scalo di Santa Marta, Marittima, scalo di San Basilio, ex-Piazza d'Armi).

Nell'analisi delle simulazioni lo scenario di prolungamento del tram a San Basilio evidenzia notevoli benefici, già nelle ipotesi di minima riduzione dei servizi su gomma verso Piazzale Roma, in termini di accessibilità complessiva alla Città Antica, sia per il collegamento diretto alle zone di Santa Marta (università) e di San Basilio, sia nell'alleggerimento dei carichi della navigazione sul Canal Grande, sia nella riduzione delle percorrenze pedonali complessive riducendo i fenomeni di congestione pedonale.

Il prolungamento del tram da Piazzale Roma a San Basilio risulta avere dei carichi di passeggeri molto interessanti, adeguati a questa tecnologia di trasporto, con dei costi di investimento contenuti e con discreti benefici dei carichi su Canal Grande con una riduzione del 30% dei transiti nell'ora di punta del mattino feriale e di riduzione della congestione pedonale delle calli.

A distanza di tre anni dall'approvazione del PUM l'amministrazione comunale ha deciso di prendere in considerazione anche tutte quelle iniziative di soggetti pubblici che sono maturate in questo periodo per la risoluzione di problemi specifici, anche al di fuori dell'ambito comunale. Molte di queste iniziative sono rappresentate da proposte infrastrutturali emerse in questi anni riguardanti viabilità e trasporto pubblico, proposte che sono emerse anche nella fase di presentazione del Piano di Assetto

del Territorio (PAT). E' stato quindi elaborato un aggiornamento del PUM al fine di valutare la sostenibilità delle proposte emerse in diverse sedi in termini di contributo al raggiungimento degli obiettivi fissati con l'approvazione del PUM nel 2010. Si riporta quanto detto nell'aggiornamento del PUM circa lo stato di avanzamento per il settore dei trasporti pubblici.

*Per quanto attiene al trasporto pubblico il Piano propone per la terraferma una serie di linee tranviarie che assieme al servizio ferroviario locale, costituiscono una dorsale portante sulla quale è necessario ricostruire l'offerta dei bus urbani ed extraurbani secondo il principio dell'interscambio [...].*

*Le due linee tramviarie sono in fase di completamento; la linea Favaro – Stazione di Mestre è stata avviata il 20 dicembre 2010 e, attualmente è in esercizio con una frequenza di 10'; tale prima tratta ha anticipato anche alcune riorganizzazioni del servizio delle linee di trasporto pubblico su autobus previste dal Piano del Trasporto Pubblico Locale. Le linee verranno completate e messe in esercizio nel primo semestre del 2014.*

*Attualmente i passeggeri giornalieri che utilizzano il tram (orario di esercizio 6-22) nella tratta attuale sono circa 18.000. E' stata condotta una campagna di indagini a bordo durante i primi mesi del 2011, dalla quale è emerso un aumento pari al 7% dell'utilizzo dei mezzi pubblici, proprio grazie alla miglior accessibilità e qualità del servizio tram. A gennaio 2011 nelle ore di punta del mattino (06.30 – 09.30) il 63% dell'utenza a bordo era composta da lavoratori, il 20% da studenti. Le fermate maggiormente utilizzate sono quella di Colombo (fermata di interscambio con la linea 4L per Venezia, prossima a Piazza Barche), Pastrello e Sernaglia.*

*Per quanto attiene il prolungamento del tram a San Basilio, è stato comprovato che il tracciato ipotizzato dal PUM 2010 lungo la Cittadella della Giustizia implica notevoli difficoltà tecniche e operative. Il Consiglio Comunale, con l'approvazione della delibera di indirizzi DCC 1/2013, ha dato mandato al Sindaco, di sottoscrivere l'Accordo di Programma per la realizzazione della tranvia a S. Basilio lungo il tracciato, interamente collocato in area demaniale, che parte dall'innesto della Rampa Santa Chiara con la Rampa S. Basilio, proseguendo lungo la strada compresa tra il quartiere Santa Marta e i nuovi edifici del Porto, sino alla Stazione Marittima di S. Basilio.*

*L'Accordo di Programma formalizzerà la comune volontà, di Comune di Venezia e Autorità Portuale, di fornire il porto di Venezia di un sistema di collegamento tranviario connesso con la rete urbana e opere collegate, riqualificando al contempo l'intera area interessata da recenti trasformazioni urbanistiche (polo universitario di Santa Marta) e aree, come quella dell'ex Piazza d'Armi, per la quale la strumentazione urbanistica prevede la riconversione ad uso residenziale, direzionale e servizi.*

## 2.9. Piano di Zonizzazione Acustica

La classificazione del territorio comunale di Venezia adempie alle prescrizioni dell'art. 6 della Legge n. 447 del 26/10/1995 *Legge quadro sull'inquinamento acustico* e dell'art. 3 della L.R. 21 del 10/05/1999 *Norme in materia di inquinamento acustico*, e recepisce i criteri orientativi già adottati con DGR n. 4313 del 21/09/1993, adeguati ai decreti attuativi della Legge n. 447/1995.

Come specificato nella Valutazione previsionale di impatto acustico, a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti, si evince che l'area oggetto d'intervento è inserita nella classi acustiche IV – “Aree di intensa attività umana” e V – “Aree prevalentemente industriali”, mentre i ricettori sono localizzati all'interno di queste due classi oppure in classe acustica III – “Aree di tipo misto”.

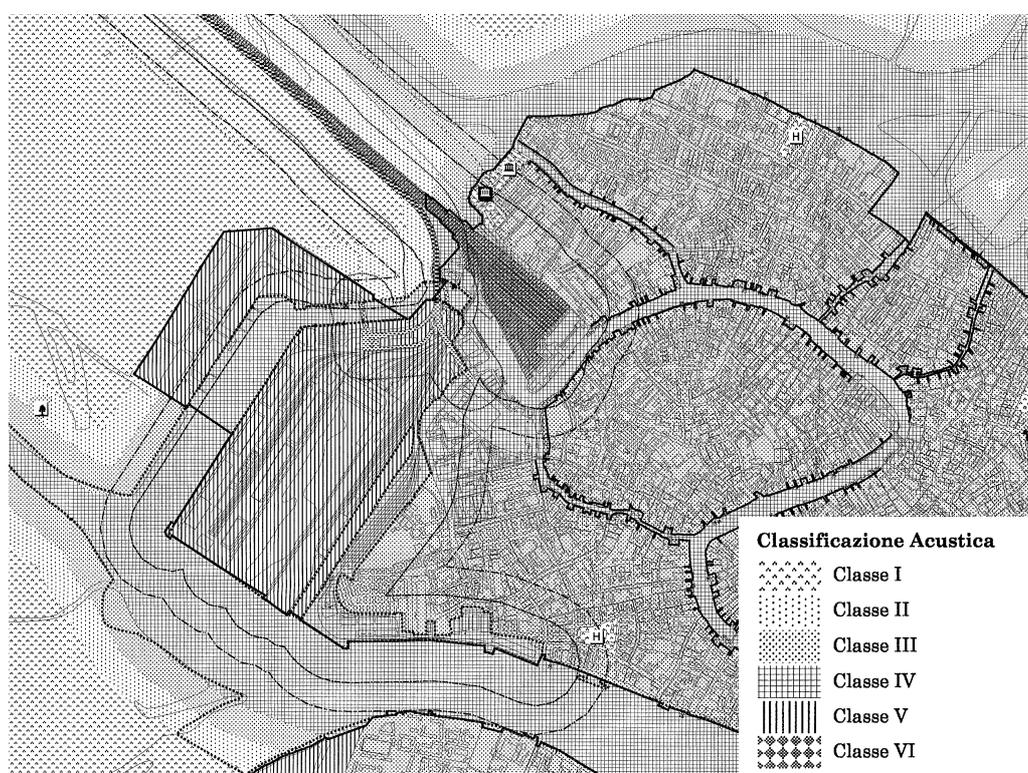


Figura 25 – Estratto Tav. 05 Piano di classificazione acustica del Comune di Venezia

In applicazione del DPCM 14/11/1997 per ciascuna classe acustica in cui è suddiviso il territorio sono definiti i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, distinti per i periodi diurno (ore 06:00-22:00) e notturno (ore 22:00-06:00).

Nella seguente tabella si riportano i valori limite da rispettare nell'area oggetto di intervento.

Classe III – Aree agricole ed aree di tipo misto		
Valori – Leq in dB(A)	Periodo diurno (06-22)	Periodo notturno (22-06)
Limite di emissione	55	45
Limite di immissione	60	50
Classe IV – Aree di intensa attività umana		
Valori – Leq in dB(A)	Periodo diurno (06-22)	Periodo notturno (22-06)
Limite di emissione	60	50

Limite di immissione	65	55
<b>Classe V – Aree prevalentemente industriali</b>		
<b>Valori – Leq in dB(A)</b>	<b>Periodo diurno (06-22)</b>	<b>Periodo notturno (22-06)</b>
Limite di emissione	65	55
Limite di immissione	70	60

**Tabella 1** – Limiti di emissione ed immissione per l'area in oggetto

Essendo la sorgente sopra un'infrastruttura viaria, la stessa non è soggetta al rispetto del limite dettato dal "criterio differenziale".

## 2.10. Rete Natura 2000

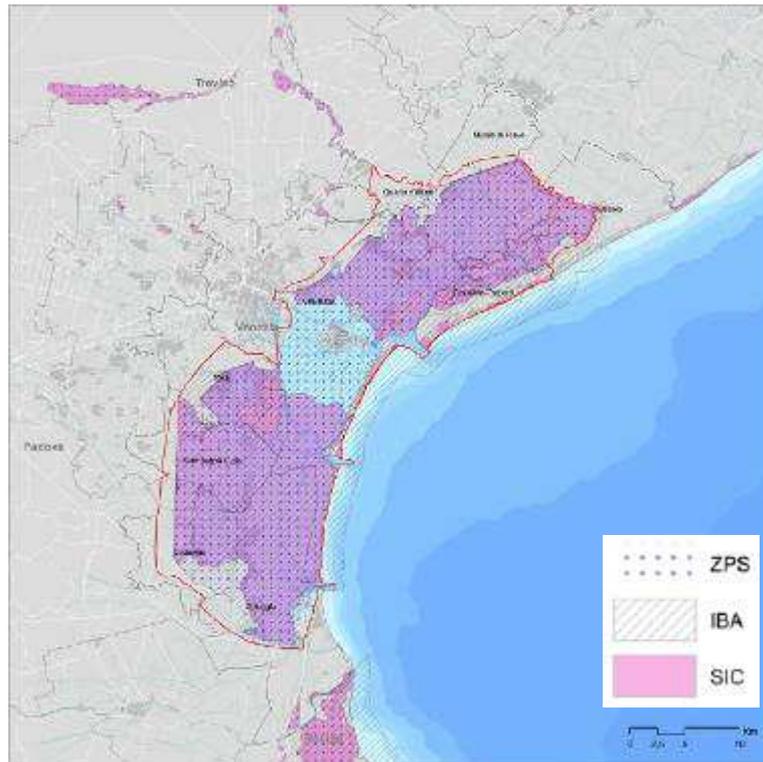
In adempimento alla Direttiva 92/43/CEE "Habitat" e alla Direttiva 74/409/CEE "Uccelli", la Regione Veneto ha costituito una propria rete Natura 2000, composta da ambiti territoriali designati come Siti di Importanza Comunitaria (S.I.C.), che al termine dell'iter istitutivo diverranno Zone Speciali di Conservazione (Z.S.C.), e Zone di Protezione Speciale (Z.P.S.) in funzione della presenza e rappresentatività sul territorio di habitat e specie animali e vegetali.

Nella Regione del Veneto, attualmente, ci sono complessivamente 128 siti di rete Natura 2000, con 67 Z.P.S. e 102 S.I.C. variamente sovrapposti.

La superficie complessiva è pari a 414.675 ettari (22,5% del territorio regionale) con l'estensione delle Z.P.S. pari a 359.882 ettari e quella dei S.I.C. a 369.882 ettari.

Nella Provincia di Venezia si hanno i seguenti numeri:

1. Estensione complessiva (in ettari): 58.744
2. Percentuale complessiva del territorio provinciale: 24%
3. Numero di ZPS (tra parentesi i siti interprovinciali): 19 (2)
4. Estensione di ZPS (in ettari): 58.001
5. Percentuale di ZPS del territorio provinciale: 23%
6. Numero di SIC (tra parentesi i siti interprovinciali): 20 (5)
7. Estensione di SIC (in ettari): 50.474
8. Percentuale di SIC del territorio provinciale: 20%



**Figura 26** – Le aree SIC e ZPS della Laguna di Venezia

Per quanto riguarda l'area di ubicazione del nuovo intervento, si osserva che il sito dista:

- 160 m dall'area ZPS IT3250046 Laguna di Venezia;
- 1 km dall'area IBA 064 Laguna di Venezia;
- 4 km dall'area SIC IT 3250030 Laguna medio-inferiore di Venezia;
- 4 km dall'area SIC IT3250031 Laguna superiore di Venezia.



**Figura 27** – Estratto Rete Natura 2000 - Cartografia Portale Cartografico Nazionale

Si riporta di seguito un estratto tratto dal SITA della Provincia di Venezia per l'area oggetto di studio:



Figura 28 – Estratto S.I.T.A. Provincia di Venezia – Natura 2000 per l'area oggetto di intervento

Dall'immagine sopra riportata si evince che l'intero tracciato della nuova linea tranviaria è ubicato in zone con valore di sensibilità ambientale "nullo", ad eccezione di una piccolissima porzione nel tratto terminale che si trova al limite tra una zona a valore "alto" e la zona a valore "nullo".

Tutto il tracciato si trova inoltre al di fuori della cosiddetta area di transizione di 150 mt così come definita all'art. 22 delle NTA del PTCP Venezia.

### 2.11. Vincoli Paesaggistici (D.Lgs. 42/2004)

Tutto il territorio della Laguna di Venezia ricade all'interno di un'area vincolata ex art. 136 – Beni immobili ed aree di notevole interesse pubblico D.Lgs. 42/2004, già vincolo ambientale poligonale ex Legge 1497/1939.

In particolar modo nei pressi dell'area di studio il vincolo in questione ha il codice identificativo 50450 ed è denominato "Area costiera del Lido sito nel Comune di Venezia".

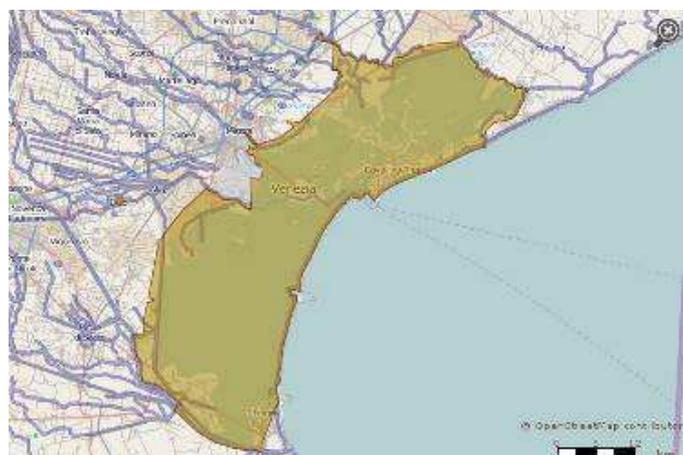


Figura 29 – Delimitazione territoriale del vincolo paesaggistico insistente nel territorio della Laguna di Venezia (fonte MIBAC)



Figura 30 – Estratto Cartografia Ministero per i Beni e le attività Culturali – Direzione Generale per i Beni Architettonici e Paesaggistici

**“Venezia e la sua Laguna” Estratto del D.M. 1-08-1985 relativo alla “Dichiarazione di notevole interesse pubblico di rilevanza nazionale ed internazionale per le sue particolari caratteristiche di suggestivo paesaggio lagunare”**

La delimitazione dell'area di notevole interesse pubblico viene definita nel modo seguente:

“L'area del Sito è individuata con una linea che in comune di Chioggia (Venezia), dal Porto di Malamocco comprende l'antico Forte di S. Felice e l'adiacente tratto dunoso, per delimitare poi il centro storico di Sottomarina, includere la Laguna del Lusenzo e proseguire lungo il canale Ossetta fino a raggiungere il fiume Brenta. Vengono in tal modo tutelati insediamenti storici e territori intimamente connessi con la Laguna e le sue valli; risale il fiume Brenta fino all'incontro con il Canal Moro, lungo il quale corre fino ad incontrare il confine comunale di Codevigo (Padova). Viene così riconosciuto il pregio paesaggistico di tali aree e del sistema dei corsi di acqua Brenta, Bacchiglione e Canal Morto, dalle arginature dei quali si apre una ampia e suggestiva visuale sulla campagna circostante, punteggiata da alcuni notevoli esempi di architettura rurale tradizionale; percorre il confine comunale di Codevigo (Padova) fino a raggiungere il territorio del comune di Campagna Lupia (Venezia); corre ad ovest della Strada Romea, allo scopo di tutelare un territorio che offre una lettura percettiva globale dell'insieme paesistico aree bonificate barene laguna. Tale zona reca inoltre presenze archeologiche, sia relativa a rinvenimenti sporadici che a tracce di antichi assi viari romani; prosegue in comune di Mira (Venezia), fiancheggiando la Strada Romea, fino a raggiungere il Naviglio Brenta seguendo il cui corso incontra Fusina. Si rileva in generale il pregio ambientale di questo territorio, ed in particolare si evidenziano gli episodi di edilizia tradizionale, il pittoresco sistema di canali e le singolarità naturalistiche delle casse di colmata della terza zona industriale. Ancora significative sono la memoria e le tracce dell'antico complesso benedettino di S. Ilario; in comune di Venezia risale lungo il Canale Malamocco - Marghera, seguendo poi il perimetro della prima zona industriale. Attraversata la strada statale 11, all'inizio del Ponte della Libertà, ingloba l'episodio architettonico dell'antico Forte Marghera con le relative aree verdi ed acquee, per risalire e comprendere il tratto in cui ancora si riconoscono i valori ambientali originari del Canal Salso.

Analogamente viene compreso un tratto del Canale Osellino e le aree libere ad esso complementari; corre poi lungo la Strada Statale 14, il cui percorso ricalca sul territorio il tracciato romano della via Annia. Vengono in tal modo inglobati nell'area vincolata anche quei margini lagunari che visualmente risultano inscindibili dalla laguna stessa e nei quali, anche se a tratti ormai compromessi da interventi infrastrutturali come l'aeroporto e da un'edilizia poco rispettosa dei rapporti armonici con l'ambiente circostante, è più che mai necessario operare un'azione di tutela volta ad indirizzare gli interventi verso la valorizzazione dei pregi paesistici, naturali ed ecologici del prezioso territorio di cui partecipano; prosegue per comprendere l'antica Torre di Tessera, elemento con caratteri architettonici di tradizione lagunare, ripercorre ancora un tratto della strada Triestina, dalla quale si discosta per congiungersi con il fiume Zero, in comune di Quarto d'Altino (Venezia). Risale un tratto del fiume Zero per poi attestarsi sul fiume Sile, seguendo un tracciato attento alle varie qualificazioni ambientali del Sito. Nel paesaggio si può riconoscere infatti il suggestivo graduale trasformarsi della natura da ambiente lagunare ad ambiente di terraferma, con una campagna particolarmente pregevole e con la bellezza dei fiumi dalle anse ricche di stimoli estetici; va inoltre sottolineata l'importanza archeologica di questa zona, dove sorgeva l'antica Altino, fulcro dell'organizzazione territoriale del comprensorio circostante, di cui rimangono leggibili i segni sul territorio oltre che un vasto patrimonio di ritrovamenti e scavi; prosegue a nord del Taglio del Sile in modo da comprendere quelle aree di bonifica agraria visualmente così complementari alla zona lagunare, di cui amplificano il predominare di una linearità orizzontale che permette la percezione simultanea di un territorio estremamente vasto; scende passando dal comune di Musile di Piave (Venezia) a quello di Jesolo (Venezia), lungo il corso del fiume Sile, comprendendone le caratteristiche anse e le aree di espressività naturale ad esso contermini; dalla foce del fiume Sile corre lungo il margine degli arenili della penisola del Cavallino, dell'isola del Lido e dell'isola di Pellestrina.

Queste strisce di terra costituiscono infatti, con il loro doppio affaccio verso lo specchio lagunare e verso il mare, gli elementi naturali di chiusura visuale del territorio in esame, e pertanto il loro profilo diventa determinante nell'immagine percettiva del paesaggio lagunare. Va conseguentemente applicato il principio di tutela al fine di armonizzare gli interventi quivi possibili ai valori dell'ambiente di cui fanno parte. Oltre alle porzioni di territorio più propriamente urbanizzate, con i loro nuclei storici, con edifici sparsi di valore tradizionale, e anche con esempi sparsi di valore tradizionale, e anche con esempi architettonici di rilievo risalenti ad epoche più recenti, particolare attenzione va posta nella salvaguardia degli elementi naturali superstiti quali i residui dunosi, le pinete, le parti a vegetazione spontanea; il perimetro del vincolo si chiude al porto di Malamocco. Considerato che un'ampia zona lagunare sita nel comune di Codevigo (Padova) ha interesse pubblico perché per le particolari caratteristiche di suggestivo paesaggio lagunare godibile da numerosi punti di vista è da ritenere uno dei più affascinanti quadri di bellezza naturale integrato ed omogeneo a quello confinante. Tale zona è delimitata nel seguente modo: dal confine del comune di Chioggia (Venezia) al confine col comune di Campagna Lupia (Venezia), dall'argine sinistro del fiume Brenta fino ai confini del territorio comunale in laguna.

La "Laguna di Venezia" e il suo diretto entroterra offrono un esempio unico di sistema ambientale in cui sono presenti e si compenetrano valori naturalistici, singolari aspetti geologici, singolarità ecologiche, ricche presenze archeologiche e storiche. Elementi tutti che hanno lasciato la loro impronta tanto sulla conformazione del paesaggio quanto sugli insediamenti, con la loro straordinaria stratificazione di significatività architettoniche e urbanistiche. Cosicché dal punto di vista ambientale l'intero territorio va inteso come ecosistema unitario; la Laguna di Venezia e il suo entroterra si presentano come aree unitarie caratterizzate da elementi naturali paesaggistici e antropici di rilevante interesse ambientale per cui si rende necessaria una programmazione coordinata che punti alla tutela e alla valorizzazione dei pregi ambientali coordinando con precise indicazioni tutti gli strumenti di Piano. La mancanza di strumenti di pianificazione paesistica e la presenza di interventi di trasformazione del territorio di notevole impatto ambientale rischiano di determinare un continuo e sempre più irreversibile degrado delle bellezze naturali e paesaggistiche".

## 2.12. Classificazione sismica

Con la Gazzetta Ufficiale n. 72 in data 8 maggio 2003 è stata pubblicata l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 20 marzo 2003 n. 3274: "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica".

La Regione Veneto con Deliberazione del Consiglio regionale n. 67/2003 ha recepito la classificazione sismica del territorio comunale stabilita con la citata ordinanza n. 3274/2003 e con successiva D.G.R. n. 71/2008 ha preso atto, tra l'altro, di quanto disposto dalla successiva ordinanza n. 3519/2006.

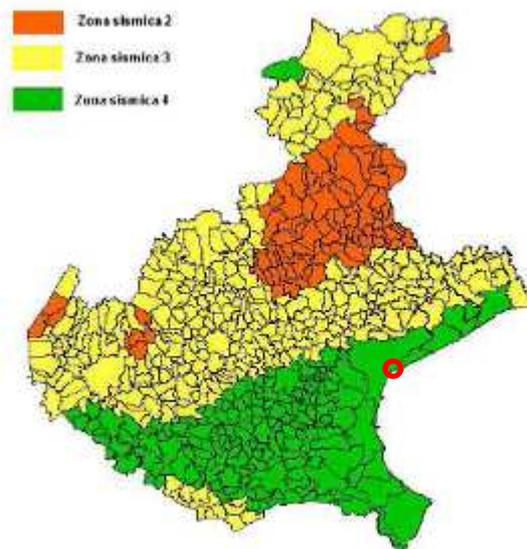


Figura 31 –Zonizzazione sismica della Regione Veneto (in rosso si evidenzia il Comune di Venezia)

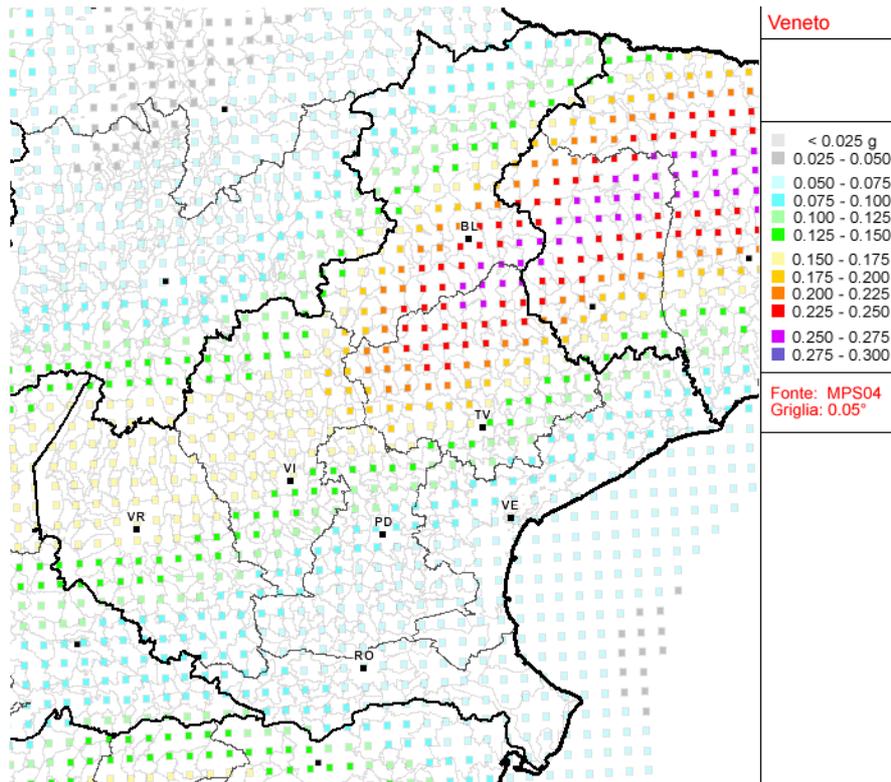


Figura 32 – Carta di pericolosità sismica del Veneto espressa in termini di accelerazione massima del suolo

Come evidenziato dalle Figure precedenti il Comune di Venezia, sede dell'area di intervento, è classificato come Zona 4 (sismicità molto bassa), caratterizzata da un'accelerazione massima del suolo compresa in un range di 0,050 – 0,075 m/s. I progetti di opere da realizzarsi in Zona 4 sono redatti secondo la normativa tecnica per le zone sismiche, senza obbligo di esame da parte degli Uffici del Genio Civile.

### 2.13. Conclusioni sull'inquadramento territoriale

Par.	Strumento di Pianificazione	Stato area di progetto	Note
3.1.	Piano Regionale dei Trasporti (PRTV)	Conforme	----
3.2.	Piano Territoriale Regionale di Coordinamento - PTRC	Tessuto urbanizzato Patrimonio dell'umanità Aree al di sotto del livello del mare	----
3.2.1.	Piano di Area della Laguna e dell'Area Veneziana - PALAV	Zone portuali commerciali esistenti	----
3.3.	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale -PTCP	Vincolo paesaggistico Sito da recuperare o recuperato Linea ferroviaria di progetto Ipotesi tram del mare Vicinanza aree ZPS e SIC	----
3.4	Piano di bacino del trasporto pubblico locale Provincia di Venezia	Conforme	----
3.5	Piano Regolatore Generale e Variante - PRG e VPRG	Conforme	----
3.5.1.	Piano di assetto del Territorio – PAT	Centro storico Infrastrutture ed attrezzature rilevanti: aeroporto, porto	---- ---- ----
3.6	Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU)	Conforme	----
3.7	Piano Urbano della Mobilità (PUM)	Conforme	----

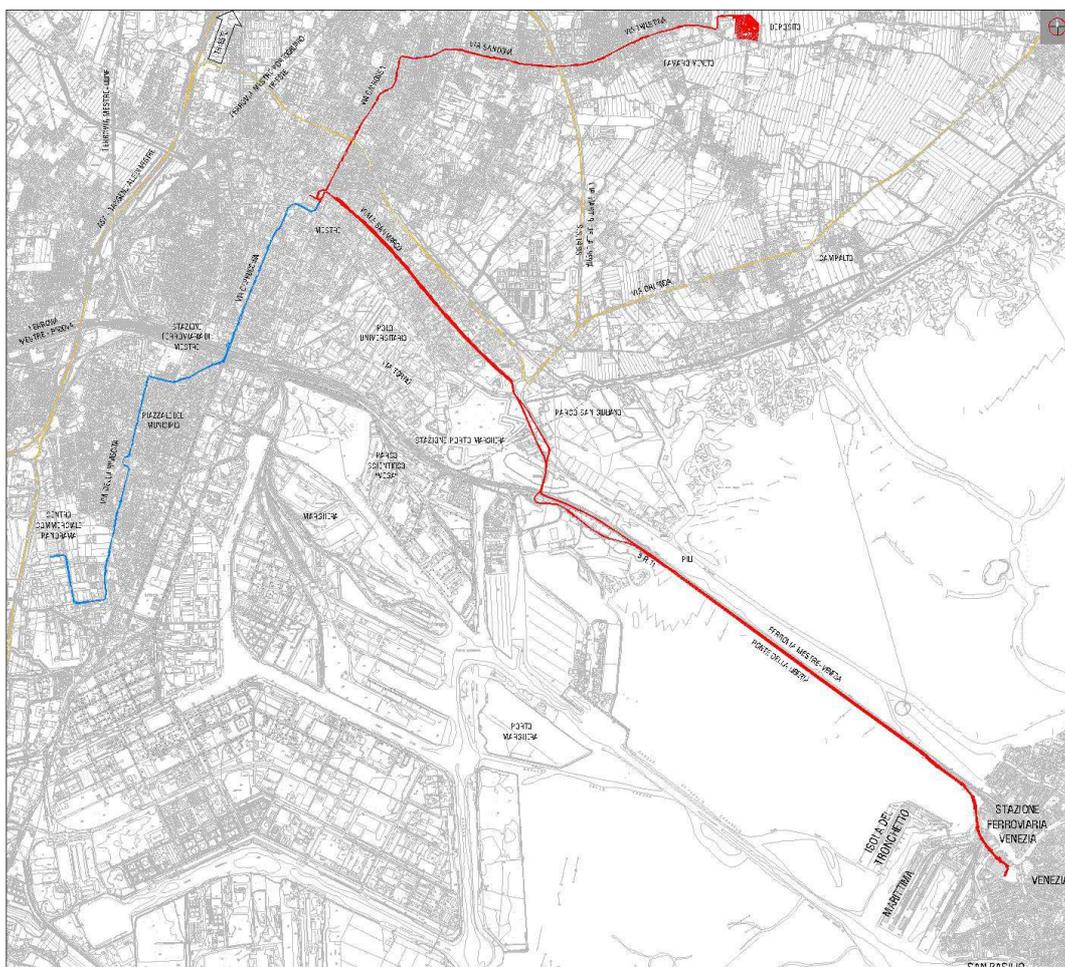
3.8	Zonizzazione Acustica	Classe III, IV e IV	---
3.9	Rete Natura 2000	160 m da ZPS IT3250046 Laguna di Venezia 1 km da IBA 064 Laguna di Venezia 4 km da SIC IT 3250030 Laguna medio-inferiore di Venezia 4 km da SIC IT3250031 Laguna superiore di Venezia	Asseverazione di non incidenza ambientale
3.10	Vincoli Paesaggistici	Beni immobili e aree di notevole interesse pubblico	Trasmissione documentazione di progetto per parere Soprintendenza
3.11	Classificazione sismica	Zona 4	No obbligo esame Genio Civile

**Tabella 2** – Tabella riassuntiva inquadramento del territorio

### 3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Si riporta di seguito un estratto della Relazione tecnico – illustrativa a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti.

#### 3.1. Il sistema tramviario su gomma a guida vincolata di Mestre: il progetto


**Figura 33** – Tracciato tramviario in corso di completamento (in rosso la Linea 1, in blu la Linea 2)

Attualmente è in corso di completamento il nuovo sistema tramviario su gomma a guida vincolata di Mestre.

Esso è costituito da due linee che collegano la direttrice nord-sud dell'abitato di Mestre e Marghera e la direttrice ovest-est Mestre-Venezia. Le due linee sono:

- Linea 1: linea Favaro – Venezia;
- Linea 2: linea Mestre – Marghera.

La lunghezza complessiva è di circa 20 km; lungo il percorso sono localizzate 41 fermate ad una distanza intermedia, escludendo dal conteggio il tratto del ponte translagunare, di circa 300÷400 metri.

La tecnologia individuata è quella del tram su gomma con guida meccanicamente vincolata al terreno tramite l'utilizzo di una rotaia centrale; l'ingombro massimo dei veicoli è di 32 metri di lunghezza e 2,50 di larghezza.

L'alimentazione elettrica dei convogli avviene da linea aerea monofilare e il ritorno di corrente attraverso la rotaia di guida.

Lungo tutto il tracciato vengono realizzate due corsie distinte, una per senso di marcia. Sono previsti ampi tratti di percorso in sede propria al fine di garantire un corretto esercizio del sistema.

Lungo tutto il tracciato viene attuato un sistema di controllo di tutti gli impianti semaforici, in grado di garantire la precedenza al sistema di trasporto pubblico sul traffico veicolare.

### **3.1.1. Linea 1: Favaro - Venezia**

La Linea 1 costituisce un sistema di collegamento "compiuto", in quanto è in grado di soddisfare la porzione di domanda della componente "terrestre" dello spostamento e precisamente quella che si sviluppa tra i quartieri di Favaro, Carpenedo, Mestre Centro e Venezia.

La linea, in virtù della destinazione "pregiata" e in conseguenza del riassetto della rete di trasporto pubblico su gomma che ne accompagna l'introduzione, diventa una direttrice di raccolta per le altre linee di trasporto pubblico su autobus ed assume a tutti gli effetti un ruolo di linea portante del trasporto pubblico.

I capolinea sono nel quartiere di Favaro a Mestre e in Piazzale Roma a Venezia.

In corrispondenza del capolinea di Favaro è stato realizzato il deposito/officina a servizio dei convogli sia della Linea 1 che della Linea 2.

#### Percorso

Capolinea Favaro – via Monte Celso, Via Triestina, Via San Donà, Via Ca' Rossa, Via Colombo, Piazzale Cialdini, Via San Marco, Rotonda S.Giuliano, Cavalcavia San Giuliano, SS. 11 Ponte della Libertà - Capolinea Piazzale Roma.

### **3.1.2. Linea 2: Mestre-Marghera**

Pur essendo la Linea 1 una linea con funzione autonoma, in grado di garantire il completo soddisfacimento di un consistente numero di spostamenti, l'obiettivo più generale che sottende l'introduzione del tram a Mestre è quello di aumentare complessivamente la quota di trasporto pubblico esercitata con sistemi elettrificati e ridurre quindi sensibilmente le emissioni nocive, anche attraverso un maggior trasferimento del trasporto individuale verso sistemi collettivi di elevata efficacia.

In tale ottica è stato previsto l'ampliamento della rete tranviaria creando una seconda linea.

Questa nuova linea ha origine nel nodo di Piazzale Cialdini, in centro a Mestre e termina al Capolinea Panorama di Marghera, passando per la Stazione FS di Mestre.

La tratta Mestre Centro – Stazione FS mette in stretto collegamento la linea tranviaria con il Sistema Ferroviario Metropolitano Regionale, quando questo sarà a regime, per raccordare la zona nord-est di Mestre e il centro urbano con la mobilità extra comunale. In quest'ottica il collegamento con la stazione non sarà più inteso come una forzatura per convogliare su ferro gli spostamenti verso Venezia, ma come una necessaria unione dei due sistemi (quello tranviario e quello ferroviario) costituenti l'ossatura del trasporto pubblico veneziano;

Il collegamento Stazione FS – Marghera, già prevista nel Piano della Mobilità del 1992, conferma, in questo contesto, la volontà di creare un elemento strutturale nuovo ed efficace per integrare le due componenti urbane di Mestre e di Marghera, oggi separate dal fascio infrastrutturale formato dalla SS 11 e dai raccordi alla Tangenziale, rispondendo in tal modo ad uno degli obiettivi primari della pianificazione urbanistica comunale;

Percorso:

Nodo Piazzale Cialdini - Via Colombo, Piazza 27 Ottobre, Via Olivi, Via Cappuccina, Sottopasso Stazione, Via Rizzardi, Piazzale Giovannacci, Via Paolucci, Via Padre Gelain, Piazza S. Antonio, Piazza Municipio, Piazza del Mercato, Piazza della Concordia, Via della Rinascita, Via Cafasso, Via Bottenigo, Via Brunacci - Capolinea Panorama.

## **3.2. Estensione Linea 1 verso S. Basilio a Venezia**

Nell'ambito del quadro generale descritto, l'Amministrazione del Comune di Venezia, d'intesa con l'Autorità Portuale di Venezia intende sviluppare la Linea 1 estendendola fino a S. Basilio a Venezia.

### **3.2.1. Descrizione dell'intervento**

Il nuovo tracciato ha origine dalla Linea 1 in arrivo dal Ponte della Libertà in corrispondenza della rampa di S. Andrea, percorre la viabilità di accesso all'area e si attesta in corrispondenza della Stazione Marittima.

Il tracciato si sviluppa per tutta la sua lunghezza e per entrambe le direzioni (3463 km) prevalentemente in sede promiscua con il traffico veicolare.

L'infrastruttura si sviluppa in due tratte (andata e ritorno), aventi lunghezza pari a:

- km 1+728 nella direzione Ponte della Libertà – S. Basilio;
- km 1+735 nella direzione S. Basilio – Ponte della Libertà.

Lungo il tracciato sono previste tre fermate, due intermedie e un capolinea:

- Sant'Andrea ovest al km 0+225 (andata) e Sant'Andrea est al km 0+215 (ritorno)
- Santa Marta sud al km 1+090 (andata) e Santa Marta nord al km 1+085 (ritorno)
- San Basilio (capolinea) al km 1+728 (andata) e al km 1+735 (ritorno).

Il progetto riguarda tutte le opere civili ed impiantistiche necessarie a realizzare l'infrastruttura tramviaria e a garantirne la piena funzionalità.

Le lavorazioni, pertanto, prevedono la realizzazione della piattaforma tramviaria di alloggiamento del binario, della linea aerea di contatto e di tutte le canalizzazioni e delle reti impiantistiche necessarie per il funzionamento del tram, ivi compresi gli impianti di alimentazione elettrica dell'infrastruttura.

Nel progetto è compresa l'intersezione tramviaria tra questa nuova linea diretta a San Basilio e la linea diretta a P.le Roma, in corso di realizzazione.

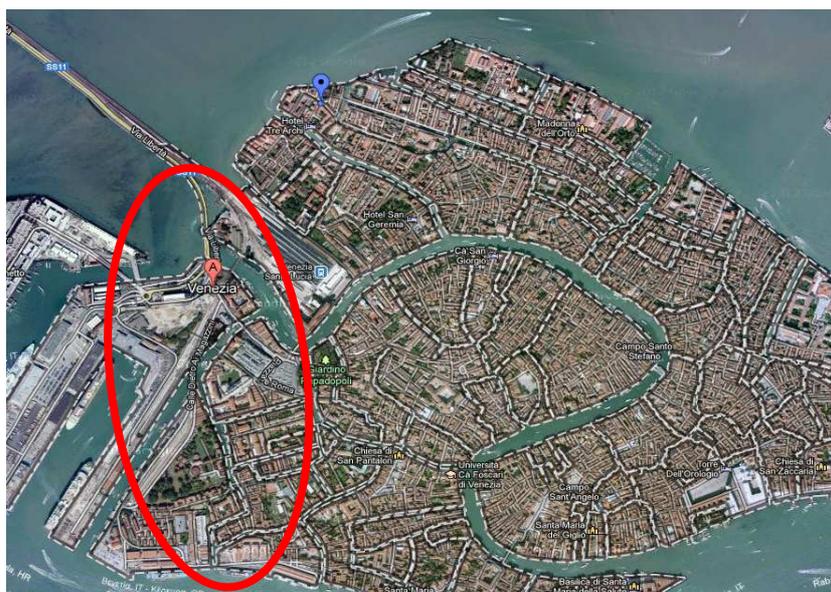


Figura 34 – Estratto Google Maps (in rosso individuazione area d'intervento)

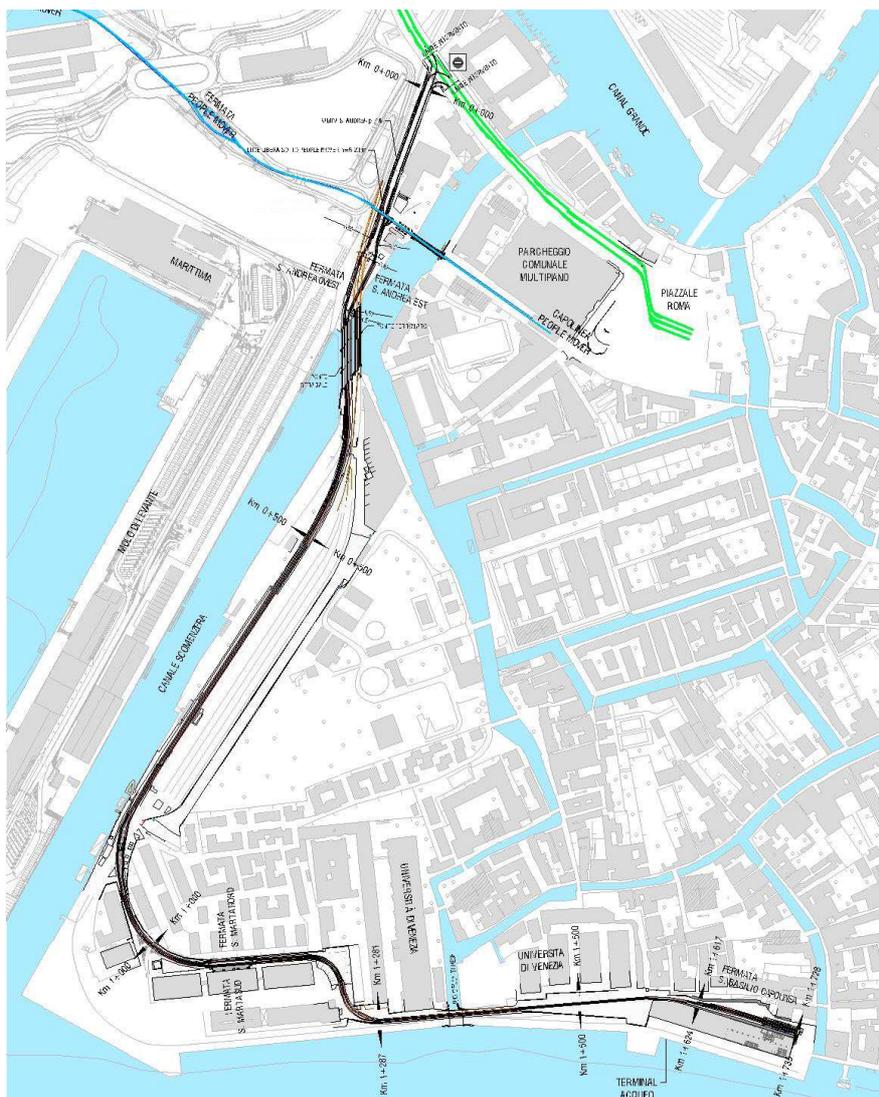


Figura 35 – Tracciato di progetto

### 3.2.2. Intersezione tramviaria sul Ponte della Libertà

La nuova intersezione connette la linea Mestre-Venezia con la linea S.Basilio consentendo tutti i collegamenti (Mestre-S.Basilio, Mestre-Venezia e Venezia-S.Basilio) in entrambe le direzioni.

Tale schema di intersezione è costituito da n.6 deviatori e n.3 incroci.

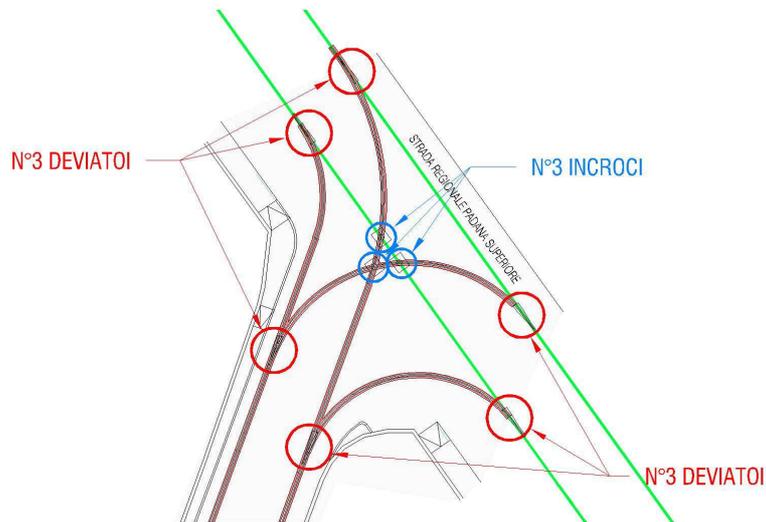


Figura 36 – Intersezione tramviaria su ponte della Libertà

## 3.3. Il tracciato tramviario

### 3.3.1. Caratteristiche planimetriche e altimetriche del tracciato tramviario

Il tracciato si sviluppa per una **lunghezza complessiva di circa 3+463 km**:

- **km 1+728** circa dalla rampa di S. Andrea a S. Basilio (**andata**);
- **km 1+735** circa da S. Basilio alla rampa di S. Andrea a (**ritorno**);

prevalentemente in sede promiscua con la viabilità esistente. Per tutto il percorso i tracciati delle due direzioni (andata e ritorno) corrono affiancati in sede stradale esistente.

Nel primo tratto i tracciati percorrono la rampa di S. Andrea fino al nuovo varco di S. Andrea (circa 220) m secondo il seguente schema:

- direzione S.Basilio (ingresso): tram in sede propria;
- direzione Ponte della Libertà (in uscita): tram in sede promiscua.

In corrispondenza del piede della rampa i due tracciati sottopassano la struttura del People Mover con un franco libero di circa 5.20 m, altezza sufficiente per il passaggio del tram (l'altezza minima del piano di contatto aereo dal piano stradale deve essere pari a 4,80 m).

A circa 220 ml viene riorganizzato lo spazio stradale esistente per collocare le fermate S. Andrea e il nuovo varco automobilistico, con una soluzione che renda le nuove opere compatibili con la linea ferroviaria esistente che attualmente attraversa la strada.

L'inserimento dell'infrastruttura tramviaria in sede stradale esistente comporta, inevitabilmente, un punto di intersezione tra binario ferroviario e rotaia tramviaria. Al fine di garantire la piena fruibilità di entrambe le infrastrutture si prevede un **dispositivo di scambio** in grado di garantire alternativamente il passaggio dei convogli ferroviari e delle carrozze tramviarie.

Proseguendo, i due tracciati si inseriscono sul rettilineo del ponte stradale in acciaio sul canale Scomenzera; il ponte è lungo circa 63 m.

Usciti dal ponte, dopo aver descritto un curva con raggio di circa 300 m i percorsi si sviluppano in rettilineo per circa 350 m. Alla fine del rettilineo, seguendo la strada, essi descrivono una serie di ampie curve in corrispondenza degli accessi carrai ai parcheggi esistenti. Successivamente proseguono prima in rettilineo lungo circa 100 (dove viene collocata la fermata Santa Marta) e poi con due curve (curva e controcurva) di raggio minimo pari a circa 31 ml. All'uscita delle curve i 2 tracciati confluiscono su un unico tracciato che prosegue in rettilineo (lungo circa 285 m) fino al piazzale esistente di fronte alla sede dell'Università di Venezia. Lungo questo rettilineo sovrappassa il rio delle Terese su di un ponte in cemento. Giunto in prossimità del fabbricato della Stazione Marittima il tracciato singolo prosegue disegnando una curva di raggio 120 ml per raggiungere poi l'area scoperta posta a nord del fabbricato. Negli ultimi 100 ml di percorso il tracciato ritorna a sdoppiarsi in due binari per consentire la realizzazione della fermata di testa di S.Basilio a due marciapiedi e per consentire l'incrocio di due convogli viaggianti in direzioni opposte.

Attualmente il piazzale di fronte all'Università è accessibile agli autoveicoli ed è adibito a parcheggio. Il progetto prevede di dismettere tale funzione e consentire l'accesso carraio alla sola nuova infrastruttura tramviaria.

La **pendenza longitudinale massima** raggiunta è pari al **4%** e si ha sulla rampa di S. Andrea; al termine della stessa rampa si ha il **raccordo almetrico minimo**, pari a **200 m**.

Il **raggio di curvatura planimetrico minimo** è pari a **31,00 m** ed è previsto sulle curve poste in prossimità dell'università.

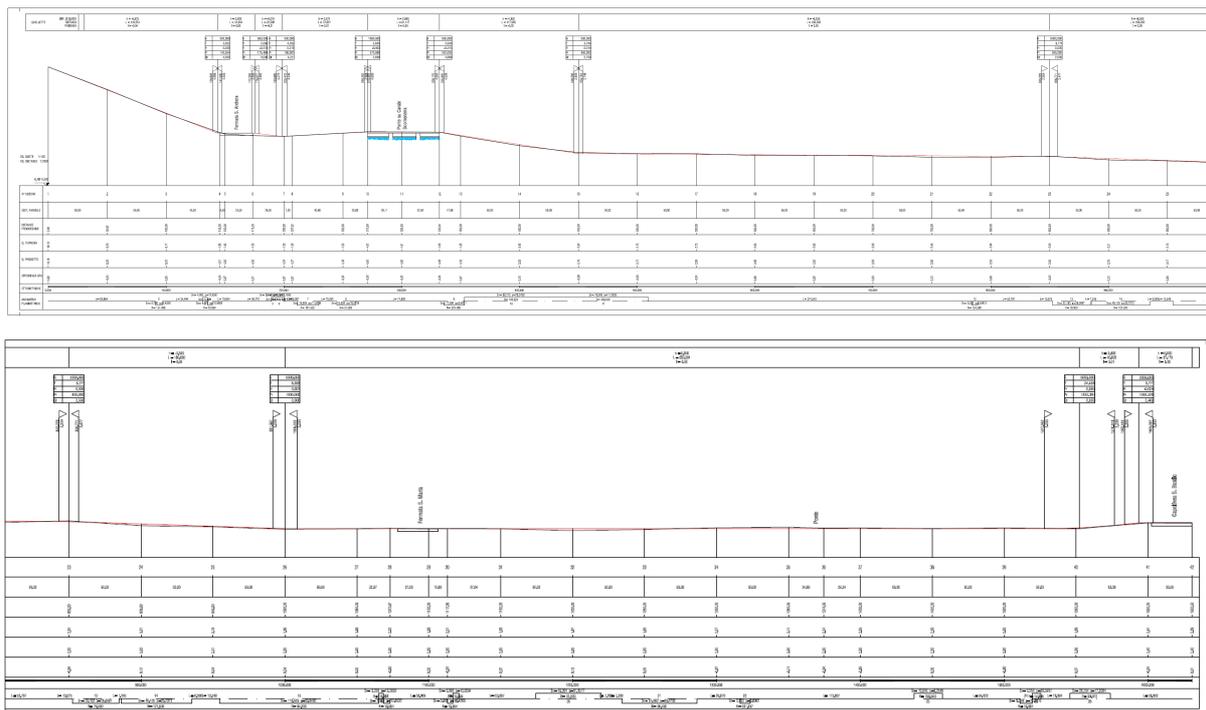


Figura 37 – Profilo longitudinale

### 3.3.2. Sezioni tipologiche

Lungo il tracciato si prevedono cinque sezioni tipologiche: quattro in linea (sede su rampa S. Andrea, sede su viabilità esistente e sede su impalcato di ponti a due vie di corsa e una su sede stradale a una via di corsa a senso unico alternato) e una in fermata. Tali sezioni trasversali sono state verificate con l'ingombro della sagoma limite dinamica del mezzo LOHR STE 4 che circola a Mestre.

### 3.3.2.1. Tracciato su sede stradale

Il tracciato su sede stradale si sviluppa per circa **km 3,009 (km 1,501 in andata e km 1,508 in ritorno)**. Esso è costituito da una **soletta in cemento armato**, realizzata lungo tutto il percorso in strada, di **larghezza pari a 2,10 m e spessore di circa 28 cm**, che presenta lungo il suo asse longitudinale una canaletta larga 20 cm e profonda 8 cm dove viene alloggiato il binario. La soletta poggia su di un getto regolarizzatore in calcestruzzo magro dello spessore di circa 5 cm.

La costruzione della piattaforma tramviaria richiede la demolizione della sovrastruttura stradale (asfalto e parte della fondazione) in tutta la sua larghezza (circa 7 m) per uno spessore di circa 35 cm. Una volta realizzata la piattaforma tramviaria la sovrastruttura stradale viene ripristinata:

- integrando la fondazione stradale esistente qualora fosse necessario,
- ripristinando uno strato di base di circa 10 cm,
- ripristinando lo strato di binder per uno spessore di 7 cm;
- ripristinando lo strato di usura per uno spessore di circa 3 cm.

Le opere stradali interessano la sola piattaforma interessata dal tram.

Lungo tutto il tracciato sono previsti i giunti strutturali della piattaforma posti ad interasse di circa 28 m.

I cavi per l'alimentazione elettrica sono alloggiati in cavidotti posti sotto la piattaforma e resi ispezionabili da pozzetti disposti ogni 50 m circa.

In affiancamento alla sede stradale, sono previsti i pali per la trazione elettrica, che poggiano su plinti gettati in opera.

Lungo la maggior parte del percorso (con esclusione del tratto in rampa S. Andrea) il tracciato si colloca all'interno delle attuali corsie di marcia della strada.

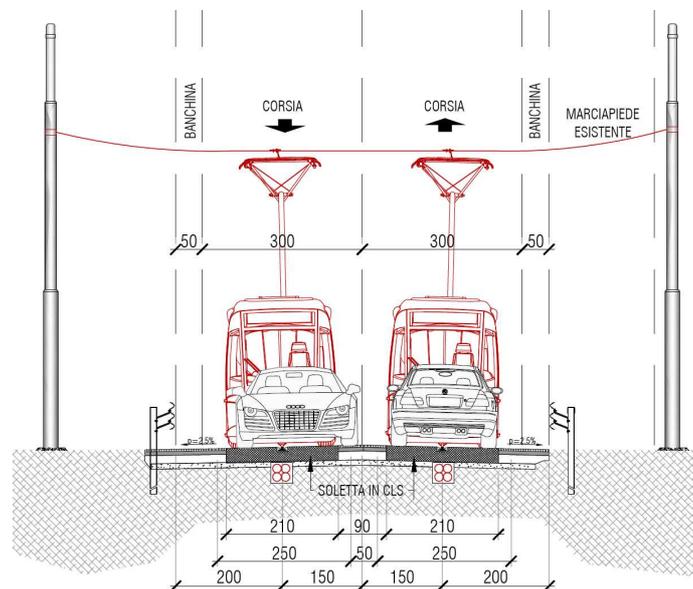


Figura 38 – Sezione su strada

### 3.3.2.2. Tracciato su sede stradale in corrispondenza della rampa S.Andrea

Nel solo tratto viario della rampa di S. Andrea la configurazione stradale prevista è diversa dal resto del tracciato: le attuali due corsie vengono riorganizzate in tre corsie.

Partendo dal presupposto imprescindibile che il servizio del tram non debba subire ritardo alcuno e, quindi, non debba essere soggetto a code o rallentamenti, è necessario che il convoglio tramviario sia messo in condizione di evitare

l'incolonnamento di auto che attualmente si verifica nelle ore di punta al varco di S. Andrea per la registrazione di ingresso ed uscita dei veicoli ospiti degli uffici e delle attività di S.Marta/S. Basilio.

Il progetto prevede, quindi, la creazione di una corsia riservata al tram, almeno in ingresso, fino al varco di S. Andrea.

La nuova sezione stradale è così organizzata:

- Marciapiede larg. 1,00 ml
- Corsia dedicata tram in ingresso larg. 2,50 ml
- Corsia dedicata veicoli in ingresso larg. 3,00 ml
- Corsia promiscua tram/veicoli in uscita larg. 3,00 ml

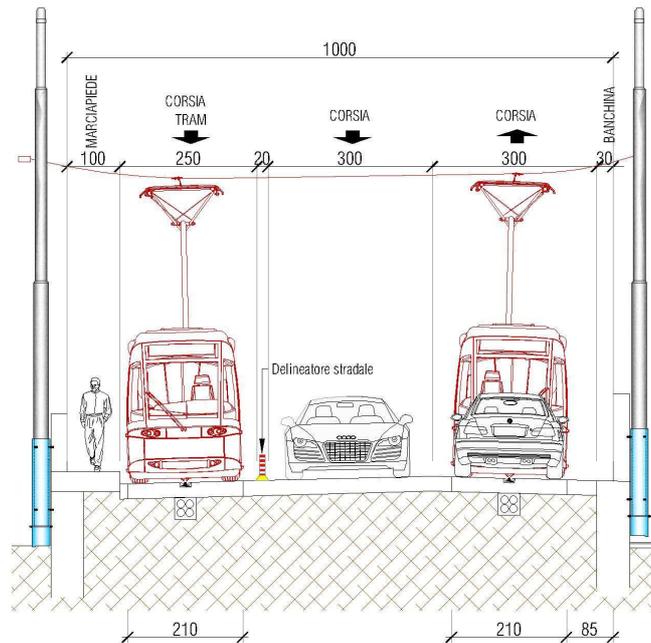


Figura 39 – Riorganizzazione stradale della rampa S.Andrea

### 3.3.2.3. Tracciato su impalcato dei ponti esistenti

Il tracciato sugli impalcati esistenti si sviluppa per circa **km 0,454 (km 0,227 in andata e km 0,227 in ritorno)**. Le opere prevedono la realizzazione di un **cordolo di larghezza di 50 cm** posto in asse di ciascuna corsia di marcia all'interno del quale viene ricavata una canaletta di dimensioni standard di **20 cm di larghezza e 8 cm di profondità** dove viene alloggiato il binario tramviario.

Per la realizzazione di questo cordolo si prevede la demolizione della sovrastruttura stradale (asfalto) per la larghezza della carreggiata (circa 7 m) fino a riportare a nudo la soletta in calcestruzzo.

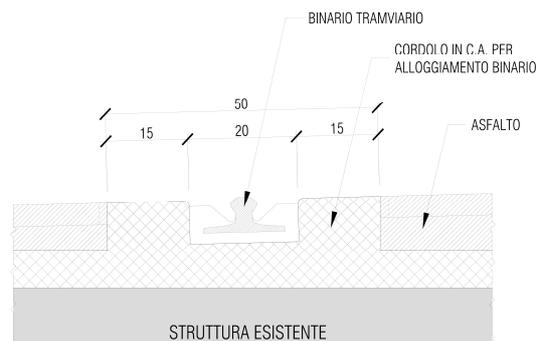


Figura 40 – Particolare cordolo di alloggiamento binario tramviario

Le infrastrutture necessarie per l'alimentazione elettrica del tram (cavidotti e pali linea aerea di contatto) vengono realizzati con metodologie diverse a seconda del tipo di strutture interessate:

- Lungo la rampa di S. Andrea, i cavidotti vengono posizionati all'interno di nuovi marciapiedi ricavati ai lati della carreggiata; i pali della trazione elettrica vengono ancorati alle strutture verticali in cemento armato della rampa mediante sostegni in acciaio;

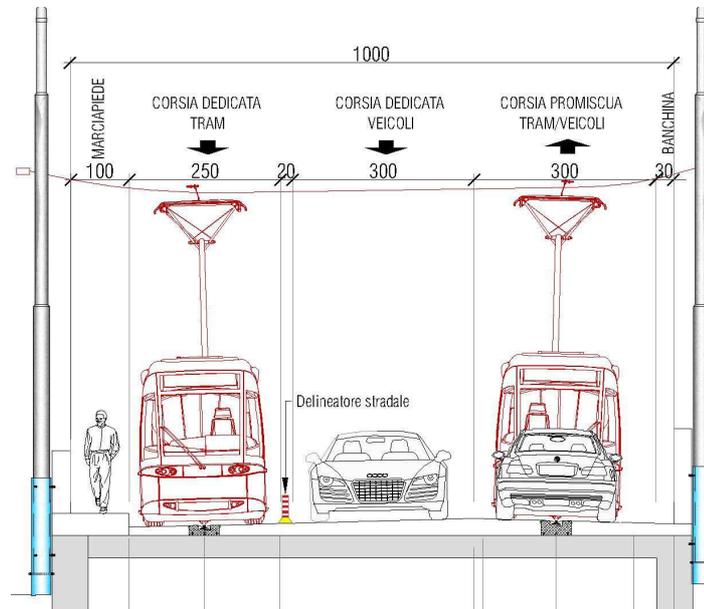


Figura 41 – Sezione su rampa di S. Andrea

- sul ponte sul canale della Scomenzera e sul ponte sul rio delle Terese, i cavidotti vengono posizionati all'interno di strutture in acciaio agganciate lateralmente ai ponti stessi. Mentre sul ponte delle Terese si può escludere che in corrispondenza dello stesso ricadano pali, vista la sua ridotta estensione (circa 14 m) in rapportata alla lunghezza di interesse di posa della palificata (può arrivare anche a 40 ml in rettilineo), sul ponte dello Scomenzera si prevede di ancorare i pali prevedibili sulla sua struttura portante (pile o travi principali).

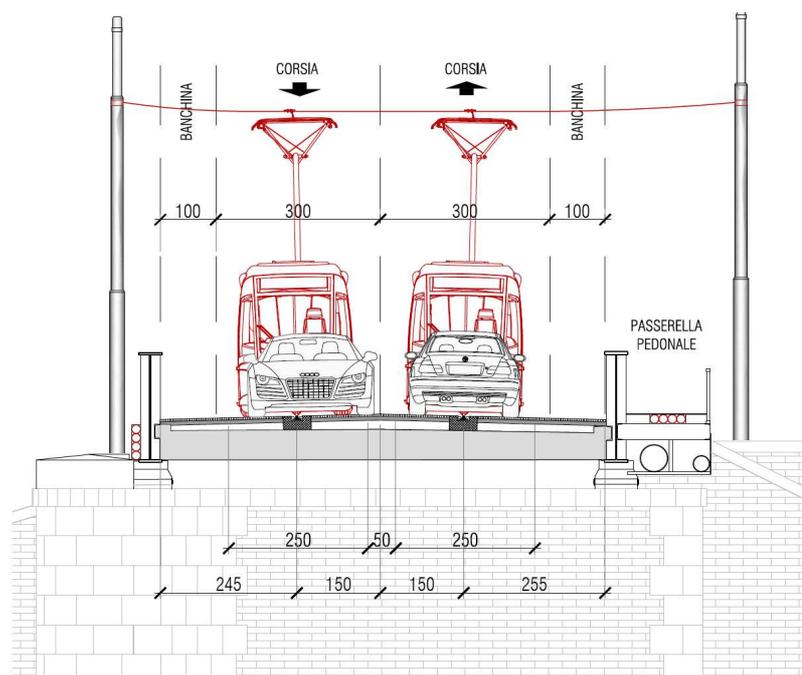


Figura 42 – Sezione su ponte sul canale della Scomenzera.

Al termine della costruzione del cordolo tramviario, viene ripristinata la piattaforma stradale con:

- strato di binder ad alto modulo
- strato di usura di tipo SMA dello spessore di circa 4 cm.

Su tutti i ponti viene garantita la funzionalità dei giunti di dilatazione presenti.

### 3.3.2.4. Tracciato su sede stradale con una via di corsa a senso unico alternato

Su richiesta dell'Autorità Portuale di Venezia, il tracciato tramviario che corre lungo la viabilità che costeggia il polo universitario (IUAV e Cà Foscari) viene previsto ad una sola via di corsa sulla quale viene istituita la percorrenza del tram a senso unico alternato. Ciò consente di recuperare più spazio (circa 2,00 ml) a beneficio della banchina marittima.

Il tratto è lungo circa 340 ml, ha inizio dopo la curva lato cittadella portuale e finisce poco prima di giungere alla fermata capolinea di S. Basilio dove si sdoppia nuovamente per disegnare la fermata a due vie di corsa.

In questo tratto viario viene preclusa l'accessibilità di veicoli privati.

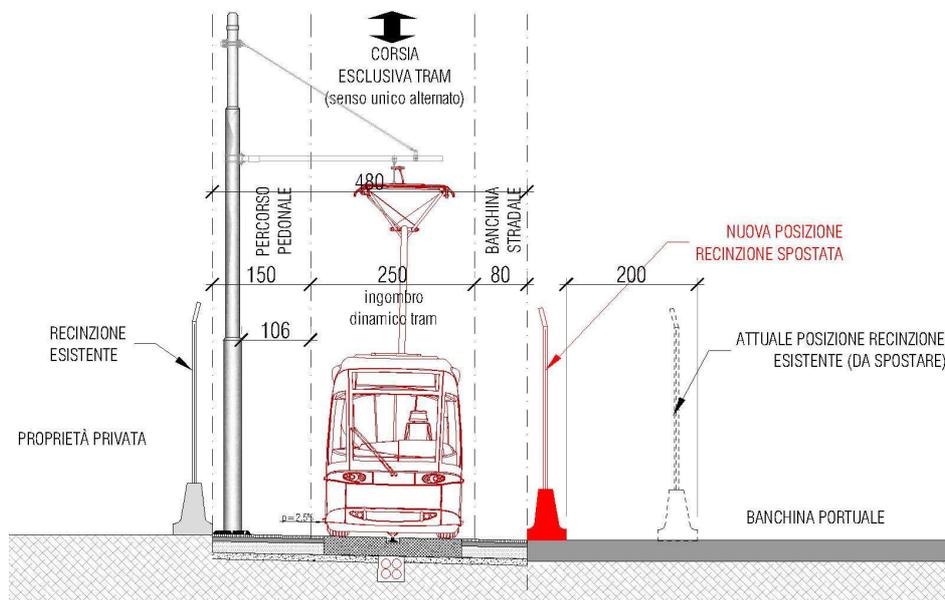


Figura 43 – Sezione su tratto a una via di corsa (senso unico alternato).

### 3.3.3. Riorganizzazione della sede stradale in corrispondenza del nuovo varco automobilistico di S. Andrea e della fermata di S. Andrea

Ai piedi della rampa di S. Andrea, a cavallo del binario ferroviario, gli spazi stradali esistenti vengono riorganizzati per consentire la compresenza delle attuali funzioni con quelle nuove determinate dall'inserimento del tram. La proposta progettuale ha avuto origine dalla valutazione dei **vincoli fisici presenti e previsti**:

- a) Presenza del binario ferroviario
- b) Presenza di una cabina dell'Italgas
- c) Sviluppo del tracciato tramviario secondo le regole geometriche di tracciamento (comprensivi di rettilinei, clotoidi e curve)
- d) Posizionamento delle fermate tramviarie di S. Andrea
- e) Funzionalità del varco automobilistico S. Andrea secondo le attuali modalità.

La riorganizzazione prevede:

Direzione verso S.Basilio (ingresso): la corsia separata per il tram proveniente dalla rampa prosegue fino ad oltre la linea di arresto per i veicoli che devono accreditarsi al personale di controllo. Questo è il punto in cui il tram, dopo aver sostato in fermata S. Andrea Ovest, rientra in corsia promiscua con le auto, by-passando quindi tutta la coda di veicoli che eventualmente si forma.

Direzione da S.Basilio (uscita): il tram che proviene da corsia promiscua, subito dopo il ponte sullo Scomenzera, devia a destra per entrare in corsia dedicata che lo conduce alla fermata S. Andrea Est. La corsia veicolare prosegue, invece, verso la linea di arresto del varco. La corsia di accumulo per l'accodamento che si ricava è lunga 50,00 ml circa, compatibili con la funzionalità del varco.

**Con questa configurazione viaria si garantisce piena funzionalità del tram, della ferrovia, del varco automobilistico e delle fermate del tram mantenendo il varco automobilistico di S. Andrea funzionante con le stesse modalità attualmente in essere.**

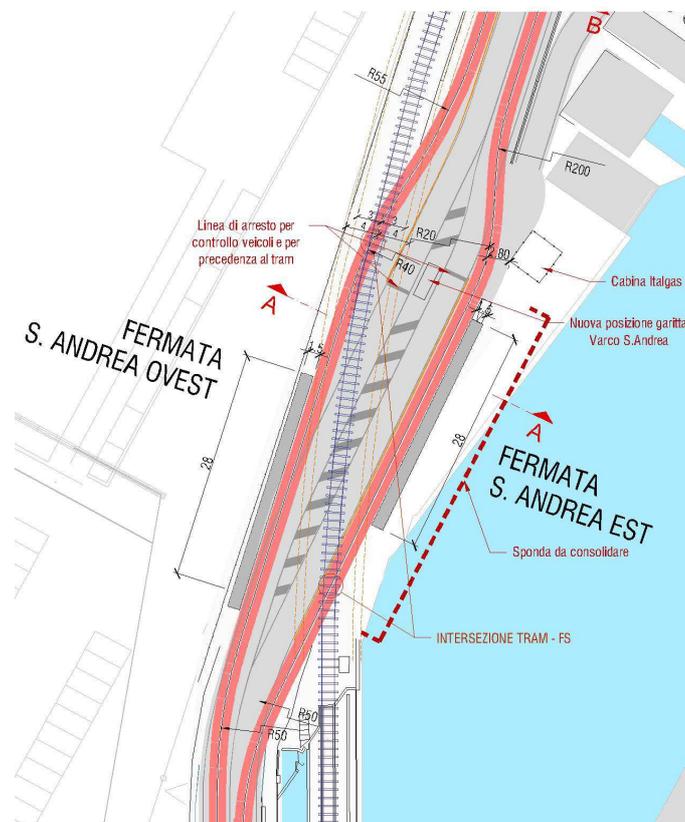


Figura 44 – Riorganizzazione stradale in corrispondenza del varco S.Andrea\_Pianta

### 3.3.4. Fermate

Sono previste tre fermate:

- **Fermata S. Andrea (est e ovest);**
- **Fermata Santa Marta (nord e sud);**
- **Fermata S. Basilio (capolinea).**

Ciascuna fermata è costituita da 2 marciapiedi (uno per ogni direzione) posti sul margine stradale. Le dimensioni di queste fermate sono variabili perché variabili sono gli spazi a disposizione; comunque sono garantite le seguenti dimensioni minime:

- lunghezza minima pari a 28 m,

- larghezza minima pari a 1,50 m,
- altezza dal piano del ferro della rotaia pari a 23 cm.

Il raccordo tra la quota del marciapiede di fermata e la quota del piano stradale è garantito da due rampe previste agli estremi del marciapiede aventi pendenza non superiore all'8%, come previsto dalla normativa nazionale e regionale vigente in materia di abbattimento delle barriere architettoniche.

In corrispondenza di tutte le fermate vengono realizzati i necessari attraversamenti pedonali della carreggiata stradale.

#### 3.3.4.1. Fermata S. Andrea

La fermata di S. Andrea si trova a circa 220 m dall'inizio della tratta, ai piedi della rampa di discesa dal ponte della Libertà, a cavallo della linea ferroviaria. Viene collocata in posizione tale da garantire i suoi marciapiedi in piano.

La fermata è costituita da due marciapiedi (uno per ogni direzione, est e ovest) posti sul margine stradale.

Ciascuno di essi ha una lunghezza pari a 28 m circa e una larghezza pari a 1,5 m; ciascun marciapiede si trova ad una quota più alta dal piano del ferro della rotaia di circa 23 cm.

Ciascun marciapiede è attrezzato con una pensilina avente le stesse caratteristiche di quelle già realizzate lungo le linee di Mestre e Marghera.

Per entrambi i marciapiedi il raccordo tra la quota del marciapiede di fermata e la quota del piano stradale viene garantito da rampe, prevista agli estremi, aventi pendenza non superiore all'8% come previsto dalla normativa nazionale e regionale vigente in materia di abbattimento delle barriere architettoniche.

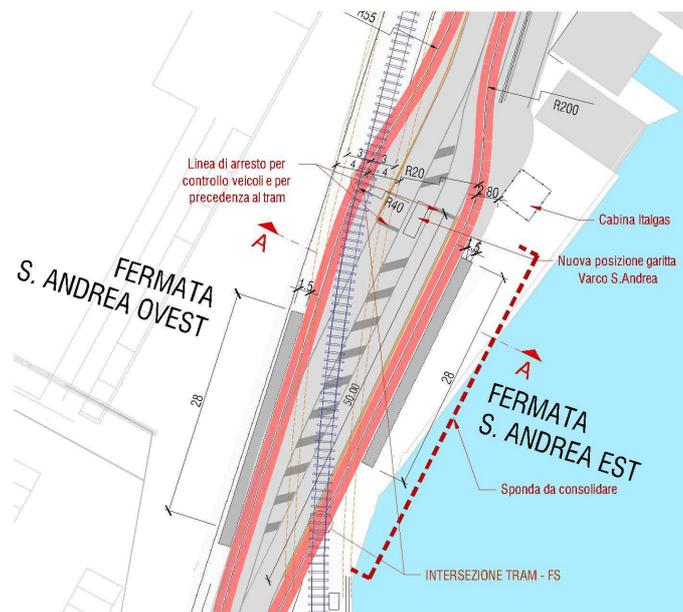


Figura 45 – Fermata S. Andrea (Pianta)

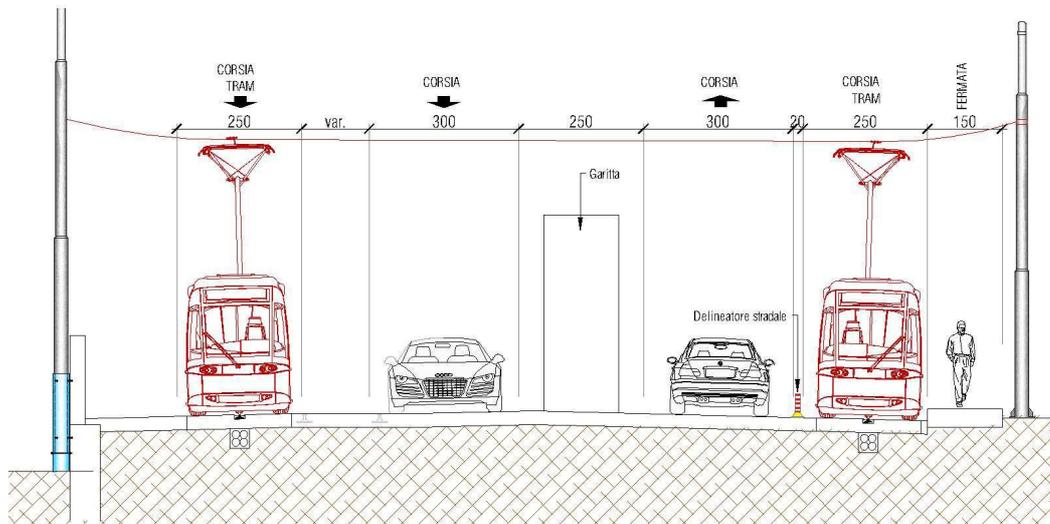


Figura 46 – Fermata S.Andrea (Sezione A-A)

#### 3.3.4.2. Fermata S. Marta

Anche questa fermata è costituita da due marciapiedi (uno per ogni direzione) posti sul margine stradale.

Viste le caratteristiche dei luoghi i due marciapiedi di fermata hanno dimensioni diverse tra di loro.

La direzione verso il Ponte della Libertà (Ritorno) ha un marciapiede lungo circa a 42 m, largo a 1,50 m; l'altezza dal piano del ferro della rotaia pari a 23 cm.

Il marciapiede di fermata della linea diretta a S. Basilio (Andata) viene adeguata alle caratteristiche dei luoghi con particolare riguardo alla presenza degli accessi dei fabbricati posti a una quota rialzata rispetto al piano stradale. Pertanto questo marciapiede viene realizzato a ridosso del fabbricato, ha una larghezza pari a circa 5 m e ingloba le scale di accesso al fabbricato posto a sud della viabilità

Anche in questo caso il raccordo tra la quota del marciapiede di fermata e la quota del piano stradale è garantito da due rampe previste agli estremi del marciapiede aventi pendenza non superiore all'8%.

Ciascun marciapiede è attrezzato con una pensilina avente le stesse caratteristiche di quelle già realizzate lungo le linee di Mestre e Marghera. La pensilina del marciapiede sud viene posizionata e realizzata in modo da non interferire con i suddetti accessi.

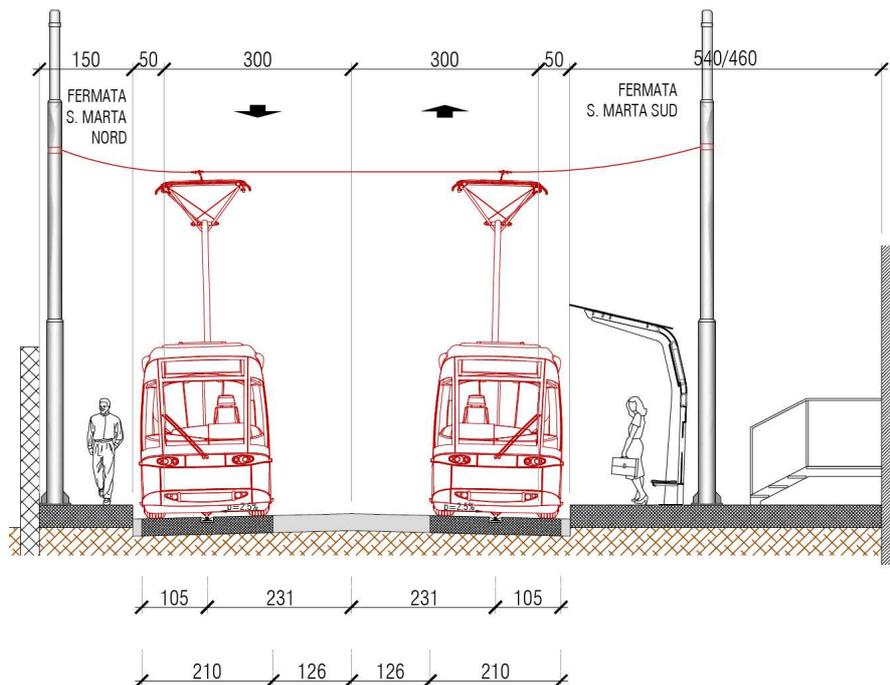


Figura 47 – Fermata S.Marta (sezione)

### 3.3.4.3. Fermata S. Basilio

La fermata di S. Basilio è una fermata di testa (capolinea). Viene realizzata nel piazzale a fianco del fabbricato della Stazione Marittima.

Rispetto alle altre fermate questa viene prevista con un marciapiede più ampio ma viene attrezzata anch'essa con le pensiline già previste in altre fermate.

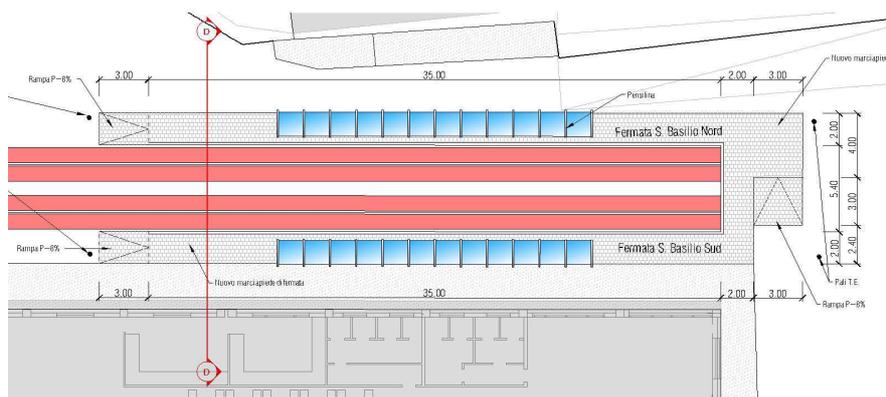


Figura 48 – Fermata S. Basilio (pianta)

## 3.4. Palificata

La linea aerea di contatto di alimentazione della linea è sostenuta da una palificata costituita da pali in acciaio di altezza pari a 8,00 ml posizionati lungo il tracciato. Nei tratti a doppia rotaia si prevede una coppia di pali contrapposti collocati ai margini della strada che tendono un cavo di sostegno per entrambi cavi aerei; nel tratto a senso unico alternato il cavo aereo viene sorretto da singoli pali a mensola posti su un lato della strada.

### 3.5. Interventi di completamento

Cogliendo l'occasione dei lavori inerenti il tram, il progetto prevede di intervenire per adeguare il franco idraulico del ponte sullo Scomenzera alle esigenze di navigazione del canale stesso. Pertanto, su richiesta del Comune di Venezia, viene previsto di alzare il ponte in acciaio esistente di circa 50 cm. Il ponte è una struttura in acciaio a travi in appoggio che verrà sollevata per smontare gli attuali appoggi, realizzare il nuovo piano di posa a quota più alta e montare i nuovi appoggi.

Dovendo intervenire sugli impalcati verrà valutato il loro stato di conservazione.

Si prevedono, inoltre, interventi di consolidamento delle strutture interessate dal passaggio del tram quali la rampa di S. Andrea e il tratto del Ponte della Libertà in cui sono previsti i deviatori della diramazione dalla linea diretta a Piazzale Roma.

### 3.6. Nuovo impianto di illuminazione pubblica a cura dell'Autorità Portuale di Venezia

L'Autorità Portuale di Venezia ha redatto un progetto per un nuovo impianto di pubblica illuminazione lungo tutta la viabilità esistente interessata dal passaggio del tram.

Alla luce del fatto che l'ambito interessato è lo stesso di quello del nuovo tracciato tramviario e che quest'ultimo è caratterizzato da una palificata necessaria al sostegno della linea aerea di contatto, è stata valutata la possibilità di integrare i due progetti pensando di utilizzare i sostegni della linea aerea del tram come sostegni anche dei corpi illuminanti della nuova illuminazione. E' emerso però che i due impianti hanno sistemi di gestione e soprattutto di manutenzione differenti per cui una loro integrazione risulterebbe problematica e fonte di interferenze reciproche significative.

Verranno pertanto previsti i due sistemi separati, realizzandoli in modo che venga garantita la piena efficacia ed efficienza di entrambi.

## 4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

In questa sezione si procede ad una descrizione sommaria dello stato di fatto delle componenti ambientali interessate dal progetto al fine di poter poi valutare i possibili impatti, positivi o negativi, conseguenti alla realizzazione delle opere in progetto.

In base alla descrizione dell'opera emersa dagli elaborati di progetto, a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti, è emerso che i comparti ambientali maggiormente colpiti dalla realizzazione della nuova linea tranviaria sono:

- **Comparto acqua;**
- **Comparto atmosfera;**
- **Comparto suolo;**
- **Comparto fauna e flora;**
- **Comparto paesaggio.**

Di seguito si effettuerà una sommaria descrizione dello stato ex ante delle suddette componenti ambientali al fine di definire un quadro sintetico su cui saranno in seguito valutate le possibili interferenze dovute alla realizzazione delle opere in progetto.

### 4.1. Comparto acqua

Le opere in progetto sono inserite nel contesto territoriale del Bacino Scolante della Laguna Veneta il quale si estende su di una superficie di circa 1850 km<sup>2</sup> ed è delimitato a Sud dal canale Gorzone, ad Ovest dalla linea dei Colli Euganei e delle Prealpi Asolane, e a Nord dal fiume Sile.

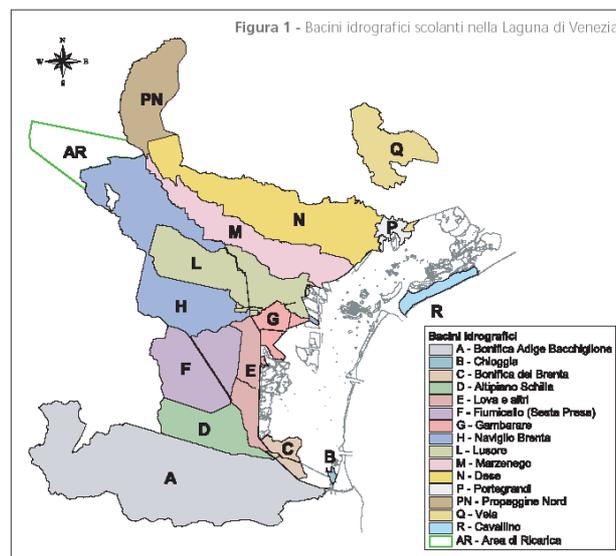


Figura 49 – Bacini idrografici scolanti nella Laguna di Venezia (fonte: Rapporto sullo stato ambientale dei corpi idrici ARPAV 2001)

Oltre ai territori dei bacini idrografici tributari dei corsi d'acqua superficiali sfocianti in Laguna rientrano nel Bacino Scolante anche le zone di origine delle acque di risorgiva che alimentano i corsi d'acqua più settentrionali. Il sottobacino del Vela, situato a Nord del Sile, costituisce un'appendice settentrionale del Bacino.

Le acque meteoriche afferenti al bacino suddetto, unitamente a quelle di risorgiva sgorganti approssimativamente lungo la linea Cittadella - Casteltranco Veneto, pervengono alla Laguna attraverso una complessa rete costituita da alcuni corsi d'acqua naturali (Dese, Zero, Marzenego-Osellino, Lusore, Muson Vecchio, Tergola), da alvei e canali a deflusso controllato artificialmente (Naviglio Brenta, Canale di Mirano, Taglio Novissimo) e da una fitta trama di collettori di bonifica minori gestiti da Consorzi che assicurano il drenaggio dell'area .

Dal punto di vista morfologico il territorio si presenta come un'area prevalentemente di pianura, fatta eccezione per alcuni sistemi collinari. Oltre all'entroterra fanno parte del bacino scolante anche una parte delle terre emerse della Laguna di Venezia comprendenti le isole della laguna aperta e le valli da pesca.

Il volume d'acqua medio annuo recapitato in Laguna dai corsi d'acqua del Bacino Scolante è approssimativamente di 1.000.000.000 m<sup>3</sup>.

Gli apporti idrici dal bacino scolante cosiddetti "diretti" sono rappresentati dai reflui del centro storico di Venezia, di Mestre e delle altre isole. Mentre dall'entroterra arrivano gli apporti afferenti ai depuratori di Fusina e Campalto e gli scarichi dell'area industriale di Porto Marghera.

Gli apporti idrici indiretti sono quelli immessi indirettamente in laguna attraverso i corsi d'acqua del bacino.

Per quanto concerne apporti solidi si è verificata una drastica riduzione nel corso degli anni fino a causa degli interventi che storicamente sono stati effettuati sull'idrografia del Bacino Scolante (diversione dei fiumi, regimentazione dei bacini montani ed estrazione di inerti dagli alvei fluviali)

Una conseguenza di questi interventi è stato il progressivo assottigliamento della granulometria del sedimento che si è impoverita della frazione grossolana a favore di quella fine.

Le quantità di nutrienti scaricate dal bacino scolante nella Laguna di Venezia vengono confrontate con i carichi massimi ammissibili previsti dal Decreto del Ministero dell'Ambiente di concerto con il Ministero dei Lavori Pubblici del 9 Febbraio 1999. La verifica integrata dei carichi provenienti dal Bacino Scolante e degli scarichi diretti in laguna provenienti dall'area industriale di Porto Marghera porta a concludere che per tutte le sostanze valutabili vengono rispettati i limiti del Decreto.

Contaminante	UM	Carico fiumi Bacino Scolante [ARPAV, 2008-2009]	Carico Area Ind. Porto Marghera [SAMA, 2004, 2005]	Carico Bacino Scolante, Area Ind. Porto Marghera	Carico totale massimo ammissibile DM 09/02/99
Alluminio	t/a	235 (d+p) 5 (d)		235 (d+p) 5 (d)	840 (d+p) 84 (d)
Antimonio	t/a	<1,1		<1,1	8,4
Cobalto	t/a	<0,7		<0,7	1,7
Cromo totale	t/a	1,8	0,75	2,0	9,7
Ferro	t/a	437 (d+p) <11 (d)	43 (d+p)	480 (d+p) <11 (d)	2400 (d+p) 120 (d)
Manganese	t/a	52 (d+p) <1 (d)	3	55 (d+p) <1 (d)	480 (d+p) 180 (d)
Nichel	t/a	2,8	2,2	4,8	25,2
Rame	t/a	3,9	1,2	5,1	23,9
Selenio	t/a	<5,7		<5,7	7,0
Vanadio	t/a	2	0,3	2,3	7
Zinco	t/a	5 (d+p) 4 (d)	10,5 (d+p)	15,5 (d+p) 4 (d)	80 (d+p) 13 (d)
Tensioattivi anionici (MBAS)	t/a	78		78	130
Tensioattivi non ionici	t/a	<84		<84	88
Fenoli totali	t/a	<0,12		<0,12	130
Diclorofenoli	t/a	<0,10		<0,10	0,5
Pentaclorofenoli	t/a	<0,00		<0,00	5,9
Solventi organici alogenati (Σ)	t/a	<1		<1	120
Pentaclorobenzene	t/a	<0,1		<0,1	0,8
Composti organici aromatici (Σ)	t/a	<1,1		<1,1	40
Benzene	t/a	<0,6		<0,6	17
Toluene	t/a	<0,6		<0,6	40
Xileni	t/a	<0,3		<0,3	28
Pesticidi organo fosforici (Σ)	t/a	<0,01		<0,01	2
Erbicidi e assimilabili (Σ)	t/a	0,2		0,2	1
IPA (Σ)	t/a	<0,01	16	16	viet.
Cianuri	t/a	<11,4		<11,4	viet.
Tributilstagno	t/a	<0,03		<0,03	viet.
Arsenico	t/a	4,5	0,5	5	viet.
Piombo	t/a	1,8	0,5	2,3	viet.
Pesticidi organo clorurati (Σ)	t/a	<0,01		<0,01	viet.
Esaclorobenzene	t/a	<0,01		<0,01	viet.
Diossine PCDDs/PCDFs (I-TE)	t/a	4,2x10 <sup>-8</sup>	2,5x10 <sup>-7</sup>	2,9x10 <sup>-7</sup>	viet.
Diossine come PCB (WHO-TEF)	t/a	1,7x10 <sup>-7</sup>	1,2x10 <sup>-6</sup>	1,8x10 <sup>-7</sup>	viet.

Carico fiumi Bacino Scolante inferiore al carico totale massimo ammissibile DM 09/02/1999  
Carico fiumi Bacino Scolante + Carico Area Ind. Porto Marghera inferiore al carico totale massimo ammissibile DM 09/02/1999

Figura 50 – Carichi di microinquinanti provenienti dal bacino scolante e dalla zona industriale di Porto Marghera (fonte ARPAV)

Il livello di inquinamento espresso da macrodescrittori per il periodo 2008-2009 è risultato qualitativamente migliore (pari al livello 2, poiché non ci sono stazioni al livello 1) nel 36% delle stazioni monitorate, a livello 3 nel 56% delle stazioni e al livello 4 nelle restanti stazioni (8%).

Rispetto agli obiettivi guida previsti dal Decreto 23 aprile 98 si registrano valori mediamente superiori ai limiti per alcuni parametri (nutrienti, molibdeno, nichel, rame, arsenico, boro, zinco, tensioattivi anionici, erbicidi ed assimilabili) mentre per altri l'obiettivo viene già raggiunto (alluminio, manganese, fenoli, ferro, fluoruri, BOD5, solventi organici alogenati, antimonio, pesticidi organo fosforici e vanadio).

Lo stato delle comunità biologiche dei corsi d'acqua, espresso tramite l'indice IBE (indice biotico esteso), ha fatto registrare nel 2009 un valore inferiore alla media degli anni precedenti. Potrebbe trattarsi di una situazione isolata dovuta a fattori quali lavori in alveo, variabilità meteorologica o fenomeni di anossia. Il trend si ritiene perciò per ora sostanzialmente stabile.

I carichi medi sversati nella laguna di Venezia dal Bacino Scolante, calcolati nel periodo 2008-2009, sono di circa 5.950 t/anno di azoto e 295 t/anno di fosforo. I carichi di azoto sono sensibilmente superiori alla media del triennio precedente, in accordo con le precipitazioni. La tendenza complessiva dei carichi risulta in miglioramento per il fosforo e per i microinquinanti.

Per quanto riguarda lo stato chimico delle acque sotterranee, il maggior addensamento di punti in stato non buono si riscontra nell'area dell'alta pianura, particolarmente nella sua porzione orientale. I rimanenti superamenti si hanno nella falda freatica superficiale dell'acquifero differenziato della bassa e media pianura. Le contaminazioni riscontrate più frequentemente sono quelle dovute ai nitrati, seguite dai composti organo alogenati (soprattutto tetracloroetilene) e pesticidi (principalmente metaboliti degli erbicidi triazinici); più rara è la presenza di metalli imputabile all'attività umana.

Come sottolineato nella relazione idraulica – idrogeologica, a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti, nelle isole della laguna la falda si trova ad una profondità estremamente limitata ponendosi ad una quota media di circa + 10 cm sul livello del medio mare.

La falda freatica è in diretta comunicazione con le acque lagunari e marine, presenta un certo grado di salinità ed è condizionata dall'andamento delle maree.

Parte dell'area oggetto di intervento è classificata nella "carta idrogeologica della pianura della Regione Veneto" come ad alta vulnerabilità intrinseca: essa rappresenta le naturali caratteristiche geologiche ed idrogeologiche che determinano la suscettibilità degli acquiferi all'inquinamento generato dalle attività antropiche.

Tuttavia, nell'area a rischio più elevato, il progetto in oggetto prevede opere superficiali (posa delle piattaforme per le via di corsa) tali da non interferire significativamente con la falda acquifera presente nel sottosuolo.

## **4.2. Comparto atmosfera**

### **4.2.1. Inquinamento atmosferico**

Si riportano di seguito alcuni estratti della Relazione annuale sulla qualità dell'aria nella provincia di Venezia per l'anno 2012 pubblicata da ARPAV.

Il monitoraggio dell'inquinamento atmosferico nel territorio veneziano è stato oggetto di profondo interesse sin dai primi anni '70; questo in conseguenza della peculiarità dell'area nella quale coesistono un ecosistema estremamente delicato, un'elevata densità abitativa ed una zona industrializzata.

La Rete ARPAV di Monitoraggio presente sul territorio provinciale di Venezia è attiva dal 1999, anno in cui le centraline, prima di proprietà dell'amministrazione provinciale e comunale, sono state trasferite ad ARPAV.

Negli ultimi anni la Rete di monitoraggio della qualità dell'aria è stata sottoposta ad un processo di revisione per renderla conforme alle disposizioni del Decreto Legislativo 155/2010.

Si ricorda che tutte le stazioni della Rete ARPAV sono classificate anche in base ai "Criteria for Euroairnet" (febbraio 1999) che enunciano i principi per la realizzazione della Rete Europea di Rilevamento della Qualità dell'Aria (EURO-AIR-NET). Tale classificazione stabilisce che le stazioni di misura devono rientrare in una delle seguenti tipologie di stazioni:

- Hot spot (stazione di traffico, T)
- Background (stazione di fondo, B)
- Industrial (stazione industriale, I)

In particolare le stazioni di "Hot-spot" e di "Background" urbano e suburbano sono orientate principalmente alla valutazione, nelle principali aree urbane, dell'esposizione della popolazione e del patrimonio artistico, con particolare attenzione agli inquinanti di tipo primario (NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, benzene).

Le stazioni di "Background" rurale sono invece utilizzate per la ricostruzione, su base geostatistica, dei livelli di concentrazione di inquinanti secondari per la valutazione dell'esposizione della popolazione, delle colture, delle aree protette e del patrimonio artistico.

Come si evince dall'immagine seguente le stazioni più vicine al sito di intervento sono la stazione n. 19 "Tronchetto" adibita alla rilevazione della concentrazione di SO<sub>2</sub> e la stazione di background urbano di Sacca Fisola; in questa sede ci limiteremo ad esporre i dati relativi agli inquinanti rilevati da queste due stazioni.

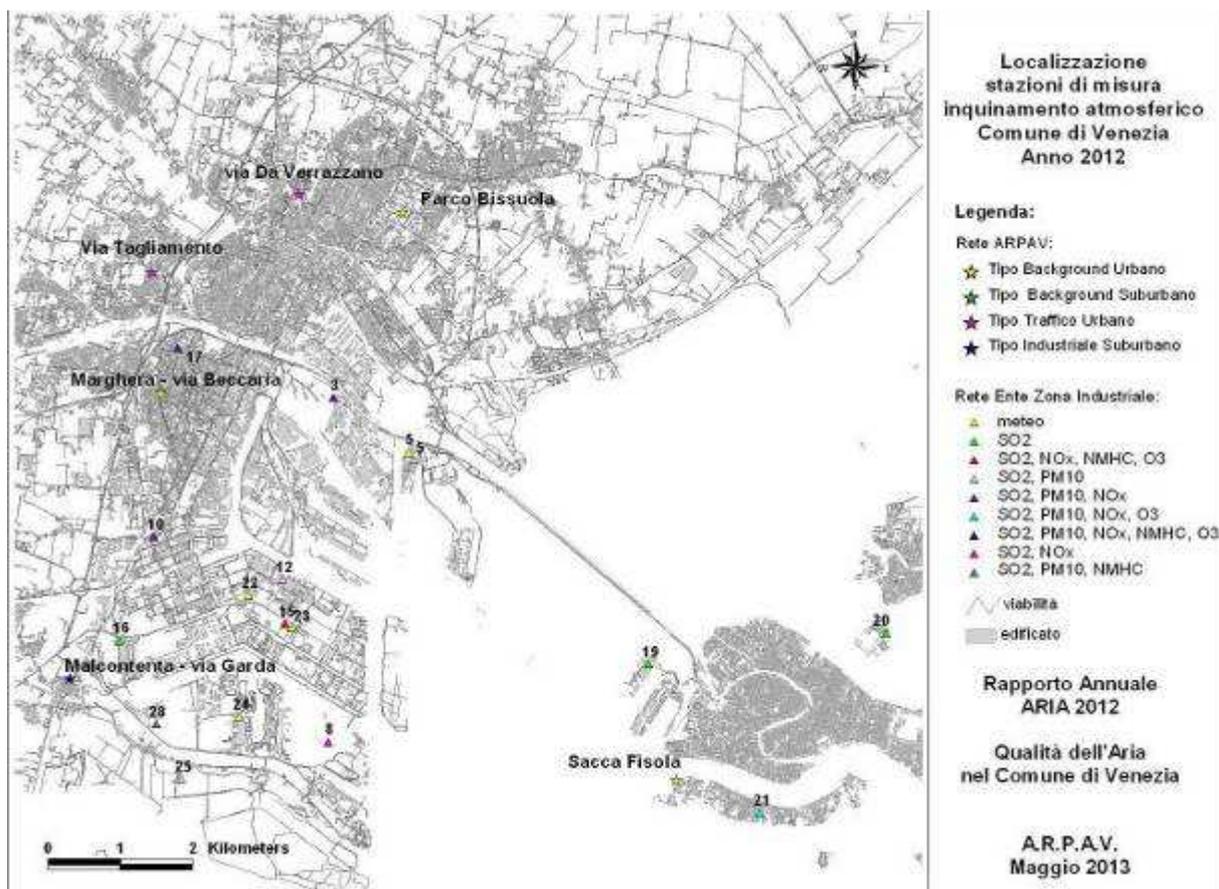


Figura 51 – Localizzazione stazioni di rilevamento della qualità dell'aria nel Comune di Venezia (fonte: Rel. qualità aria prov. VE – ARPAV)

**SO<sub>2</sub>**

Per quanto riguarda l'andamento delle concentrazioni di SO<sub>2</sub> durante l'anno 2012 non sono mai stati superati il valore limite orario per la protezione della salute umana, pari a 350 µg/m<sup>3</sup> (da non superare più di 24 volte per anno civile), il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana di 125 µg/m<sup>3</sup> (da non superare più di 3 volte per anno civile) e la soglia di allarme pari a 500 µg/m<sup>3</sup> (D.Lgs. 155/10).

Anche il valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi non è mai stato superato.

**OZONO O<sub>3</sub>**

Il "fenomeno ozono" è ormai comunemente noto alla popolazione, soprattutto in estate. Negli ultimi anni il fenomeno è stato affrontato con la dovuta attenzione, anche in relazione al fatto che le alte concentrazioni non sono certamente confinate nell'intorno dei punti di monitoraggio ma interessano zone molto vaste del territorio.

Si ricorda che esiste un'alta uniformità di comportamento di questa sostanza anche in siti non molto vicini, né omogenei fra loro.

Gli episodi di inquinamento acuto sono stati delineati attraverso la quantificazione degli eventi di superamento delle soglie di informazione e di allarme, ai sensi del D.Lgs. 155/10.

La soglia di allarme (240 µg/m<sup>3</sup>) viene definita come il livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata (D.Lgs. 155/2010, art.2, comma 1). Si segnala che non sono stati registrati nel corso dell'anno superamenti della soglia di allarme.

La soglia di informazione (180 µg/m<sup>3</sup>) viene definita come il livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana, in caso di esposizione di breve durata e per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione.

L'ozono ha presentato per l'anno in questione 2 giorni con almeno un superamento della soglia di informazione presso la stazione di Parco Bissuola a Mestre mentre non è stato registrato alcun superamento della stessa soglia presso le stazioni di Sacca Fisola a Venezia e San Donà di Piave.

Il Decreto Legislativo 155/2010, in continuità con il D.Lgs.183/2004, oltre alle soglie di informazione e allarme, fissa anche gli obiettivi a lungo termine per la protezione della salute umana e della vegetazione. Tali obiettivi rappresentano la concentrazione di ozono al di sotto della quale si ritengono improbabili effetti nocivi diretti sulla salute umana o sulla vegetazione e devono essere conseguiti nel lungo periodo, al fine di fornire un'efficace protezione della popolazione e dell'ambiente. L'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana si considera superato quando la massima media mobile giornaliera su otto ore supera 120 µg/m<sup>3</sup>; il conteggio viene effettuato su base annuale.

In tutte le stazioni di monitoraggio si sono verificati dei giorni di superamento dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana, in particolare 60 giorni al Parco Bissuola, 28 a San Donà di Piave e 20 a Sacca Fisola. La maggior parte dei superamenti sono stati registrati dal mese di maggio al mese di agosto.

I valori più elevati si sono verificati generalmente dalle ore 13:00 alle ore 18:00. Questi periodi critici corrispondono a quelli di radiazione solare intensa e temperature elevate che hanno favorito l'aumento della concentrazione di ozono, con più superamenti dell'obiettivo a lungo termine.

**PM<sub>10</sub>**

L'andamento delle medie mensili rilevate nel 2012 presso tutte le stazioni della Rete evidenzia un picco di concentrazione nei mesi invernali, con una netta tendenza al superamento del valore limite annuale di 40 µg/m<sup>3</sup> fissato dal D.Lgs. 155/10.

In particolare le medie mensili della concentrazione di PM<sub>10</sub> rilevata nei siti di traffico hanno mostrato un andamento analogo a quello delle stazioni di background urbano, anche se con valori poco più alti.

Nel corso del 2012 in tutte le stazioni è stato possibile notare una concentrazione media mensile di PM<sub>10</sub> di poco differente rispetto a quella misurata nell'anno precedente, con le concentrazioni medie di febbraio, aprile, novembre e dicembre 2012 generalmente inferiori a quelle del 2011 e con le sole concentrazioni di gennaio generalmente superiori a quelle del 2011.



Figura 52 – Concentrazione di PM<sub>10</sub> nella stazione di Sacca Fisola (fonte: Rel. qualità aria prov. VE – ARPAV)

Come negli anni precedenti, è interessante notare che la media annuale delle concentrazioni di PM<sub>10</sub> rilevata a Sacca Fisola, stazione insulare, è di poco inferiore a quella rilevata presso la stazione di Parco Bissuola, rappresentativa della concentrazione di background urbano di Mestre.

Ciò conferma la natura ubiquitaria del PM<sub>10</sub> che presenta una diffusione pressoché omogenea nel centro urbano di Mestre e di Venezia, ma anche in tutto il territorio provinciale.

In sintesi, per quanto sopra esposto, nel territorio provinciale per l'anno 2012 si è assistito a un nuovo decremento delle concentrazioni medie annue di PM<sub>10</sub>, con un parallelo decremento anche dei superamenti del valore limite giornaliero, il cui numero resta però ancora a documentare l'attuale significativa presenza nell'aria di numerosi picchi di concentrazioni critiche di PM<sub>10</sub>.

Anche per l'anno 2012 la settimana tipo della concentrazione di PM<sub>10</sub> indica il raggiungimento dei valori medi più elevati generalmente nelle giornate di venerdì e sabato, per tutte le stazioni monitorate.

## METALLI

Dall'esame dei dati esposti nel Rapporto dell'ARPAV per quanto riguarda la concentrazione dei diversi metalli si possono esprimere le seguenti osservazioni:

- la concentrazione media annuale del piombo è ampiamente inferiore al valore limite di 0.5 µg/m<sup>3</sup> fissato dal D.Lgs. 155/10, sia per le stazioni di background di Parco Bissuola (0.009 µg/m<sup>3</sup>) e Sacca Fisola (0.014 µg/m<sup>3</sup>) che per la stazione industriale di Malcontenta (0.014 µg/m<sup>3</sup>).
- le concentrazioni medie annuali di arsenico, cadmio e nichel sono inferiori ai valori obiettivo fissati dal D.Lgs. 155/10 in tutte le stazioni monitorate.
- confrontando la stazione di background di terraferma con quella industriale si osserva che le concentrazioni medie annuali di nichel e piombo sono maggiori a Malcontenta, stazione industriale, mentre quelle di arsenico e cadmio sono leggermente maggiori a Parco Bissuola, situazione presentatasi anche negli anni precedenti a seguito del confronto della stazione di Parco Bissuola con una stazione di traffico urbano.

- la concentrazione media annuale di arsenico, cadmio e piombo, rilevata a Sacca Fisola (BU), è leggermente superiore a quella rilevata a Parco Bissuola (BU), molto probabilmente a causa della presenza di vetriere artistiche a Venezia centro storico ed isole circostanti.

Confrontando le concentrazioni medie annuali 2012 con quelle indicate dall'OMS<sub>3</sub> per aree urbane (principalmente europee) ed aree remote si vede come le concentrazioni di cadmio, nichel e piombo attualmente presenti nell'atmosfera veneziana analizzata ricadono nell'intervallo di concentrazione indicato da WHO come tipico delle aree urbane e comunque nettamente superiori allo stato naturale, quindi prevalentemente di origine antropica; invece la concentrazione annuale di arsenico è più prossima a quella tipica di situazioni di background e comunque inferiore a quella indicata da WHO per le aree urbane, in accordo con quanto rilevato negli anni precedenti.

- si evidenzia che per il mercurio la norma prevede il monitoraggio, ma non stabilisce un valore obiettivo. Il monitoraggio effettuato in corrispondenza delle stesse stazioni utilizzate per gli altri elementi in tracce, nel quinquennio 2008-2012, ha evidenziato concentrazioni medie annue sempre inferiori o uguali a 1.0 ng/m<sup>3</sup>, senza variazioni importanti eventualmente riconducibili a particolari fenomeni di inquinamento.

Infine si riporta una tabella che riassume il trend e le criticità al 2012 degli inquinanti monitorati nella provincia di Venezia.

Parametro	Anni considerati	Trend	Criticità 2012
Biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> )	2003-2012		
Monossido di carbonio (CO)	2003-2012		
Biossido di azoto (NO <sub>2</sub> )	2004-2012		
Ozono (O <sub>3</sub> )	2003-2012		
Benzene (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	2003-2012		
Benzo(a)pirene	2003-2012		
Particolato atmosferico (PM <sub>10</sub> e PM <sub>2,5</sub> )	2003-2012		
Metalli pesanti (As, Cd, Ni, Pb)	2003-2012		

Legenda

Tendenza nel tempo		Criticità	
In miglioramento		Criticità assente, situazione positiva	
Stabile o oscillante		Criticità moderata o situazione inerte	
In peggioramento		Criticità elevata	

L'analisi dei dati raccolti nel 2012 dalla Rete di Monitoraggio della Qualità dell'Aria del Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia nel territorio provinciale, raffrontati con i dati degli ultimi anni e con i criteri previsti dalla normativa, ha portato ad alcune valutazioni di tendenza.

Relativamente al **biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)**, si può confermare che anche per quest'anno la sua concentrazione nell'aria urbana è rimasta significativamente inferiore ai valori limite. Nel complesso si è evidenziata una situazione stazionaria rispetto all'anno precedente.

Anche il **monossido di carbonio (CO)** presenta valori sempre inferiori al valore limite in tutte le stazioni.

Per il **biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)** si conferma la sua presenza diffusa nel territorio. E' da ricordare che gli ossidi di azoto rappresentano sia dei precursori dell'ozono che una componente importante dello smog fotochimico e quindi del particolato secondario. Nel 2012 si è verificato un leggero miglioramento presso quasi tutte le stazioni, tuttavia negli ultimi anni la situazione è risultata tendenzialmente stazionaria.

In relazione alla concentrazione di **ozono (O<sub>3</sub>)**, dopo andamenti annuali discontinui della sua presenza fin dal 1998, con miglioramenti e peggioramenti presso le diverse stazioni di monitoraggio, nel 2011 si osserva un leggero peggioramento presso quasi tutte le stazioni, mentre nel 2012 si rileva una situazione stazionaria o di moderato miglioramento. Nonostante detto miglioramento, nel 2012 sono stati registrati due eventi di superamento della soglia di informazione a Parco Bissuola ed è stato superato il valore obiettivo giornaliero per la protezione della salute umana, da non superare più di 25 giorni all'anno come media del triennio 2010 – 2012, in tutte le stazioni monitorate, ad eccezione di San Donà di Piave e Maerne. La dipendenza di questo inquinante da alcune variabili meteorologiche, temperatura e radiazione solare in particolare, ne giustifica la variabilità da un anno all'altro, pur in un quadro di vasto inquinamento diffuso.

Per quanto concerne la **frazione inalabile delle polveri PM<sub>10</sub>**, la media della stazione di background di Parco Bissuola, presa come riferimento per il centro urbano di Mestre, nell'anno 2012 è stata 36 µg/m<sup>3</sup>, inferiore al valore limite annuale di 40 µg/m<sup>3</sup> ed inferiore a quella registrata nel 2011 (39 µg/m<sup>3</sup>) ma superiore a quella registrata nel 2010 (33 µg/m<sup>3</sup>) che è stata la più bassa registrata negli ultimi dieci anni a Parco Bissuola. Anche la media annuale 2012 della concentrazione di PM<sub>10</sub> a Sacca Fisola (34 µg/m<sup>3</sup>) è risultata inferiore al valore limite annuale ed inferiore a quella registrata nel 2011 (38 µg/m<sup>3</sup>) ma superiore a quella del 2010 (32 µg/m<sup>3</sup>).

Per quanto sopra esposto, per l'anno 2012 può essere evidenziato un miglioramento della qualità dell'aria rispetto al peggioramento dell'anno precedente, con valori che tuttavia indicano un inquinamento ubiquitario per le polveri inalabili (PM<sub>10</sub>) caratterizzato da una diffusione pressoché omogenea nell'intero territorio provinciale.

Nonostante questo lieve miglioramento il particolato PM<sub>10</sub> resta tuttavia un inquinante particolarmente critico per la qualità dell'aria in Provincia di Venezia, come in altre grandi città venete e della pianura padana, soprattutto per la difficoltà di rispettare il valore limite giornaliero, ancora molto distante dagli standard imposti dalla Comunità Europea e adottati dall'Italia.

In relazione, soprattutto, agli inquinanti con concentrazioni elevate nella stagione invernale, quali il materiale particolato, gli ossidi di azoto e il benzo(a)pirene, il 2012 si è rivelato un anno meno critico rispetto al 2011, con fenomeni di ristagno nei mesi più freddi di minore durata e intensità rispetto all'anno precedente. Il fattore meteorologico può aver quindi favorito almeno in parte la diminuzione delle concentrazioni degli inquinanti al suolo che è stata registrata nel 2012 rispetto al 2011, tornando alle condizioni meteorologiche più frequenti nel territorio provinciale.

Fermo restando quanto appena affermato, rimangono di fondamentale importanza le politiche di risanamento della qualità dell'aria applicate a scala regionale e locale, al fine di ridurre le emissioni di inquinanti primari e di precursori degli inquinanti secondari e perseguire quindi l'obiettivo della riduzione delle concentrazioni degli inquinanti in atmosfera.

#### **4.2.2. Inquinamento acustico e vibrazioni**

Si riportano di seguito alcuni estratti della Valutazione previsionale di impatto acustico a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti.

L'area oggetto di studio è stata individuata considerando i ricettori localizzati nelle vicinanze della linea di prossima realizzazione; i ricettori indicati risultano essere di tipo commerciale/produttivo oppure di tipo residenziale.

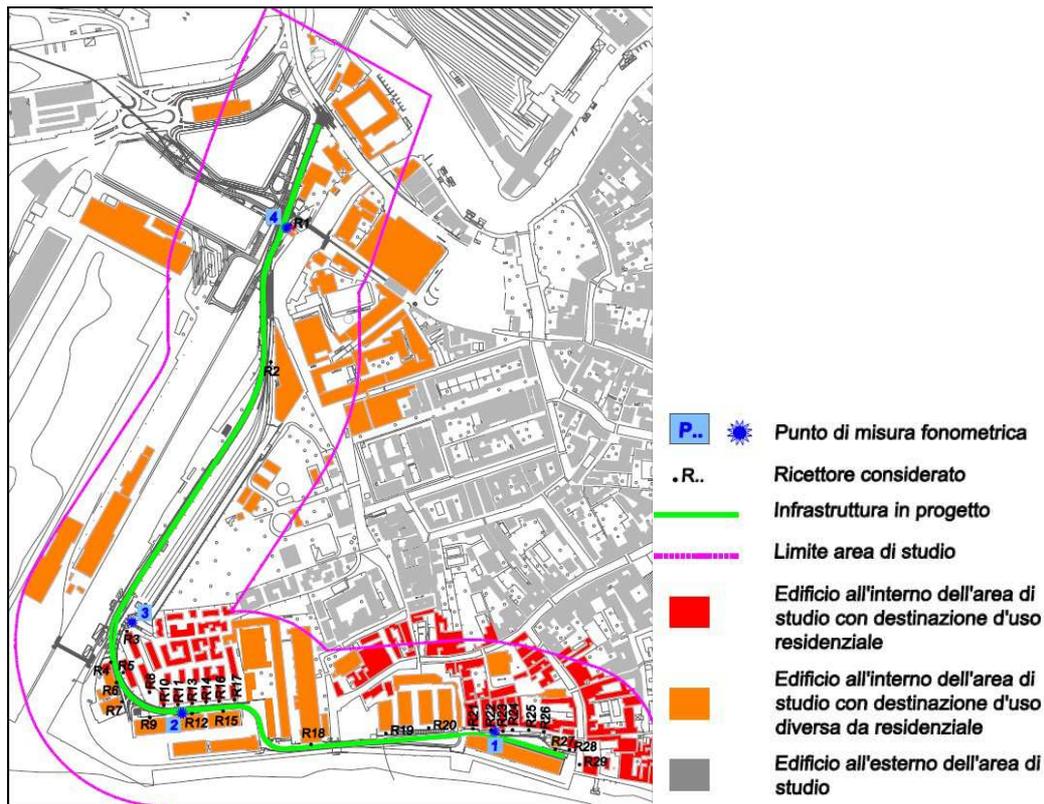


Figura 53 – Planimetria area di progetto con individuazione ricettori e punti di misura fonometrici

Lo studio preliminare del clima acustico attuale dell'area, ha permesso di verificare che i livelli sonori presenti risultano essere influenzati dal passaggio di qualche auto e di imbarcazioni nei punti di misura 2, 3 e 4, mentre per quanto riguarda il punto di misura 1 i livelli sonori sono influenzati dal vociare delle persone in transito a piedi e dal transito di imbarcazioni.

#### 4.2.2.1. Norma UNI 9916 “Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici”

Il problema delle vibrazioni degli edifici ha assunto, negli ultimi anni, sempre maggiore importanza sia in relazione alla diversa tipologia strutturale delle costruzioni moderne, più snelle e più leggere, sia in relazione al moltiplicarsi delle fonti di vibrazione, in special modo quelle generate dalle attività dell'uomo: sorgenti di vibrazione quali attività di cantiere, scoppi di mine, funzionamento di macchine e traffico stradale e ferroviario, possono essere causa di disturbo e apprensione degli occupanti di edifici e ciò può portare alla necessità di verificare se le vibrazioni siano tali da indurre o meno danni alla costruzione, soprattutto in presenza di evidenti danni architettonici generati da altre cause.

In generale, danni strutturali dell'edificio nel suo insieme attribuibili a fenomeni vibratorii sono estremamente rari e quasi sempre derivano dal concorso di altre cause. Perché le vibrazioni possano arrecare danni strutturali è necessario che esse raggiungano livelli tali da causare, prima, fastidio e disturbo agli occupanti. Sono invece frequenti altre forme di danno, di entità definita “di soglia”, che, senza compromettere la sicurezza strutturale degli edifici, ne possono determinare una riduzione di valore. I danni si possono presentare sotto forma di fessure nell'intonaco, accrescimenti di fessure già esistenti, danneggiamenti di elementi architettonici.

La normativa di riferimento per l'emissione di vibrazioni è la Norma UNI 9916 “Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici”.

Essa costituisce una guida per la scelta di appropriati metodi di misura, di trattamento dei dati e di valutazione dei fenomeni vibratorii allo scopo di permettere anche la valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, con riferimento alla loro risposta strutturale ed integrità architettonica.

Sono presi in considerazione solo gli effetti diretti delle vibrazioni sugli edifici; altri effetti delle vibrazioni, quali il movimento di oggetti non fissati all'interno degli edifici, la possibilità di danni e gli effetti della vibrazione sugli occupanti non sono trattati nella norma. La UNI 9916 fornisce criteri e metodologie atti a valutare le potenzialità delle vibrazioni a causare danni di tipo architettonico e fornisce, nell'Appendice D, valori indicativi di riferimento, i quali non possono tuttavia essere considerati come limiti assoluti di accettabilità o non accettabilità.

Altro scopo della norma è di ottenere dati comparabili sulle caratteristiche delle vibrazioni rilevate in tempi diversi su uno stesso edificio, o su edifici diversi a parità di sorgente di eccitazione, nonché di fornire criteri di valutazione degli effetti delle vibrazioni medesime.

Le caratteristiche dei fenomeni vibratorii che possono interessare un edificio variano in modo sostanziale in funzione della natura della sorgente di eccitazione e delle caratteristiche dinamiche dell'edificio stesso. Per una corretta esecuzione delle misurazioni, premessa necessaria per giungere a descrivere completamente il fenomeno e valutare quindi la possibilità che esso produca danni, è necessario tenere conto dei seguenti fattori:

- Meccanismo di eccitazione e trasmissione: per moto impresso alla base dell'edificio o come forza applicata all'edificio e ai suoi elementi da sorgenti esterne all'edificio (traffico, attività di costruzione o demolizione, funzionamento di macchine rotanti o impulsive, raffiche di vento) o interne ad esso (movimento di persone, di mezzi, funzionamento di macchine rotanti o impulsive).
- Durata del fenomeno;
- Natura deterministica o aleatoria del fenomeno;
- Distribuzione spettrale dell'energia.

Per semplicità, la presente norma considera gamme di frequenza variabili da 0,1 a 150 Hz. Tale intervallo interessa una grande casistica di edifici e di elementi strutturali di edifici sottoposti ad eccitazione naturale (vento, terremoti, ecc.), nonché ad eccitazione causata dall'uomo (traffico, attività di costruzione, ecc.). In alcuni casi l'intervallo di frequenza delle vibrazioni può essere più ampio (per esempio vibrazioni indotte da macchinari all'interno degli edifici): tuttavia eccitazioni con contenuto in frequenza superiore a 150 Hz non sono tali da influenzare significativamente la risposta dell'edificio. Gli urti direttamente applicati alla struttura attraverso macchine industriali, gli urti prodotti dalle esplosioni, dalla battitura dei pali e da altre sorgenti immediatamente a ridosso dei ristretti limiti della struttura non sono inclusi nella gamma di frequenza indicata, ma lo sono i loro effetti sulla struttura.

In appendice A della norma stessa sono riportati gli intervalli di frequenza tipici delle principali sorgenti di vibrazione.

SORGENTE DI VIBRAZIONE	GAMMA DI FREQUENZA (Hz)
Traffico (su strada e su rotaia)	Da 1 a 300
Esplosioni	Da 1 a 300
Battitura di pali	Da 1 a 100
Demolizioni (Caduta edificio)	Da 1 a 20
Macchine esterne all'edificio	Da 1 a 300
Macchine interne all'edificio	Da 1 a 300
Attività umane (movimento di persone all'interno dell'edificio)	Da 0,1 a 100

Vento Da 0,1 a 2

**Tabella 3** – Intervalli di frequenza caratteristici delle sorgenti di vibrazione

Nell'Appendice D della norma, che non costituisce parte integrante della norma, sono indicate nel Prospetto D.1 le velocità di vibrazione ammissibili per tipologia di edificio.

COSTRUZIONI INDUSTRIALI, EDIFICI INDUSTRIALI E COSTRUZIONI STRUTTURALMENTE SIMILI				
	Fondazione	Pavimento		
FREQUENZA	< 10 Hz	10 – 50 Hz	50 – 100 Hz	Per tutte le frequenze
VELOCITA' (mm/s)	20	20 - 40	40 - 50	40
EDIFICI RESIDENZIALI E COSTRUZIONI SIMILI				
	Fondazione	Pavimento		
FREQUENZA	< 10 Hz	10 – 50 Hz	50 – 100 Hz	Per tutte le frequenze
VELOCITA' (mm/s)	5	5 - 10	15 - 20	15
COSTRUZIONI CHE NON RICADONO NELLE ALTRE CLASSI E CHE SONO DEGNE DI ESSERE TUTELATE (PER ESEMPIO MONUMENTI STORICI)				
	Fondazione	Pavimento		
FREQUENZA	< 10 Hz	10 – 50 Hz	50 – 100 Hz	Per tutte le frequenze
VELOCITA' (mm/s)	3	3 - 8	8 - 10	8

**Tabella 4** – Valori di riferimento per velocità di vibrazione al fine di valutare l'azione di vibrazioni di breve durata sulle costruzioni

### 4.3. Comparto suolo

Si riporta di seguito un estratto della Relazione geotecnica a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti.

#### 4.3.1. Inquadramento geologico e geomorfologico

La Provincia di Venezia si estende da NE a SW tra il corso del fiume Tagliamento fin quasi a quello del Po, comprendendo tutta la fascia costiera della pianura veneta e una porzione di quella friulana; il limite geografico occidentale di quest'ultima è infatti rappresentato dal Livorno. Nel complesso la Provincia di Venezia comprende quasi un terzo della pianura costiera dell'Italia nord-orientale e il suo assetto stratigrafico, quindi, è rappresentativo della storia geologica tardopleistocenica e olocenica della pianura che si affaccia sull'Adriatico settentrionale.

L'area in studio è inserita nella Pianura Veneta, compresa cioè tra il bordo alpino, la dorsale lessinoheroeuganea e la linea di costa tra la foce del Po e dell'Isonzo. Essa appartiene all'avampaese subalpino appenninico con ad est il fronte delle Dinaridi esterne, a nord il fronte del Subalpino e ad ovest la linea Schio-Vicenza. In corrispondenza dell'area è presente in profondità un substrato mesozoico di natura calcarea, rigido, modellato a monoclinale immersa mediamente verso sud, a partire dall'allineamento Padova-Treviso-Udine.

Questo oltre mesozoico giace su un basamento più antico che nel pozzo AGIP "Assunta I" al largo del Cavallino (1,13 km da Venezia) è stato individuato ad oltre 4.700 m di profondità: si tratta di unità filladiche e gneissiche a metamorfismo ercinico o preercinico, i cui litotipi originari, sedimentari o vulcanici, sono di età cambriana superiore e caradociano-siluriana. Esso è intruso da granitoidi di età ordoviciana superiore o permiana.

Sul substrato mesozoico si è deposita, durante il Paleocene, una serie di marne talora arenacee con episodi calcarei anche di notevole consistenza che ha colmato i principali dislivelli legati alla orogenesi, cosicché dal Miocene in poi tutta la pianura veneta ha costituito un'area di piattaforma con mare poco profondo, soggetta ad una relativamente limitata subsidenza,

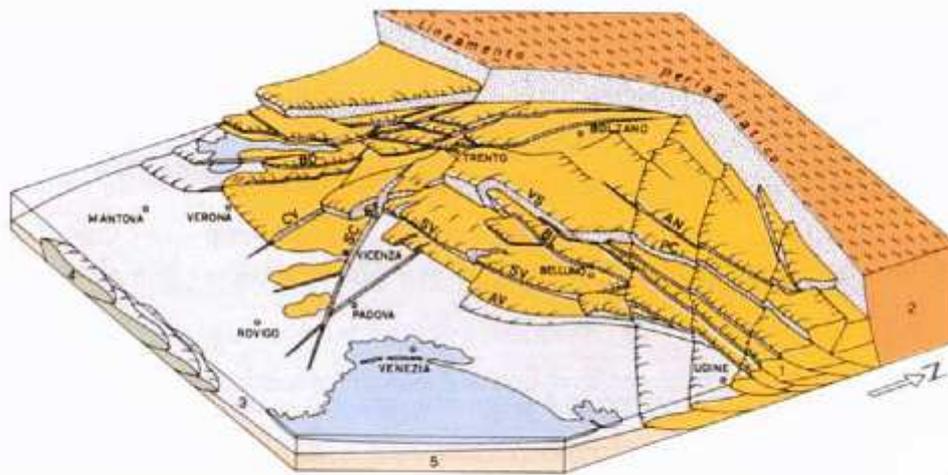
compensata dalla sedimentazione e alternata a fasi di emersioni locali. In quest'ultimo periodo la zona marina manteneva i caratteri di una blanda monoclinale, già impostata nel Mesozoico. La separazione tra la piattaforma recente e la monoclinale sembra essere localizzata poco a sud del parallelo di Venezia: l'area cittadina dovrebbe quindi ancora fare parte del bordo meridionale della piattaforma recente.

Le caratteristiche delle unità geologiche presenti in questa arca sono intimamente legate agli elementi geomorfologici riconoscibili in superficie. Complessivamente, sono il prodotto dei processi deposizionali ed erosivi attuatisi tra il Pleistocene finale e l'Attuale.

Le ricerche condotte in questi ultimi anni, soprattutto a seguito dei progetti di cartografia geomorfologica, pedologica e geologica riguardanti la provincia di Venezia e, più in generale, la pianura veneta e friulana, hanno consentito un deciso avanzamento delle conoscenze geologiche del territorio e dell'evoluzione che esso ha avuto.

I dati attualmente disponibili per la pianura veneziana consentono di descrivere con una discreta affidabilità l'assetto stratigrafico dei depositi presenti nei primi 30 m circa di profondità, mentre per il sottosuolo più profondo si possono tratteggiare solo alcune caratteristiche generali. Infatti, le comuni indagini geognostiche si spingono solitamente fino a 15-30 m. I sondaggi a carotaggio continuo profondi 30- 50 m sono in numero limitato e quelli che raggiungono i 100 m corrispondono quasi esclusivamente ai pochi carotaggi realizzati per i nuovi fogli della carta geologica d'Italia in scala 1:50.000 (progetto CARG).

La pianura veneto-friulana rappresenta la superficie del riempimento di età terziaria e quaternaria di un bacino deposizionale che è situato all'estremità nordorientale della microplacca adriatica; esso si trova fra le propaggini meridionali delle falde del sudalpino (costituente la porzione a vergenza africana della catena alpina) e l'avampaese della catena stessa, che allo stesso tempo coincide con l'avanfossa del fronte appenninico settentrionale a vergenza europea.



Assetto strutturale delle principali deformazioni alpine; AN = Linea dell'Antelao; AV = Linea di Aviano; BO = Faglia del M.te Baldo; BL = Linea di Belluno; CV = Faglia di Castelvero; FP = Fronte della catena Appenninica; PC = Linea del Cadore. Da C.N.R. (1990).

Si tratta dell'avampaese condiviso fra il settore orientale delle Alpi meridionali e gli Appennini settentrionali. La prima corrisponde ad una catena a thrust sud-vergenti sviluppatasi a partire dal Paleogene, mentre la seconda è una catena a thrust con vergenza nord-orientale formatasi dal Neogene.

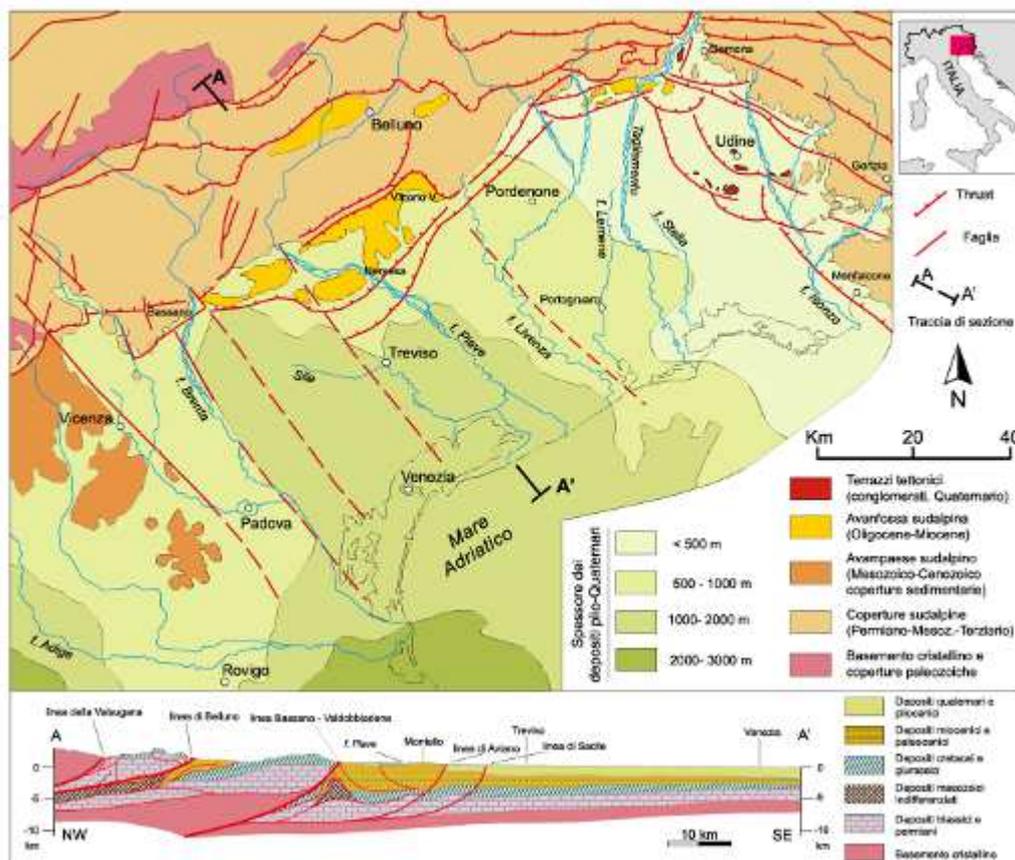
Il fronte alpino più meridionale è sepolto sotto la piana alluvionale pedealpina, mentre nel settore più orientale, quello friulano, alcuni dei sovrascorrimenti più esterni affiorano in parte nel mezzo della pianura friulana, creando alcuni terrazzi tettonici sollevati di pochi metri vicino a Udine. Il settore più meridionale della pianura veneta, invece, è stato influenzato fin dal Miocene superiore dall'attività di espansione verso nord dell'avampaese appenninico, i cui thrust più esterni si trovano

sepolti al di sotto dell'attuale corso del fiume Po. L'influenza della tettonica appenninica ha provocato un tilting con immersione verso sud che viene sentito fino alla zona di Venezia. La subsidenza indotta dal carico tettonico dell'Appennino settentrionale ha prodotto oltre metà dell'abbassamento verificatosi nell'area della laguna veneta nel Pleistocene, ossia circa 500 m. Tuttora i ratei di subsidenza media annua calcolati sugli ultimi 5.000 anni indicano che tutta la pianura costiera veneto-friulana è in subsidenza, ma i valori manifestano un netto trend procedendo dalla zona friulana verso quella padana. In particolare, mentre il tasso di affondamento nella bassa pianura tra Tagliamento e Livenza è di circa 0,45 mm/a, tra Livenza e Venezia è di 0,5-0,6 mm/a e aumenta poi notevolmente a sud di Chioggia, dove supera anche 1 mm/a.

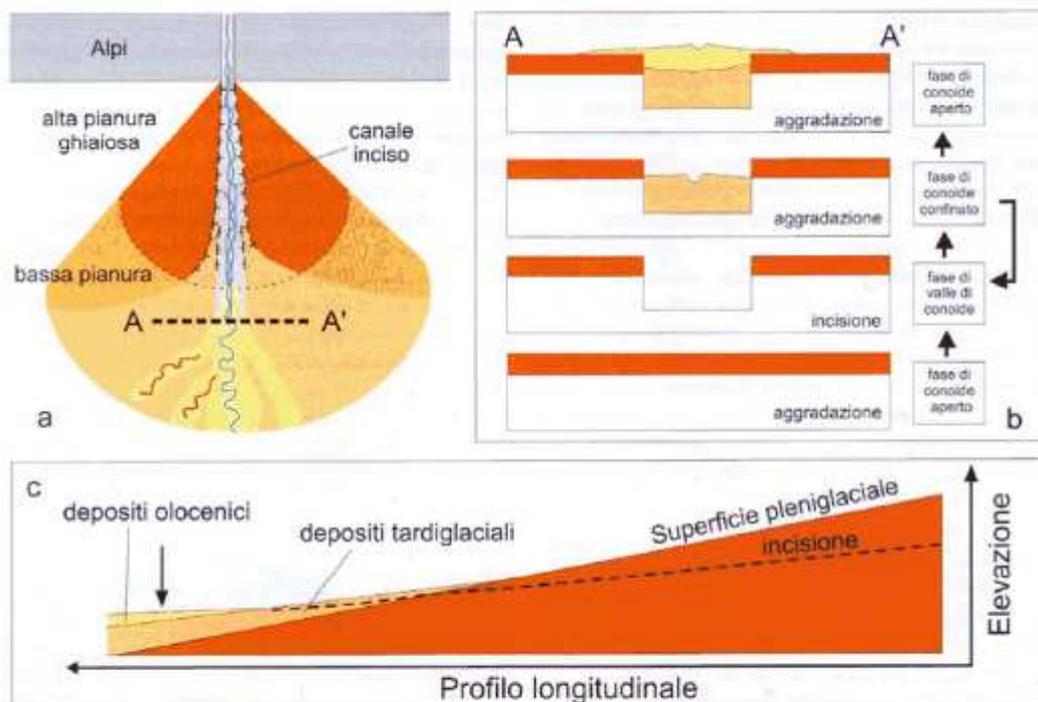
Oltre alle deformazioni tettoniche, l'evoluzione plio-quadernaria è stata fortemente influenzata dall'evento del Miocene sup. (Messiniano - circa 5 milioni di anni fa) che, in risposta all'abbassamento del livello del Mediterraneo, causò l'emersione dell'area e l'azione di notevoli processi erosivi fluviali. Questi portarono alla riorganizzazione del reticolo fluviale e diedero origine a molte delle principali valli alpine e delle maggiori depressioni esistenti nel substrato della pianura. Tali elementi hanno poi guidato la sedimentazione marina pliocenica e quella marina e alluvionale quaternaria.

Da quanto sopra esposto è possibile definire uno schema geologico-strutturale della pianura veneto friulana, ed individuare in esso l'area in studio, caratterizzata dalla presenza di una potente coltre di depositi alluvionali plio-quaternari.

L'aspetto della pianura veneto-friulana è fortemente legato all'evoluzione tardo pleistocenica e olocenica dei fiumi alpini: Isonzo, Tagliamento, Piave, Brenta e Adige. Essi hanno infatti ripetutamente cambiato percorso a valle del loro sbocco montano interessando aree molto ampie, fino a coprire migliaia di km quadrati; si sono così formati sistemi sedimentari, allungati fino al mare, che in pianta presentano una morfologia a ventaglio, mentre tridimensionalmente possiedono una forma simile a un cono appiattito; tali sistemi, un tempo genericamente descritti come conoidi, ora sono definiti come megafan alluvionali.



Nell'area veneta e friulana, i diversi tratti di pianura costruiti dai maggiori fiumi sono ben distinguibili anche nella bassa pianura, dove i sedimenti sono essenzialmente fini; la separazione tra i vari bacini deposizionali si fonda su dati geomorfologici, stratigrafici, pedologici e mineralogici. Nell'insieme, questi corpi sedimentari presentano quindi una evidente continuità spaziale dallo sbocco vallivo fino alle zone costiere e mostrano forme complessivamente "a ventaglio". Invero i limitati gradienti topografici presenti nella bassa pianura, la caratteristica selezione granulometrica dei sedimenti che da monte a valle passano da ghiaie a sabbie, limi e argille, li rendono piuttosto diversi dai classici conoidi alluvionali descritti in letteratura, caratterizzati invece solo da sedimenti grossolani. Quindi, il termine "conoide", in senso stretto, descrive bene le porzioni prossimali di questi sistemi alluvionali, cioè l'alta pianura, ma è ambiguo nel definire l'intera struttura deposizionale; risulta maggiormente adeguato il raffronto con i cosiddetti megafan alluvionali descritti originariamente nell'area pede-himalayana. Infatti il settore pianiziale dell'Italia nord-orientale presenta varie similitudini con il sistema pede-Himalayano dove è stato introdotto per la prima volta il termine megafan. Oltre all'assetto tettonico, sono di fondamentale importanza anche le variazioni climatico-ambientali succedutesi nel corso del Pleistocene superiore e dell'Olocene. I fattori principali sono stati due: (1) la formazione di ghiacciai nell'area montana durante il Pleistocene finale (e il loro successivo scioglimento) e (2) l'innalzamento eustatico del livello marino negli ultimi diecimila anni. La deposizione dei materiali sciolti che costituiscono la pianura si deve all'attività dei fiumi che nel tempo l'hanno attraversata modificandone il territorio (F. Piave, F. Brenta, ecc...). L'azione esplicata da questi corsi d'acqua inizia contemporaneamente alle prime fasi orogeniche alpine, materializzandosi nel tempo con la deposizione e la redistribuzione a ventaglio di un enorme volume di materiali alluvionali. Questi conoidi d'ingenti dimensioni presentano una marcata differenziazione interna in senso longitudinale (Fig. 5). Nel complesso, le prime decine di chilometri del loro sviluppo, dallo sbocco vallivo dei fiumi fino alla fascia delle risorgive, sono ghiaiose e hanno pendenze comprese tra il 7 e 3‰, corrispondenti alla zona di cosiddetta alta pianura.



Schema semplificato dell'evoluzione dei grandi conoidi alluvionali polifasici, da A. BONDESAN et alii (2004).

I depositi sono caratterizzati da una granulometria molto grossolana (ghiaie) e una natura prevalentemente calcareo-dolomitica, contengono inoltre una buona percentuale di sabbie e solo raramente sono accompagnati da sottili intercalazioni lentiformi di limi-argillosi. Allontanandosi dal margine alpino, la diminuzione della capacità di trasporto dei corsi d'acqua

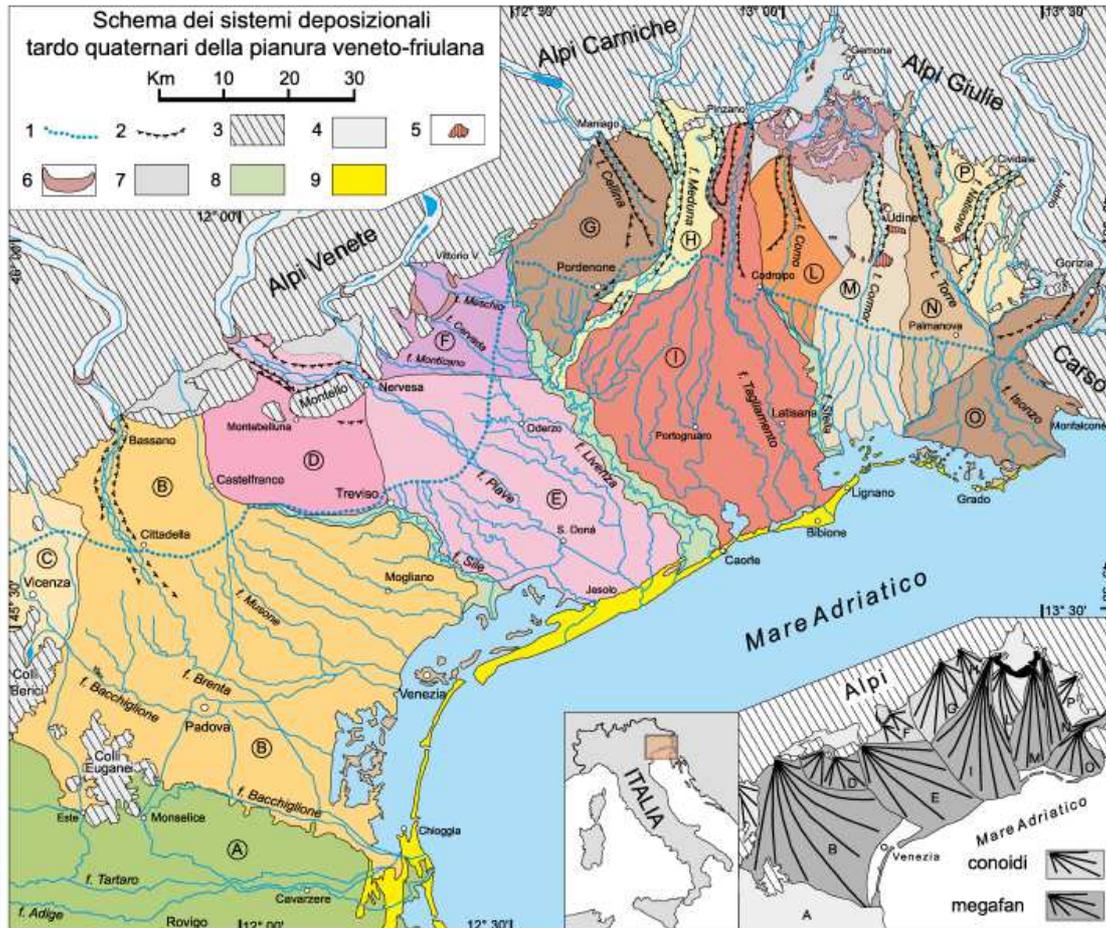
impedisce loro di veicolare sedimenti grossolani, consentendo unicamente il moto verso valle di sedimenti progressivamente più fini e che vanno a formare la Bassa Pianura, costituita quindi da depositi di esondazione limoso-argillosi e da corpi di canale sabbiosi. Vi è, dunque, una netta soglia sedimentaria (SCHUMM, 1977) che limita le aree di deposizione delle diverse classi granulometriche. A questi settori corrispondono inoltre differenti tipi di alveo e di facies sedimentarie, con una dinamica di feed-back in cui la variazione di ogni parametro influenza gli altri. La notevole estensione di tali sistemi deposizionali, i bassi gradienti topografici nella bassa pianura, la caratteristica selezione granulometrica dei sedimenti che da ghiaie passano a sabbie, limi e argille nelle porzioni distali, li rendono piuttosto diversi dai classici conoidi alluvionali. I vari megafan dell'Italia nordorientale sono stati oggetto di diverse fasi di aggradazione e di erosione e in essi si riconoscono generalmente più sottosistemi che nel complesso formano megafan composti o polifasici (Fig. 4). Il territorio ove si sviluppa il tracciato di progetto, fa parte del cosiddetto *megafan del Brenta*. Nella successiva fig.6 è riportato lo schema dei sistemi deposizionali tardo quaternari della pianura friulano-veneta; In queste mega-strutture, generalmente possiamo identificare una superficie principale corrispondente alla superficie di sedimentazione pleniglaciale, talvolta incisa nel suo tratto superiore e ricoperta, in quella inferiore, da corpi deposizionali più recenti e di minori dimensioni. Nel settore costiero, la risposta dei sistemi fluviali alla trasgressione marina olocenica (arretramento della linea di costa) e alla conseguente evoluzione delle zone lagunari ha favorito la sedimentazione su vaste aree portando alla progradazione dei sistemi deltizi.

Nella pianura veneta, i sedimenti degli ultimi 30-50 m sono stati depositi principalmente durante il Pleistocene superiore per l'azione della notevole sedimentazione fluvioglaciale e fluviale, durante l'Ultimo Massimo Glaciale (Last Glacial Maximum, LGM), che in Italia settentrionale è stato datato in un periodo compreso tra 25.000 e 15.000 anni a 14C BP (OROMBELLI & RAVAZZI, 1996); in tale periodo i bacini dei maggiori sistemi fluviali dell'arco alpino ospitavano grandi ghiacciai che giungevano fino in pianura o quasi. Dalle loro fronti si originavano degli scaricatori glaciali caratterizzati da una portata liquida e solida notevole. Nell'alta pianura la loro attività ha creato una stratigrafia davvero omogenea, data dall'alternanza di ghiaie e ghiaie-sabbiose. Nella bassa pianura, invece, la presenza di sedimenti fini ha generato una stratigrafia più complessa. Durante l'LGM, nonostante la fase di stazionamento basso del mare, la pianura subì un'intensa fase d'aggradazione per effetto della grande quantità di sedimenti resi disponibili dai processi glaciali. La notevole differenziazione tessiturale che distingue l'alta dalla bassa pianura si delineò proprio durante l'LGM, quando gli scaricatori glaciali deponevano le ghiaie a poche decine di chilometri dalle fronti glaciali, limitandole all'attuale alta pianura.

Tra i processi più importanti verificatisi tra la fine del Pleniglaciale e l'inizio dell'Olocene vi fu la disattivazione di estesi settori di conoidi e megafan alluvionali per incisione del loro apice. Questa tendenza è stata riconosciuta lungo tutto il margine alpino e portò alla stabilizzazione morfologica di buona parte dell'alta pianura. L'attività fluviale subì così un confinamento e un aumento della capacità di trasporto delle acque che a sua volta comportò la migrazione delle aree deposizionali di alcune decine di chilometri più a valle (megafan polifasici).

Dall'inizio dell'Olocene le condizioni climatiche si sono mantenute abbastanza simili alle attuali, con lievi fluttuazioni della temperatura e della piovosità. In generale la porzione dei vari megafan interessata dall'evoluzione olocenica è stata più ridotta rispetto a quella pleistocenica ma ha la particolarità di essere stata influenzata direttamente anche dall'attività marina nei settori prossimi al mare o alle lagune. Di conseguenza, mentre durante il Pleistocene finale i sistemi fluviali furono condizionati quasi esclusivamente dai loro bacini alpini, con l'Olocene si è verificata anche una forte influenza da parte del mare. La pianura veneta centro-orientale rappresenta anche una "regione pedologica" con caratteristiche peculiari, legate soprattutto alla notevole percentuale di carbonati presenti nei depositi alluvionali. Il settore orientale delle Alpi meridionali, che con i suoi sedimenti ha costruito la pianura, è infatti costituito in gran parte da calcari e dolomie. La composizione dei sedimenti alluvionali su cui si è sviluppata la pedogenesi è uno dei fattori fondamentali in quanto la presenza dei carbonati tende a opporsi all'evoluzione dei suoli, bloccando i processi di brunificazione e lisciviazione. Un altro fattore fondamentale è

la superficialità della falda freatica nella bassa pianura dal momento che anche questo carattere ostacola la pedogenesi; in genere la falda si trova a soli 1-2 m di profondità. L'effetto combinato dell'abbondanza di carbonati e della falda subaffiorante è quello di inibire lo sviluppo dei suoli e di conseguenza quello di non rendere agevole il riconoscimento dell'età delle superfici tramite la semplice analisi dei profili pedologici presenti su di esse.



Schema dei sistemi deposizionali tardo quaternari della pianura veneto-friulana (modificato da Fontana et al., 2008). Nel riquadro in basso a destra uno schizzo semplificato dei conoidi e megafan. Simboli: 1) limite superiore delle risorgive; 2) orlo di terrazzo fluviale; 3) aree montuose e collinari; 4) principali valli alpine; 5) terrazzi tettonici; 6) cordoni morenici; 7) depositi di interconoide e delle zone intermontane; 8) depositi dei principali fiumi di risorgiva; 9) sistemi costieri e deltizi. Lettere: (A) pianura dell'Adige, (B) megafan del Brenta, (C) conoide dell'Astico, (D) megafan di Montebelluna, (E) megafan di Nervesa, (F) conoide del Monticano-Cervada-Meschio, (G) conoide del Cellina, (H) conoide del Meduna, (I) megafan del Tagliamento, (L) conoide del Corno, (M) megafan del Cormor, (N) megafan del Torre, (O) megafan dell'Isonzo, (P) conoide del Natisone.

## GEOMORFOLOGIA

Recentemente alcuni autori hanno proposto un quadro sintetico dell'assetto geomorfologico della pianura veneta centro-orientale individuando le principali unità geomorfologiche (BONDESAN et al., 2002), che coincidono, per la gran parte, con i sistemi deposizionali; il territorio provinciale è interessato dalle seguenti unità:

- Unità del Sile (Olocene): si tratta di depositi alluvionali olocenici di modesta estensione, posti a ridosso dell'attuale corso del Sile, nella depressione di interconoide posta tra la porzione medio distale dell'unità di Bassano e le unità di Montebelluna e di Nervesa;
- Unità del conoide di Bassano (Pleistocene sup.): corrisponde al conoide relitto del fiume Brenta risalente alle fasi finali del Pleistocene superiore che si estende dallo sbocco in pianura della valle del Brenta (Valsugana) presso Bassano del Grappa fino all'arca circumlagunare veneziana;



#### 4.4. Comparto fauna e flora

Da un punto di vista naturalistico-ambientale l'ambito della Laguna di Venezia possiede un valore eccezionale, garantito dalla grande varietà di ambienti presenti nel territorio. Essa è di straordinaria importanza per lo svernamento e la migrazione dell'avifauna legata alle zone umide, in particolare ardeidi, anatidi, limicoli, per la nidificazione di numerose specie di uccelli, tra i quali sternidi e caradri formi e per la presenza di tipi e sintipi endemici, nonché di specie animali e vegetali rare e minacciate sia a livello regionale che nazionale.

La presenza delle valli da pesca contribuisce al mantenimento di tali ambienti. Le valli da pesca sono composte da diversi habitat: specchi di acqua salmastra stagnante su bassi fondali, laghi vallivi con profondità variabili, barene, canneti, argini erbosi e siepi alberate; questo permette una certa diversità eco sistemica che favorisce l'instaurarsi di specie vegetali e animali di buon valore. La vallicultura tradizionale, che costituisce una delle attività primarie praticate in Laguna di Venezia, oltre ad avere un importante ruolo nell'economia ittica, rappresenta una tipologia di allevamento compatibile sia in termini ecologici che idraulici, in quanto si fonda sui naturali caratteri idrodinamici della laguna.

I lidi veneziani mostrano una grande varietà di habitat. All'interno della formazione forestale principale, rispondente alla tipologia della pineta litoranea, sono presenti una molteplicità di microambienti, quali depressioni umide retrodunali e stagni ed antichi cordoni dunali con lembi di vegetazione xerofila.

Anche le casse di colmata contribuiscono attualmente a valore naturalistico-ambientale dell'ambito. Si tratta di ampie aree, prima marginali e poi riaperte al parzialmente al flusso di marea, nelle quali si è costituito un ambiente naturale di specifico valore, dove si alternano ambienti di acqua dolce (chiarissimi) e salmastra, influenzati dalle maree e ambienti di rimboschimento spontaneo.

Nonostante le forti pressioni presenti, il sistema lagunare rappresenta nel suo complesso un elemento naturalistico e ambientale di grande valore, costituito dall'area entro la con terminazione, comprendente isole, barene, velme, ghebi ed altre formazioni geomorfologiche, ma anche valli da pesca, casse di colmata e biotipi caratteristici del sistema lagunare. Ulteriori elementi che presentano una buona integrità naturalistico-ambientale sono i biotipi litoranei.

Il paesaggio naturale lagunare nel complesso è costituito da spazi di acqua libera con vegetazione macrofisica sommersa e da ampi isolotti piatti (barene) che ospitano tipi e sintipi alofili, alcuni dei quali endemici del settore nord-adriatico.

Le piante presenti nelle barene hanno adottato differenti strategie per sopravvivere:

1. dalla fanghiglia dei bordi compatti e a diretto contatto con l'acqua salmastra della laguna spunta *Spartina striata*;
2. nelle barene più vicine alla terraferma o nelle zone marginali che vengono sommerse solo durante le maggiori alte maree o dove l'acqua è meno salata, troviamo più frequentemente altre specie, tra cui il Giunco marino (*Juncus maritimus*);
3. nelle aree centrali, dove l'acqua ristagna in superficie anche dopo il deflusso e dove l'evaporazione (specie in estate) accentua la salinità del suolo si ritrovano numerose alofite succulente che formano densi cespugli, che diventano rossastri in autunno: le Salicornie, tra cui la *Salicornia veneta* e, più frequentemente, la *Salicornia fruticosa* (*Arthrocnemum fruticosum*);
4. nelle barene non attaccate dall'erosione e nei terreni argillosi fortemente imbevuti di acqua salmastra si trovano la *Puccinellia palustris*, l'*Aster tripolium* e la *Limonium vulgare*;
5. nei bordi più salati, dove l'acqua salmastra arriva con le alte maree e la concentrazione salina è elevata, si trova una vegetazione costituita da specie dagli spiccati adattamenti all'ambiente estremamente salato e arido: piante dalle foglie carnose o ricoperte da peluria o da scaglie cerosi per diminuire il più possibile la traspirazione ed

evitare perdita d'acqua. In particolare si trovano: il Santonico (*Artemisia caerulescens*), il Salin (*Inula crithmoides*) e l'Obione (*Halimione portulacoides*);

6. lungo i margini delle barene o le arginature delle valli si trova la Canna di palude (*Phragmites australis*);
7. le specie vegetali che popolano le velme sono per lo più alghe verdi e la Zosteria;
8. nelle zone salmastre, sia lagunari che di litorale marino, si trovano l'*Atriplex latifolia* e la *Beta vulgaris ssp. maritima*;
9. lungo le coste è presente la tipica vegetazione delle dune costiere. Le dune primarie, o dune mobili, sono colonizzate da Graminacee specializzate; sulle dune secondarie si trova l'Ammophila; sulla copertura delle dune grigie vi sono muschi e licheni che danno alla formazione il caratteristico colore grigio; le dune brune ospitano pinete litoranee, per la maggior parte derivanti da opere di rimboscimento e composte da formazioni vegetali di pineta mista e formazioni di boscaglia autoctona e alloctona (*Pinus pinea*, *Pinus pinaster* e *Quercus ilex*). Le aree interdunali sono aree umide situate tra due cordoni di dune e presentano la classica vegetazione delle aree umide (*Eriantho-Schoentum nigricantis*);
10. le casse di colmata ospitano la Cannuccia di palude (*Phragmites australis*), Giunco marittimo (*Juncus maritimus*), Tifa (*Typha angustifolia*), Salicornia (*Sarcocornia fruticosa*) e fasce boscate con pioppi (*Populus alba* e *Populus nigra*), salici (*Salix alba*) e tamerice (*Tamarix gallica*).

Ampie porzioni del sistema di specchi d'acqua (valli, foci fluviali, barene, canali) sono usate per l'allevamento del pesce e dei molluschi o vengono sfruttate dall'attività di pesca.

#### 4.4.1. Rete Natura 2000 – Descrizione sito IT3250046 “Laguna di Venezia”

La scheda Natura 2000 relativa al sito IT3250046 “Laguna di Venezia”, individua le seguenti caratteristiche distintive:

##### Caratteristiche generali del sito – tipi di habitat

Tipi di habitat	% Copertura
Fiumi ed estuari soggetti a maree, Melme e banchi di sabbia, Lagune (incluse saline)	63
Stagni salmastri, Prati salini, Steppe saline	26
Altri terreni agricoli	10
Altri (inclusi abitati, strade discariche, miniere e aree industriali)	1
Copertura totale habitat	100%

##### Altre caratteristiche del sito

La Laguna di Venezia è caratterizzata dalla presenza di un complesso sistema di specchi d'acqua, foci fluviali, barene, canali, paludi, con ampie porzioni usate prevalentemente per l'allevamento del pesce e dei molluschi. Il paesaggio naturale è caratterizzato da spazi di acqua libera con vegetazione macrofisica sommersa e da ampi isolotti piatti (barene) che ospitano tipi e sintipi alofili, alcuni dei quali endemici del settore nord – adriatico. Sono presenti zone parzialmente modificate ad uso

industriale (casce di colmata), la cui bonifica risale agli anni sessanta, ricolonizzate da vegetazione spontanea con formazioni umide sia alofile che salmastre e aspetti boscati con pioppi e salici.

#### 4.4.1.1. Piano di gestione

Il Piano di Gestione della nuova ZPS IT3250046 è tutt'ora in corso di completamento. Infatti, in seguito all'approvazione della Relazione tecnica – Quadro conoscitivo per il piano di gestione della nuova ZPS (con D.G.R. n. 3919 del 4.12.2007), è stato affidato l'incarico di completamento dello studio per la formazione del piano di gestione alla Società Bioprogramm S.c.r.l. (con D.G.R. n. 4058 del 11.12.2007).

Il completamento degli studi per la formazione del piano di gestione della Laguna di Venezia, indispensabile punto di partenza per giungere alla sua definitiva elaborazione, richiede tuttavia un ulteriore approfondimento. La molteplicità degli aspetti che investono la Laguna di Venezia, quali quelli geomorfologico, biologico, ecologico e idraulico, che la rendono al contempo unica ma estremamente complessa, obbligano infatti la Regione alla loro considerazione all'interno del piano di gestione al fine di verificarne le interrelazioni e le reciproche influenze.

A tal fine con D.G.R. n. 1974 del 15.07.2008 è stato approvato lo schema di protocollo di intesa tra la Regione Veneto ed il Magistrato alle Acque per il completamento del piano di gestione della ZPS inclusa nella Laguna di Venezia e per l'attuazione degli interventi in esso previsti.

#### 4.4.1.2. Qualità e importanza

Zona di eccezionale importanza per lo svernamento e la migrazione dell'avifauna legata alle zone umide, in particolare ardeidi, anatidi, limicoli. Importante sito di nidificazione per numerose specie di uccelli tra i quali si segnalano sternidi e caradriformi. Presenza di tipi e sintipi endemici, nonché di specie animali e vegetali rare e minacciate sia a livello regionale che nazionale.

#### 4.4.1.3. Vulnerabilità

Erosione delle barene a causa della presenza di natanti. Perdita di sedimenti non compensata da un eguale tasso di import marino. Inquinamento delle acque (Polo petrolchimico di Marghera, agricoltura, acquacoltura). Attività di itticoltura intensiva.

#### 4.4.1.4. Lista delle specie presenti nel sito

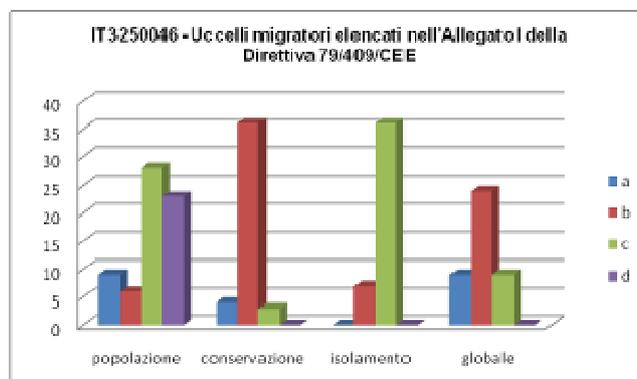
Nella scheda di identificazione del sito "Laguna superiore di Venezia" sono elencate le seguenti specie così suddivise:

##### UCCELLI MIGRATORI ABITUALI ELENCATI NELL'ALLEGATO I DELLA DIRETTIVA 79/409/CEE

Nome	Valutazione sito			
	Popolazione	conservazione	Isolamento	Globale
<i>Pluvialis apricaria</i>	c	b	c	b
<i>Pluvialis squatarola</i>	b	b	c	b
<i>Philomachus pugnax</i>	c	c	b	c
<i>Larus melanocephalus</i>	a	b	c	b
<i>Sterna sandvicensis</i>	ab	b	c	a
<i>Sterna hirundo</i>	a	b	c	a
<i>Sterna albifrons</i>	b	b	c	a
<i>Chlidonias niger</i>	c	b	c	c
<i>Alcedo atthis</i>	c	b	b	c
<i>Pandion haliaetus</i>	c	b	c	b

<i>Tringa glareola</i>	c	b	c	b
<i>Asio flammeus</i>	c	b	c	b
<i>Ficedula albicollis</i>	c	b	c	b
<i>Lanius collurio</i>	c	b	c	b
<i>Ciconia ciconia</i>	c	b	c	b
<i>Gallinago media</i>	d			
<i>Lanius minor</i>	d			
<i>Milvus migrans</i>	d			
<i>Pernis apivorus</i>	d			
<i>Phoenicopterus ruber</i>	d			
<i>Sterna caspia</i>	d			
<i>Sylvia nisoria</i>	d			
<i>Tadorna ferruginea</i>	d			
<i>Gavia stellata</i>	c	a	b	b
<i>Gavia arctica</i>	b	a	b	b
<i>Podiceps auritus</i>	c	a	bc	b
<i>Cygnus cygnus</i>	c	c	c	c
<i>Aythya nyroca</i>	c	b	c	b
<i>Mergus albellus</i>	d			
<i>Haliaeetus albicilla</i>	d			
<i>Aquila clanga</i>	c	c	c	c
<i>Falco colombarius</i>	d			
<i>Falco peregrinus</i>	d			
<i>Porzana porzana</i>	d			
<i>Porzana parva</i>	d			
<i>Grus grus</i>	c	b	c	c
<i>Glareola pratincola</i>	d			
<i>Charadrius morinellus</i>	d			
<i>Limosa lapponica</i>	c	b	c	b
<i>Phalaropus lobatus</i>	d			
<i>Gelochelidon nilotica</i>	c	b	c	c
<i>Sterna caspia</i>	c	b	c	b
<i>Caprimulgus europaeus</i>	d			
<i>Luscinia svecica</i>	c	b	c	c
<i>Acrocephalus melanopogon</i>	c	b	c	c
<i>Chlydonias hybrida</i>	d			
<i>Ciconia ciconia</i>	d			
<i>Ciconia nigra</i>	d			
<i>Coracias garrulus</i>	d			
<i>Crex crex</i>	d			
<i>Phalacrocorax pygneus</i>	a	b	b	b
<i>Botaurus stellaris</i>	c	b	c	b
<i>Ixobrychus minutus</i>	c	b	c	b
<i>Nycticorax nycticorax</i>	a	b	c	a
<i>Ardeola ralloides</i>	c	b	c	b
<i>Egretta garzetta</i>	b	b	c	a
<i>Egretta alba</i>	a	b	c	b
<i>Ardea purpurea</i>	b	b	c	a
<i>Plegadis falcinellus</i>	c	b	c	b
<i>Platalea leucorodia</i>	c	b	b	b
<i>Circus aeruginosus</i>	a	b	c	a
<i>Circus cyaneus</i>	c	b	c	b

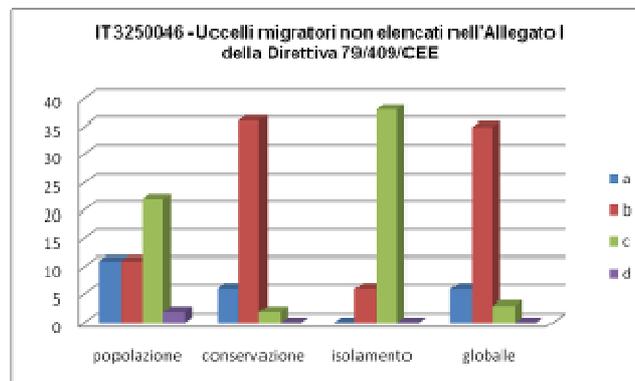
<i>Circus pygargus</i>	c	b	c	b
<i>Himantopus himantopus</i>	a	a	c	a
<i>Recurvirostra avosetta</i>	a	b	c	a
<i>Charadrius alexandrinus</i>	b	b	c	b



### UCCELLI MIGRATORI ABITUALI NON ELENCATI NELL'ALLEGATO I DELLA DIRETTIVA 79/409/CEE

Nome	Valutazione sito			
	Popolazione	conservazione	Isolamento	Globale
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	b	b	c	b
<i>Podiceps cri status</i>	b	b	c	b
<i>Podiceps nigricollis</i>	a	b	c	b
<i>Phalacrocorax carbo sinesi</i>	c	b	c	b
<i>Ardea cinerea</i>	b	b	c	b
<i>Tadorna tadorna</i>	b	b	c	a
<i>Anas penelope</i>	b	c	c	b
<i>Anas strepera</i>	b	b	c	c
<i>Anas crecca</i>	a	b	c	b
<i>Anas platyrhynchos</i>	a	b	c	b
<i>Anas acuta</i>	a	b	c	b
<i>Anas querquedula</i>	c	b	c	c
<i>Anas clypeata</i>	a	b	c	b
<i>Aythya ferina</i>	b	b	c	b
<i>Bucephala clangula</i>	b	b	c	b
<i>Mergus serrator</i>	a	b	b	b
<i>Fulicula atra</i>	a	b	c	a
<i>Haematopus ostralegus</i>	a	b	b	a
<i>Charadrius hiaticula</i>	b	b	c	b
<i>Calidris alpina</i>	a	a	c	a
<i>Gallinago gallinago</i>	c	c	c	c
<i>Numenius arquata</i>	a	b	c	b
<i>Tringa erythropus</i>	b	b	c	b
<i>Tringa totanus</i>	a	b	c	a
<i>Larus ridibundus</i>	c	b	c	b
<i>Larus canus</i>	c	b	b	b
<i>Larus cachinnas</i>	c	b	c	b
<i>Cisticola juncidis</i>	c	b	c	b
<i>Acrocephalus palustris</i>	c	b	c	b
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	c	b	c	b
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	c	b	c	b

<i>Sylvia melanocephala</i>	c	b	b	b
<i>Panurus biarmicus</i>	c	a	c	a
<i>Emberiza schoeniclus</i>	c	b	c	b
<i>Bubulcus ibis</i>	b	b	c	b
<i>Accipiter nisus</i>	c	b	c	b
<i>Buteo buteo</i>	c	b	c	b
<i>Falco tinnunculus</i>	c	bb	c	b
<i>Charadrius dubius</i>	c	b	c	b
<i>Otus scops</i>	d			
<i>Asio otus</i>	c	b	c	b
<i>Podiceps grisegena</i>	c	a	b	b
<i>Netta rufina</i>	c	a	b	b
<i>Calidris ferruginea</i>	c	a	c	b
<i>Tringa nebularia</i>	c	a	c	b
<i>Chlydonias leucoptura</i>	d			


**MAMMIFERI ELENCATI NELL'ALLEGATO II DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE**

Nome	Valutazione sito			
	Popolazione	conservazione	Isolamento	Globale
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	d			

**ANFIBI E RETTILI ELENCATI NELL'ALLEGATO II DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE**

Nome	Valutazione sito			
	Popolazione	conservazione	Isolamento	Globale
<i>Triturus carnifex</i>	c	b	c	b
<i>Rana latastei</i>	d			
<i>Emys orbicularis</i>	c	c	c	a

**PESCI ELENCATI NELL'ALLEGATO II DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE**

Nome	Valutazione sito			
	Popolazione	conservazione	Isolamento	Globale
<i>Alosa fallax</i>	c	b	c	c
<i>Aphanius fasciatus</i>	c	b	c	c
<i>Pomatoschistus canestrini</i>	d			
<i>Knipowitschia panizzae</i>	d			
<i>Acipenser naccarii</i>	c	c	c	c

<i>Rutilus pigus</i>	d
<i>Chondrostoma soetta</i>	d

**INVERTEBRATI ELENCATI NELL'ALLEGATO II DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE**

Non rilevati

**PIANTE ELENcate NELL'ALLEGATO II DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE**

Nome	Valutazione sito			
	Popolazione	conservazione	Isolamento	Globale
<i>Salicornia veneta</i>	b	b	a	b

**ALTRE SPECIE IMPORTANTI DI FLORA E FAUNA**

Nome	Valutazione sito	
	Popolazione	Motivazione
<i>Cylindera trisignata</i>	p	a
<i>Mustela putorius</i>	p	c
<i>Neomys anomalus</i>	r	c
<i>Pipistrellus nathusii</i>	r	c
<i>Artemisia coerulescens</i>	r	d
<i>Bassia hirsuta</i>	r	a
<i>Epilobium parviflorum</i>	r	d
<i>Epipactis palustris</i>	v	c
<i>Limonium bellidifolium</i>	r	a
<i>Oenanthe lachenalii</i>	c	d
<i>Orchis laxiflora</i>	v	c
<i>Plantago comuti</i>	r	a
<i>Samolus valerandi</i>	v	d
<i>Spartina maritima</i>	c	d
<i>Spergularia marina</i>	r	d
<i>Spiranthes aestivalis</i>	v	c
<i>Trachomitum venetum</i>	r	a
<i>Utricularia australis</i>	r	a
<i>Zoostera marina</i>	v	c
<i>Rutilus erythrophthalmus</i>	c	b
<i>Hyla intermedia</i>	c	c
<i>Podarcis sicula</i>	r	c
<i>Natrix tessellata</i>	c	c
<i>Musccardinus avellanarius</i>	r	a
<i>Meles meles</i>	p	c
<i>Eptesicus serotinus</i>	p	c
<i>Hypsugo savii</i>	p	c
<i>Pipistrellus kuhli</i>	p	c
<i>Atriplex littoralis</i>	r	d
<i>Atriplex rosea</i>	r	d
<i>Triglochin maritimum</i>	r	d
<i>Thalictrum lucidum</i>	r	d
<i>Trapa natane</i>	r	a
<i>Agropiro elongatum</i>	v	d
<i>Equisetum palustre</i>	v	d
<i>Asparagus maritimus</i>	r	d

<i>Parapholis strigosa</i>	r	d
<i>Nymphoidea peltata</i>	r	d
<i>Chenopodium ficifolium</i>	r	d
<i>Bupleurum tenuissimum</i>	v	d
<i>Dryoptera filix-mas</i>	v	d

#### 4.4.1.5. Definizione degli habitat principali e descrizione generale

- 1150 \* - Lagune costiere
- 1420 - Praterie e fruticeti mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornetea fruticosi*)
- 1140 - Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea
- 1510 \* - Steppe salate meditteranee (*Limonietalia*)
- 1410 - Pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*)
- 1320 - Prati di Spartini (*Spartinion maritimae*)
- 1310 - Vegetazione annua pioniera a Salicornia e altre specie delle zone fangose e sabbiose
- 3150 – Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*
- 1210 – Vegetazione annua delle linee di deposito marine
- \* habitat prioritario

#### 4.4.1.6. Attività umane considerate a rischio

Le principali vulnerabilità del sito sono legate ai fenomeni erosivi, all'evoluzione della biocenosi (eutrofizzazione, invasione di altre specie), ad alcune pratiche cinegetiche ed alieutiche (acquacoltura e molluschicoltura, pesca professionale, caccia e pesca di frodo), alle attività legate all'agricoltura, agli insediamenti umani e relative attività produttive (trasporto navale, discariche di rifiuti industriali).

#### 4.4.1.7. Obiettivi e iniziative di conservazione del sito

Si riportano le misure di conservazione di carattere generale, applicabili a tutte le ZPS, così come individuate nell'Allegato C (parte prima) alla DGR 2371 del 27.07.2006 in quanto gli obiettivi e le iniziative specifiche di conservazione per la nuova ZPS IT3250046 non sono ancora stati specificati.

MISURA	DESCRIZIONE
MGG_001	Individuazione degli indici e degli indicatori per il monitoraggio e la valutazione dell'efficacia delle misure di conservazione (MR)
MGG_002	Individuazione e restituzione cartografica degli habitat e degli habitat di specie della Rete Natura 2000 della Regione Veneto, ad una scala non inferiore a 1:10.000 (MR)
MGG_003	Individuazione e restituzione cartografica degli habitat di interesse forestale secondo le risultanze delle Carte Forestali Regionali elaborate ai sensi dell'art. 31 della LR 52/78 (MR)
MGG_04	Individuazione e restituzione cartografica dell'areale riproduttivo, di alimentazione e riposo delle specie di interesse comunitario di cui all'allegato I della Direttiva Comunitaria 79/409/CEE e all'allegato II della Direttiva Comunitaria 92/43/CEE
MGG_05	Completamento delle liste rosse regionali e provinciali di flora e fauna; identificazione degli areali di distribuzione, per poter individuare future azioni di tutela e valorizzazione (MR)
MGG_06	Monitoraggio degli habitat frammentati o disgiunti di cui all'allegato I della Direttiva Comunitaria 92/43/CEE (MR). Monitoraggio delle popolazioni di fauna di interesse conservazionistico frammentate o disgiunte di cui all'allegato I della Direttiva Comunitaria 79/409/CEE e all'allegato II della Direttiva Comunitaria 92/43/CEE (MR).
MGG_07	Formulazione di indirizzi gestionali secondo la metodologia approvata dalla Regione del Veneto con DGR 3873/05 (RE)

MGG_08	Realizzazione di un programma di conservazione ex-situ a tutela delle specie della flora e della fauna di interesse conservazioni stico gravemente minacciate di estinzione, comprese nell'allegato I della Direttiva Comunitaria 79/409/CEE e nell'allegato II della Direttiva Comunitaria 92/43/CEE
MGG_09	Elaborazione di un Piano di Azione per il controllo delle specie alloctone: <ul style="list-style-type: none"> <li>- monitoraggio annuale della presenza o dell'ingresso di specie alloctone (MR);</li> <li>- predisposizione di Linee Guida Regionali per il controllo di specie alloctone vegetali ed animali (con particolare attenzione riguardo a interventi di rinverdimento e rimboschimento, a nutria – <i>Myocastor coypus</i>, gambero della Luisiana – <i>Procambarus clarkii</i>, cinghiale – <i>Sus scrofa</i> (RE, MR);</li> <li>- elaborazione di eventuali programmi di eradicazione delle specie della fauna alloctona (GA);</li> <li>- elaborazione di eventuali piani di contenimento delle specie della flora alloctona (GA).</li> </ul>
MGG_010	Elaborazione di un Piano di Azione in stretto coordinamento interregionale per il monitoraggio e la conservazione di <i>Ursus arctos</i> e <i>Linx linx</i> (MR)
MGG_011	Elaborazione di un Piano di Azione per il monitoraggio e la tutela delle specie elencate nell'allegato I della direttiva 79/409/CEE e nell'allegato IV della direttiva 92/43/CEE, presenti nel territorio veneto (RE, MR). Elaborazione di Linee Guida Regionali per la tutela delle specie elencate nell'allegato IV della direttiva 92/43/CEE e presenti nel territorio veneto al di fuori dei siti SIC e ZPS (RE, MR).
MGG_012	Gestione delle Reti Ecologiche: <ul style="list-style-type: none"> <li>- redazione di Linee Guida Regionali metodologiche alla scala regionale e provinciale per l'individuazione ed eventuale riqualificazione di core areas, buffer areas, corridoi ecologici, stepping tones (RE);</li> <li>- individuazione delle specie obiettivo (RE);</li> <li>- realizzazione di cartografia delle reti ecologiche attuali e potenziali a livello regionale e provinciale, verificando il contributo del sistema di ZSC e ZPS (MR);</li> <li>- introduzione delle reti ecologiche negli strumenti di Pianificazione e nel sistema normativo (RE);</li> <li>- predisposizione del piano di monitoraggio (MR);</li> <li>- individuazione e georeferenziazione delle aree idonee alla rinaturalizzazione ai fini della riqualificazione ed eventuale realizzazione di habitat con funzioni di connessione ecologica (MR).</li> </ul>
MGG_013	Tutela dell'avifauna migratoria di cui all'allegato I della Direttiva 79/409/CEE: <ul style="list-style-type: none"> <li>- individuazione e cartografia delle principali rotte migratorie (MR);</li> <li>- individuazione e cartografia delle aree dove la realizzazione di reti aeree (cavi elettrici, teleferiche, impianti di risalita, funivie, reattori eolici) può essere causa di impatto (MR).</li> </ul>
MGG_014	Realizzazione di attività venatorie ambientalmente sostenibili: <ul style="list-style-type: none"> <li>- intensificazione della vigilanza venatoria nei siti sensibili (GA);</li> <li>- divieto di svolgimento di attività di addestramento cani nel periodo riproduttivo all'interno dei siti in cui sono segnalate specie nidificanti o che si riproducono a terra (RE);</li> <li>- redazione di un Piano di Azione per prevenire alla eliminazione dell'uso delle munizioni a piombo nelle zone umide, in accordo con quanto previsto dall'accordo tra BirdLife International e FACE sulla Direttiva 79/409/CEE (RE).</li> </ul>
MGG_015	Controllo sulle attività di reintroduzione: <ul style="list-style-type: none"> <li>- regolamentazione dell'iter di programmazione e di autorizzazione delle operazioni connesse ai piani di reintroduzione e di ripopolamento faunistico (RE).</li> </ul>
MGG_016	Programmare le azioni progressive per rendere compatibili le attività estrattive all'interno dei siti e delle aree contermini: <ul style="list-style-type: none"> <li>- aggiornamento del piano regionale di settore (RE, MR).</li> </ul>
MGG_017	Divieto di creazione di discariche e di abbandono di rifiuti all'interno dei siti della rete Natura 2000 (RE)
MGG_018	Prevenzione dell'inquinamento da rumore e luminoso: <ul style="list-style-type: none"> <li>- redazione di Linee Guida Regionali per la riduzione dell'inquinamento acustico da recepire nei piani di zonizzazione acustica (RE, MR);</li> <li>- redazione di Linee Guida Regionali per la riduzione dell'inquinamento luminoso (RE, MR)</li> </ul>
MGG_019	Predisposizione di azioni di sensibilizzazione per la conoscenza e la tutela delle specie di flora e fauna di interesse conservazioni stico (PD).
MGG_020	Regolamentazione degli accessi, dei flussi turistici e delle attività di fruizione, fatto salvo il rispetto delle disposizioni di cui all'art. 6, comma 2 della LR 14/92: <ul style="list-style-type: none"> <li>- razionalizzazione delle strutture di servizio: identificazione degli accessi, predisposizione degli itinerari di visita e individuazione</li> </ul>

	<p>di percorsi e sentieri, verifica di eventuali punti critici rispetto alla tutela di habitat di cui all'allegato I della Direttiva 92/43/CEE e specie di interesse conservazionistico di cui all'allegato I della Direttiva 79/409/CEE e all'allegato II della Direttiva 92/43/CEE (RE, MR);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- redazione di un regolamento per l'accesso ai siti (RE);</li> <li>- redazione di un regolamento per le attività di pulizia e manutenzione (RE);</li> <li>- individuazione dei tratti ove eventualmente vietare la circolazione di veicoli a motore e delle tipologie di veicoli esclusi dal divieto (RE);</li> <li>- azioni di informazione e sensibilizzazione dirette ai fruitori dei siti: posa di pannelli informativi che dettagliano le principali vulnerabilità, modalità di accesso e fruizione (PD);</li> <li>- definizione di un piano di monitoraggio delle attività di fruizione e della frequentazione turistica (RE).</li> </ul>
--	---

#### 4.5. Comparto paesaggio

Il valore storico-culturale dell'ambito è legato principalmente alla città di Venezia, e al sistema delle isole lagunari, accanto alla quale vanno segnalati anche il centro storico di Chioggia e i borghi e gli edifici di interesse storico presenti sulla laguna nord.

La Laguna di Venezia ha subito nel secolo scorso una radicale modificazione degli equilibri idrodinamici, messa in drammatica evidenza in occasione dei catastrofici eventi del 1966. Anche se in modo meno intenso, essa subisce ancora oggi l'impatto dovuto agli sversamenti civili, rurali e industriali.

Le trasformazioni del sistema produttivo e le innovazioni tecnologiche, insieme al turismo di massa, incidono sull'assetto fisico e sociale degli insediamenti lagunari e possono determinare processi di degrado e banalizzazione con effetti anche sulla conservazione del patrimonio edilizio, urbanistico e paesaggistico.

Le componenti ambientali del sistema lagunare acquatico evidenziano le criticità più rilevanti sotto il profilo ecologico (presenza di inquinanti, modificazione delle biocenosi, prelievo delle risorse alieutiche, ecc.) e fisico-geomorfologico (moto ondoso, movimento dei sedimenti solidi, erosione dei marginamenti, ecc.). Si tratta di criticità le cui cause risiedono anche al di fuori dell'ambiente lagunare, nel bacino scolante (impiego di fertilizzanti, eutrofizzazione, ecc.) o derivano da usi e attività (navigazione marittima, turismo) la cui natura e rilevanza è tale da non poter essere sostituita o mitigata se non in tempi lunghi.

Il centro storico di Venezia pone oggi per la sua conservazione ardui problemi dovuti soprattutto al continuo abbassarsi del suolo ed alla corrosione causata dall'umidità e dal moto ondoso.

Sotto il profilo paesaggistico il territorio della Laguna di Venezia può essere scomposto in quattro grandi ambiti di riferimento caratterizzati da analogie tipologiche e morfologiche:

- la terraferma;
- i centri storico/monumentali insulari (Venezia, Chioggia, Murano, Burano, Torcello, ecc.);
- il litorale (Cavallino, Lido, Pellestrina).
- la Laguna.

L'ambito paesaggistico della terraferma ha perso gradualmente il ruolo di mediazione fra il sistema dell'entroterra padano veneto e quello lagunare assumendo ormai un ruolo di margine del sistema paesistico lagunare complessivo; questo è dovuto allo sviluppo di insediamenti residenziali e produttivi, di sistemi infrastrutturali di trasporto e tecnologici.

Restano solo tracce delle antiche relazioni fra l'ambito lagunare e quello della terraferma che sono riconducibili alle ville e agli insediamenti fluviali, in particolare sul Brenta, e a tutti quegli elementi funzionali ed organizzativi che sono le reti dei canali, degli argini, degli insediamenti storici.

L'ambito dei centri storici insulari, in primis la città di Venezia, rappresentano il fulcro della capacità attrattiva della Laguna per la loro straordinaria importanza storica ed artistica e per la particolarissima condizione del contesto paesaggistico in cui si collocano.

L'ambito litoraneo rappresenta il confine orientale del sistema paesistico fra l'ambiente lagunare e quello marino.

L'ambito lagunare è del tutto particolare sia per la sua conformazione che per la sua intrinseca dinamicità e mutevolezza poiché costituisce il connettivo fisico e percettivo fra gli altri elementi costitutivi del paesaggio. Quest'ambito presenta forti elementi naturali all'interno dei quali si evidenzia spesso anche la forte influenza dell'uomo (organizzazione delle paludi e insediamenti produttivi collegati alle valli di pesca, impianti di mitilicoltura, tracciati dei canali navigabili).

Nel complesso quindi la Laguna di Venezia è un sistema paesistico dinamico che si compone di diversi ambiti strettamente connessi tra loro (sistema naturale, sistema ambientale, sistema antropico, sistema dei beni storici, ecc.) e soggetti ad una continua opera di adattamento e trasformazione che ha l'obiettivo raggiungere l'equilibrio fra ciò che è naturale e che è artificiale.

#### 4.5.1. "Venezia e la sua laguna" sito patrimonio dell'umanità

Il 16 Novembre 1972 è stata adottata a Parigi la "Convenzione sulla protezione del patrimonio mondiale, culturale e naturale" con la quale gli stati partecipanti hanno assunto l'obbligo di garantire l'identificazione, la protezione, la conservazione, la valorizzazione e la trasmissione alle generazioni future del patrimonio culturale e naturale situato nel loro territorio.

Di seguito riportiamo l'elenco dei criteri di iscrizione al WHO (World Heritage List).

I	Rappresentare un capolavoro del genio creativo dell'uomo
II	Mostrare un importante interscambio di valori umani in un lungo arco temporale o all'interno di un'area culturale del mondo, sugli sviluppi dell'architettura, nella tecnologia, nelle arti monumentali, nella pianificazione urbana e nel disegno del paesaggio.
III	Essere testimonianza unica o eccezionale di una tradizione culturale o di una civiltà vivente o scomparsa.
IV	Costituire un esempio straordinario di una tipologia edilizia, di un insieme architettonico o tecnologico o di un paesaggio che illustri uno o più importanti fasi nella storia umana.
V	Essere un esempio eccezionale di un insediamento umano tradizionale, dell'utilizzo di risorse territoriali o marine, rappresentativo di una cultura (o più culture) o dell'interazione dell'uomo con l'ambiente, soprattutto quando lo stesso è divenuto per effetto delle trasformazioni irreversibili.
VI	Essere direttamente o materialmente associati con avvenimenti o tradizioni viventi, idee o credenze, opere artistiche o letterarie dotate di un significato universale eccezionale.
VII	Presentare fenomeni naturali eccezionali o aree di eccezionale bellezza naturale o importanza estetica.
VIII	Costituire una testimonianza straordinaria dei principali periodi dell'evoluzione della terra, comprese testimonianze di vita, di processi geologici in atto nello sviluppo delle caratteristiche fisiche della superficie terrestre o di caratteristiche geomorfiche o fisiografiche significative.
IX	Costituire esempi significativi di importanti processi ecologici e biologici in atto nell'evoluzione e nello sviluppo di ecosistemi e di ambienti vegetali e animali terrestri, di acqua dolce, costieri e marini.
X	Presentare gli habitat naturali più importanti e significativi, adatti per la conservazione in situ della diversità biologica, compresi quelli in cui sopravvivono specie minacciate di eccezionale valore universale dal punto di vista della scienza o della conservazione.



Il sito "Venezia e la sua Laguna" è stato iscritto nel 1987 nella Lista del Patrimonio Mondiale come "un valore universale eccezionale" dal punto di vista storico, artistico sulla base dei criteri culturali I, II, III, IV, V, VI.

- **CRITERIO I:** *Venezia è un'opera d'arte senza eguali. La città è costruita su 118 isolette e sembra galleggiare sulle acque della laguna dando forma ad un paesaggio indimenticabile la cui bellezza imponderabile ha ispirato Cataletto, Guardi, Turner e tanti altri pittori. Inoltre, la laguna di Venezia comprende una delle maggiori concentrazioni di capolavori al mondo: dalla cattedrale di Torcello alla Chiesa di Santa Maria della Salute, tutti i secoli di una straordinaria Età dell'Oro sono rappresentati da monumenti di eccezionale bellezza: San Marco, Palazzo Ducale, San Zanipolo e la Scuola di San Marco, i Frari e la Scuola di San Rocco, San Giorgio Maggiore e così via.*
- **CRITERIO II:** *L'influenza di Venezia sullo sviluppo dell'architettura e delle arti monumentali è notevole: in primo luogo attraverso i "fondachi" o scali commerciali della Serenissima Repubblica posti lungo la costa dalmata, in Asia Minore e in Egitto, nelle isole del Mar Ionio, nel Peloponneso, a Creta e a Cipro, dove è tuttora chiaramente visibile che gli edifici e monumenti furono costruiti seguendo i modelli veneziani. Ma quando la Repubblica cominciò a perdere la sua preminenza sui mari, Venezia esercitò la sua influenza in un modo molto diverso, grazie ai suoi grandi pittori. Bellini e Giorgione, e in seguito Tiziano, Tintoretto, Veronese e Tiepolo cambiarono completamente la percezione dello spazio, della luce e del colore imprimendo così un segno decisivo sullo sviluppo della pittura e delle arti decorative dell'intera Europa.*
- **CRITERIO III:** *Con l'eccezionalità di un Sito archeologico ancora animato di vita, Venezia stessa è la testimonianza del suo passato. La città già signora dei mari è un ponte tra l'Oriente e l'Occidente, fra l'Islam e la Cristianità; essa continua a vivere attraverso le migliaia di monumenti e di vestigia di un'epoca passata.*

- CRITERIO IV:** Venezia possiede una serie incomparabile di complessi architettonici che illustrano l'apice della grandezza e splendore della Repubblica. Da aree monumentale come Piazza San Marco e la Piazzetta, fino alle residenze più modeste nelle calli e nei campi dei suoi sei quartieri (Sestieri), gli ospedali duecenteschi delle Scuole e delle istituzioni di beneficenza o di mutuo soccorso, Venezia presenta una tipologia completa di architettura medievale, il cui valore esemplare va di pari passo con il carattere eccezionale di un ambiente urbano che ha dovuto adattarsi alle esigenze specifiche del luogo.
- CRITERIO V:** Nel Mediterraneo, la laguna di Venezia rappresenta un esempio eccezionale di habitat semi-lacustre, reso fragile in conseguenza di cambiamenti irreversibili. In questo ecosistema coerente in cui le barene – dossi di terreno argilloso che sono periodicamente sommersi dalle acque per poi riaffiorare – hanno la stessa importanza delle isole, le case fondate sui pali, i villaggi di pescatori e le risaie richiedono di essere protetti allo stesso modo dei palazzi e delle chiese.
- CRITERIO VI:** Venezia simboleggia la lotta vittoriosa dell'uomo contro gli elementi e la supremazia da esso imposta su una natura ostile. La città è anche direttamente e concretamente associata alla storia dell'umanità. La Regina dei Mari, eroicamente abbarbicata alle sue piccole isole, non limitò il suo orizzonte né alla laguna, né al mar Adriatico o al Mediterraneo: fu infatti da Venezia che Marco Polo (1254-1324) partì per esplorare la Cina, l'Annam, il Tonchino, Sumatra, l'India e la Persia. La sua tomba in San Lorenzo ricorda il ruolo avuto dai mercanti veneziani nella scoperta del mondo, certo dopo gli arabi, ma ben prima dei portoghesi.

#### 4.5.1.1. I siti Patrimonio dell'Umanità UNESCO e i Piani di Gestione

Con la Dichiarazione di Budapest del 2002, il WHC (World Heritage Committee) dell'Unesco ha invitato gli Stati membri dell'Organizzazione a rafforzare le iniziative di tutela del patrimonio culturale mondiale, incentivando l'effettiva protezione dei singoli beni già iscritti nella Lista patrimonio dell'umanità, in modo da garantire un giusto equilibrio tra conservazione, sostenibilità e sviluppo dei vari siti, rilevanti non solo sul piano culturale, ma anche economico e sociale.

Il Piano di Gestione nasce dunque come uno strumento per valutare, prevedere e gestire i fattori e i processi naturali e di trasformazione antropica che possono incidere sulla qualità dei beni culturali riconosciuti patrimonio universale dell'umanità.

Il Piano deve garantire un elevato livello di protezione del bene eccellente e contribuire alla sua integrazione nei processi di adozione dei piani e programmi finalizzati allo sviluppo locale sostenibile.

E' pertanto uno strumento la cui funzione non è subordinata a scelte di tipo urbanistico ma è uno strumento di conservazione dei beni e degli ambiti del Sito reputati meritevoli di tutela e valorizzazione. Il Piano di Gestione definisce il quadro ricognitivo dei beni patrimoniali ambientali e culturali del Sito; individua gli obiettivi; definisce il quadro programmatico di riferimento per la tutela, conservazione e valorizzazione dei beni patrimoniali; determina, in coerenza con gli obiettivi, le politiche di intervento e i criteri di gestione e di monitoraggio delle stesse. Il Piano di Gestione di un Sito Unesco si propone di promuovere progetti di tutela e valorizzazione, coordinati e condivisi tra i soggetti responsabili del Sito e provvede alla definizione delle azioni da

OBIETTIVI GENERALI DEL PIANO DI GESTIONE	
1	Conoscere i valori del sito e le loro relazioni e interconnessioni funzionali con i processi evolutivi del sistema complesso.
2	Individuare le problematiche e criticità connesse alla tutela e conservazione del patrimonio culturale e ambientale del sito.
3	Valutare gli effetti e gli impatti degli interventi e delle trasformazioni in atto sul contesto insediativo, ambientale e paesaggistico.
4	Definire obiettivi, strategie ed azioni per la tutela e valorizzazione dei beni del sito.
5	Individuare le forme di collaborazione e di condivisione dei soggetti responsabili del sito nella gestione dei processi di trasformazione del territorio.

adottare per il loro conseguimento. Il Piano di Gestione si articola in differenti Piani di Azione.

Il Piano propone di instaurare, tra gli enti istituzionalmente responsabili della gestione delle risorse ambientali e dei beni culturali del Sito, un rapporto basato su un effettivo coordinamento e di costruire buone prassi organizzative e decisionali attraverso il confronto delle idee e delle opinioni e la verifica dei diversi criteri di analisi e di esperienze disciplinari. La durata del Piano di gestione è prevista in 5 anni mentre la revisione dei Piani di Azione avverrà a scadenza annuale.

Si riporta di seguito l'elenco degli obiettivi strategici del Piano di Gestione del Sito:

1. Tutelare, recuperare e valorizzare gli insediamenti antropici (tessuti urbani, architettura rurale), l'ambiente e il paesaggio lagunare;
2. Tutelare, recuperare e valorizzare il patrimonio architettonico, archeologico, storico artistico, etno-antropologico, archivistico e librario;
3. Ricostruire il tessuto socio – economico dei centri storici e incrementare la residenzialità;
4. Razionalizzare i flussi turistici con lo sviluppo di forme complementari al turismo tradizionale (turismo culturale della Venezia minore, lagunare, rurale, agriturismo, ecologico, sportivo, etc);
5. Preservare e sostenere le attività produttive occupazionali, le produzioni tradizionali e promuovere nuove attività compatibili con le caratteristiche del Sito;
6. Migliorare l'accessibilità, la mobilità e il sistema dei trasporti all'interno del Sito, favorendo forme di mobilità alternative slow;
7. sviluppare l'agricoltura urbana e periurbana, orti in città e nelle isole minori, per salvaguardare ambiti agricoli produttivi, evitare l'abbandono delle campagne e promuovere lo sviluppo turistico rurale;
8. sviluppare una coscienza diffusa dei valori universali del Sito e forme attive di dialogo, partecipazione e coinvolgimento degli attori (cittadini, users, operatori economici, turisti);
9. coordinare e promuovere iniziative culturali e di marketing territoriale riferite al Sito;
10. valorizzare le risorse umane mediante il rafforzamento e l'integrazione dei sistemi di formazione e ricerca per i beni culturali e ambientali;
11. creare un sistema di coordinamento per la condivisione e diffusione delle ricerche, delle indagini e dei dati prodotti dagli enti istituzionali e per l'individuazione di nuovi temi da sviluppare;
12. promuovere l'unitarietà di indirizzo e l'omogeneità dei servizi offerti dagli enti presenti sul territorio ai cittadini per la fruizione del patrimonio culturale in rete, sostenendo la diffusione di standard internazionali per l'interoperabilità e l'accessibilità dei contenuti.

Relativamente alla fruizione sostenibile del territorio del Sito sono emerse le seguenti proposte di azione:

- gli usi alternativi del Sito, soprattutto relativi alla fruizione turistica, devono essere programmati a partire da una nuova offerta culturale capace di rispondere ai nuovi bisogni e alle nuove necessità di valorizzazione dei luoghi e dei beni del Sito;
- il turista, a cui sono destinate le principali proposte, sarà in vario modo informato e seguito, avrà a disposizione nuovi itinerari e beni culturali e ambientali (materiali ed immateriali) diffusi nel sistema territoriale di Venezia e della Laguna, nonché metropolitano;
- il sistema di prenotazione on line "Venice Connected", già attivo su Venezia, esteso a tutta la Laguna;
- miglioramento dell'accessibilità e della mobilità all'interno del Sito (diversificazione dei mezzi di spostamento, aumento degli itinerari possibili e di leggibilità dell'offerta);

- integrazione dei sistemi di trasporto tradizionali con modalità di trasporto minori ed emergenti, partendo dai percorsi ciclo-pedali ed arrivando alle vie d'acqua per imbarcazioni tradizionali e per nautica naturale a basso impatto;
- valorizzazione e uso ottimale dei beni del Sito attraverso la messa in rete di soggetti, risorse ed azioni;
- realizzazione di un marchio di qualità Unesco, un brand territoriale che consenta di censire, valutare, monitorare e premiare le attività, le buone prassi (anche amministrative) e le azioni dei vari soggetti, quando esse sono in linea con gli obiettivi di salvaguardia e valorizzazione dei beni patrimonio dell'Umanità;
- realizzazione di azioni di monitoraggio capaci di interpretare le caratteristiche e le modifiche che avvengono progressivamente all'interno del Sito e prevedere l'unione di indicatori puntuali e specifici con indicatori attenti alle caratteristiche del luogo o alle varie tipologie di problemi da affrontare.

## 5. ANALISI DELLE INTERFERENZE AMBIENTALI

### 5.1. Metodologia

Al fine di valutare le possibili interferenze ambientali generate dalle azioni di progetto, quest'ultimo è stato scomposto in componenti progettuali, organizzate secondo il fattore tempo, ovvero Fase di Cantiere e Fase di Esercizio.

Considerando le diverse interferenze generate dal tracciato all'interno delle varie componenti territoriali che caratterizzano l'ambiente, sono state definite le criticità principali. Queste sono state quindi analizzate sulla base del sistema ambientale all'interno del quale vengono a generarsi le ricadute più rilevanti. I sistemi così individuati sono:

- **Sistema Fisico:** costituito dagli elementi fisici che caratterizzano il territorio;
- **Sistema Naturale/Paesaggistico:** considerando come appartenenti ad un unico sistema elementi propri dell'ambito ecologico - naturalistico e le componenti antropiche storico - culturali, alla luce della consapevolezza di come sia necessario considerare unitariamente tutti quegli elementi che sono il risultato, più o meno esplicito e diretto, delle trasformazioni che l'uomo ha operato all'interno dell'ambiente.
- **Sistema Antropico:** considerando gli elementi e le azioni che hanno diretta attinenza con il vivere umano ed il contesto insediativi.

Sono stati individuati gli aspetti ambientali all'interno delle quali si evidenziano i possibili impatti generici dovuti alla realizzazione ed entrata in servizio dell'opera, fornendo così un quadro complessivo delle tematiche che possono essere coinvolte.

E' stato quindi assegnato un primo livello di peso degli impatti attribuendo in primo luogo un grado per i diversi livelli d'impatto, in funzione della sensibilità delle componenti ambientali e dell'intensità delle azioni generate a seguito della realizzazione del progetto.

Per l'individuazione sistematica di tutti gli aspetti ambientali da prendere in considerazione, è stata utilizzata l'apposita check list per l'identificazione degli Aspetti Ambientali.

Descrizione dell'aspetto ambientale
<b>Comparto acqua</b>
Scarichi idrici
<b>Comparto atmosfera</b>
Emissioni in atmosfera
Rumore e vibrazioni
Traffico
Inquinamento elettromagnetico (sola fase esercizio)
<b>Comparto suolo</b>
Rifiuti
Consumo di suolo
<b>Comparto fauna e flora</b>
<b>Comparto paesaggio</b>
Impatto visivo

Tabella 5 – Check list degli aspetti ambientali

Per ciascun Aspetto Ambientale è stato valutato il relativo livello di Impatto Ambientale, nelle 2 fasi dell'intervento (cantiere ed esercizio).

Per gli *input* (materie prime, energia, acqua) il livello di Impatto Ambientale è dato dalla combinazione tra:

- caratteristica della sostanza utilizzata (ad es. rinnovabile o non rinnovabile, diffusa o scarsa, pericolosa o non pericolosa),
- quantità utilizzata/consumata;

Mentre per quanto riguarda gli *output* (emissioni, scarichi) è dato dalla combinazione di tre fattori:

- caratteristica della sostanza emessa/scaricata – Cf (Tabella 6);
- sensibilità del corpo recettore – Sr (Tabella 7);
- quantità relativa emessa/scaricata – Q (Tabella 8).

Sulla base delle informazioni raccolte ovvero:

- dati dell'attività di monitoraggio ambientale
- informazioni ricavate da studi/ricerche specifiche
- letteratura disponibile
- valutazioni professionali

a ciascuno Aspetto Ambientale viene attribuito, secondo un approccio di tipo quali - quantitativo, un livello di impatto che può essere:

- Basso (B)
- Medio (M)
- Alto (A)

Si riportano di seguito i criteri di riferimento adottati per l'attribuzione degli Impatti sugli Aspetti Ambientali.

Valore crescente	Aspetti Ambientali
<b>COMPARTO ACQUA</b>	
<b>Scarichi Idrici</b>	
<b>B</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• composti inorganici non rientranti in nessuna categoria di pericolo</li> <li>• composti organici non rientranti in nessuna categoria di pericolo ed esprimibili come COD</li> </ul>
<b>M</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• idrocarburi alifatici, oli minerali</li> <li>• idrocarburi aromatici non alogenati</li> <li>• metalli</li> <li>• tensioattivi</li> </ul>
<b>A</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• metalli particolarmente tossici</li> <li>• composti policiclici aromatici</li> <li>• composti organoalogenati o sostanze che possono dare origine a questi composti in ambiente idrico</li> <li>• pesticidi</li> </ul>
<b>COMPARTO ATMOSFERA</b>	
<b>Emissioni in Atmosfera</b>	
<b>B</b>	sostanze inorganiche sotto forma di gas e/o vapore
<b>M</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sostanze organiche sotto forma di gas e/o vapore particolarmente nocive e/o tossiche</li> <li>• polveri in genere</li> </ul>
<b>A</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sostanze ritenute cancerogene e/ teratogene e/o mutagene</li> <li>• sostanze inorganiche sotto forma di polveri</li> </ul>
<b>Rumore/Vibrazioni/Inquinamento elettromagnetico</b>	
<b>B</b>	-
<b>M</b>	-
<b>A</b>	non vengono fatte distinzioni qualitative. Quando viene prodotto del rumore/vibrazioni/inq. elettromagnetico queste hanno sempre valore 3
<b>Traffico</b>	
<b>B</b>	Area ad alta intensità di traffico sita nelle vicinanze di importanti arterie viabilistiche, snodi ferroviari, porti
<b>M</b>	Area urbana a media intensità di traffico
<b>A</b>	Area a bassa intensità di traffico e/o scarsamente infrastrutturata
<b>COMPARTO SUOLO</b>	
<b>Rifiuti</b>	
<b>B</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rifiuti assimilabili agli urbani</li> </ul>

Valore crescente	Aspetti Ambientali
	<ul style="list-style-type: none"> <li>rifiuti non pericolosi recuperabili</li> </ul>
M	rifiuti speciali non pericolosi
A	rifiuti pericolosi
<b>Consumo di suolo</b>	
B	Ripristinabile alle condizioni <i>ante operam</i>
M	Non completamente reversibile
A	Consumo di suolo irreversibile
<b>COMPARTO PAESAGGIO</b>	
<b>Impatto visivo</b>	
B	Presenza di ostacoli verticali, scarsa profondità di visuale
M	Presenza spazi con visuale aperta intervallata da elementi di ostacolo
A	Assenza di ostacoli verticali, ampia profondità di visuale
<b>COMPARTO FAUNA E FLORA</b>	
B	Distanza elevata da aree protette, Rete Natura 2000
M	Vicinanza ad aree protette, Rete Natura 2000
A	Aree protette, SIC e ZPS, aree parco, presenza di specie tutelate

Tabella 6 – Caratteristiche Sostanza/Fattore (Cf)

Valore crescente	Aspetti Ambientali
<b>Scarichi Idrici</b>	
B	scarico in fognatura pubblica che confluisce in un impianto di trattamento
M	scarico in corso d'acqua superficiale classificato a minore tutela dal Piano Regionale, scarico in mare
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>scarico in corso d'acqua superficiale classificato a maggiore tutela dal Piano Regionale</li> <li>scarico in un lago</li> <li>scarico in acque sotterranee</li> <li>scarico nel suolo</li> </ul>
<b>Rifiuti</b>	
B	recupero e riciclo totale
M	<ul style="list-style-type: none"> <li>in parte recupero e riciclo</li> <li>in parte smaltimento in discarica</li> </ul>
A	totale smaltimento in discarica
<b>Emissioni Atmosfera/Rumore/Traffico/Vibrazioni/Inquinamento Elettromagnetico/Impatto visivo/Consumo suolo/Fauna e flora</b>	
B	zona artigianale – industriale o zona mista, non soggetta a particolari standard di qualità ambientale
M	zona prevalentemente residenziale
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>zone protette (parchi, scuole, ospedali)</li> <li>zone particolarmente degradate e/o soggette a vincoli specifici</li> </ul>

Tabella 7 - Sensibilità Recettore o Caratteristica della Risorsa (Sr)

Valore crescente	Aspetti Ambientali
<b>Emissione in atmosfera, scarichi idrici, rifiuti</b>	
B	la quantità scaricata della sostanza inquinante, tenendo conto della caratteristica di pericolosità e della tipologia del corpo recettore ma indipendentemente dalla sua concentrazione, può considerarsi irrilevante
M	la quantità scaricata della sostanza inquinante, tenendo conto della caratteristica di pericolosità e della tipologia del corpo recettore ma indipendentemente dalla sua concentrazione, sebbene modesta non può essere trascurata
A	la quantità scaricata della sostanza inquinante, tenendo conto della caratteristica di pericolosità e della tipologia del corpo recettore ma indipendentemente dalla sua concentrazione, viene considerata rilevante
<b>Rumore/Vibrazioni</b>	
B	Il rumore/vibrazione è emesso saltuariamente e si avverte soltanto entro i confini dell'infrastruttura
M	Il rumore/vibrazione è emesso spesso ma non in modo continuativo, si avverte nelle immediate vicinanze dell'infrastruttura
A	Il rumore/vibrazione è persistente/continuativo, si avverte anche ad una certa distanza dai confini dell'infrastruttura
<b>Inquinamento elettromagnetico</b>	
B	Induzione magnetica emessa inferiore o attorno ai 3 $\mu$ T (obiettivo di qualità)
M	Induzione magnetica emessa compresa tra i 3 $\mu$ T (obiettivo di qualità) e i 10 $\mu$ T (valore di attenzione)
A	Induzione magnetica emessa superiore ai 10 $\mu$ T (valore di attenzione)
<b>Impatto visivo</b>	
B	Scarsa integrità paesaggistica, basso grado di diversità del paesaggio
M	Presenza di elementi di pregio alternati a elementi di degrado, capacità di assorbimento visuale
A	Presenza di elementi di rarità del paesaggio, sensibilità all'introduzione di nuovi elementi
<b>Consumo di suolo/Traffico</b>	
B	Area industriale
M	Area mediamente urbanizzata con spazi verdi
A	Area protetta/ area vocazione agricola
<b>Fauna e Flora</b>	
B	Scarsa/mancata presenza di specie sensibili e/o tutelate
M	Media presenza di specie sensibili e/o tutelate

Valore crescente	Aspetti Ambientali
A	Alta presenza di specie sensibili e/o tutelate

**Tabella 8** - Sensibilità Recettore o Caratteristica della Risorsa Quantità (Q)

Nella Tabella 9 sono indicati tutti i possibili livelli di significatività di un Impatto Ambientale che si possono determinare in funzione delle diverse combinazioni.

N°	Caratteristica della Sostanza Consumata e/o Scaricata [Cf]	Sensibilità del Corpo Recettore [Sr]	Quantità Emessa e/o Consumata [Q]	Livello di Impatto Ambientale Grezzo [IA]
1	B	B	B	B
2	M	B	B	B
3	B	M	B	B
4	B	A	B	B
5	B	B	M	B
6	B	B	A	B
7	A	B	B	B
8	M	M	B	B
9	B	M	M	B
10	A	M	B	M
11	M	A	B	M
12	M	B	M	M
13	A	B	M	M
14	M	M	M	M
15	B	A	M	M
16	M	B	A	M
17	B	M	A	M
18	B	A	A	M
19	A	A	B	M
20	M	A	M	M
21	A	M	M	A
22	A	A	M	A
23	A	B	A	A
24	M	M	A	A
25	A	M	A	A
26	M	A	A	A
27	A	A	A	A

**Tabella 9** - Possibili livelli di significatività di un Impatto Ambientale in funzione delle diverse combinazioni

Per l'identificazione delle priorità e per la definizione degli obiettivi/traguardi di miglioramento, a ciascun impatto viene attribuito anche un valore numerico:

- Impatto alto (A) ⇒ valore 3
- Impatto medio (M) ⇒ valore 2
- Impatto basso (B) ⇒ valore 1
- Nessun impatto ⇒ valore 0

In termini numerici l'impatto potenziale può essere rappresentato dalla somma del parametro **Sr** (relativo alla sensibilità del recettore) e del prodotto tra il parametro **Cf** (relativo alla caratteristica della sostanza consumata e/o scaricata) e quello **Q** (relativo alla quantità emessa e/o consumata):

$$IA = Sr + (Cf * Q)$$

Con riferimento alla mappatura delle situazioni rappresentate in Tabella 7, risulta che il Livello di Impatto Ambientale Grezzo (IA) ha valori compresi nell'intervallo tra 2 e 4 per la fascia "B", nell'intervallo tra 5 e 7 per la fascia "M" e nell'intervallo tra 8 e 12 per la fascia "A".

## 5.2. Analisi degli impatti potenziali

Di seguito si riporta un'analisi dei potenziali impatti per ciascuna fase dell'intervento per le singole componenti ambientali. Successivamente si riporteranno le tabelle che riassumono la quantificazione degli impatti per l'intervento in oggetto.

### 5.2.1. Analisi della fase di cantiere

Prima e durante la fase di cantiere viene svolta un'analisi dettagliata delle attività e dei processi per identificare gli aspetti ambientali connessi agli stessi.

L'analisi comprende verifiche e rilevamenti diretti, acquisizione di documentazione disponibile, di registrazioni, liste di controllo e tutte le altre metodologie e/o documenti ritenuti utili allo scopo. Essa considera i seguenti fattori:

- emissioni in atmosfera;
- scarichi ed acque reflue;
- produzione e gestione di rifiuti;
- contaminazione del terreno, sottosuolo e/o falda;
- uso di risorse naturali ed energetiche;
- presenza di sostanze pericolose e/o infiammabili;
- rumori;
- odori;
- polveri;
- vibrazioni;
- impatto visivo;
- altri aspetti ambientali dovuti a specificità locali e/o problematiche esistenti con la comunità.

Vengono ricercati gli aspetti ambientali correlabili all'attività di cantiere e ai relativi processi, con particolare riferimento alle seguenti fasi:

- approvvigionamenti;
- trasporto;
- manutenzione dei mezzi;
- gestione dei rifiuti (solidi, liquidi, gassosi);
- deposito temporaneo e/o stoccaggio di terre e rocce da scavo;
- utilizzo delle sostanze pericolose.

Relativamente agli incidenti in fase di cantiere, ai fini della gestione più generale delle emergenze dovranno essere individuati:

- la localizzazione e la tipologia delle lavorazioni e dei punti critici;
- i rischi potenziali connessi alle diverse attività di cantiere;
- l'ubicazione e il funzionamento delle dotazioni strategiche di emergenza;
- le procedure di coordinamento e comunicazione con le squadre di pronto.

### 5.2.2. Analisi della fase di esercizio

Dall'analisi del presente progetto e dallo studio in letteratura di progetti di sistemi di trasporto a guida vincolata sono emersi alcuni fattori legati alla messa in esercizio della linea tranviaria che potrebbero potenzialmente arrecare impatto:

- Impatto visuale causato dalle rotaie;
- Potenziale pericolosità per gli altri veicoli legata alla presenza delle rotaie del tram;
- Impatto acustico derivato dalle rotaie;
- Vibrazioni provocate dalle rotaie;
- Impatto visuale causato dalle linee di contatto;
- Possibili interferenze fisiche causate dalle linee di contatto;
- Impatto visivo causato dai veicoli tranviari, specialmente se lunghi;
- Potenziale ostacolo alla circolazione causato dai veicoli tranviari, specialmente se lunghi.

Di seguito verranno analizzate le principali problematiche e gli impatti potenzialmente significativi che potranno verificarsi nel corso dell'esecuzione delle opere per la realizzazione della nuova linea tranviaria e della sua entrata in esercizio.

Per ciascun elemento considerato vengono individuati degli accorgimenti suggeriti al fine di prevenire e mitigare gli impatti associati alle due fasi progettuali.

### 5.2.3. Comparto acqua

Come specificato nella Relazione idraulica – idrogeologica, a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti, gli interventi previsti nel Progetto Preliminare prevedono solamente opere superficiali (posa delle piattaforme per le vie di corsa) tali da non ritenere significativa la loro interferenza con il sistema idraulico esistente. In particolare la nuova tramvia si svilupperà completamente all'interno del sedime viabile attuale, quindi senza variazione del grado di impermeabilità esistente e del coefficiente di deflusso medio ponderato e pertanto con invarianza idraulica verificata di fatto.

L'area oggetto di intervento è dotata di una rete di raccolta puntuale delle acque meteoriche su cui l'intervento di progetto non ha interferenze e su cui, almeno in questa fase preliminare, non è previsto alcun intervento di ammodernamento e/o manutenzione straordinaria. L'area oggetto di intervento non è classificata a rischio idraulico e non è soggetta ad allagamenti dovuti all'alta marea.

Per quanto riguarda la fase di cantiere, le attività previste non genereranno una significativa modificazione dello stato *ante – operam* del sistema di infiltrazione delle acque in quanto la morfologia del suolo non sarà modificata.

Le attività di cantiere genereranno scarichi idrici non pericolosi derivanti dalla bagnatura dei mezzi di lavoro e della viabilità di cantiere per limitare la produzione di polveri. Saranno inoltre prodotti dei rifiuti civili dalle strutture di servizio al cantiere (bagni ed altre strutture).

Durante le attività di cantiere sarà necessario porre molta attenzione relativamente ai sottoservizi già esistenti in termini di rischio di perforazione diretta o indiretta per cedimento dovuto al peso dei macchinari. Tali rischi sono di fatto eliminati mediante un'organizzazione accurata delle aree di cantiere che comprenda un rilievo scrupoloso dei sottoservizi e dei manufatti interrati preesistenti nell'area di lavoro.

Nell'ambito della normale attività di cantiere, si adotteranno tutte le cautele per prevenire e localizzare possibili inquinamenti, evitando in particolare il contatto fra mezzi operativi, attrezzature di scavo ed acque di falda.

In particolare saranno adottate le seguenti misure finalizzate ad evitare/gestire eventuali fenomeni di contaminazione a seguito di sversamenti accidentali di sostanze inquinanti. Queste misure preventive contenute nel piano della sicurezza e coordinamento allegato al progetto riguardano i seguenti accorgimenti:

- a) Realizzazione e allestimento delle aree di cantiere fisse dislocate lungo l'asse viario di progetto, opportunamente recintate, attrezzate di box, servizi tecnici di cantiere, piattaforma impermeabile per il ricovero dei mezzi operativi, vasche di lavaggio e decantazione, aree per scarico e deposito di materiali.
- b) Circa le modalità di smaltimento dei reflui derivanti dalla possibile attività di lavaggio dei mezzi, i cantieri saranno dotati di una vasca di lavaggio, prima dell'immissione nel reticolo idraulico di scarico esistente; la vasca di lavaggio ruote sarà posta immediatamente prima dell'accesso alla rete viaria locale, per evitare di imbrattare di fango la stessa e di innescare fenomeni di risollevarimento di polveri; le aree potenzialmente più pericolose (manutenzione, rifornimento mezzi, ecc.) saranno dotate di una vasca impermeabilizzata in grado di raccogliere eventuali sversamenti accidentali; in tal caso i reflui saranno aspirati da una autobotte e conferiti ad impianti di trattamento autorizzati.
- c) Le procedure da mettere in atto in caso di incidente prevedono l'individuazione e la rimozione immediata della sorgente inquinante e il recapito delle acque eventualmente captate in autobotte o in una cisterna preventivamente ubicata per lo scopo.
- d) Divieto di stoccaggio materiali direttamente sul terreno, di sversamento di sostanze in genere, di accumulo di fanghi e acque reflue di qualsiasi tipo.
- e) Controllo giornaliero dei circuiti di lubrificazione di tutti i mezzi operanti in cantiere per accertare l'assenza di perdite durante il loro funzionamento. Di tali controlli verrà redatto apposito registro riportante i dati identificativi dell'automezzo, le verifiche effettuate, gli eventuali problemi riscontrati con la soluzione adottata;
- f) Durante la notte tutti i mezzi dovranno essere ricoverati nelle aree di cui al punto a), al fine di raccogliere eventuali perdite di liquidi inquinati;
- g) il monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee nelle stazioni di campionamento con le modalità contenute nel Piano di Monitoraggio sistematico dei fattori inquinanti.

Si è stabilito in questa sede di tralasciare l'aspetto dei consumi idrici in quanto, per questa tipologia di impianti e per le lavorazioni che sono previste, non sono in gioco quantità significative di acqua tali da arrecare un possibile impatto nelle due fasi progettuali.

#### **5.2.4. Comparto atmosfera**

Nella fase di cantiere gli impatti su tale componente sono legati alla presenza dei mezzi di cantiere e alla movimentazione terre e dunque gli inquinanti in gioco sono:

- polveri;
- inquinanti da traffico (SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, Pb, IPA, benzene).

In questa sede si vuole sottolineare come tale inquinamento sarà circoscritto nell'area di cantiere e limitato alla durata del cantiere stesso (durata prevista circa 16 mesi), pertanto presenta caratteri di totale reversibilità.

#### 5.2.4.1. Emissioni polverulente

Il problema che si presenta nella maggior parte dei cantieri è l'applicazione di accorgimenti che possano ridurre la produzione e il trasporto di Polveri Totali Sospese (PTS) e PM<sub>10</sub>.

Se le PTS, date le loro dimensioni, hanno la caratteristica di avere ricadute al suolo abbastanza vicine al luogo di produzione, diverso è il caso delle emissioni di PM<sub>10</sub>. Queste, a causa delle dimensioni delle particelle, sono soggette al fenomeno di trasporto dell'aria anche a grande distanza dal sito di produzione che per lo più assume carattere di emissione areale e non puntiforme come accade per le emissioni dovute ai motori diesel.

Per limitare tali emissioni si suggerisce di ricorrere all'utilizzo di mezzi di più recente fabbricazione e dotati di filtri antiparticolato, atti a ridurre le emissioni di polveri sottili.

Di seguito si elencano alcuni accorgimenti proposti al fine di ridurre quanto più possibile gli impatti sul comparto atmosferico:

- Umidificazione delle superfici: predisporre un sistema di irrorazione controllata in grado di umidificare le superfici viabili e di scavo. L'umidificazione delle superfici di scavo consente di limitare ai minimi termini la diffusione delle polveri nella fase di scavo e carico del materiale su autocarro per il successivo allontanamento. L'umidificazione delle superfici viabili consente invece di impedire il sollevamento delle particelle. Durante le operazioni di scavo, per proteggere il personale addetto e l'ambiente circostante dalla polvere e dai fumi, si suggerisce di installare particolari attrezzature (cannoni abbatti polveri). Tali attrezzature sono dotate di ugelli speciali con inserti in ceramica che producono un getto d'acqua finemente nebulizzato, in grado di abbattere le particelle alla loro sorgente e impedirne la diffusione.
- Velocità dei mezzi di cantiere: per limitare il fenomeno di sollevamento delle polveri, si suggerisce di imporre a tutto il personale deputato alla conduzione dei mezzi il limite tassativo di 5 km/h entro il cantiere e di spazzare e ripulire giornalmente le aree pavimentate.
- Uscita dei mezzi dal cantiere: nei pressi dell'immissione del cantiere sulla viabilità pubblica si suggerisce di installare una stazione di lavaggio pneumatici, al fine di evitare l'imbrattamento delle strade e il trasporto di polveri.
- Trasporto su strada: si suggerisce di coprire con teli il materiale scavato in uscita dal cantiere, in maniera da evitare la dispersione di polveri lungo la viabilità per raggiungere il sito di destinazione.
- Gestione delle manutenzioni: si suggerisce di predisporre e mantenere aggiornato uno scadenziario per la gestione delle manutenzioni di tutti i mezzi e attrezzature con motore a combustione, secondo le indicazioni fornite dal fabbricante. Una ottimale manutenzione, infatti, consente il rispetto delle emissioni dichiarate dal fabbricante.
- Emissioni dei mezzi a combustione: si suggerisce di imporre agli operatori, mediante apposito ordine di servizio sottoscritto per accettazione, di spegnere i motori delle macchine operatrici e dei mezzi durante la loro inattività.
- Istruzione del personale: si propone di erogare al personale addetto ai lavori specifica formazione in merito a produzione, diffusione, effetti e riduzione di inquinanti atmosferici in cantiere, affinché tutti sappiano quali siano i provvedimenti atti a ridurre le emissioni nel proprio campo di lavoro e quali siano le possibilità personali nel contribuire alla riduzione delle emissioni.
- Monitoraggio della qualità dell'aria nelle stazioni e con le modalità contenute nel Piano di Monitoraggio sistematico dei fattori inquinanti.

Detti accorgimenti dovranno comunque essere concordati con l'ARPA competente che potrà individuare ulteriori accorgimenti e modalità di prevenzione e gestione di eventi accidentali.

In questa sede si desidera sottolineare come, in confronto al limitato e reversibile impatto sulla qualità dell'aria in fase di cantiere, in fase di esercizio la nuova linea tramviaria non genererà alcun tipo di emissione ma anzi, attraendo nuove utenze, porterà ad una sensibile riduzione delle autovetture in circolazione nell'area oggetto di studio, con un conseguente risparmio di emissioni di gas di scarico. Si riporta di seguito una tabella che mostra con evidenza quanto il sistema di trasporto su tram sia di gran lunga il meno impattante relativamente al comparto atmosferico rispetto ad alternativi sistemi di mobilità pubblica e privata.

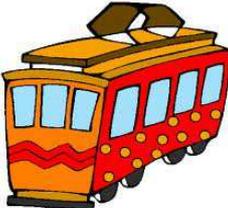
EMISSIONI DI CO PER TRASPORTARE 220 PERSONE DA BAIX LLOBREGAT A BARCELONA (14 KM)		
		
Numero veicoli		
174	3	1
Emissioni di CO (gr)		
8.248	945	0

Tabella 10 – Confronto emissioni CO per tipologia di trasporto (fonte: dati progetto Miracles Barcellona)

#### 5.2.4.2. Impatto acustico

Nella fase di cantiere i potenziali impatti relativi al comparto rumore si riferiscono essenzialmente alle emissioni sonore dei mezzi di trasporto dei materiali, delle macchine operatrici utilizzate per la demolizione dell'asfalto e per le altre attività di allestimento dei binari della nuova tranvia.

Il rumore prodotto presenterà valori alti solo in prossimità della macchina operatrice, mentre a distanze via via superiori il valore dei decibel rientrerà nei termini di rumore non pericoloso; in ogni caso il disturbo arrecato è di tipo temporaneo e reversibile poiché terminerà con la fine dei lavori (si prevede una durata delle lavorazioni di circa 16 mesi).

Il D.Lgs. 262 del 04/09/02 "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto" detta i nuovi limiti di emissione per le macchine operatrici, espressi in termini di potenza sonora. In funzione della presenza di ricettori ed in relazione alla loro distanza dalle aree di cantiere, quest'ultimo verrà dotato di schermature acustiche temporanee lungo i confini dello stesso e/o in corrispondenza delle apparecchiature di cantiere.

L'indagine eseguita per l'opera in progetto permette di concludere che, nelle condizioni di conoscenza attuali del cantiere, non si prevedono superamenti dei livelli limiti di legge; di seguito si propongono alcuni accorgimenti da adottare al fine di ridurre il più possibile tale superamento:

- Deroga attività rumorose: durante la fase di realizzazione dell'opera si suggerisce di attivare le procedure per la richiesta di autorizzazione in deroga per attività rumorose al Comune di Venezia, nei casi in cui sia previsto il superamento dei limiti per i livelli di inquinamento acustico di zona.
- Pianificazione delle attività: è probabile che non tutte le macchine operatrici funzioneranno contemporaneamente in tutta l'area di cantiere interessata. Infatti, in genere si opera per fasi di intervento successive con l'impiego,

limitatamente al periodo diurno, di un parziale numero di mezzi. Si suggerisce quindi di predisporre un piano di lavoro atto a ridurre la sovrapposizione di effetti altamente impattanti dal punto di vista acustico; inoltre si propone di identificare le principali sorgenti acustiche e conseguentemente di adottare, ove tecnicamente possibile, modalità di isolamento acustico per le singole macchine (es: compressori, gruppi elettrogeni). Le lavorazioni più rumorose saranno pianificate in periodo diurno negli orari meno sensibili e comunque in ossequio alle prescrizioni di cui alla deroga di attività rumorose rilasciata dal Comune.

- Mezzi di cantiere: si suggerisce di impiegare mezzi e impianti con emissioni acustiche note e conformi alle normative applicabili; si provveda poi alla manutenzione degli impianti e dei mezzi di cantiere e alla loro periodica revisione per ridurre le emissioni acustiche.

Per quanto concerne la fase di esercizio si riportano alcune delle considerazioni contenute nella Valutazione previsionale di impatto acustico, a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti.

Per poter effettuare una stima dei livelli sonori futuri è stato necessario condurre un'indagine preliminare al fine di caratterizzare i livelli sonori preesistenti nell'area di studio. Tale indagine ha riguardato in particolar modo i ricettori di tipo residenziale.

Al fine di caratterizzare le emissioni acustiche del convoglio nelle sue diverse condizioni di esercizio sono stati inoltre rilevati i livelli sonori da esso generati nelle fasi di:

- transito su rettilineo;
- transito in curva;
- arrivo alla fermata;
- partenza.

Le misurazioni sono state effettuate su altri convogli della stessa linea già in funzione. L'incertezza globale sulla valutazione del livello sonoro equivalente è dovuta all'incertezza strumentale e all'incertezza casuale nell'effettuazione della misura stessa. Trascurando gli effetti di casualità (associata alla variabilità delle emissioni sonore e delle condizioni ambientali) l'incertezza di ogni misura, riferita alle specifiche condizioni in cui essa è stata effettuata, si ritiene contenuta in 1,0 dB.

Sono state effettuate delle misure fonometriche al fine di caratterizzare le emissioni acustiche delle sorgenti sonore collegate all'infrastruttura. Sono stati effettuati dei rilievi con i tram in stazionamento e in movimento (sia in curva che nei tratti rettilinei) per verificare le emissioni nelle diverse condizioni di utilizzo. Alcune misure sono state ripetute con convogli diversi al fine di utilizzare la situazione peggiore rilevata.

Le tabelle seguenti indicano i livelli sonori rilevati in occasione del sopralluogo durante la fase di sosta dei convogli e con i convogli in movimento.

Misura	Sorgente sonora	Leq
A1	Griglie di ventilazione in prossimità della cabina di controllo del convoglio; misura a 50 cm dalle stesse	70,4
A2		69,2
A3		68,1
B	Misura a 1 metro di distanza, in corrispondenza del centro del convoglio, a 1,5 metri di altezza	55,3
C1	Misura effettuata a 1 metro dal convoglio e a 1,5 metri di altezza in corrispondenza della cabina di comando	61,9
C2		62,3
C3		60,2
D	Misura a 4 metri di distanza, in corrispondenza del centro del convoglio, a 1,5 metri di altezza	53,9

**Tabella 11** – Livelli sonori con i convogli in sosta

Misura	Evento	Leq	Durata	SEL
E	Arrivo al capolinea e fermata; misura a 1 metro di distanza	60,0	70"	78,5
F	Transito a velocità di regime in rettilineo; misura a 2 metri di distanza	66,8	25"	80,8
G	Transito in decelerazione in rettilineo; misura a 1 metro di distanza	61,9	56"	79,4
H	Transito in decelerazione dopo curva; misura a 1 metro di distanza	63,4	20"	76,4
I	Transito in curva a velocità costante; misura a 1 metro di distanza	65,7	30"	80,5
L	Transito in accelerazione in rettilineo a 3 metri di distanza	64,5	22"	77,9
M	Transito in accelerazione in rettilineo a 1 metro di distanza	72,3	14"	83,8
N	Transito a velocità di regime in rettilineo; misura a 1 metro di distanza	69,1	18"	81,7

**Tabella 12** – Livelli sonori con i convogli in movimento

L'immagine seguente indica la posizione dei vari rilievi fonometrici effettuati in prossimità dei convogli.

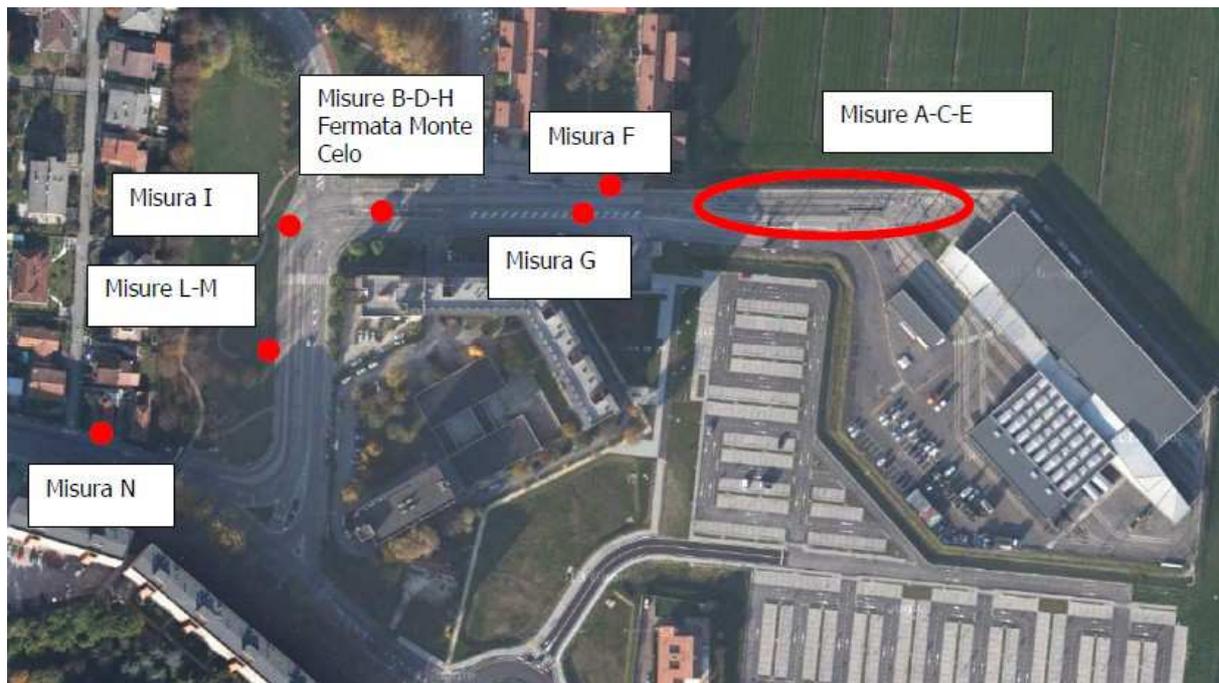


Figura 54 – Localizzazione punti di rilievo fonometrico relativi ai convogli

Oltre a queste misure sono state effettuate anche quattro misure nelle vicinanze di alcuni ricettori di tipo residenziale, al fine di verificare i livelli sonori che insistono attualmente nell'area (cfr. Valutazione previsionale di impatto acustico).

Le sorgenti di rumore associabili alla nuova linea sono individuabili nel transito dei convogli e nella sosta degli stessi, che si verificherà al capolinea di San Basilio.

Il programma di esercizio verso il capolinea di San Basilio prevede una corsa ogni 20' tra le ore 05:00 e le ore 24:00, con incremento della frequenza di percorrenza nell'orario di punta (tra le ore 06:30 e le ore 09:30), in corrispondenza del quale è prevista una corsa ogni 15'. Al capolinea di San Basilio è previsto anche che i convogli si fermino in sosta, a motori accesi, al massimo per 5'. In totale sono stati considerati 15 convogli nel periodo di riferimento notturno e 55 nel periodo diurno.

Il valore massimo di SEL (Single Event Level) misurato (rapportato per uniformità alla distanza di 1 metro) è pari a 83,8 dBA e si è verificato in corrispondenza delle misure F ed M, entrambe corrispondenti a transiti in rettilineo.

A titolo cautelativo, questo valore di emissione sonora è stato associato al passaggio dei convogli in tutta la tratta in corso di realizzazione, indipendentemente dal fatto che corrisponda ad un tratto di rettilineo o di curva, di accelerazione o di rallentamento.

Utilizzando il valore di 83,8 dBA per il SEL di ogni singolo transito si ottiene, considerando il numero di transiti per ciascun periodo di riferimento e la relativa durata temporale, un valore di Leq a 1 metro di distanza dalla linea pari a 53,6 dBA nel periodo diurno e pari a 51,0 dBA in quello notturno; a seguito dell'impostazione precedentemente indicata ne deriva che la sorgente sonora lineare associata ad ogni singola linea è caratterizzata da una potenza sonora pari a 61,9 dBA nel periodo diurno e pari a 59,3 dBA nel periodo notturno.

Per quanto riguarda la rumorosità dei convogli in sosta sono state considerate 4 sorgenti sonore corrispondenti alle griglie di ventilazione presenti nella copertura del convoglio, aventi ognuna un livello di pressione sonora a 0,5 metri pari a 64,9 dBA nel periodo di riferimento diurno e 62,4 dBA nel periodo di riferimento notturno. Tali livelli sono stati calcolati partendo dal livello più elevato rilevato in prossimità delle griglie (Misura A1, pari a 70,4 dBA) e rapportandolo all'intero periodo di

riferimento ipotizzando che ogni convoglio si fermi per 5 minuti al capolinea (per un totale di 275' nel periodo diurno e 75' nel periodo notturno).

Per quanto riguarda le stime sulla pressione sonora della sottostazione di conversione dell'energia elettrica, che sarà posizionata in corrispondenza del capolinea di S. Basilio, nella Valutazione previsionale di impatto acustico non è stato possibile effettuare alcuna ipotesi poiché non è ancora stato scelto il modello commerciale delle apparecchiature che saranno installate e, di conseguenza, neanche la posizione ed il dimensionamento di eventuali sistemi di ventilazione e raffreddamento (da adottarsi qualora ne scaturisse la necessità). La modellizzazione e le valutazioni sulle emissioni sonore della sottostazione potranno essere effettuate solamente dopo aver definito con precisione le apparecchiature che saranno installate all'interno della stessa e la disposizione delle aperture di ventilazione/raffreddamento che, qualora posizionate verso l'interno dell'edificio in disuso, non creerebbero alcun problema di inquinamento acustico.

Confrontando i livelli sonori attuali con quelli attesi a seguito dell'entrata in esercizio della nuova infrastruttura, si può affermare che, nel periodo di riferimento diurno, l'incremento dei livelli sonori risulta essere trascurabile, mentre nel periodo di riferimento notturno la variazione dei livelli sonori sarà sicuramente più avvertibile ma con valori globali comunque compatibili con i limiti di emissione e di immissione imposti dal piano di classificazione acustica.

Nel seguito sono riportati i valori sonori calcolati ai ricettori ed il confronto con i limiti di emissione imposti dal piano di classificazione acustica.

Ricettore	Periodo di riferimento diurno		Zonizzazione acustica	
	Leq stimato a 4,5 metri [dB(A)]	Leq stimato a 7,5 metri [dB(A)]	Classe di appartenenza	Limite di emissione (dBA)
R1	50,3	50,1	V	65
R2	49,2	48,4	IV	60
R3	41,1	45,2	III	55
R4	51,8	50,5	IV	60
R5	41,3	46,4	III	55
R6	51,0	50,0	IV	60
R7	47,2	47,1	IV	60
R8	34,6	36,7	III	55
R9	47,6	47,4	IV	60
R10	41,5	46,2	III	55
R11	41,6	46,4	III	55
R12	51,1	50,1	IV	60
R13	41,9	46,7	III	55
R14	42,0	46,9	III	55
R15	51,7	50,4	IV	60
R16	42,2	47,1	III	55
R17	42,6	47,3	III	55
R18	53,0	51,2	IV	60
R19	48,7	48,4	IV	60
R20	47,8	47,7	IV	60
R21	47,8	47,4	III	55
R22	47,3	46,9	III	55

R23	47,7	47,5	III	55
R24	45,8	45,9	III	55
R25	45,3	45,4	III	55
R26	43,9	44,1	III	55
R27	48,7	49,4	IV	60
R28	44,9	44,8	IV	60
R29	40,6	40,6	IV	60

Tabella 13 – Confronto dei livelli sonori con i limiti di emissione nel periodo di riferimento diurno

Ricettore	Periodo di riferimento diurno		Zonizzazione acustica	
	Leq stimato a 4,5 metri [dB(A)]	Leq stimato a 7,5 metri [dB(A)]	Classe di appartenenza	Limite di emissione (dBA)
R1	47,5	47,3	V	55
R2	46,4	45,6	IV	50
R3	38,3	42,4	III	45
R4	49,0	47,7	IV	50
R5	38,5	43,6	III	45
R6	48,2	47,2	IV	50
R7	44,4	44,3	IV	50
R8	31,8	33,9	III	45
R9	44,8	44,6	IV	50
R10	38,7	43,4	III	45
R11	38,8	43,6	III	45
R12	48,3	47,3	IV	50
R13	39,1	43,9	III	45
R14	39,2	44,1	III	45
R15	48,9	47,6	IV	50
R16	39,4	44,3	III	45
R17	39,8	44,5	III	45
R18	49,8	48,4	IV	50
R19	45,9	45,6	IV	50
R20	45,0	44,9	IV	50
R21	45,0	44,6	III	45
R22	44,5	44,1	III	45
R23	44,8	44,7	III	45
R24	43,1	43,1	III	45
R25	42,5	42,7	III	45
R26	41,1	41,3	III	45
R27	45,9	46,7	IV	50
R28	42,2	42,1	IV	50
R29	37,9	37,9	IV	50

Tabella 14 – Confronto dei livelli sonori con i limiti di emissione nel periodo di riferimento notturno

**Osservando le precedenti tabelle è possibile riscontrare per tutti i ricettori il rispetto dei limiti di emissione sonora previsti dal piano di classificazione acustica del comune di Venezia.**

Mentre nel periodo di riferimento diurno i livelli calcolati sono ampiamente inferiori ai limiti di zona, nel periodo notturno i livelli presso alcuni ricettori presentano un margine piuttosto contenuto; va però tenuto in considerazione che i livelli di emissione dell'infrastruttura sono stati volutamente sovrastimati, sia come numero di transiti che come SEL di ogni singolo convoglio; considerando che la situazione meno favorevole si verifica in corrispondenza dei ricettori R21, R22 ed R23, dove le due corsie confluiscono in un'unica corsia per entrambi i sensi di marcia, è plausibile che su questo tratto la vicinanza degli scambi e la presenza della curva comporti emissioni sonore almeno 3 decibel inferiori di quanto impostato nel modello di calcolo. In tali condizioni il margine di sicurezza sui valori calcolati ritorna più che sufficiente.

Un'altra area dove si verifica un margine piuttosto contenuto è quella che corrisponde ai ricettori da R10 ad R17. Anche per questo tratto di percorso è ipotizzabile un valore di emissione sonora dei convogli decisamente inferiore rispetto a quanto inserito nel modello di calcolo, essendo un tratto di lunghezza contenuta compreso tra due ampie curve e con tanto di stazione di fermata (Santa Marta); inoltre la presenza di una recinzione in muratura di altezza pari a circa 4 metri dà la possibilità di intervenire con eventuali oggetti fono isolanti, in caso di necessità, e limitare ulteriormente l'esposizione dei ricettori interessati.

Nella si sottolinea inoltre che l'intervento in oggetto, essendo un'infrastruttura viaria, non è soggetta al rispetto dei limiti imposti dal criterio differenziale, come specificato all'art. 4, comma 3, del DPCM 14/11/1997.

Lo Studio non considera, in questa fase di analisi, eventuali interventi correttivi, in quanto non ritenuti strettamente necessari. È stata comunque accertata la possibilità di adottare eventuali interventi di mitigazione, qualora in fase di esercizio se ne rilevi la necessità. Anche per quanto riguarda la sottostazione elettrica, il suo collocamento all'interno dell'ampio edificio in disuso fa sì che molto probabilmente non si verificherà nessuna necessità di adozione di interventi correttivi per gli eventuali dispositivi di ventilazione/raffreddamento.

Le simulazioni effettuate dimostrano la possibilità di ottenere valori di impatto acustico, nei pressi dei ricettori, compatibili con i limiti previsti dalla normativa in vigore.

I valori di emissione sonora in corrispondenza delle facciate dei ricettori più prossimi sono risultati infatti ovunque inferiori ai limiti previsti dal Piano di Zonizzazione acustica per le aree limitrofe.

In definitiva nella Valutazione previsionale di impatto acustico si conclude che **le emissioni sonore propagate dalla linea tranviaria nel tratta tra Ponte della Libertà e San Basilio sono da considerarsi compatibili con i limiti acustici di zona.**

#### 5.2.4.3. Vibrazioni

Si riportano di seguito alcuni estratti di interesse del Rapporto Tecnico sulle vibrazioni a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti.

Nell'ambito della tranvia di Mestre, è stato condotto un monitoraggio delle vibrazioni indotte dal passaggio del tram nelle strutture adiacenti.

Il monitoraggio è stato finalizzato a rilevare entità e frequenza delle vibrazioni che si propagano nel terreno adiacente alla via di corsa, nelle fondazioni degli edifici ad essa circostanti e in corrispondenza degli ancoraggi su quest'ultimi dei tiranti delle linee elettriche di alimentazione del tram. Sono stati scelti due siti lungo la linea tranviaria ove effettuare il rilievo posizionando la strumentazione in corrispondenza di una sezione della via di corsa, a terra e all'interno dell'edificio più prossimo.

Il primo rilievo è stato effettuato in via Olivi all'altezza dell'incrocio con via Mestrina, posizionando gli strumenti a lato ovest della strada; in tale tratto sono presenti due corsie di percorrenza del tram, una ad ovest (direzione di marcia verso nord) e una ad est (direzione di marcia verso sud).

La velocità di vibrazione è stata misurata simultaneamente nei seguenti 3 punti:

1. Un punto della pavimentazione stradale immediatamente adiacente alla via di corsa;
2. Un punto solidale alle fondazioni perimetrali quanto più prossimo alla sorgente di vibrazione, ovvero lungo la facciata di un edificio, in corrispondenza del piano di calpestio a 2,3 metri circa dal primo punto;
3. In un punto individuato al secondo piano dell'edificio e in corrispondenza della verticale del secondo punto; in tal caso si è scelto un solaio in corrispondenza di un ancoraggio dei tiranti della linea elettrica.

I risultati delle prove del primo rilievo sono i seguenti:

- I valori di picco di velocità di vibrazione rilevati in prossimità delle vie di corsa non hanno mai superato il valore di 1,2 mm/s;
- In prossimità delle fondazioni dell'edificio non hanno mai superato il valore di 0,4 mm/s;
- Al secondo piano in prossimità del tirante non hanno mai superato il valore di 0,3 mm/s.

Il secondo rilievo è stato effettuato in via Cappuccina nel tratto intermedio tra gli incroci con via Fucini e via Capuana, all'altezza del civico 52, posizionando gli strumenti a lato ovest della strada. In tale tratto sono presenti due corsie di percorrenza del tram, una ad ovest (direzione di marcia verso nord) e una ad est (direzione di marcia verso sud).

La velocità di vibrazione è stata misurata simultaneamente nei seguenti 2 punti:

1. Un punto della pavimentazione stradale immediatamente adiacente alla via di corsa;
2. Un punto solidale alle fondazioni perimetrali quanto più prossimo alla sorgente di vibrazione, ovvero lungo la facciata di un edificio, in corrispondenza del piano di calpestio a 4,5 metri circa dal primo punto;

I risultati delle prove del secondo rilievo sono i seguenti:

- I valori di picco di velocità di vibrazione rilevati in prossimità delle vie di corsa non hanno mai superato il valore di 0,8 mm/s;
- In prossimità delle fondazioni dell'edificio non hanno mai superato il valore di 0,4 mm/s;

Si rimanda al Rapporto Tecnico sulle vibrazioni per la visione del dettaglio delle rilevazioni e dei relativi grafici.

Come primo riferimento la norma UNI9916:2004 rimanda alla DIN 4150 che fornisce come limite cautelativo per vibrazioni di breve durata in corrispondenza delle fondazioni dell'edificio, nel caso di struttura molto sensibile (es. monumento storico), da 3 a 8 mm/s tra 10 e 50 Hz. Qualora dallo studio delle frequenze naturali dell'edificio si ritenesse che le vibrazioni possano dar luogo a fenomeni di risonanza, tale limite cautelativo diventa di 2,5 mm/s per tutte le frequenze.

Altro riferimento, più restrittivo, può essere preso dalla SN 640312 del 1992 la quale, sempre nel caso di costruzioni particolarmente sensibili, indica come limite per vibrazioni di qualsiasi durata da 1,5 a 3 mm/s tra 8 e 30 Hz.

Dai rilievi effettuati in prossimità delle fondazioni sono emersi valori ampiamente inferiori a quelli indicati come cautelativi per gli edifici sensibili in quanto il valore vettoriale di velocità non ha superato gli 0,41 mm/s e gli 1,21 mm/s in vicinanza delle vie di corsa.

Se poi il confronto viene fatto con i valori di riferimento indicati per edifici residenziali e simili (da 5 a 15 mm/s tra 10 e 50 Hz) emerge che i valori rilevati sono ben oltre dieci volte inferiori.

#### 5.2.4.4. Traffico

Si considera il traffico indotto dalle attività di cantiere come uno degli aspetti significativi di questa fase, in virtù dei numerosi impatti che comporta (rumore, vibrazioni, polveri, congestione delle vie di comunicazione ordinarie e dei percorsi alternativi) e dunque si suggerisce di adottare tutte le procedure o prassi per prevenire tali impatti (ad esempio inserendo all'interno del Piano di Gestione Ambientale di Cantiere una procedura per pianificare i viaggi in modo da minimizzare l'interferenza con la viabilità locale, in particolare per la viabilità già congestionata, le ore di punta, l'attraversamento dei nuclei abitati etc).

Dovendo garantire la percorrenza dei veicoli attualmente circolanti e l'accessibilità a tutte le attività presenti, è necessario suddividere i lavori in cantieri temporanei mobili che occupano solo una corsia in modo tale da consentire la circolazione in senso unico alternato sulla corsia rimasta libera. La lunghezza di ciascun cantiere deve essere commisurata all'ottimizzazione organizzativa del cantiere (in relazione alle lavorazioni da eseguire), fermo restando la piena fruibilità dell'infrastruttura viaria. Si può pertanto prevedere che le fasi attuative per la realizzazione delle opere saranno divise in cantieri mobili di lunghezza pari a circa 300 ml che occupano una corsia per volta così da consentire la fruibilità dell'intera viabilità durante tutta la durata dei lavori. In corrispondenza dei cantieri mobili verrà istituito il senso unico alternato regolato da movieri o da semafori.

E' prevista la delimitazione di tutte le aree di cantiere, con la predisposizione della segnaletica diurna e notturna; l'intervento riguarderà le aree proprie di lavoro con i relativi margini operativi e le aree destinate a deposito materiali.

A seconda del contesto si adottano recinzioni di tipo diverso (new jersey in plastica o in cemento e cordoli in calcestruzzo muniti di recinzioni a rete o a pannelli chiusi).

L'esecuzione delle opere è sottoposta a vincoli soprattutto a livello viabilistico che non consentiranno interventi contemporanei. Inoltre, alcune lavorazioni dovranno avvenire necessariamente in concatenazione ad altre o in progressione sequenziale, ponendo quindi dei precisi vincoli nella sequenza delle attività.

Nell'organizzazione di dettaglio dei cantieri e durante la realizzazione delle opere sarà tenuto in debito conto i seguenti condizionamenti

- garantire gli accessi ai passi carrai;
- garantire gli accessi ai mezzi di emergenza;
- garantire alla viabilità trasversale al tracciato della linea tramviaria (le zone di lavoro dovranno essere interrotte in corrispondenza delle intersezioni laterali; il periodo di blocco di tali intersezioni dovrà essere limitato per il tempo strettamente necessario ai lavori);
- evitare la sovrapposizione di cantieri di natura diversa da quelli strettamente legati alla realizzazione della tramvia.

Di seguito viene riportata una descrizione delle fasi realizzative con le ricadute sulla circolazione dei mezzi privati su gomma. Da un punto di vista operativo l'intervento iniziale sarà quello legato alla deviazione dei sottoservizi presenti sotto la nuova sede, dove sono collocati collettori fognari, condotte idriche e cunicoli di servizio. Successivamente verrà realizzata la sede tranviaria. Per quanto riguarda le aree di cantiere si ritiene che le modifiche indotte provochino un impatto trascurabile in quanto verranno occupate solo temporaneamente e poi restituite alla situazione iniziale.

Per la viabilità esistente si ipotizza una suddivisione delle fasi delle lavorazioni così come illustrato in seguito.

- Allestimento cantiere.
- Rimozione dei varchi Sant'Andrea e San Nicolò.

- Demolizione degli asfalti.
- Scavi di sbancamento.
- Risoluzione delle interferenze con i sottoservizi.
- Realizzazione del magrone.
- Predisposizione dei nuovi corrugati annessi al funzionamento del tram.
- Posa della piattaforma tramviaria;
- Posa dei binari e dei deviatori (tram/ferrovia);
- Predisposizione dei pali di trazione;
- Consolidamento impalcati;
- Rialzo ponte stradale sul canale Scomenzera.

Il traffico veicolare attualmente presente nell'area è caratterizzato da autoveicoli e autocarri in accesso verso sedi istituzionali (es.: uffici Polizia di Stato), attività di servizio, industriali e artigianali private (deposito materiali edili, servizi trasporto merci), aree di competenza delle Ferrovie dello Stato, cittadella portuale, polo universitario di Santa Marta e relativi parcheggi.

In questo contesto il principale punto di rallentamento del traffico si verifica in corrispondenza del varco di S. Andrea. Esiste anche l'interferenza con il binario ferroviario ma, alla luce della bassa frequenza di sua utilizzazione, esso non costituisce interferenza significativa con la funzionalità tramviaria.

Con la riorganizzazione proposta nel progetto preliminare l'infrastruttura tramviaria si inserisce nel contesto viario in maniera compatibile con la piena funzionalità del servizio di trasporto pubblico in analogia a quanto già si verifica in centro a Mestre. Con le previsioni del presente progetto la funzionalità dell'infrastruttura tramviaria viene garantita dal nuovo tracciato. Esso infatti si sviluppa con due vie di corsa (andata e ritorno) per gran parte del percorso mentre è previsto un unico tratto ad una via di corsa, lungo circa 340 ml, in cui viene istituito il senso unico alternato; tale tratto ed è collocato verso la fine del percorso lungo la banchina S. Basilio. L'attuale punto critico, costituito dal varco S. Andrea, viene risolto come spiegato nel paragrafo 3.2.2.2.

Il percorso a due vie di corsa consente la regolare attuazione del piano di trasporto garantendo la regolarità del servizio e la frequenza dei mezzi programmata.

Il tratto a senso unico alternato non costituisce impedimento allo svolgimento del percorso in quanto è assicurata la frequenza dei mezzi in arrivo e in partenza dal capolinea di S. Basilio. Anche considerando, infatti, una velocità di percorrenza del tratto pari a 15 km/h (dovuto all'approssimarsi alla fermata e alla ripartenza dalla fermata), il convoglio percorrerà la distanza (340 ml) al massimo in 2 minuti circa (circa 1,5 minuti), compatibili con la frequenza di servizio pari a 1 convoglio ogni 10 minuti per direzione e, quindi, 1 convoglio ogni 5 minuti che si alternano nelle due direzioni.

Dal punto di vista dell'accessibilità alla città di Venezia, la nuova linea tranviaria diretta a San Basilio nasce con l'intento di servire delle aree della città di Venezia caratterizzate da un forte livello di pendolarismo come Santa Marta e San Basilio, permettendo di decongestionare i principali percorsi pedonali storicamente utilizzati per raggiungerle e spostando il carico di utenze dal trasporto su vaporetto al trasporto su tram. Complessivamente perciò l'opera migliora l'accessibilità alla città lagunare e persegue gli obiettivi fissati dal PUM relativi alla riduzione del traffico sul Canal Grande e alla riduzione della congestione pedonale su assi particolarmente critici.

La nuova linea tranviaria attrarrà inoltre nuove utenze che ad oggi si spostano utilizzando il mezzo privato perciò si prevede una sensibile riduzione del numero di veicoli circolanti nell'area interessata dal progetto.

Il nuovo intervento si colloca in un contesto di complessiva rimodulazione dei sistemi di mobilità e di accesso alla città di Venezia (linea tranviaria che raggiunge Piazzale Roma da Mestre, People Mover, pista ciclabile); tutti questi elementi apportano globalmente un impatto positivo nei confronti dell'ecosistema lagunare diminuendo il traffico locale e riducendo di conseguenza le emissioni in atmosfera.

### 5.2.5. Inquinamento elettromagnetico

Oggetto del presente paragrafo è l'analisi dell'impatto elettromagnetico della nuova tratta del Tram di Mestre, che collega il Ponte della Libertà a San Basilio, ai sensi del DPCM 8 luglio 2003<sup>1</sup> pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 200 del 29/08/2003. Esso fissa (Artt. 3<sup>2</sup> e 4<sup>3</sup>), in conformità con la legge 36/2001 (art. 4 c.2), ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati da linee e cabine elettriche:

- i limiti di esposizione del campo elettrico (5kV/m) e del campo magnetico (100μT) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- il valore di attenzione (10μT) e l'obiettivo di qualità (3μT) del campo magnetico da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (luoghi tutelati).

Si fa presente che la normativa e la legislazione vigente fanno riferimento all'inquinamento elettromagnetico determinato alla frequenza di rete e/o alle frequenze industriali.

Non vi è cenno specifico ai fenomeni di inquinamento elettromagnetico determinato da sistemi in corrente continua. Questo trova giustificazione in particolare nel fatto che i campi magnetici generati da sistemi in corrente continua sono campi "statici" la cui intensità si azzera quasi del tutto già a breve distanza dalla sorgente.

Tale considerazione risulta particolarmente afferente allo studio e verifica della linea aerea di contatto per l'alimentazione della motrice.

In questo paragrafo vengono analizzati i seguenti elementi:

- cavidotto interrato MT 10kV per l'alimentazione della nuova stazione di alimentazione della tratta tramviaria;
- sottostazione di alimentazione tratta tramviaria;
- linea di contatto per l'alimentazione della motrice del tram.

L'impianto nel suo complesso attraversa un'area industriale e risulta essere confinante con ambienti scolastici (scuole di qualsiasi ordine e grado), con aree giochi per l'infanzia, con edifici abitativi e con luoghi adibiti a permanenze della

---

<sup>1</sup> DPCM 8 Luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati dagli elettrodotti"

<sup>2</sup> Art. 3, comma 2 del DPCM 8 Luglio 2003: "A titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di 10 μT, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio."

<sup>3</sup> Art. 4 del DPCM 8 Luglio 2003 "Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di 3 μT per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio".

popolazione superiori a quattro ore giornaliere, si applica il valore di attenzione di  $10\mu\text{T}$  (Art.3 c 2 del DPCM 8/07/2003<sup>4</sup>), e l'obiettivo di qualità di  $3\mu\text{T}$  (Art.4 del già citato DPCM 8/07/2003<sup>5</sup>).

Tuttavia, gli impianti saranno progettati in modo che le rispettive distanze di prima approssimazione (DPA), determinate sulla base del DM 29 Maggio 2008, non interferiscano con possibili recettori.

### 5.2.5.1. Normativa di riferimento

Norme relative ai campi elettromagnetici		
Legge 36	22 Feb. 2001	Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici
D.P.C.M.	8 Luglio 2003	Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati dagli elettrodotti
D.M.	29 Maggio 2008	Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti
CEI 106-11	Feb. 2006	Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo

Tabella 15 – Normativa

### 5.2.5.2. Cavidotto interrato MT

La nuova sottostazione di conversione che sarà realizzata in corrispondenza al capolinea della nuova tratta sarà alimentata da parte di ENEL Distribuzione da una linea interrata MT in cavo ARE4H5EX 12/20kV, cordato ad elica visibile, direttamente interrato ad una quota minima di -120 cm.

Sulla base dell'art. 7.1 della norma CEI 106-11 del febbraio 2006<sup>6</sup>, per le linee in cavo di media tensione cordate ad elica (come quelle dell'elettrodotto in oggetto) l'obiettivo di qualità di  $3\mu\text{T}$  di cui all'Art. 4 del DPCM 8/07/2003, anche nelle condizioni limite di portata nominale del conduttore viene raggiunto già alla distanza di  $50 \div 80$  cm dell'asse del cavo (si veda la figura successiva tratta dalla già citata norma CEI 106-11). Ciò significa che per cavi con una profondità di posa maggiore di 80 cm già al livello del suolo sulla verticale del cavo e nelle condizioni limite di portata si determina una induzione magnetica inferiore a  $3\mu\text{T}$ .

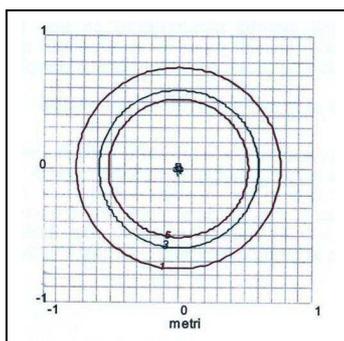


Figura 55 – Curve equilivello dell'induzione magnetica generata da cavi cordati ad elica visibile  $I=360\text{A}$

<sup>4</sup> Art. 3, comma 2 del DPCM 8 Luglio 2003: "A titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di  $10\mu\text{T}$ , da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio."

<sup>5</sup> Art. 4 del DPCM 8 Luglio 2003 "Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di  $3\mu\text{T}$  per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio".

<sup>6</sup> Norma CEI 106-11 "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo per le linee in cavo"

**Pertanto per l'elettrodoto in oggetto non è necessario stabilire una fascia di rispetto in quanto l'obiettivo di qualità è rispettato ovunque.**

### 5.2.5.3. Sottostazione di conversione

Nel presente paragrafo si farà riferimento all'obiettivo di qualità che riguarda la verifica di cabine elettriche in prossimità di luoghi tutelati esistenti o in presenza di elettrodotti esistenti.

Premesso comunque che la stazione di conversione non confina con luoghi tutelati, saranno comunque prese tutte le precauzioni in modo che le rispettive Distanze di Prima Approssimazione (DPA), determinate sulla base del DM 29 Maggio 2008, non interferiscano con possibili recettori.

La nuova sottostazione sarà realizzata fuori terra, utilizzando dei locali che saranno ricavati nell'edificio capolinea a S. Basilio, utilizzando una superficie in pianta di circa 150 m<sup>2</sup> (110 m<sup>2</sup> per la cabina di trasformazione e conversione + 40 m<sup>2</sup> per i locali per la sezione di arrivo ENEL).

All'interno della stazione elettrica saranno installate tutte le apparecchiature di protezione e controllo della rispettiva linea di pertinenza; in particolare vi sarà:

- sezione MT a cui fanno capo la dorsale e/o l'arrivo della rete ENEL;
- sezione gruppo di conversione con trasformatore a doppio secondario e raddrizzatore a reazione dodecafase facente parte del quadro in corrente continua;
- sezione servizi ausiliari e relativa sezione BT 400V per l'alimentazione dei servizi ausiliari di stazione (luce e FM) nonché degli impianti ausiliari di linea).

Per il calcolo della fascia di rispetto, ovvero della DPA, assumeremo, sulla base della tipica configurazione impiantistica di progetto delle sottostazioni già realizzate, che all'interno della sottostazione sia presente n.1 trasformatore MT/BT della potenza di 2.000kW - 10/0,59/0,59kV dedicato al gruppo di conversione AC/DC.

La fascia di rispetto della cabina di trasformazione dell'impianto è calcolata sulla base della metodologia di calcolo semplificato descritta nel DM 29/05/08 pubblicata sulla gazzetta ufficiale n. 156 del 5 luglio 2008 S.O. n. 160 mediante l'individuazione della distanza di prima approssimazione DPA.

La struttura semplificata sulla base della quale viene calcolata la DPA è un sistema trifase, percorso da una corrente pari alla corrente nominale di bassa in uscita dal trasformatore e con distanza tra le fasi pari al diametro reale (conduttore + isolante) dei cavi in uscita dal trasformatore stesso. I dati di ingresso per il calcolo della DPA per le cabine di trasformazione sono pertanto la corrente nominale di bassa tensione del trasformatore ed il diametro dei cavi reali in uscita dal trasformatore.

La formula utilizzata è la seguente:

$$D_{pa} = 0,40942 \sqrt{I} x^{0,5241}$$

dove

$I$  = corrente nominale (secondaria del trasformatore) [A];

$x$  = diametro dei cavi in uscita dal trasformatore [m];

Per il trasformatore del gruppo di conversione assumiamo una corrente nominale al secondario 1958A con al secondario un cavo FG7(O)R 0,6/1kV formazione 3(3x1x400)mmq (diametro equivalente del cavo 100mm).

Si ottiene una Dpa pari a **5,5m** (approssimata al mezzo metro superiore).

**Il limite individuato della DPA definisce la fascia di rispetto al di fuori della quale è soddisfatto il DPCM 8/07/2003 in merito all'obiettivo qualità di 3µT.**

#### 5.2.5.4. Linea aerea di contatto

Le linee di contatto saranno realizzate con un filo aereo di contatto, avente sezione di 150 mm<sup>2</sup>, sostenuto da sospensioni trasversali e adeguatamente poligonato rispetto all'asse del binario e saranno alimentate alla tensione di 750Vcc (corrente continua).

Il campo elettromagnetico generato dal sistema di alimentazione dei tram è del tutto trascurabile, in ragione della natura della corrente (continua) e dei valori in gioco.

Il campo elettromagnetico generato da sistemi in corrente continua è un campo statico il cui valore decresce e si annulla quasi del tutto già a brevissima distanza dalla sorgente. Si può tranquillamente affermare che sono molto più significative le esposizioni a campi elettromagnetici negli ambienti di lavoro ed anche domestici.

In ragione di ciò e per il fatto stesso che la legislazione e la normativa vigente non prende in considerazione l'inquinamento elettromagnetico si può concludere che **la linea aerea di contatto non determina significativi fenomeni di inquinamento elettromagnetico.**

Sulla base di quanto sopra esposto è possibile concludere che la nuova tratta tramviaria di San Basilio non determina alcun problema di inquinamento elettromagnetico in quanto:

- per il cavidotto interrato MT e per la linea aerea di contatto, in conseguenza dei modesti valori di corrente e delle tipologie di posa dei conduttori elettrici **è automaticamente soddisfatto il DPCM 8/7/2003.**
- per la stazione di conversione si determina una fascia di rispetto di 5,5m nell'intorno della stazione all'esterno della quale è soddisfatto il DPCM 8/7/2003. Peraltro dato che la stazione di conversione non confina con luoghi sensibili, come definiti dal medesimo DPCM, si può concludere che **con il rispetto della DPA è soddisfatto il DPCM 8/7/2003.**

#### 5.2.6. Comparto suolo

La costruzione della piattaforma tramviaria richiede la demolizione della sovrastruttura stradale (asfalto e parte della fondazione) in tutta la sua larghezza (circa 7 m) per uno spessore di circa 35 cm. Una volta realizzata la piattaforma tramviaria la sovrastruttura stradale sarà ripristinata:

- integrando la fondazione stradale esistente qualora fosse necessario,
- ripristinando uno strato di base di circa 10 cm,
- ripristinando lo strato di binder per uno spessore di 7 cm;
- ripristinando lo strato di usura per uno spessore di circa 3 cm.

Le opere stradali interessano la sola piattaforma interessata dal tram.

Lungo tutto il tracciato sono previsti i giunti strutturali della piattaforma posti ad interasse di circa 28 m.

I cavi per l'alimentazione elettrica sono alloggiati in cavidotti posti sotto la piattaforma e resi ispezionabili da pozzetti disposti ogni 50 m circa.

In fase di cantiere, le interferenze con la matrice suolo e sottosuolo sono relative all'occupazione temporanea di superfici e all'effettuazione delle attività di scavo che prevedono la produzione di modeste quantità di materiali risultanti dalle demolizioni della sede stradale e dalle modeste demolizioni che interessano il fabbricato di S. Basilio.

Tali tipologie di scavo saranno attuate mediante l'uso di mezzi meccanici senza alcun rischio di inquinamento e/o contaminazione del materiale estratto e senza l'utilizzo di sostanze chimiche.

Dal punto di vista merceologico le operazioni di scavo porteranno alla produzione di:

- rifiuti misti da costruzione e demolizione non pericolosi;
- materiali terrigeni;
- altri rifiuti speciali inerti

I materiali prodotti dalla rimozione dello strato di asfalto saranno classificati secondo il codice CER 170904 "rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902 e 170903 e inviati a recupero".

Come già detto in precedenza, il materiale scavato sarà conferito ai siti individuati mediante autocarri preferibilmente coperti da teli per evitare la dispersione di polveri.

Le attività di cantiere potrebbero potenzialmente arrecare impatto alla componente suolo qualora si verificassero sversamenti accidentali di sostanze inquinanti quali solidi sospesi, oli, idrocarburi, cemento. Queste sostanze, se non opportunamente trattate, potrebbero potenzialmente contaminare le acque o per contatto diretto o per dilavamento del suolo inquinato. L'adozione di adeguati accorgimenti procedurali, peraltro previsti dalla vigente normativa in materia di stoccaggio di sostanze pericolose, permettono di azzerare il rischio di possibili impatti sulla componente suolo e sottosuolo.

Di seguito si propongono alcuni accorgimenti nella scelta e utilizzo delle sostanze chimiche impiegate in cantiere al fine di ridurre al minimo gli impatti su tale comparto:

- prediligere prodotti in pasta rispetto a quelli liquidi o in polvere e optare sempre per il prodotto più sicuro tra quelli deputati alla stessa funzione;
- prediligere metodologie di applicazione dei prodotti che riducano la diffusione nell'ambiente di sostanze inquinanti;
- delimitazione con teli o pannelli di aree dove si svolgono determinate lavorazioni;
- utilizzo di prodotti potenzialmente nocivi a distanza di sicurezza da aree sensibili come i corpi idrici superficiali;
- riduzione delle quantità di sostanze stoccate nel sito di cantiere e stoccaggio contenitori adeguati e non danneggiati contenenti adeguata etichettatura;
- stoccaggio di sostanze pericolose in aree controllate e distanti da zone sensibili (corsi d'acqua, canali);
- smaltimento dei contenitori vuoti secondo la normativa vigente;
- definizione di procedure di bonifica per tutte le sostanze impiegate nel cantiere;
- adeguata formazione del personale adibito alle lavorazioni sui rischi e sulle modalità di utilizzo delle diverse sostanze chimiche utilizzate;
- isolamento del terreno mediante teli impermeabili laddove nelle lavorazioni si utilizzino oli, solventi e sostanze detergenti.

Gli interventi previsti nel Progetto Preliminare prevedono solamente opere superficiali (posa delle piattaforme per le vie di corsa) tali da non ritenere significativa la loro interferenza con il sistema idraulico esistente. In particolare la nuova tramvia si svilupperà completamente all'interno del sedime viabile attuale, quindi senza variazione del grado di impermeabilità esistente e del coefficiente di deflusso medio ponderato e pertanto con invarianza idraulica verificata di fatto.

Le prove geotecniche effettuate per il Progetto Preliminare hanno evidenziato una situazione stratigrafica caratterizzata dalla presenza di materiale di riporto; la piattaforma tramviaria verrà realizzata in corrispondenza dell'attuale sede stradale sullo strato di pietriscata composta di ghiaia etero metrica subangolare e subarrotondata.

Si ritiene che tale terreno sia idoneo a sostenere i carichi indotti dal passaggio del tram.



### 5.2.7.1. Interferenze con siti Natura 2000

In Regione Veneto, la procedura di Valutazione di Incidenza Ambientale è regolata dalla D.G.R. 3173 del 10/10/2006 “*Nuove disposizioni relative all’attuazione della direttiva comunitaria 92/43/CEE e D.P.R. 357/1997. Guida metodologica per la valutazione di incidenza. Procedure e modalità operative.*”

Si riportano di seguito le valutazioni condotte sulle possibili interferenze del progetto con i siti Natura 2000.

Il sito di intervento, come già mostrato nel paragrafo 3.9, si trova completamente al di fuori di aree afferenti alla rete Natura 2000 e alla IBA 064 e il tracciato della nuova tranvia è quasi del tutto compreso all’interno di aree a sensibilità ambientale nulla secondo la classificazione introdotta nel SITA della Provincia di Venezia.

Sulla base di quanto evidenziato in questo Studio, la realizzazione dell’opera non apporterà impatti diretti, alterazioni, riduzioni o frammentazione degli habitat del sito Natura 2000 coinvolto (ZPS IT3250046). Considerata la tipologia dell’opera, lo stato dell’ambiente e delle specie animali e vegetali, la localizzazione delle aree a maggior valore ecologico, le misure di mitigazione proposte relativamente alla diffusione del rumore e delle vibrazioni, non sono state rilevate alterazioni significative delle componenti ambientali funzionali alla conservazione del sito Natura 2000 e dell’IBA. Inoltre il progetto si inserisce in un contesto già fortemente antropizzato e denso di infrastrutture, all’interno di un sedime viabile preesistente e non interferisce con la componente vegetazionale né con il sistema acqueo.

Anche in relazione a possibili impatti indiretti l’opera non presenta effetti significativi nei confronti degli habitat del sito Natura 2000 o dell’IBA. In particolare:

- Il rischio di immissione in falda o nel terreno di sostanze inquinanti risulta praticamente nullo, in quanto in fase di realizzazione dell’opera si prevede l’applicazione di opportune tecnologie atte a prevenire fenomeni di percolazione di inquinanti.
- Il rumore costituisce un impatto indiretto per la fauna che tuttavia risulta mitigabile tramite posa di barriere provvisorie antirumore lungo il perimetro dell’area di cantiere. La Valutazione previsionale di impatto acustico ha osservato, inoltre, che l’esercizio della nuova infrastruttura propagherà emissioni sonore del tutto compatibili con i limiti acustici di zona previsti.

Nel complesso il presente progetto, insieme ai progetti ad esso limitrofi e collegati (nodo viabilistico di San Giuliano, linea tranviaria diretta a Piazzale Roma, People Mover, pista ciclabile) esprimono un impatto positivo sull’ambiente e quindi sulla conservazione dei siti Natura 2000 della Laguna di Venezia.

Tutto ciò considerato, per le caratteristiche dell’intervento oggetto di studio, è stato ritenuto sufficiente predisporre il documento di asseverazione di Non Incidenza.

### 5.2.8. Comparto paesaggio

Per un'analisi più completa di questa componente si rimanda alla Relazione Paesaggistica, di cui si riportano nel seguito degli estratti.

Durante la fase di cantiere le possibili interferenze sul comparto paesaggio sono legate all'alterazione della percezione del paesaggio dovuta alla presenza del cantiere stesso; le attività di cantiere in generale sono infatti percepite da un osservatore esterno come un elemento estraneo alla normalità del paesaggio. Tale percezioni è però limitata all'intorno dell'area di cantiere e soprattutto è limitata temporalmente alla durata dello stesso (16 mesi circa); ove possibile può essere opportuna la costruzione di un vero e proprio "involucro" del cantiere che abbia lo scopo non solo di mitigare la percezione visiva ma anche di contenere l'emissione acustica e di polveri.

Le interferenze maggiori legate alla fase di esercizio sono suddivise in due tipologie:

- impatto visivo legato alla presenza delle rotaie: in questo caso esso risulta essere di modesta entità poiché la nuova linea si inserisce sul sedime stradale preesistente. Inoltre, la vista delle rotaie può generare un effetto "psicologico" positivo sull'utente poiché sono un riscontro oggettivo del passaggio di un mezzo di trasporto pubblico in quell'area.
- Impatto visivo legato alle linee di contatto: esso rappresenta oggettivamente l'interferenza maggiore, soprattutto in aree caratterizzate da un'ampia visuale del paesaggio.

La parte del tracciato potenzialmente più sensibile dal punto di vista dell'impatto visivo è il tratto che si sviluppa sul Canale della Giudecca in direzione di San Basilio, dove c'è un ampio cono visuale.

Tuttavia in questo tratto, la percezione visiva è già alterata dalla presenza della recinzione della banchina marittima che raggiunge un'altezza di 3.5 m mentre i pali di supporto delle linee di contatto si sviluppano per un'altezza tale (8 m) da mantenere comunque inalterata la visuale ad altezza uomo (si confrontino in questo senso i fotoinserti allegati alla Relazione). perciò si ritiene che la presenza della nuova infrastruttura tranviaria non arrecherà un sensibile peggioramento rispetto alla situazione attuale.

Complessivamente la realizzazione della nuova tranvia fornirà un grosso contributo alla riqualificazione urbana del contesto in cui si inserisce grazie alla sua capacità di integrarsi nell'ambiente urbano.

### 5.3. Matrici degli impatti

Si riportano di seguito le matrici di rappresentazione degli impatti per le due fasi progettuali di cantiere e di esercizio.

N°	Caratteristica della Sostanza Consumata e/o Scaricata [Cf]	Sensibilità del Corpo Recettore [Sr]	Quantità Emessa e/o Consumata [Q]	Livello di Impatto Ambientale Grezzo [IA]
Scarichi idrici	B	B	B	B
Emissioni atmosfera	M	B	B	B
Rumore e vibrazioni	A	B	B	B
Rifiuti	M	M	B	B
Consumo di suolo	B	B	B	B
Impatto visivo	B	B	M	B
Comparto flora e fauna	M	B	B	B
Traffico	B	B	B	B

Tabella 16 – Quantificazione degli impatti per la Fase di Cantiere

N°	Caratteristica della Sostanza Consumata e/o Scaricata [Cf]	Sensibilità del Corpo Recettore [Sr]	Quantità Emessa e/o Consumata [Q]	Livello di Impatto Ambientale Grezzo [IA]
Scarichi idrici	-	-	-	-
Impatto elettromagnetico	A	B	B	B
Rumore e vibrazioni	A	B	B	B
Rifiuti	-	-	-	-
Consumo di suolo	B	B	B	B
Impatto visivo	B	B	M	B
Comparto flora e fauna	M	B	B	B
Traffico	B	B	B	B

Tabella 17 – Quantificazione degli impatti per la Fase di Esercizio

## 6. CONCLUSIONI

Dall'analisi del progetto di realizzazione della nuova linea tranviaria diretta a San Basilio è emerso che, nella fase di cantiere, si potrebbero verificare possibili interferenze con l'ambiente circostante dovuti principalmente alla produzione di rumore, polveri e rifiuti. Si potrebbe inoltre verificare un lieve peggioramento nella scorrevolezza del traffico nell'area oggetto del cantiere medesimo dovuto alla movimentazione dei mezzi di cantiere.

Tali attività si effettueranno in un arco temporale relativamente ristretto e gli eventuali disturbi arrecati termineranno con la fine dei lavori; inoltre, l'adozione degli accorgimenti suggeriti nel presente Studio permetterà di mitigare gli impatti in fase di cantiere.

Per quanto concerne la fase di esercizio è emerso che gli impatti più significativi sono ascritti al comparto atmosferico inteso come emissioni di rumore e vibrazioni e al comparto paesaggio poiché la nuova linea tranviaria si presenta come un elemento di novità nel contesto in cui va ad inserirsi.

Tuttavia, le valutazioni condotte negli studi specialistici sull'impatto acustico e sulle vibrazioni dimostrano che l'esercizio della nuova linea tranviaria è compatibile con i limiti acustici di zona e con i livelli più cautelativi indicati dalle norme UNI sulle vibrazioni.

Dal punto di vista paesaggistico è emerso che l'intervento è conforme alla pianificazione a livello locale, provinciale e regionale e risponde agli obiettivi di miglioramento dell'accessibilità alla Città di Venezia indicati nel PUMAV; dai fotoinserti prodotti si evince che la nuova tranvia ben si inserisce nel contesto paesaggistico e che la sua realizzazione costituisce un'importante tappa verso la riqualificazione urbana delle aree di S. Marta e di S. Basilio per le quali la strumentazione urbanistica prevede la riconversione ad uso residenziale, direzionale e servizi

L'intervento interferisce con il vincolo paesaggistico relativo ai Beni immobili ed aree di notevole interesse paesaggistico ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs 42/04 e ss.mm.ii.; per tale motivo copia della Relazione Paesaggistica e di tutti gli elaborati progettuali sono stati depositati presso gli uffici preposti a rilasciare nulla osta paesaggistico.

L'area in cui si colloca il progetto è completamente all'esterno dei siti Natura 2000 e della IBA 064 seppur nelle vicinanze dell'area ZPS IT3250046 Laguna di Venezia. Sulla base di quanto evidenziato in precedenza, la realizzazione dell'opera non apporterà impatti diretti, alterazioni, riduzioni o frammentazione degli habitat del sito Natura 2000 coinvolto.

Non sono stati rilevati impatti significativi sul sistema natura 2000 e sull'IBA in quanto l'intervento:

- si trova all'esterno dei siti Natura 2000;
- non presenta connessioni ecologiche con il sito medesimo;
- il progetto consiste nell'inserimento di una nuova linea tranviaria su di un tratto di viabilità già esistente;
- il progetto, dotato delle idonee misure di mitigazione, da apportare in caso di conferma delle emissioni di rumore, consente di mantenere inalterato questa tipologia di impatto;
- il progetto, considerato la natura del trasporto su rotaia, consente di ridurre la diffusione degli inquinanti in atmosfera;
- non interessa habitat prioritari;
- non interessa direttamente specie inserite nella direttiva uccelli.

L'analisi quantitativa ha portato ad affermare che il progetto in oggetto genera nell'ambiente un livello di Impatto Ambientale **BASSO**.

Per quanto analizzato in questa sede si deduce che l'intervento presenta caratteristiche tali da evitare e/o ridurre al minimo possibili l'interferenze con le componenti ambientali e paesaggistiche presenti nel territorio circostante e risulta dunque compatibile dal punto di vista ambientale.

## BIBLIOGRAFIA

Piano Regionale dei Trasporti (PRT)  
 Piano Territoriale Regionale di Coordinamento del Veneto (PTRC)  
 Piano di Area della Laguna e dell'Area Veneziana (PALAV)  
 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)  
 Piano Regolatore Generale del Comune di Venezia e Variante per la Città Antica (PRG e VPRG)  
 Piano di Assetto del Territorio del Comune di Venezia (PAT)  
 Zonizzazione acustica del Comune di Venezia  
 Sito del Ministero per l'Ambiente e il Territorio  
 Sito del Ministero per i Beni e le Attività Culturali – Direzione Generale per i Beni Architettonici e Paesaggistici  
 Sito dell'Istituto nazionale di geofisica e vulcanologia  
 Relazione annuale sulla qualità dell'aria nella Provincia di Venezia, anno 2012 – ARPAV  
 Bacino Scolante della Laguna di Venezia – Rapporto sullo stato ambientale dei corpi idrici, anni 2008-2009, ARPAV  
 Piano Urbano della Mobilità Venezia – Documento Finale, 4 Luglio 2008  
 Aggiornamento Piano Urbano della Mobilità Venezia di Area Vasta - Maggio 2013  
 Piano di Bacino del trasporto pubblico Locale Provincia di Venezia  
 Piano Generale del Traffico Urbano Venezia  
 Piano di Gestione 2012-2018 "Venezia e la sua Laguna" Patrimonio dell'UNESCO – 31 Ottobre 2012 MIBAC  
[www.unesco.beniculturali.it](http://www.unesco.beniculturali.it)  
[www.sitiunesco.it](http://www.sitiunesco.it)  
[www.rivistasitiunesco.it](http://www.rivistasitiunesco.it)  
[www.silvenezia.it](http://www.silvenezia.it)

## INDICE DELLE FIGURE

<b>Figura 1</b> – Estratto Allegato 1 all'Accordo di Programma per la connessione del sistema tranviario a S. Basilio a Venezia....	6
<b>Figura 2</b> – Estratto Tav. 1 Difesa del suolo e degli insediamenti – PTRC vigente .....	9
<b>Figura 3</b> – Estratto Tav. 4 Sistema insediativo ed infrastrutturale storico ed archeologico – PTRC vigente.....	10
<b>Figura 4</b> – Estratto Tav. 01a Uso del suolo Terra– PTRC adottato .....	11
<b>Figura 5</b> – Estratto Tav. 01b Uso del suolo Acqua– PTRC adottato .....	12
<b>Figura 6</b> – Estratto Tav. 02 Biodiversità– PTRC adottato.....	13
<b>Figura 7</b> – Estratto Tav. 04 Mobilità– PTRC adottato .....	15
<b>Figura 8</b> – Estratto Tav. 06 Crescita sociale– PTRC adottato .....	17
<b>Figura 9</b> – Estratto Tav. 09 Sistema del territorio rurale e della rete ecologica Ambito 31 Laguna di Venezia – PTRC adottato .....	18
<b>Figura 10</b> – Estratto Tav. 2 PALAV Sistemi e Ambiti di Progetto .....	19
<b>Figura 11</b> – Estratto Tav. 1-2/3 Carta dei vincoli e della pianificazione territoriale – PTCP (evidenziata in rosso l'area oggetto d'intervento).....	21
<b>Figura 12</b> – Estratto Tav. 2-2/3 Carta delle fragilità – PTCP (evidenziata in rosso l'area oggetto d'intervento).....	22

<b>Figura 13</b> – Estratto Tav. 3-2/3 Sistema ambientale – PTCP (evidenziata in rosso l'area oggetto d'intervento) .....	23
<b>Figura 14</b> – Estratto Tav. 4-2/3 Sistema insediativo - infrastrutturale – PTCP (evidenziata in rosso l'area oggetto d'intervento).....	24
<b>Figura 15</b> – Estratto Tav. 5-2/3 Sistema del paesaggio – PTCP (evidenziata in rosso l'area oggetto d'intervento) .....	25
<b>Figura 16</b> – Estratto Tav. I Sistema Infrastrutturale – PTCP (evidenziata in rosso l'area oggetto d'intervento).....	26
<b>Figura 17</b> – Estratto Tav. E 1/1 Sistema Ambientale – Aree naturali protette e Rete Natura 2000 – PTCP (evidenziata in rosso l'area oggetto d'intervento) .....	27
<b>Figura 18</b> – Estratto Tav. B1 VPRGC .....	29
<b>Figura 19</b> – Estratto Tav. 1/5 Carta dei vincoli e della pianificazione territoriale – PAT .....	31
<b>Figura 20</b> – Estratto Tav. 2/5 Carta delle invariati – PAT .....	31
<b>Figura 21</b> – Estratto Tav. 3/5 Carta delle fragilità – PAT .....	32
<b>Figura 22</b> – Estratto Tav. 4a/5 Carta della trasformabilità– PAT .....	32
<b>Figura 23</b> – Estratto Tav. 4b/5 Carta della trasformabilità: Valori e Tutele – PAT .....	33
<b>Figura 24</b> – Accessibilità pedonale alla tramvia nell'ipotesi di prolungamento del tram fino a San Basilio (fonte: <i>Documento Finale PUM Venezia</i> ) .....	38
<b>Figura 25</b> – Estratto Tav. 05 Piano di classificazione acustica del Comune di Venezia .....	40
<b>Figura 26</b> – Le aree SIC e ZPS della Laguna di Venezia .....	42
<b>Figura 27</b> – Estratto Rete Natura 2000 - Cartografia Portale Cartografico Nazionale.....	42
<b>Figura 28</b> – Estratto S.I.T.A. Provincia di Venezia – Natura 2000 per l'area oggetto di intervento .....	43
<b>Figura 29</b> – Delimitazione territoriale del vincolo paesaggistico insistente nel territorio della Laguna di Venezia (fonte MIBAC).....	43
<b>Figura 30</b> – Estratto Cartografia Ministero per i Beni e le attività Culturali – Direzione Generale per i Beni Architettonici e Paesaggistici .....	44
<b>Figura 31</b> –Zonizzazione sismica della Regione Veneto (in rosso si evidenzia il Comune di Venezia) .....	45
<b>Figura 32</b> – Carta di pericolosità sismica del Veneto espressa in termini di accelerazione massima del suolo .....	46
<b>Figura 33</b> – Tracciato tramviario in corso di completamento (in rosso la Linea 1, in blu la Linea 2) .....	47
<b>Figura 34</b> – Estratto Google Maps (in rosso individuazione area d'intervento).....	50
<b>Figura 35</b> – Tracciato di progetto.....	50
<b>Figura 36</b> – Intersezione tramviaria su ponte della Libertà.....	51
<b>Figura 37</b> – Profilo longitudinale .....	52
<b>Figura 38</b> – Sezione su strada.....	53
<b>Figura 39</b> – Riorganizzazione stradale della rampa S.Andrea .....	54
Figura 40 – Particolare cordolo di alloggiamento binario tramviario .....	54
Figura 41 – Sezione su rampa di S. Andrea .....	55
Figura 42 – Sezione su ponte sul canale della Scomenzera. ....	55
<b>Figura 43</b> – Sezione su tratto a una via di corsa (senso unico alternato).....	56
<b>Figura 44</b> – Riorganizzazione stradale in corrispondenza del varco S.Andrea_Pianta.....	57
<b>Figura 45</b> – Fermata S.Andrea (Pianta) .....	58
<b>Figura 46</b> – Fermata S.Andrea (Sezione A-A).....	59
<b>Figura 47</b> – Fermata S.Marta (sezione).....	60
<b>Figura 48</b> – Fermata S. Basilio (pianta).....	60

<b>Figura 49</b> – Bacini idrografici scolanti nella Laguna di Venezia (fonte: Rapporto sullo stato ambientale dei corpi idrici ARPAV 2001) .....	62
<b>Figura 50</b> – Carichi di microinquinanti provenienti dal bacino scolante e dalla zona industriale di Porto Marghera (fonte ARPAV) .....	63
<b>Figura 51</b> – Localizzazione stazioni di rilevamento della qualità dell'aria nel Comune di Venezia (fonte: Rel. qualità aria prov. VE – ARPAV) .....	65
<b>Figura 52</b> – Concentrazione di PM10 nella stazione di Sacca Fisola (fonte: Rel. qualità aria prov. VE – ARPAV) .....	67
<b>Figura 53</b> – Planimetria area di progetto con individuazione ricettori e punti di misura fonometrici .....	70
<b>Figura 54</b> – Localizzazione punti di rilievo fonometrico relativi ai convogli .....	105
<b>Figura 55</b> – Curve equilivello dell'induzione magnetica generata da cavi cordati ad elica visibile I=360A .....	113
<b>Figura 56</b> – Estratto Tavola “Gli alberi del verde pubblico di Venezia” (fonte: <a href="http://www.silvenezia.it">www.silvenezia.it</a> ) .....	117

## INDICE DELLE TABELLE

<b>Tabella 1</b> – Limiti di emissione ed immissione per l'area in oggetto .....	41
<b>Tabella 2</b> – Tabella riassuntiva inquadramento del territorio .....	47
<b>Tabella 3</b> – Intervalli di frequenza caratteristici delle sorgenti di vibrazione .....	72
<b>Tabella 4</b> – Valori di riferimento per velocità di vibrazione al fine di valutare l'azione di vibrazioni di breve durata sulle costruzioni .....	72
<b>Tabella 5</b> – Check list degli aspetti ambientali .....	94
<b>Tabella 6</b> – Caratteristiche Sostanza/Fattore (Cf) .....	96
<b>Tabella 7</b> - Sensibilità Recettore o Caratteristica della Risorsa (Sr) .....	96
<b>Tabella 8</b> - Sensibilità Recettore o Caratteristica della Risorsa Quantità (Q) .....	97
<b>Tabella 9</b> - Possibili livelli di significatività di un Impatto Ambientale in funzione delle diverse combinazioni .....	97
<b>Tabella 10</b> – Confronto emissioni CO per tipologia di trasporto (fonte: dati progetto Miracles Barcellona) .....	102
<b>Tabella 11</b> – Livelli sonori con i convogli in sosta .....	104
<b>Tabella 12</b> – Livelli sonori con i convogli in movimento .....	104
<b>Tabella 13</b> – Confronto dei livelli sonori con i limiti di emissione nel periodo di riferimento diurno .....	107
<b>Tabella 14</b> – Confronto dei livelli sonori con i limiti di emissione nel periodo di riferimento notturno .....	107
<b>Tabella 15</b> – Normativa .....	113
<b>Tabella 16</b> – Quantificazione degli impatti per la Fase di Cantiere .....	120
<b>Tabella 17</b> – Quantificazione degli impatti per la Fase di Esercizio .....	120