

Progetto
<b>TPAV-C</b> <b>Terminal Plurimodale d'Altura VGATE</b>
Sito
<b>Chioggia (Ve)</b>
Committente
<b>VGATE S.r.l.</b> Via Torino, 151/A 30172 - Mestre (VE) Tel.: 041 258 9700 Fax.: 041 258 9799 e-mail: info@vgate.it Rappresentante legale: Alessandro Santi
Responsabile del progetto
 <p>architettura ingegneria ambiente beni culturali</p>
<b>Arch. Cristiano Paro</b> Via L. Einaudi , 18/1 31030 – Casier (TV) Corso Cavour, 44 37121 - Verona (VR) tel./fax: 0422 670572 e-mail: segreteria@studiop4.it

Strutture e viabilità

STUDIO MARTINI INGEGNERIA S.r.l. info@martiniingegneria.it
Studio certificato per la Qualità, Sicurezza e Ambiente

<b>Dott. Ing. Antonio Martini</b> Via Toti dal Monte, 33 31021 - Mogliano Veneto (TV) Tel.: 041 590 0277 e-mail: info@martiniingegneria.it
Geologo
<b>Dott. Geol. Gino Lucchetta</b> <b>Studio di Geologia tecnica</b> Via Rivette, 9/2 31053 - Pieve di Soligo (TV) tel./fax: 0438 842312 e-mail: ginolucchetta@libero.it e-mail: ginolucchetta@tiscali.it
Agronomo
<b>Dott. Agr. Mauro Miolo</b> Via Marostegana, 27 35016 - Piazzola sul Brenta (PD) tel.: 348 4064304 e-mail: mamiolo@tin.it

Titolo elaborato
<b>ASPETTI AMBIENTALI</b>

Con.	Rev.	Nome file	n. elaborato	Tipologia
01	00	TPAV-C_VGATE_R_0019i_Aspetti ambientali	0019i	R

Elaborato da:	Revisionato da:	Approvato da:	data	Formato
Studio P4 Geol. Gino Lucchetta Agr. Mauro Miolo	Studio P4	Studio P4 Geol. Gino Lucchetta Agr. Mauro Miolo	26/11/2018	A4

## Sommario

1. ASPETTI AMBIENTALI .....	4
1.1 Popolazione e aspetti socio-economico e salute pubblica.....	4
1.1.1 Aspetti fisici.....	6
1.2 Bersagli acustici .....	9
1.2.1 Previsione di studio acustico per l'installazione di barriere fonoassorbenti.....	12
1.3 Popolazione: contesto socio economico.....	12
1.4 Occupazione di personale - fase di esercizio .....	15
1.5 Fauna, flora ed ecosistemi.....	17
1.5.1 Individuazione degli impatti su flora e fauna .....	29
1.5.1.1 Fase di costruzione .....	29
1.5.1.2 Fase di esercizio .....	29
1.5.1.3 Modalità di valutazione degli impatti.....	29
1.6 Rete Natura 2000.....	30
1.7 Valutazione appropriata .....	42
1.7.1 Analisi delle alternative .....	43
1.7.1.1 ALTERNATIVA 1A: Chioggia - SPIAGGIA A SUD.....	44
1.7.1.2 ALTERNATIVA 2: Eraclea – LAGUNA DEL MORT .....	45
1.7.1.3 ALTERNATIVA 3: Mira – PORTO SAN LEONARDO.....	48
1.7.1.4 ALTERNATIVA 4: ROSOLINA – ROSOLINA MARE.....	52
1.7.1.5 ALTERNATIVA 5: Rosolina – PORTO DI LEVANTE .....	54
1.8 Mitigazioni - Motivi imperativi di Rilevante Interesse Pubblico – Compensazioni.....	57
1.9 Suolo e sottosuolo .....	60
1.9.1 Genesi del territorio .....	60
1.9.2 Stratigrafia.....	65
1.9.3 Subsidenza .....	65
1.9.4 Geologia dell' Area di Intervento .....	66
1.9.5 Aspetti geotecnici generali.....	76
1.9.6 Terre da scavo .....	80
1.9.7 Caratterizzazione dei sedimenti .....	80
1.9.8 Aspetti sismici.....	81
1.9.9 Definizione del quadro di riferimento nello Studio d'impatto ambientale.....	83
1.9.10 Individuazione degli impatti nello Studio d'impatto ambientale.....	84

1.9.11	Valutazione degli impatti nello Studio d'impatto ambientale .....	85
1.10	Acque continentali.....	85
1.10.1	Idrografia superficiale .....	85
1.10.2	Qualità delle acque superficiali.....	88
1.10.3	Acque sotterranee.....	90
1.10.4	Definizione del quadro di riferimento nello Studio d'impatto ambientale.....	92
1.10.5	Individuazione degli impatti nello Studio d'impatto ambientale.....	93
1.10.6	Valutazione degli impatti nello Studio d'impatto ambientale .....	93
1.11	Acque marine .....	93
1.11.1	Inquadramento e caratteristiche generali .....	94
1.11.2	studio meteo marino.....	97
1.11.3	Qualità Delle Acque.....	102
1.11.4	Definizione del quadro di riferimento nello Studio d'impatto ambientale.....	103
1.11.5	Individuazione degli impatti nello Studio d'impatto ambientale.....	103
1.11.6	Valutazione degli impatti nello Studio d'impatto ambientale .....	104
1.12	Aria.....	104
1.12.1	Stazioni di rilevamento e qualità dell'aria nel veneziano .....	104
1.13	Fattori climatici .....	110
1.13.1	Caratteristiche meteorologiche dell'area.....	110
1.14	Patrimonio architettonico e archeologico.....	115
1.15	Patrimonio agroalimentare .....	116
1.16	Paesaggio.....	119

## 1. ASPETTI AMBIENTALI

In questo capitolo sono analizzati gli aspetti e temi principali sottoelencati:

- Popolazione
- Fauna
- Flora
- Suolo
- Acqua
  - studio idrodinamico preliminare;
  - studio meteo marino;
  - studio geologico e caratterizzazione dei sedimenti.
- Aria
- Fattori climatici
- Patrimonio architettonico e archeologico
- Patrimonio agroalimentare
- Paesaggio

L'analisi che segue si propone di fornire un quadro conoscitivo delle diverse componenti, con approfondimenti sia dei siti in prossimità alle strutture e infrastrutture previste, sia a livello di area vasta.

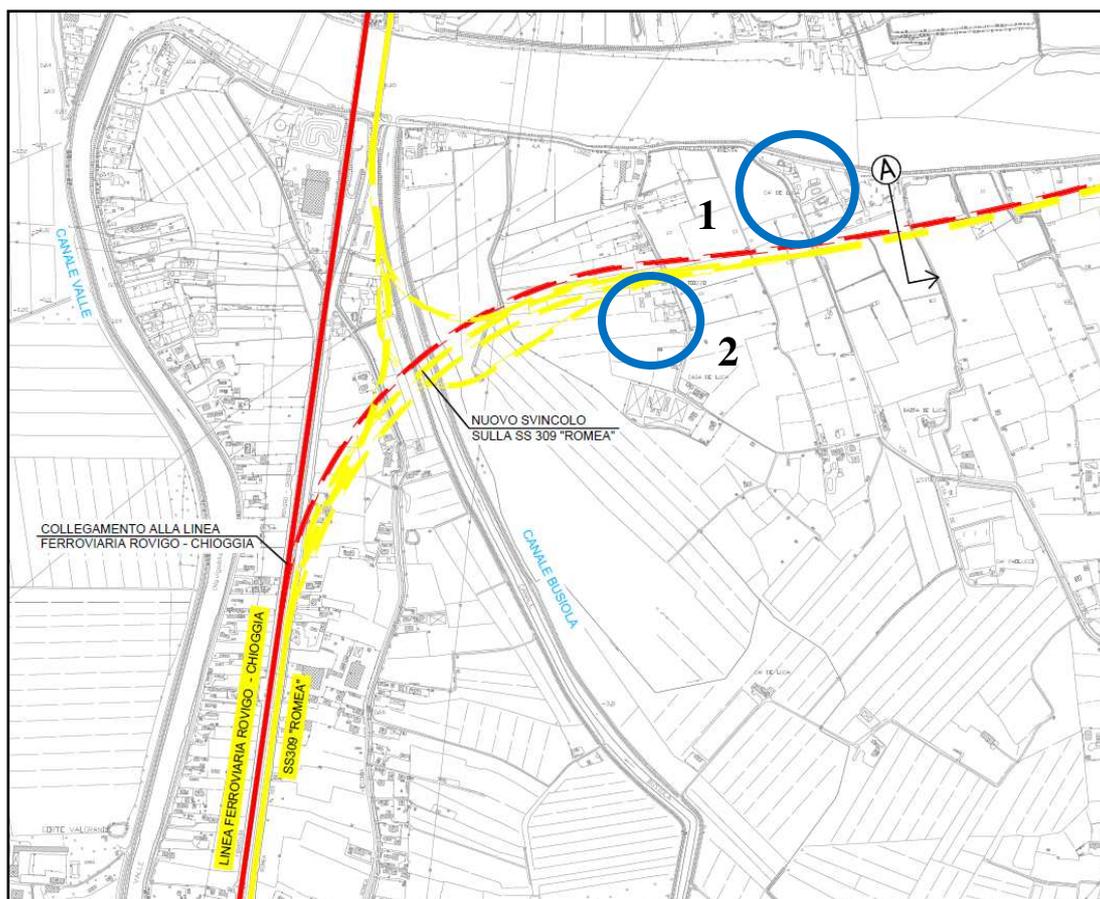
### 1.1 Popolazione e aspetti socio-economico e salute pubblica

L'ambito interessato dal tracciato viario e ferroviario risulta dal PRG Vigente identificato prevalentemente come parco degli orti: distese di campi con colture in serra (anche con presenza di monoculture intensive), sono intervallati da sporadiche abitazioni e casolari per la conduzione dei fondi agricoli.

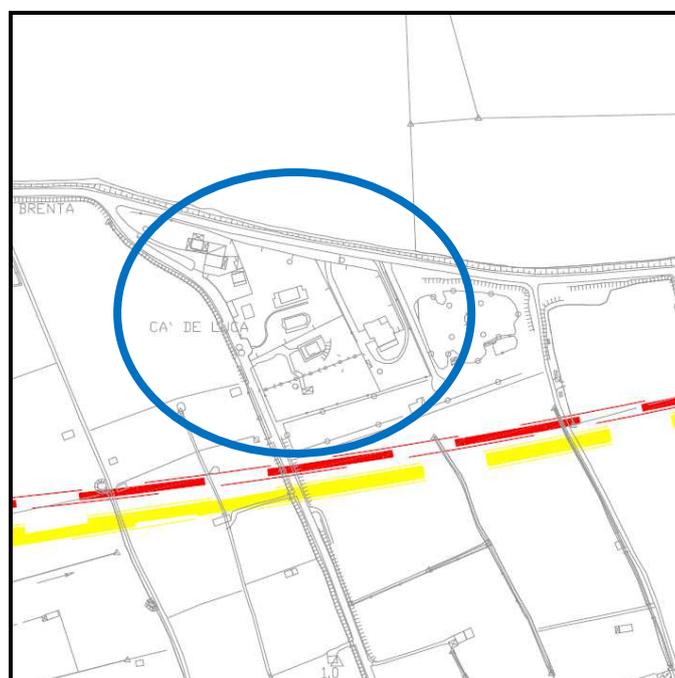
La popolazione insediata nel territorio risulta piuttosto sporadica, non vi sono agglomerati abitativi tali da considerarsi veri e propri centri urbani; vi è solo la presenza di due nuclei rurali (identificati nella planimetria successiva con il n. 1 e n. 2) che non vengono interessati dal tracciato viario.

Il primo nucleo si colloca tra la confluenza di via san Giuseppe e via Lungo Brenta in località Ca' De Luca.

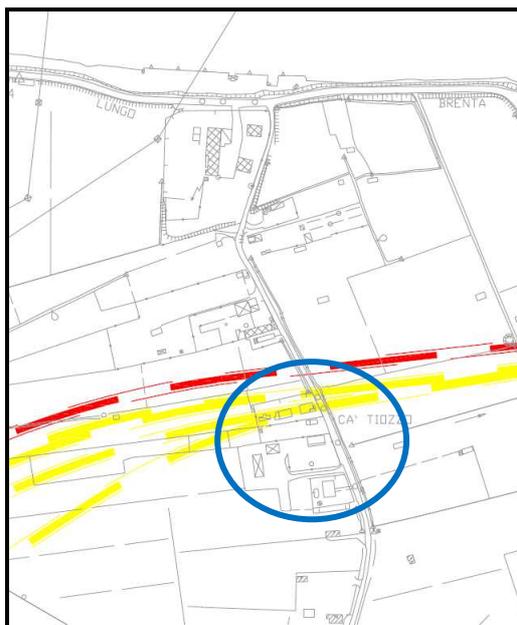
Il secondo nucleo si colloca internamente con strada di accesso privata da via lungo Brenta in località Ca' Tiozzo.



Localizzazione nuclei rurali da PRG Vigente: l'infrastruttura ferroviaria (evidenziata in rosso) e l'infrastruttura stradale (evidenziata in giallo)



1° nucleo: Località Ca' Lino (in prossimità dell'infrastruttura ferroviaria)

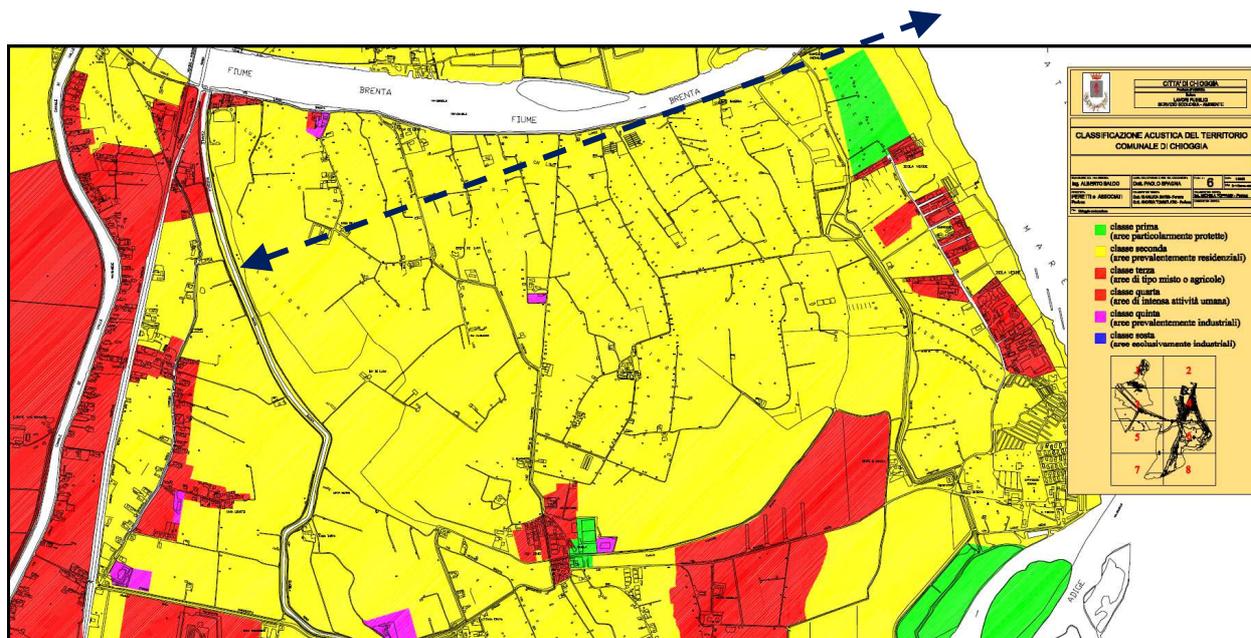


2° nucleo: Località Ca' Tiozzo (in prossimità dell'infrastruttura stradale)

### 1.1.1 Aspetti fisici

Il Piano di classificazione acustica vigente del Comune di Chioggia evidenzia che l'area in campagna interessata dal tracciato viario risulta in Classe seconda (aree prevalentemente residenziali).

Anche l'ambito a ridosso della Strada Statale Romea (SS 309) viene indicato prevalentemente con la medesima zonizzazione.



Indicazione del nuovo tracciato viario in riferimento alla zona a campitura gialla: Classe II (aree prevalentemente residenziali)

Per quanto concerne la componente rumore, è indubbio che la realizzazione di nuova viabilità stradale e ferroviaria aumenterà l'impatto sul territorio dovuto al passaggio di mezzi di trasporto (veicoli a motore e treni), sia in fase di esercizio, sia in fase di realizzazione di dette opere.

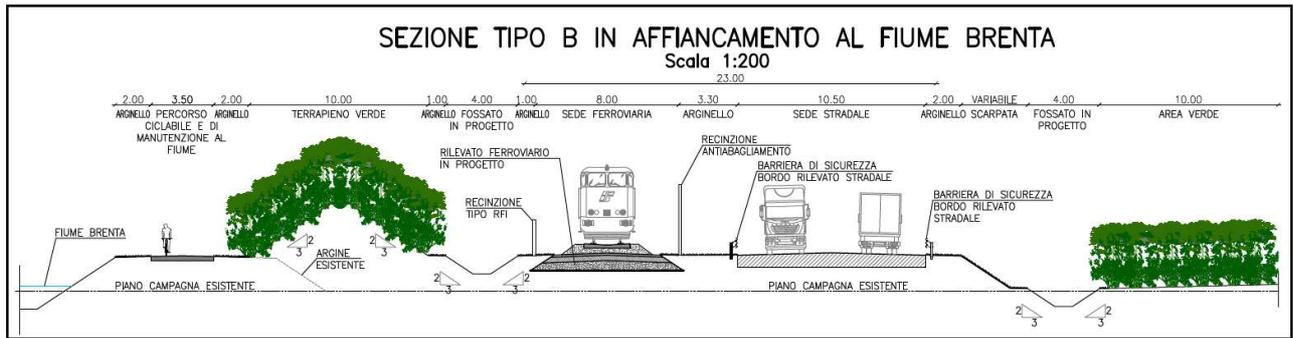
**Tabella I**

Limiti di rumorosità fissati mediante il Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale di Chioggia in base al DPCM 14 novembre 1997.

Classi	Valori limite di emissione Leq in dBA		Valori limite assoluti di immissione Leq in dBA		Valori di qualità Leq in dBA	
	diurno	notturno	diurno	notturno	diurno	notturno
Classe I	45	35	50	40	47	37
Classe II	50	40	55	45	52	42
Classe III	55	45	60	50	57	47
Classe IV	60	50	65	55	62	52
Classe V	65	55	70	60	67	57
Classe VI	65	65	70	70	70	70

L'impatto acustico del progetto sulle aree agricole sarà mitigato dalla realizzazione da ambo i lati (ferrovia e strada) di una fascia verde tampone della larghezza di 10 m; lo stesso avverrà anche per l'ambito in rapporto tra fiume Brenta e campagna.





Nel tratto litoraneo, il tracciato viario si ergerà progressivamente dal piano campagna in rampa fino all'innesto del viadotto su diga foranea. La presenza, da ambo i lati, di efficaci barriere fonoassorbenti consentirà la sostanziale mitigazione dell'impatto acustico nell'ambito del litorale.



**Barriere acustiche**

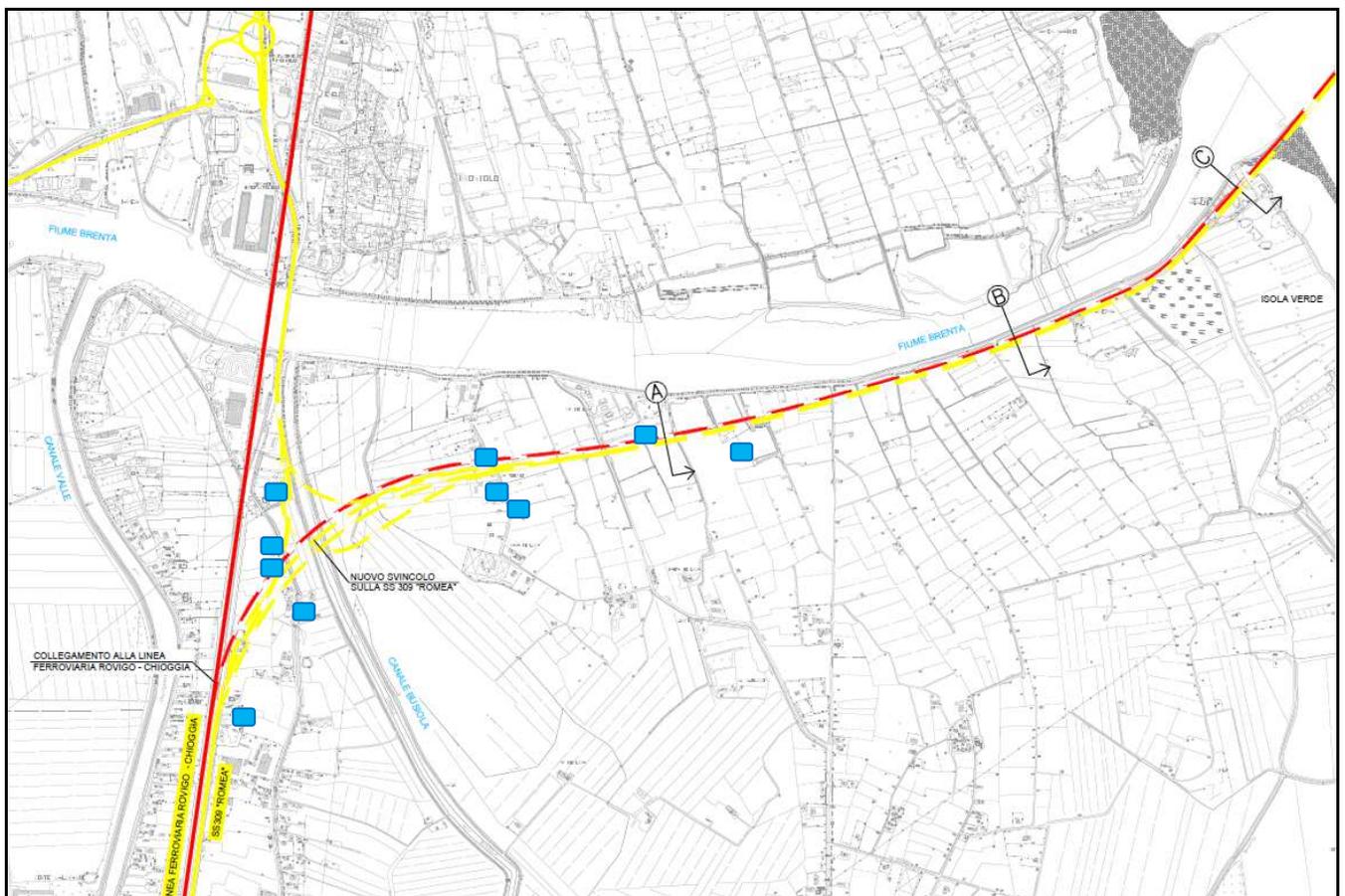
## 1.2 Bersagli acustici

Lungo il tracciato viario i potenziali bersagli acustici si concentrano prevalentemente in:

- Ambito della SS 309 Romea (ove è previsto lo svincolo viario e ferroviario di progetto)
- Nuclei rurali esistenti (ove vi è la maggiore concentrazione di abitazioni).

La nuova viabilità di progetto sarà classificata come strada C in ambito Extraurbano (secondo la classificazione dell'art. 2 del Codice della Strada, D. Lgs. 30 aprile 1992, n. 285).

Per strade di questo tipo, l'art. 26 del Regolamento ed Esecuzione del Codice della Strada prevede una fascia di rispetto stradale di larghezza 30 m dal confine stradale; pertanto, nell'individuazione dei bersagli acustici, si è presa in considerazione una fascia di tale larghezza.

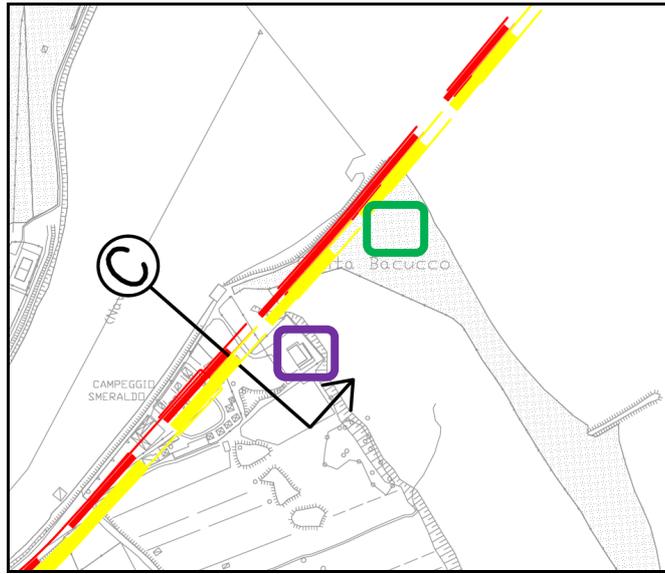


Localizzazione bersagli acustici lungo l'infrastruttura ferroviaria (evidenziata in rosso) e l'infrastruttura stradale (evidenziata in giallo)

Dall'analisi emerge che nella fascia dei 40 m sono interessati n. 10 edifici residenziali (evidenziati in azzurro).

A ridosso dell'ambito dunale, nella fascia di 50 m dal limite dell'infrastruttura stradale (evidenziata in giallo) sono presenti:

- un fabbricato isolato a sei piani fuori terra a destinazione d'uso ricettiva (evidenziato in viola)
- un'attività ad uso chiosco in spiaggia (evidenziata in verde).



**Localizzazione fabbricato ricettivo e del chiosco in spiaggia (in prossimità dell'infrastruttura stradale)**



**A destra il fabbricato ricettivo**



**Il fabbricato ricettivo**



**In basso il chiosco in spiaggia**

### **1.2.1 Previsione di studio acustico per l'installazione di barriere fonoassorbenti**

Lo studio dell'impatto acustico sarà articolato secondo le seguenti fasi di lavoro:

- *Individuazione dei valori limite di immissione* secondo il D.P.R. 459/98 (decreto sul rumore ferroviario), il D.M.A. 29/11/2000 (piani di contenimento e di risanamento acustico) e D.P.R. 142/04 (decreto sul rumore stradale) per tener conto del concorso del rumore prodotto dalle infrastrutture viarie esistenti e di progetto.
- *Caratteristiche del sito di progetto*. Si analizzerà il territorio allo stato attuale con particolare riguardo ai nuclei rurali esistenti ricadenti nella fascia di indagine.
- *Illustrazione delle tecniche adottate*. Verrà descritto il software di simulazione acustica adottato, con l'ausilio del quale si procederà alla valutazione dei livelli acustici nella realizzazione del progetto in esame. Si illustrano inoltre i dati di input e i risultati della taratura di tale modello e gli algoritmi di calcolo scelti per valutare la propagazione dell'onda sonora emessa dall'infrastruttura.
- *Livelli acustici post operam*. All'interno dell'output del modello di simulazione relativo allo scenario post operam saranno riportati i livelli sonori in corrispondenza di tutti i piani dei ricettori censiti. Tali livelli saranno messi a confronto con i limiti acustici normativi e previsti dal progetto.
- *Tecniche per il contenimento dell'inquinamento acustico*. In questa parte dello studio saranno descritte le tipologie di intervento da adottare per la mitigazione del rumore.
- *Individuazione degli interventi di mitigazione*. A valle dell'analisi dei risultati delle simulazioni post operam, laddove saranno state riscontrate eccedenze dai limiti acustici di norma, si predisporranno idonee barriere, in relazione alla sorgente, all'entità di mitigazione e ai luoghi (paesaggio).

### **1.3 Popolazione: contesto socio economico**

Per una descrizione approfondita e mirata del contesto socio economico dell'ambito della Città di Chioggia si fa riferimento al documento prodotto nel 2015 da Unioncamere del Veneto e Fondazione Clodiense Onlus : «*Un territorio, un'economia – Rapporto sulla società, l'economia e il territorio clodiense*» con dati riferiti fino all'anno 2014 e all'ambito del clodiense che comprende Chioggia

(49.800 abitanti), Cavarzere (14.400 abitanti) e Cona (3.000 residenti, gli *estratti* da questo documento danno una buona conoscenza della situazione della popolazione interessata direttamente dall'opera.

Utilizzando i dati riscontrabili nel Rapporto risulta che il numero di imprese attive presenti nei registri camerali all'anno 2014 si attesta a 5.515 unità, 424 in meno rispetto al 2009 (-7,1%), il sistema imprenditoriale del territorio clodiense fa registrare una sostanziale diminuzione in termini di numerosità.

*“Chioggia, che presenta un sistema produttivo maggiormente strutturato rispetto a Cona e Cavarzere, ha risentito in maniera più marcata della diminuzione del numero di imprese attive in termini di valori assoluti (-299 unità sul 2009 pari ad una diminuzione del 7%), nonostante la situazione rimanga immutata nel passaggio dall'anno 2013 al 2014 (+1 unità).*

*Considerando i diversi settori di attività, emerge come nel 2014, la perdita di imprese rispetto al 2009 abbia riguardato principalmente i comparti dell'agricoltura (-15,2%) delle attività legate alla pesca (-11,8%) e delle industrie manifatturiere (-8,3%, comprese le costruzioni), seguiti dal settore del commercio (-7,1%), proprio i settori trainanti dell'economia locale.*

*Trend positivi si registrano invece per le attività terziarie, soprattutto per quelle legate ai servizi: le attività di servizi per la persona fanno registrare un incremento pari al 22,2 per cento (+14 unità). Anche le attività di supporto alle imprese contano un sostanziale incremento (+13 imprese attive), così come le attività immobiliari (+20 unità) e le attività professionali, scientifiche e tecniche (+8 imprese) e le attività finanziarie e assicurative (+4,8%).*

**Tabella 2.1 – Area clodiense. Imprese attive per settore di attività economica (comp.% e var.%). Anni 2009 e 2014**

Settore economico	2009	2014	Var. %	
			Comp.% 2014	2014/2009
Agricoltura	1.189	1.008	18,3	-15,2
Pesca	498	439	8,0	-11,8
Attività estrattive	2	2	0,0	0,0
Attività manifatturiere	495	438	7,9	-11,5
Fornitura di energia	3	3	0,1	0,0
Forn. acqua, reti fognarie, tratt. rifiuti	6	4	0,1	-33,3
Costruzioni	893	789	14,3	-11,6
Commercio all'ingrosso e al dettaglio	1.349	1.253	22,7	-7,1
Trasporto e magazzinaggio	178	174	3,2	-2,2
Servizi di alloggio e ristorazione	509	535	9,7	5,1
Servizi di informazione e comunicazione	78	77	1,4	-1,3
Attività finanziarie e assicurative	62	65	1,2	4,8
Attività immobiliari	207	227	4,1	9,7
Attività professionali, scientifiche e tecniche	84	92	1,7	9,5
Attività amministrative	89	102	1,8	14,6
Istruzione	15	14	0,3	-6,7
Sanità e assistenza sociale	18	19	0,3	5,6
Attività artistiche e ricreative	63	77	1,4	22,2
Altre attività di servizi	180	195	3,5	8,3
<b>Totale</b>	<b>5.939</b>	<b>5.515</b>	<b>100,0</b>	<b>-7,1</b>

Fonte: elab. OEC su dati Infocamere-Movimprese

*Un aumento nel numero di sedi d'impresa si manifesta anche per il settore turistico, settore trainante dell'economia clodiense. Infatti, nonostante il dato sia in controtendenza rispetto ad arrivi e presenze turistiche, i quali registrano una diminuzione nel corso degli anni, le attività dei servizi di alloggio e ristorazione contano, all'anno 2014, 26 imprese in più rispetto al 2009 (+5,1%).*

*L'economia dell'area clodiense si è sempre basata su alcune specializzazioni produttive che permangono nel tempo, continuando a determinare le diverse specificità territoriali dei comuni di Chioggia, Cavarzere e Cona con la prospettiva di uno sviluppo integrato.*

*Il settore che occupa il maggior numero di addetti al 2014 è quello delle attività manifatturiere (19,5%), la metà dei quali si concentra a Cavarzere andando ad alimentare il settore tessile, comparto economico che malgrado le forti ricadute sia in termini occupazionali che del numero di imprese continua a rivestire un ruolo essenziale nell'economia locale. A seguire si trova il commercio, all'ingrosso e al dettaglio, in questo caso la maggior parte degli occupati si concentra nel comune di Chioggia, si tratta infatti delle attività commerciali legate alla vendita dei prodotti ittici e quelli connessi alle attività turistiche (19,2% degli addetti totali). I servizi di alloggio e ristorazione impiegano il 13,9 % degli addetti, anch'essi occupati per la quasi totalità all'interno del comune di Chioggia. Anche il settore delle costruzioni occupa una posizione importante all'interno dell'economia locale con il 12,1 % degli addetti totali. Si registra una quota rilevante anche per i settori dell'agricoltura (8,3% degli addetti), della pesca (5,9%) e dei trasporti (5,6%), questi ultimi concentrati soprattutto nel comune di Chioggia.*

*Le attività economiche che costituiscono la base storica del territorio clodiense e sulle quali basare un progetto di sviluppo locale sono quindi quelle legate al commercio, ai trasporti, ai servizi per il turismo, alla pesca e all'agricoltura, diversamente distribuite in base alle singole specificità territoriali dei diversi comparti e delle quali Chioggia dovrebbe auspicabilmente diventare la polarità centrale a cui fare riferimento. Chioggia ha da sempre presentato, grazie a cultura, tradizioni e alla propria localizzazione all'interno della laguna di Venezia, una forte vocazione produttiva indirizzata alle attività connesse alla pesca e all'annessa attività di commercializzazione del prodotto. Fa da cornice una elevata propensione alle attività turistiche, che pur registrando una flessione negli ultimi anni riesce a generare un forte indotto all'interno dell'economia locale. Anche il settore dell'agricoltura mantiene una posizione discretamente rilevante soprattutto grazie alle coltivazioni specifiche del territorio clodiense.*

Settore economico	Addetti	Comp. %	Comp.% Cumulata
Attività dei servizi di ristorazione	1.621	12,8	12,8
Commercio al dettaglio	1.475	11,6	24,4
Commercio all'ingrosso	1.214	9,6	33,9
Pesca e acquacoltura	1.026	8,1	42,0
Lavori di costruzione specializzati	972	7,7	49,7
Coltiv. agricole e produzione di prodotti animali	791	6,2	55,9
Costruzione di edifici	578	4,6	60,5
Servizi di alloggio	553	4,4	64,8
Magazzinaggio e supporto ai trasporti	460	3,6	68,4
Attività dei servizi per edifici e paesaggio	392	3,1	71,5
<b>Totale addetti</b>	<b>12.697</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

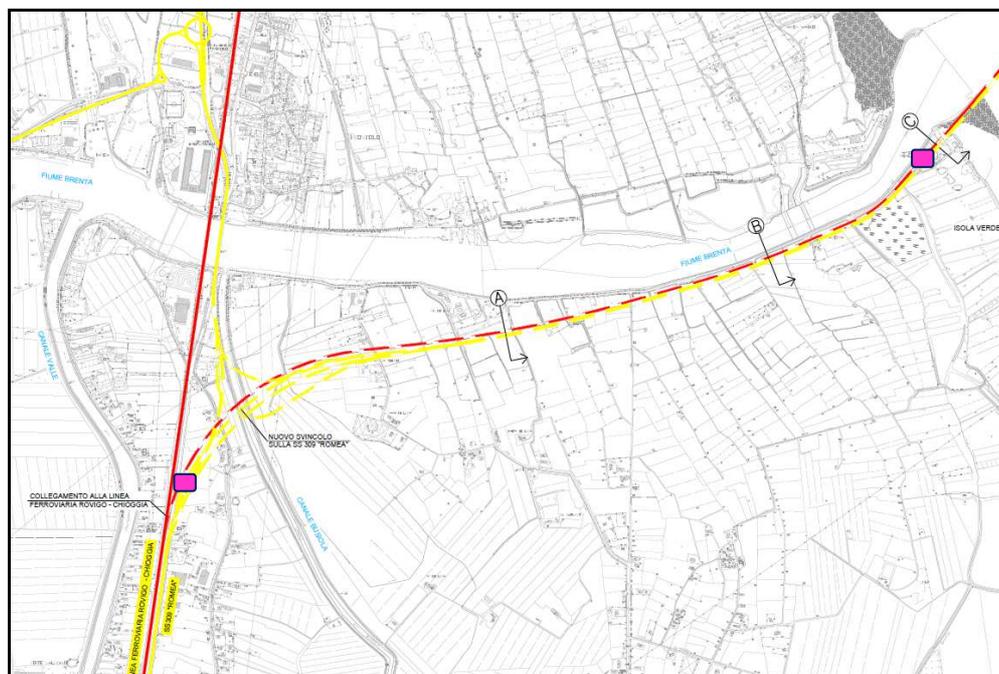
**Tabella 2.6** – Chioggia. Graduatoria delle attività economiche per numero di addetti (composizione % e cumulata). Anno 2014

Fonte: elab. OEC su dati Infocamere-Movimprese

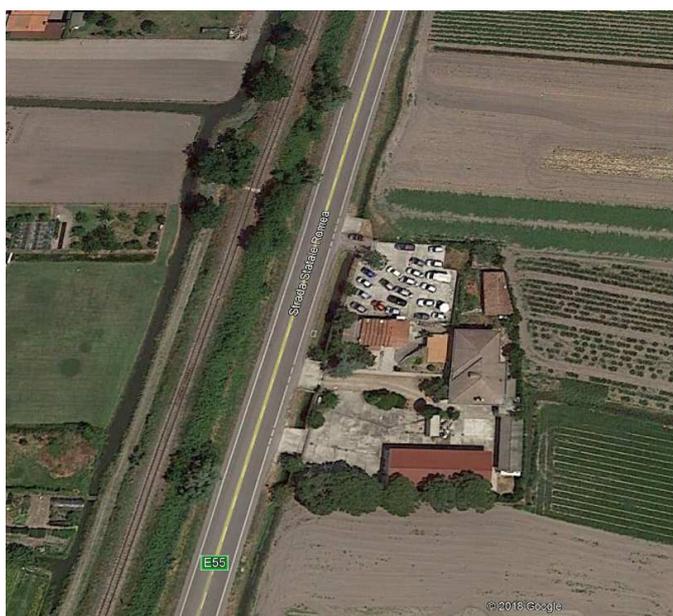
#### 1.4 Occupazione di personale - fase di esercizio

L'intervento proposto interessa il sedime di alcune attività esistenti, quali:

- Rivedita auto a margine della SS 309 Romea;
- Lido Camping Smeraldo a punta Bacucco.



**Localizzazione del sedime delle attività esistenti interessate dall'intervento proposto**



**Rivendita auto a margine della SS 309 Romea**



**Lido Camping Smeraldo a punta Bacucco**

Dette attività, in quanto interferenti con la fase di realizzazione e la fase di esercizio del progetto, dovranno essere espropriate ed indennizzate; inoltre, risulteranno penalizzate dall'intervento, e quindi indennizzate, l'attività ricettiva e il chiosco in spiaggia, sopra menzionati, a ridosso del sedime viario.

D'altro canto, il nuovo terminal plurimodale d'altura produrrà nuovi posti di lavoro con una potenziale occupazione di 600 operatori nel terminal più 5.000 operatori nell'indotto.

## 1.5 Fauna, flora ed ecosistemi

Ai fine della definizione dei contenuti dello studio di impatto ambientale, in particolare al fine di definire la portata delle informazioni, il relativo livello di dettaglio e le metodologie da adottare per la predisposizione dell'intervento di compensazione, si propone un'analisi delle componenti flora, fauna ed ecosistemi con riferimento all'ambito comunale di Chioggia e all'ambito ristretto riferito alla zona interessata dalle opere a terra e a mare del Terminal VGATE.

Il territorio del Comune di Chioggia è suddivisibile sostanzialmente in un ambito lagunare ed in un paesaggio della terraferma, quest'ultimo, prevalentemente a vocazione agricola, è caratterizzato da campi di limitata estensione, destinati soprattutto alla coltivazione orticola, in un tipico paesaggio agrario semplificato con agricoltura di tipo intensivo interrotto solo dai centri urbanizzati frazioni di Chioggia e da tutta una edificabilità diffusa sviluppata lungo l'asse della strada statale Romea.

Le principali forme di vegetazione presenti nel territorio di Chioggia si possono ricondurre a:

**Vegetazione psammofila** - La vegetazione naturale dei litorali sabbiosi è costituita da comunità psammofile che cambiano dalla battigia verso l'entroterra. Questa successione di comunità vegetali psammofile è abbastanza caratteristica lungo tutte le coste sabbiose ma risulta spesso impoverita a causa dell'intervento antropico. Comprende in successione associazioni vegetali quali Salsolo kali-Cakiletum aegyptiacae, Sporobolo arenarii-Agropyretum juncei, Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae. Nelle depressioni retrodunali possono verificarsi fenomeni di ristagno d'acqua, con la formazione di zone umide dove la vegetazione si differenzia notevolmente e alla psammoserie si intercalano tipi vegetazionali igrofilo. La vegetazione è dominata per lo più dalla presenza del giunco nero comune (*Schoenus nigricans*), con popolamenti fitti che possono differenziarsi a seconda della persistenza e della salinità dell'acqua. La serie della vegetazione litoranea si conclude verso l'entroterra con formazioni di vegetazione pluristratificate e più complete.

**Vegetazione sinantropica e ruderale** - La vegetazione di carattere sinantropico ruderale è presente laddove la composizione floristica delle aree più prossime ai centri urbani è influenzata dal trasporto di frutti e semi da parte dell'uomo o di animali e dall'abbandono di rifiuti, che favoriscono l'insediarsi di specie sinantropiche e nitrofile prive di valore particolare, non in grado di creare habitat significativi

**Vegetazione della terraferma** - Comprende la vegetazione agraria e degli orti, la fascia di terraferma del territorio di Chioggia è quasi completamente caratterizzata da coltivazioni agrarie per lo più rappresentate da colture di mais, frumento e soia verso l'interno e da colture orticole a ridosso della fascia litoranea. L'attività agricola assieme agli agglomerati urbani segnano profondamente questa porzione di territorio tanto che mancano quasi completamente le fitocenosi tipiche di questo ambiente

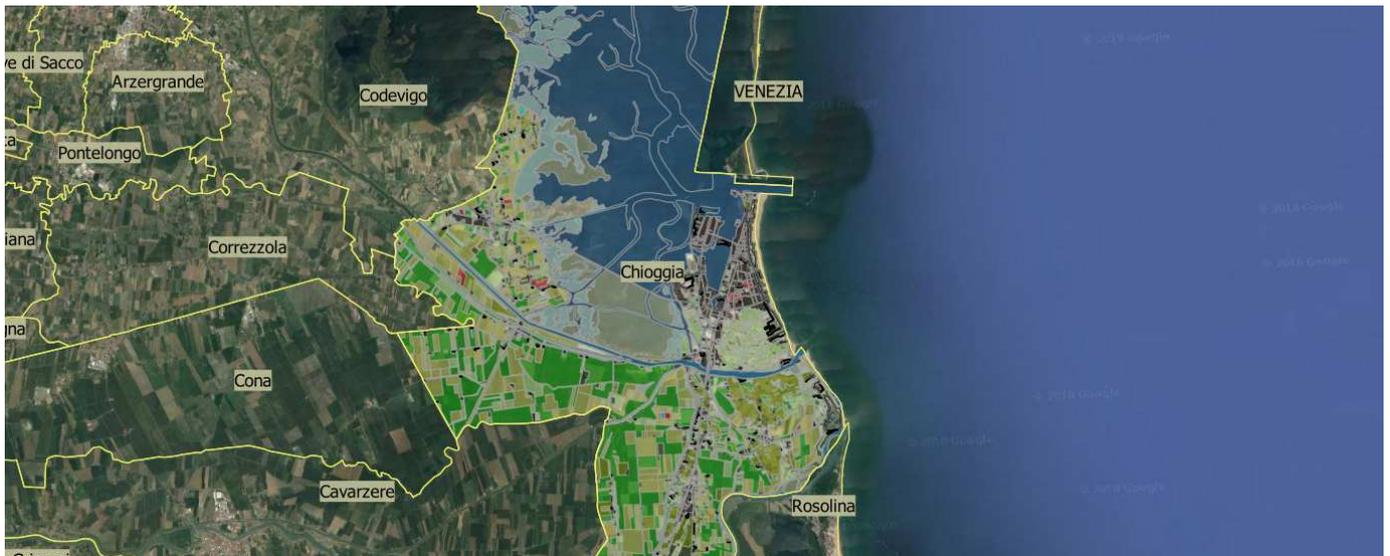
tra cui i boschi planiziali e le siepi campestri che ne sono l'aspetto relitto.

**Vegetazione delle acque dolci** - Lungo i corsi d'acqua principali si rinviene una fascia di vegetazione igrofila, in genere piuttosto ristretta, limitata nel suo naturale espandersi dalle coltivazioni limitrofe ed essenzialmente costituita da canneti a dominanza di cannuccia di palude *Phragmites australis* frammisti a *Thypha* e a carici. In questi ambienti si insediano anche piante arboree legate alle stazioni umide quali pioppo nero, salici e ontani.

**Vegetazione alofita di barena** - Le formazioni di carattere alofite si rinvengono in aree piuttosto estese in corrispondenza dei terreni barenicoli lagunari, superfici tabulari periodicamente sommerse dalle alte maree. Le specie alofile vivono in condizioni severissime, sopportano il caldo estivo, il vento freddo della bora, le sostanze inquinanti che circolano in laguna e piantano le loro radici su un suolo scarsamente permeabile.

**Vegetazione acquatica dei bassi fondali** - La vegetazione sommersa della laguna non è molto varia, ciò è dovuto a diversi fattori che rendono queste aree poco favorevoli all'insediamento delle specie più sensibili; tra questi l'estrema variabilità della temperatura, della salinità e dell'ossigeno disciolto. Nelle zone lagunari con bassi fondali, dove con la bassa marea emergono le velme, troviamo alcune fanerogame marine come *Zostera noltii* che è in grado di sopportare anche basse concentrazioni saline e prolungate emersioni, *Zostera marina*, che predilige invece aree in cui il ricambio idrico è più frequente, pur essendo in grado di sopportare bene salinità basse e *Cymodocea nodosa*. Dove le acque sono più profonde le fanerogame marine in condizioni ottimali possono dare luogo alla formazione di dense praterie sommerse che hanno un ruolo ecologico chiave per la laguna in quanto creano microhabitat particolari che, fornendo cibo e riparo, favoriscono l'insediarsi di numerosi organismi. Tra la vegetazione sommersa troviamo inoltre popolamenti macroalgali con un maggiore sviluppo di alghe estremamente tolleranti come le *Ulvophyceae* (*Ulva rigida*), alghe rosse con specie tipiche di acque eutrofiche come la *Rhodophyceae Gracilariopsis longissima* e numerose alghe alloctone comparse negli ultimi vent'anni, a causa soprattutto della presenza di porti molto attivi come quello di Chioggia. Tra le specie introdotte si ricordano la *Rhodophyceae Polysiphonia morrowii* e le *Ochrophyceae Undaria pinnatifida* e *Sargassum muticum*.

Utilizzando i dati dell'Analisi della copertura del Suolo riferiti al Corine Land Cover, il territorio comunale risulta suddiviso in 16 tipologie diverse di Uso del suolo, dove prevalenti sono il territorio coperto da seminativi (43%) e da ambienti di laguna (43%).



**Uso del suolo del Comune di Chioggia**

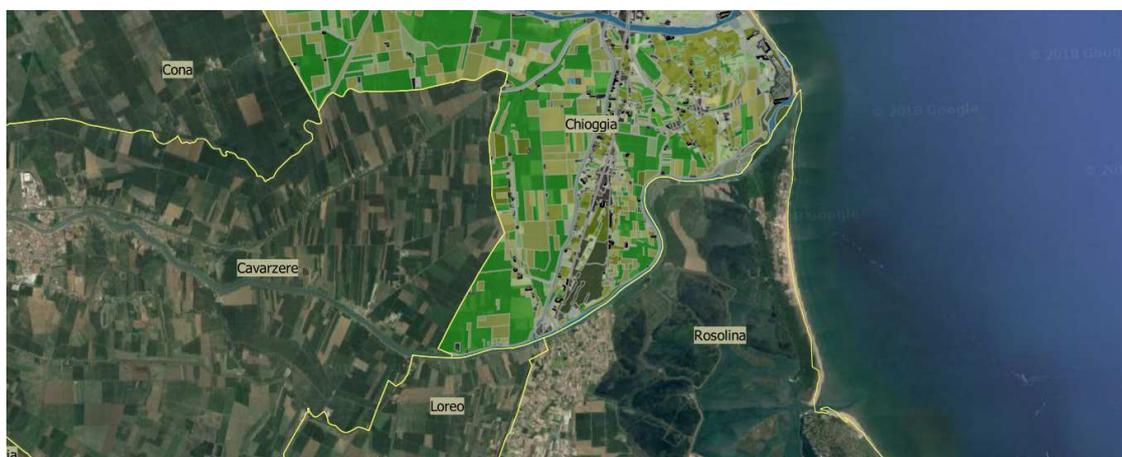
La voce seminativi, da intendersi come superfici agricole in rotazione, comprende per la maggior parte le colture orticole a pieno campo tipiche della zona; in questo territorio l'agricoltura rappresenta una fonte di reddito importante per l'economia locale soprattutto dove si concentrano le colture orticole ad alto valore aggiunto quali la Cipolla bianca di Chioggia, la Barbabietola rossa di Chioggia, la Patata di Chioggia, la Zucca marina di Chioggia, il Sedano verde di Chioggia, la Carota di Chioggia oltre al Radicchio rosso di Chioggia, che è stato recentemente inserito nel registro europeo dei prodotti ad indicazione geografica protetta (IGP).

A Chioggia la quota delle orticole rappresenta il 23.7% dei seminativi contro la media provinciale di Venezia che è del 2.8%.

Tipologie	Superficie (ha)	%
Tessuto urbano continuo	50,21	0,27
Tessuto urbano discontinuo	455,22	2,44
Reti stradali	61,13	0,33
Aree verdi urbane	27,18	0,15
Aree sportive e ricreative	38,16	0,20
Seminativi in aree non irrigue	8176,59	43,83
Colture annuali	55,21	0,30
Boschi di latifoglie	80,15	0,43
Boschi di conifere	177,91	0,95
Brughiere e cespuglietti	18,46	0,10
Aree a vegetazione boschiva	1,01	0,01
Spiagge e dune	75,58	0,41
Paludi	978,68	5,25
Zone intertidali	47,66	0,26
Lagune	8037,92	43,08
Corsi d'acqua, canali ed idrovie	375,36	2,01

#### Composizione della copertura del Suolo del territorio comunale di Chioggia

La parte Sud del territorio comunale compresa tra il corso del fiume Brenta e del fiume Adige è caratterizzata prevalentemente dalla vegetazione della terraferma rappresentata prevalentemente da coltivazioni agrarie per lo più rappresentate da colture di mais, frumento e soia verso l'interno e da colture orticole a ridosso della fascia litoranea. L'attività agricola assieme agli agglomerati urbani segnano profondamente questa porzione di territorio tanto che mancano quasi completamente le fitocenosi tipiche di questo ambiente tra cui i boschi planiziali e le siepi campestri che ne sono un aspetto relitto.



Copertura del suolo tra i due fiumi



inseriti nuovi elementi di tipo naturalistico, l'uso del territorio è ad agricoltura intensiva, seppur orticoltura specializzata, attualmente l'area d'intervento risulta occupata perlopiù dalle colture, i lembi relitti della vegetazione originaria risultano essere assai rari e confinati in superfici molto ristrette, questa situazione ha favorito lo sviluppo di vegetazioni sinantropiche erbacee ruderali ed infestanti la cui struttura e composizione floristica risulta essere strettamente collegata alle attività umane. In questi ambienti agricoli, con l'introduzione di un'agricoltura di tipo intensivo, sono state messe in coltura quelle che erano considerate le "tare aziendali", ovvero capezzagne, siepi, fossi e zone boscate che costituivano importanti habitat per le specie animali impoverendo di fatto l'ecosistema. La zona è costituita, attualmente, da un paesaggio agrario con appezzamenti di piccole e piccolissime dimensioni nei quali viene praticata un'orticoltura di pregio e ad alto reddito: è stato ottenuto il marchio IGP per il radicchio "Rosa di Chioggia", ed è stato avviato per altri prodotti quali l'asparago, la cipolla, la carota, la patata e la zucca.

Per la protezione delle colture e degli orti un tempo si impiegavano barriere di arelle (cannuccia palustre), alte meno di 1,5 m disposte perpendicolarmente alla direzione prevalente del vento (da est-nord-est), ora invece si adotta la pacciamatura e i tunnel bassi in nylon e in alcuni casi con serre fisse.

L'area a terra, fino al raggiungimento dell'ambito del *SIC IT3250034 - Dune residue del Bacucco*, risulta caratterizzata da un'estrema monotonia costituita dal campo coltivato nel quale la flora selvatica è rappresentata da poche specie erbacee annuali infestanti le colture e dalle specie erbacee dei bordi delle capezzagne che rivestono un interesse floristico e ecologico pressoché nullo. Un minimo d'interesse lo possono avere i biotopi rappresentati dai canali di bonifica vegetati, anche se molti dei canali presentano sponde cementate, caratterizzati dalla presenza di acque a deflusso lento con uno sviluppo a volte ampiamente diffuso della flora acquatica e di sponda caratterizzata da un numero limitato di specie tra le quali si possono segnalare per la diffusione *Typha latifolia* e *Phragmites australis*.

Per quanto riguarda le siepi agrarie la modernizzazione dell'attività agricola ha determinato la totale scomparsa di questo importante biotopo forestale lineare che svolgeva un importante ruolo ecologico di cui rimane a testimonianza soltanto la presenza di qualche individuo arboreo isolato.

Nel tratto precedente al Sito della rete natura *SIC IT3250034 - Dune residue del Bacucco*, delimitato da orti e campi coltivati, è presente il Canneto Maresana, un biotopo fluviale planiziale posto in prossimità della foce del Brenta, ad ovest del sito del Bacucco. La zona, che ha una superficie di 15 ettari, è coperta da un esteso canneto, con presenza di superfici anche temporaneamente sommerse e con fossati ad acqua dolce, circostanti l'area sviluppatosi a partire da un vecchio meandro dell'Adigetto, canale di collegamento tra Brenta e Adige.

La vegetazione è composta prevalentemente da un fitto canneto a cannuccia di palude (*Phragmites australis*) con presenza di lisca maggiore (*Typha latifolia*) e, sulle porzioni più rilevate, del raro apocino veneziano (*Trachomitum venetum*). Ai margini e verso nord si rinvengono macchie a canna domestica (*Arundo donax*). Ai bordi del canneto è insediata una boscaglia con salice comune (*Salix alba*), pioppo bianco (*Populus alba*) e sambuco comune (*Sambucus nigra*). Nei fossati delimitanti il biotopo è presente salcerella comune (*Lythrum salicaria*) e nelle acque stagnanti lenticchia d'acqua (*Lemna minor*).



**Copertura del suolo nel tratto prossimo alla diga foranea del Brenta**

L'area del canneto è separata dal sito *SIC IT3250034 - Dune residue del Bacucco* da una porzione di territorio di circa 16 ha che attualmente si presenta semi abbandonato, con alcune parti mantenute ad orto ma per la parte maggiore si presenta incolto con prevalente copertura erbacea spontanea e rovi, ma privo di significativa copertura arborea.

A questa porzione segue l'ambito del *SIC IT3250034 - Dune residue del Bacucco* che verrà descritto nel paragrafo, che segue, Rete Natura 2000; il sito finisce con la parte di spiaggia di sabbia nota anche come Isola del Bacucco, dove sono presenti opere a mare (pettini) per proteggere la spiaggia dall'erosione e favorire il ripascimento della stessa.

Al largo di Chioggia si trovano le Tegnùe, conformazioni rocciose assolutamente uniche per la struttura e per gli organismi che le abitano. Queste strutture sono distribuite principalmente di fronte alle coste del Nord Adriatico, ma è proprio davanti al litorale della città di Chioggia che si trova il complesso di Tegnùe più ampio e importante, in cui sono presenti i raggruppamenti più grandi fino ad ora rinvenuti. La loro origine al momento rimane in parte incerta e oggetto di studio, ma certamente un grosso apporto alla loro formazione è dovuto ad alghe rosse calcaree dette "Corallinacee" e altri

invertebrati biocostruttori. Per questa ragione le Tegnùe di Chioggia vengono spesso chiamate “le barriere coralline adriatiche”. Sono un ambiente ricco di vita e biodiversità, caratterizzate da rocce estremamente irregolari, ricche di anfratti, di gallerie e di cavità, usate da moltissimi organismi come riparo, rifugio o nursery. Sono considerate delle vere e proprie oasi di biodiversità in mezzo ad una distesa sabbiosa apparentemente povera di organismi. Particolarmente appariscenti per forme e colori sono le spugne tra cui si mimetizzano polipi, seppie, scorfani e bavoze; le rocce brulicano di ofiure e crostacei, dai piccoli paguri ai maestosi astici; tra i pesci, castagnole, sacchetti e scorfani, granchi e corvine. Al fine di proteggere questo delicato ambiente il Consiglio Comunale di Chioggia il 14 settembre del 2000 ha approvato la proposta di istituire un'area protetta per le Tegnùe di Chioggia e ne ha presentato richiesta al Governo. Il 5 agosto 2002 l'area è stata quindi dichiarata "Zona di Tutela Biologica" (ZTB) con Decreto del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali (G.U. n. 193 del 19-8-2002) che ha imposto il divieto di qualsiasi attività di pesca.

Nella Zona di Tutela Biologica le Capitanerie di Porto di Chioggia e Venezia, sulla base del decreto istitutivo, hanno emesso un'ordinanza che vieta qualunque forma di pesca, sia professionale che sportiva, la raccolta degli organismi del fondo, l'ancoraggio e l'immersione al di fuori delle boe predisposte al fine di preservare sia le specie d'interesse commerciale sia l'ambiente che le ospita.

Con riferimento alla *Fauna*, è da evidenziare che la diversità degli ambienti presenti nel territorio di Chioggia, la vicinanza di aree importanti dal punto di vista naturalistico, come l'ambito lagunare, il Bosco Nordio e l'oasi delle Tegnue, e di numerosi corsi d'acqua creano le condizioni per un'influenza positiva nella distribuzione e nella consistenza della fauna presente nel territorio.

In base alle informazioni relative agli ecosistemi e alla vegetazione e alla conoscenza delle esigenze ecologiche, è possibile collegare la situazione dell'uso del territorio con la sua composizione faunistica, considerato che ogni “ambito” ospita popolamenti faunistici diversi, a volte fortemente condizionati dall'intervento antropico, altre volte invece costituiti da un elevato numero di specie alcune delle quali di particolare importanza faunistica ed ecologica.

Considerando in particolare l'ambito agricolo, si ha che in considerazione dell'omogeneità ambientale, i popolamenti faunistici sono poco diversificati, solo laddove sono presenti siepi e aree incolte aumenta l'eterogeneità dell'ambiente e di conseguenza i luoghi di rifugio per la fauna. Aree agricole di particolare interesse per l'avifauna svernante sono le zone adiacenti alle barene e alle zone paludose poste nella parte Nord del territorio comunale, in ambito perilagunare. Tra le specie più abbondanti ed interessanti si segnalano diversi Ardeidi, quali Airone bianco maggiore (*Egretta alba*), Garzetta (*Egretta garzetta*) ed Airone cenerino (*Ardea cinerea*), presenti specialmente durante la

stagione invernale, e Rapaci diurni quali il Falco di palude (*Circus aeruginosus*) e l'Albanella reale (*Circus cyaneus*). I canneti sono frequentati da cannaiola (*Acrocephalus scirpaceus*), cannaieccione (*Acrocephalus arundinaceus*), cannaiola verdognola (*Acrocephalus palustris*), migliarino di palude (*Emberiza schoeniculus*), e usignolo di fiume (*Cettia cetti*). Si rinvencono anche gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*), porciglione (*Rallus aquaticus*) e rapaci quali albanella minore (*Circus pyargus*) e falco di palude (*Circus aeruginosus*).

Tra i Mammiferi presenti in questi ambienti si segnala la Lepre (*Lepus europaeus*), diversi roditori come l'Arvicola di Savi (*Microtus savii*), l'Arvicola campestre (*Microtus arvalis*) e il Topolino delle case (*Mus domesticus*). Tra gli Insettivori sono presenti la Crocidura minore (*Crocidura suaveolens*), specie piuttosto comune e pressoché ubiquitaria e la Crocidura ventre bianco (*Crocidura leucodon*), invece alquanto rara, il Toporagno acquatico di Miller (*Neomys anomalus*), abbastanza comune e il Toporagno acquatico (*Neomys fodiens*). Tra gli anfibi e rettili si possono osservare rana verde (*Rana synklepton esculenta*), rospo smeraldino (*Bufo viridis*), occasionalmente rospo comune (*Bufo bufo*), natrice dal collare (*Natrix natrix*) e biscia tassellata (*Natrix tessellata*).

Nel territorio d'intervento sono presenti degli ambiti fluviali, ambienti acquatici legati ai fiumi e canali, le cui sponde sono rivestite da vegetazione più o meno fitta, in grado di ospitare fauna terrestre molto varia e che rappresentano importanti corridoi di spostamento per diverse specie di uccelli migratori che utilizzano gli habitat coltivati limitrofi e lo stesso ambiente fluviale come aree di alimentazione. In questi ambiti tra i mammiferi si rilevano specie caratterizzate da un ampio spettro ecologico, come il Riccio (*Erinaceus europaeus*) e la Volpe (*Vulpes vulpes*). L'ambiente ripariale è colonizzato da alcuni mammiferi roditori legati alle zone umide come il Topolino delle risaie (*Micromys minutus*), l'Arvicola terrestre (*Arvicola terrestris*), il Surmolotto (*Rattus norvegicus*) e la Nutria (*Myocastor coypus*), specie di origine alloctona in evidente espansione nella parte meridionale della Provincia di Venezia.

Le aree vallive marginali della Laguna e le foci e i tratti terminali dei corsi d'acqua ospitano una tipica ittiofauna d'acqua dolce. La Cheppia (*Alosa fallax*), ad esempio, compie ampie migrazioni dal mare per risalire i corsi d'acqua dove si riproduce. Anche i Mugilidi sono in grado di risalire per tratti più o meno brevi i corsi d'acqua, ma la fauna tipica di gronda ed esclusiva delle acque dolci annovera specie quali lo Spinarello (*Gasterosteus aculeatus*), la Gambusia (*Gambusia holbrooki*), la Tinca (*Tinca tinca*), il Cavedano (*Leuciscus cephalus*), la Scardola (*Scardinius erythrophthalmus*) ed il Luccio (*Esox lucius*). La foce del fiume Brenta rappresenta un ambiente particolare in quanto si tratta di una zona di transizione tra due sistemi acquatici diversi, quello di acqua dolce e quello di acqua salata, le acque di questa zona sono caratterizzate da una continua variabilità della concentrazione salina secondo un

gradiente che aumenta dal fiume verso il mare e che varia in funzione del grado di penetrazione del cuneo salino, delle maree e dell'entità delle portate dei fiumi.

A causa dell'estrema variabilità delle sue caratteristiche chimico-fisiche, questo ambiente presenta una bassa diversità specifica, anche se le singole specie sono, in realtà, rappresentate da un'elevata abbondanza, grazie probabilmente al costante apporto di materiale organico e inorganico.

La fauna ittica presente in modo abbastanza stabile è composta in prevalenza da specie eurialine, le quali si caratterizzano per la capacità di adattamento alle forti variazioni di salinità proprie di queste zone, come il Ghiozzetto di Laguna (*Knipowitschia panizzae*), la Passera (*Platichthys flesus*) e i Cefali (*Mugil*, *Liza*, *Chelon*). Occasionalmente sono presenti anche specie d'acqua dolce che si spingono fino ai margini del cuneo salino, come la Scardola (*Scardinius eritrophthalmus*) e l'Alborella (*Alburnus alburnus alborella*) o specie marine vere e proprie che risalgono le foci alla ricerca di cibo in coincidenza delle alte maree. Le foci dei fiumi inoltre, rappresentano una via di transito per alcune specie, come lo Storione, l'Alosa e l'Anguilla, che migrano per raggiungere i siti riproduttivi. Questo ambiente offre, inoltre, una grande varietà di siti per il rifugio, l'alimentazione e la nidificazione delle specie appartenenti alla classe Aves tra i quali si segnalano gli Aironi come l'Airone rosso (*Ardea purpurea*), la Nitticora (*Nycticorax nycticorax*), il Tarabuso (*Botaurus stellaris*), il Tarabusino (*Ixobrychus minutus*) e la Garzetta (*Egretta garzetta*). La presenza degli Anfibi è da ritenersi concentrata nelle immediate vicinanze dei canali, mentre i Rettili, meno legati agli ambienti umidi, si rilevano anche in ambienti aperti ed assolati.

Oltre alle specie che possono trovare un habitat proprio nell'ambito agricolo del "Parco degli orti", in questa parte del territorio sono possibili le presenze delle specie riscontrabili e tipiche dei territori contermini ed in particolare:

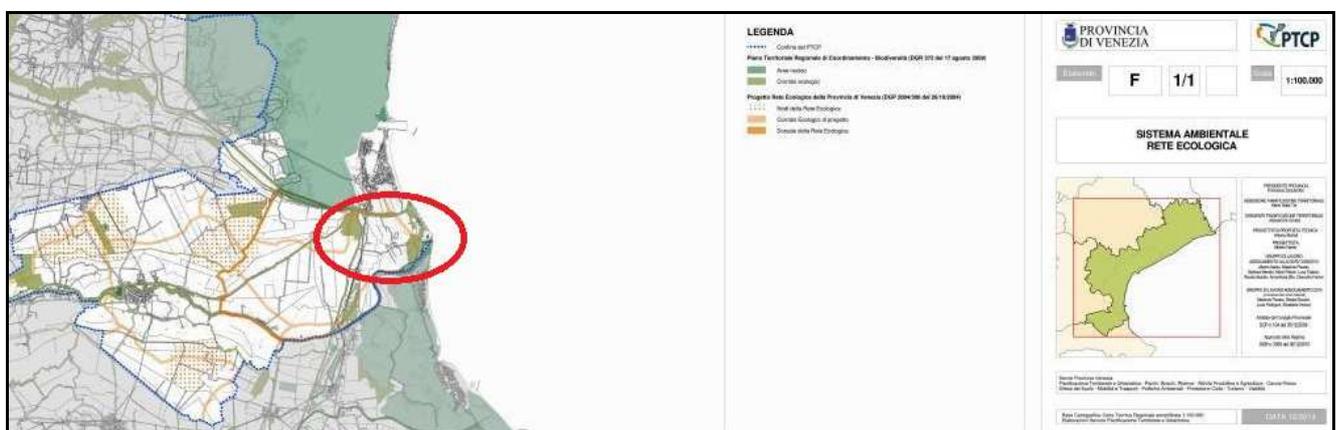
**a) Specie tipiche delle Aree boscate:** nel territorio del Comune di Chioggia mancano estese formazioni boscate, i boschi sono ridotti a piccoli nuclei relitti ad eccezione dell'*area di Bosco Nordio* area tutelata come Riserva naturale integrale. Sono numerose ed importanti le specie dell'avifauna che vi nidificano tra le quali: il falco di palude (*Circus aeruginosus*), il gufo di palude (*Asio flammeus*), il torcicollo (*Jynx torquilla*), l'usignolo (*Luscinia megarhynchos*), il cuculo (*Cuculus canorus*), il saltimpalo (*Saxicola torquata*), il verzellino (*Serinus canarinus serinus*), l'averla piccola (*Lanius collurio*). A queste si aggiungono innumerevoli elementi dell'avifauna che si sono insediati in modo permanente trovando l'habitat ideale sia per il cibo che per il loro rifugio: il fagiano (*Fasianus colchicus*), la civetta (*Athene noctua*), la garzetta (*Egretta garzetta*), l'airone cinerino (*Ardea cinerea*), il colombaccio (*Columba palumbus*), l'alocco (*Strix aluco*), il picchio nero (*Dryocopus martius*), il pettirosso (*Erutachus rubecula*), il tordo bottaccio (*Turdus*

philomelos), l'usignolo di fiume (*Cettia cetti*), la cinciarella (*Parus caeruleus*), la cinciallegra (*Parus major*), la ghiandaia (*Garrulus glandarius*). Tra i mammiferi sono invece diffusi la donnola (*Mustela nivalis*), la faina (*Martes foina*), la martora (*Martes martes*), il tasso (*Meles meles*), l'arvicola terrestre (*Arvicola terrestris*) e quella d'acqua (*Arvicola amphibius*), il riccio (*Erinaceus europaeus*) e la talpa europea (*Talpa europaea*). Tra gli anfibi, due rane “rosse”: la rana agile (*Rana dalmatina*) e la rana di Lataste (*Rana latastei*).

**b) Specie tipiche dell'ambito della Laguna:** gli ambienti barenicoli rappresentano un importante luogo di sosta, alimentazione e nidificazione per un vario popolamento ad uccelli. Le aree barenicole, con velme, risultano idonee alla presenza, soprattutto in inverno e durante le migrazioni, di Limicoli, piccoli uccelli che si alimentano di invertebrati immersi nel fango. Tra le specie più abbondanti come numero di individui si ricordano il Piovanello pancianera (*Calidris alpina*), il Chiurlo (*Numenius arquata*), la Pivieressa (*Pluvialis squatarola*), la Pettegola (*Tringa totanus*) ed il Fratino (*Charadrius alexandrinus*). In queste aree di barena particolarmente rilevante è la nidificazione della Pettegola, presente con alcune decine di coppie; per tale specie la laguna di Venezia rappresenta la più importante area di nidificazione dell'intero Mediterraneo. La laguna viva o aperta che è costituita da un grande specchio d'acqua la cui profondità varia da 1,5 a 3 m presenta specie ittiche lagunari che si riproducono in laguna, ed altre specie che vi compiono migrazioni stagionali, trascorrendo nell'ambiente lagunare solo una parte del ciclo biologico. Specie che si riproducono in Laguna sono diversi Gobidi bentonici come il Ghiozzo gò (*Zosterisessor ophiocephalus*), il Ghiozzo nero (*Gobius niger*), il Ghiozzo paganello (*G. paganellus*), il Ghiozzo cenerino (*Pomatoschistus canestrini*) e il Ghiozzetto di Laguna (*Knipowitschia panizzae*). Altre specie che si riproducono nell'ambiente lagunare sono il Latterino (*Atherina boyeri*) e il Nono (*Aphanius fasciatus*), presenti nelle acque di media e di scarsa profondità. L'ambiente lagunare, così ricco di risorse trofiche, determina pendolarismi stagionali di alcune specie ittiche tra mare e Laguna, con flussi primaverili e reflussi tardo autunnali. In particolare le praterie di Zosteracee, rappresentano, per la loro ricchezza di nutrienti, invertebrati bentonici e microambienti, un habitat di notevole importanza di forme giovanili di specie ittiche tanto da costituire per queste una vera e propria nursery. Tra queste specie ittiche migratrici prevalgono i Mugilidi, che in Laguna sono rappresentati dal Cefalo (*Mugil cephalus*), dal Muggine labbrone (*Chelon labrosus*), dal Muggine musino (*L. saliens*), dal Muggine dorato (*L. aurata*) e dal Muggine calamita (*L. ramada*). Altre specie migratrici sono inoltre l'Orata (*Sparus aurata*), la Cheppia (*Alosa fallax ssp.*) e l'Anguilla (*Anguilla anguilla*). Infine due specie bentoniche che dal mare penetrano in Laguna sono la Sogliola (*Solea vulgaris*) e la Passera di mare (*Platichthys flesus*). L'avifauna acquatica che abita questo tratto di

laguna vede le specie stanziali come i gabbiani, il Cormorano (*Phalacrocorax carbo*) e gli aironi Garzetta e cenerino; gli uccelli piscivori invernali sono lo Svasso maggiore (*Podiceps cristatus*) e piccolo (*Podiceps nigricollis*), il Tuffetto (*Podiceps ruficollis*), mentre d'estate giungono le rondini di mare: Sterna comune (*Sterna hirundo*), Fraticello (*Sterna albifrons*), Mignattino (*Chlidonias niger*), Beccapesci (*Sterna sandvicensis*). ricchezza di nutrienti, invertebrati bentonici e microambienti, un habitat di notevole importanza di forme giovanili di specie ittiche tanto da costituire per queste una vera e propria nursery. Tra queste specie ittiche migratrici prevalgono i Mugilidi, che in Laguna sono rappresentati dal Cefalo (*Mugil cephalus*), dal Muggine labbrone (*Chelon labrosus*), dal Muggine musino (*L.saliens*), dal Muggine dorato (*L.aurata*) e dal Muggine calamita (*L. ramada*). Altre specie migratrici sono inoltre l'Orata (*Sparus aurata*), la Cheppia (*Alosa fallax ssp.*) e l'Anguilla (*Anguilla anguilla*), Infine due specie bentoniche che dal mare penetrano in Laguna sono la Sogliola (*Solea vulgaris*) e la Passera di mare (*Platichthys flesus*). L'avifauna acquatica che abita questo tratto di laguna vede le specie stanziali come i gabbiani, il Cormorano (*Phalacrocorax carbo*) e gli aironi Garzetta e cenerino; gli uccelli piscivori invernali sono lo Svasso maggiore (*Podiceps cristatus*) e piccolo (*Podiceps nigricollis*), il Tuffetto (*Podiceps ruficollis*), mentre d'estate giungono le rondini di mare: Sterna comune (*Sterna hirundo*), Fraticello (*Sterna albifrons*), Mignattino (*Chlidonias niger*), Beccapesci (*Sterna sandvicensis*).

Sono soprattutto gli uccelli e i mammiferi presenti nei due ambiti sopra descritti che nei loro movimenti possono utilizzare l'ambito dunale e retrodunale come corridoi ecologici, e questa possibilità è stata individuata anche nella programmazione territoriale comunale e sovraordinata, come riscontrabile nelle Tavole del PTCP della Provincia di Venezia riferite alla rete ecologica (Tav. f) dove è ben evidenziato come l'area d'intervento sia percorsa da corridoi ecologici:



Particolare Tavola del sistema ambientale - Rete ecologica

## **1.5.1 Individuazione degli impatti su flora e fauna**

### **1.5.1.1 Fase di costruzione**

Il progetto può causare i seguenti impatti potenziali:

- interferenze con vegetazione e disturbi alla fauna imputabili alle emissioni di inquinanti in atmosfera e alle emissioni sonore da attività di cantiere;
- consumi di habitat per specie vegetali ed animali come conseguenza dell'occupazione di suolo;
- disturbi alla fauna locale durante le attività di realizzazione delle opere viarie e del Terminal.

### **1.5.1.2 Fase di esercizio**

Gli impatti potenziali attribuibili all'attività del Terminal sono:

- interferenze con vegetazione e fauna imputabili alle emissioni di inquinanti in atmosfera e alle emissioni sonore durante l'esercizio dell'impianto e conseguenti danni agli habitat ed ecosistemi;
- occupazione di suolo;
- disturbi all'avifauna e ai pesci, connessi alla presenza fisica delle strutture del Terminal.

### **1.5.1.3 Modalità di valutazione degli impatti**

Per i due ambiti interessati dal progetto, ossia l'ambito terrestre e l'ambito marino, le valutazioni degli impatti si baseranno sugli esiti di specifici monitoraggi – censimenti, le specie animali e gli habitat saranno utilizzati come strumento per il monitoraggio della qualità ambientale.

Le indagini ante operam permetteranno di caratterizzare il “bianco” di riferimento sul quale successivamente, in fase di cantiere e di esercizio, valutare le eventuali modifiche ed il loro livello.

In questa prima fase verranno individuate le aree sulle quali ripetere le osservazioni, sia in mare che a terra, i così detti transetti, per una caratterizzazione delle diverse tipologie di habitat presenti nell'area.

Per le componenti terrestri, considerate le caratteristiche delle componenti flora, fauna ed ecosistemi presenti nell'intorno dell'area dell'intervento e considerate le tipologie di pressioni prodotte dal progetto in fase di costruzione ed in fase di esercizio, nello Studio d'impatto ambientale l'analisi degli impatti verrà effettuata congiuntamente alla Valutazione d'incidenza ambientale.

La scelta di individuare come “target” per la valutazione degli impatti a terra il sito della rete Natura 2000 deriva dalla considerazione che rappresenta un sito sensibile naturale già caratterizzato, definito ed individuato, permettendo un monitoraggio della flora e della vegetazione, dell'avifauna acquatica, delle

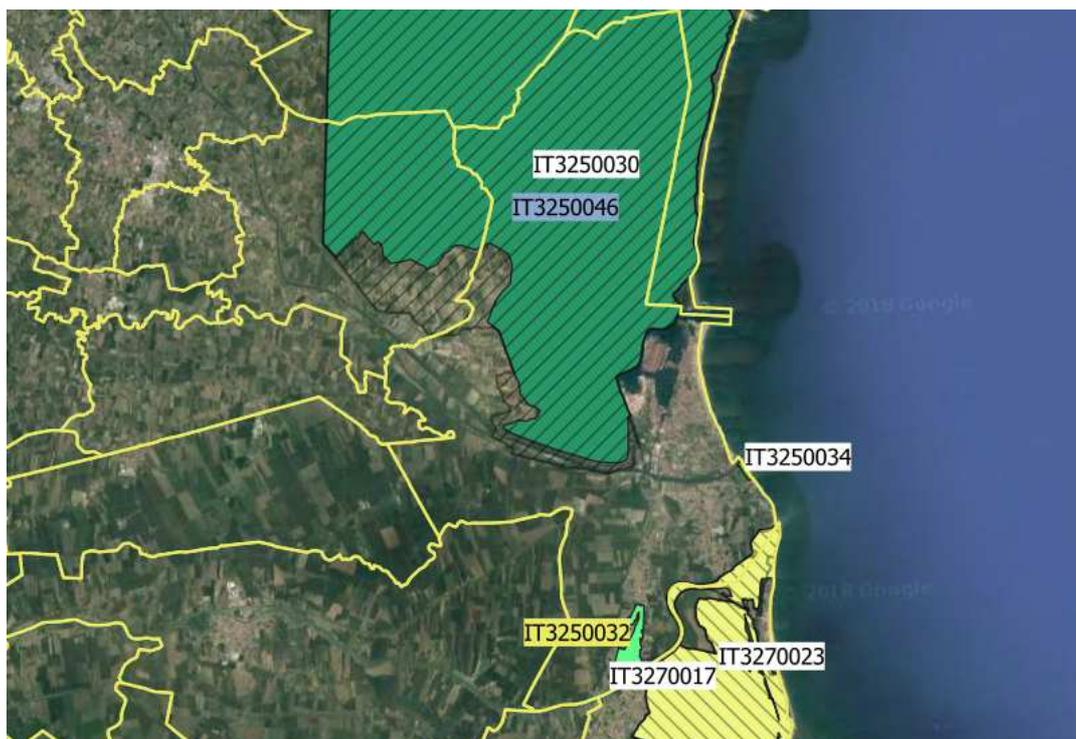
popolazioni di anfibi e dell'entomofauna presente e delle componenti biologiche di maggiore importanza conservazionistica caratterizzanti il sito, attraverso sopralluoghi di campagna e rilievi fitosociologici. Come indicatori ecologici saranno utilizzati gli uccelli in quanto rispetto ad altri gruppi di animali, si caratterizzano per l'estrema mobilità e la conseguente facilità di dispersione e colonizzazione di habitat che consente loro di rispondere in modo rapido ai cambiamenti ambientali, sono relativamente facili da censire. Molte specie di uccelli presentano un'elevata specializzazione, soprattutto per quanto riguarda gli aspetti trofici, queste specie presentano una particolare valenza ecologica. Gli uccelli sono organismi che si prestano a essere usati come bioindicatori, sia di inquinamento chimico, sia di inquinamento fisico e biologico (alterazione dell'habitat e delle catene alimentari).

Il monitoraggio delle popolazioni ittiche sarà basato sulle pescate programmate in termini di localizzazione e tempi per le tre fasi individuate (ante, cantiere e di esercizio) e da ricerche scientifiche di sostegno che si propongono la verifica della colonizzazione e dell'evoluzione dei popolamenti necto-bentonici con cadenza annuale da parte di sommozzatori abilitati mediante riprese subacquee, per costruire un archivio "visivo"; monitoraggio dell'evoluzione delle risorse alieutiche tramite campionamenti quadrimestrali effettuati da pescatori; valutazione dell'evoluzione dei rendimenti di pesca in ambiti individuati dell'intorno di Terminal V-GATE.

## **1.6 Rete Natura 2000**

Nel territorio del comune di Chioggia sono presenti i seguenti siti della rete Natura 2000:

- SIC IT3250030 – Laguna Media Inferiore di Venezia
- SIC/ZPS IT3250023 – Lido di Venezia – Biotopi litoranei
- SIC IT3250034 – Dune residue del Bacucco
- SIC/ZPS IT3250032 – Bosco Nordio
- SIC IT3270017 – Delta del Po: tratto terminale e delta veneto
- ZPS IT3250046 – Laguna di Venezia



**Localizzazione dei siti Natura 2000 in comune di Chioggia**

Il progetto del Terminal V-GATE per la sua esecuzione prevede che le opere viarie di collegamento tra il Terminal a mare e le due vie di comunicazione principali di collegamento, su gomma la Statale Romea e su rotaia la linea ferroviaria Chioggia - Rovigo, passino nella parte finale a terra all'interno del sito della rete Natura 2000 SIC IT3250034 - *Dune residue del Bacucco*, altri siti della rete Natura non sono interessati dall'opera.

Nell'area dove viene previsto il passaggio, il sito si presenta disomogeneo e frammentato con diversi elementi propri di ambienti antropizzati quali viabilità, parcheggi e residenze con loro pertinenze.



L'opzione di posizionare il Terminal V-GATE in corrispondenza della diga foranea sulla destra della foce del fiume Brenta, oltre alle valutazioni tecnico – economiche, ha preso in considerazione la necessità di ridurre al minimo l'impatto sul sito, in questa posizione gli elementi propri del sito non sono omogenei e con il minor sviluppo spaziale in termini di superficie coperta.

In fase autorizzativa, la valutazione delle incidenze sugli elementi della rete Natura 2000 sarà oggetto di uno specifico approfondimento sia all'interno del documento di SIA, nel quadro di riferimento ambientale, sia nella documentazione specifica predisposta per la procedura di Valutazione d'incidenza ambientale (V.Inc.A.)

I contenuti dell'articolo 6 della Direttiva 92/43/CE determinano che:

- a) qualsiasi progetto non direttamente connesso e necessario alla gestione dei siti della Rete Natura 2000, ma che possa avere incidenze significative sugli stessi, forma oggetto di una opportuna valutazione dell'incidenza;
- b) alla luce delle conclusioni della valutazione, le autorità nazionali competenti danno il loro accordo su tale progetto soltanto dopo aver avuto la certezza che esso non pregiudicherà l'integrità del sito in causa;
- c) qualora, nonostante le conclusioni negative della valutazione di incidenza sul sito ed in mancanza di soluzioni alternative possibili, l'intervento debba essere realizzato per motivi imperativi di rilevante interesse pubblico, le amministrazioni competenti adottano ogni misura compensativa necessaria per garantire la coerenza globale della rete Natura 2000 e ne danno comunicazione al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio.

L'analisi e le valutazioni relative all'incidenza che il Terminal V-GATE può avere sui siti della Rete Natura 2000 e sugli elementi ad essi collegati, sarà effettuata attraverso la procedura di Valutazione di Incidenza Ambientale all'interno del documento di studio redatto in ottemperanza alle indicazioni del DPR n. 357 del 8 settembre 1997 e ss.mm.ii., che recepiscono e attuano la Direttiva 92/43/CE.

Il documento appartiene all'insieme degli elaborati che saranno sviluppati per l'avvio della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del progetto e sarà congruente nei contenuti con quanto riportato nello Studio di Impatto Ambientale in special modo per quanto concerne le valutazioni e le analisi riferite alla componente Aspetti naturalistici: Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi.

Il documento sarà in particolare sviluppato secondo le indicazioni della Regione del Veneto espresse nella più recente Delibera della Giunta Regionale del Veneto n. 1400 del 29 Agosto 2017: **“Nuove disposizioni relative all'attuazione della direttiva comunitaria 92/43/Cee e D.P.R. 357/1997 e ss.mm.ii. Approvazione della nuova "Guida metodologica per la valutazione di incidenza.**

***Procedure e modalità operative.***", nonché di altri sussidi operativi e revoca della D.G.R. n. 2299 del 9.12.2014.

La Relazione risulterà strutturata conformemente a quanto previsto nell'allegato A della DGR 1400 del 29 Agosto 2017 e, considerate le valutazioni preliminari già effettuate, visto che l'intervento passa all'interno di un sito della rete Natura 2000, sicuramente si svilupperà nelle seguenti parti:

- una **prima parte di screening** contenente la descrizione del progetto, la valutazione della significatività delle incidenze e le relative conclusioni;
- una **seconda parte contenente la valutazione appropriata**, con gli approfondimenti in merito alle situazioni in cui sono possibili incidenze significative negative o le stesse non possano essere escluse in forza del principio di precauzione, con le ipotesi alternative e con le misure di mitigazione e di compensazione individuate.

La **selezione preliminare** si compone di *quattro fasi* sequenziali che devono essere sempre svolte.

- *La prima fase verifica la necessità di procedere con lo studio* in quanto l'intervento non ricade tra quelli esclusi dalla procedura per la valutazione di incidenza individuati all'interno del paragrafo 2.2 del citato Allegato A alla DGR 1400/17.

Nel caso specifico l'intervento proposto non risulta essere direttamente connesso e necessario alla gestione dei siti della rete Natura 2000 e sicuramente può avere incidenze significative sul sito *SIC IT3250034 - Dune residue del Bacucco*, tenendo conto degli obiettivi di conservazione del medesimo sito e delle misure di conservazione generali e sito specifiche elencate nella D.G.R. del Veneto n°1331 del 16 agosto 2017 - Misure di Conservazione delle Zone Speciali di Conservazione della Rete Natura 2000.

La delibera 1400/17 elenca inoltre ulteriori casi per i quali non è necessaria la valutazione d'incidenza rientranti nella casistica dei *piani, progetti ed interventi la cui valutazione di incidenza è ricompresa negli studi per la valutazione di incidenza degli strumenti di pianificazione di settore o di progetti e interventi in precedenza già autorizzati e nei casi qui di seguito elencati:*

1. *progetti e interventi espressamente individuati e valutati non significativamente incidenti dal relativo strumento di pianificazione, sottoposto con esito favorevole a procedura di valutazione di incidenza, a seguito della decisione dell'autorità regionale per la valutazione di incidenza;*
2. *modifiche non sostanziali a progetti e interventi già sottoposti con esito favorevole alla procedura di valutazione di incidenza;*
3. *modifiche allo strumento urbanistico in attuazione della cosiddetta "Variante Verde", ai sensi e nel rispetto di quanto previsto dall'art. "7 – Varianti verdi" della L.R. 04/2015, per la riclassificazione di aree edificabili;*

4. *rinnovo di autorizzazioni e concessioni rilasciate per progetti e interventi già sottoposti con esito favorevole alla procedura di valutazione di incidenza;*
5. *rinnovo di autorizzazioni e concessioni, che non comportino modifiche sostanziali, di opere realizzate prima del 24 ottobre 1997, data di entrata in vigore del DPR n. 357/1997;*
6. *progetti e interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, di restauro, di risanamento conservativo, anche con modifica della destinazione d'uso, purché non comportino aumento di superficie occupata al suolo o di volumetria;*
7. *piani, progetti, interventi finalizzati all'individuazione e abbattimento delle barriere architettoniche su edifici e strutture esistenti, senza aumento di superficie occupata al suolo;*
8. *piani, progetti e interventi, nelle aree a destinazione d'uso residenziale, espressamente individuati e valutati non significativamente incidenti dal relativo strumento di pianificazione, sottoposto con esito favorevole alla procedura di valutazione di incidenza e qualora non diversamente individuato, nella decisione dell'autorità regionale per la valutazione di incidenza;*
9. *interventi di manutenzione ordinaria del verde pubblico e privato e delle alberature stradali, con esclusione degli interventi su contesti di parchi o boschi naturali o su altri elementi naturali autoctoni o storici;*
10. *progetti o interventi espressamente individuati e valutati non significativamente incidenti da linee guida, che ne definiscono l'esecuzione e la realizzazione, sottoposte con esito favorevole a procedura di valutazione di incidenza, a seguito della decisione dell'autorità regionale per la valutazione di incidenza;*
11. *programmi e progetti di ricerca o monitoraggio su habitat e specie di interesse comunitario effettuati senza l'uso di mezzi o veicoli motorizzati all'interno degli habitat terrestri, senza mezzi invasivi o che prevedano l'uccisione di esemplari e, per quanto riguarda le specie, previa autorizzazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare;*
12. *piani e programmi finanziari che non prevedono la precisa e puntuale localizzazione territoriale delle misure e delle azioni, fermo restando che la procedura si applica a tutti i piani, progetti e interventi che da tali programmi derivino;*
13. *installazione di impianti fotovoltaici o solari termici aderenti o integrati e localizzati sugli edifici esistenti o loro pertinenze, in assenza di nuova occupazione di suolo;*
14. *interventi per il risparmio energetico su edifici o unità immobiliari esistenti, con qualsiasi destinazione d'uso, in assenza di nuova occupazione di suolo;*
15. *installazione di impianti per la produzione di energia elettrica o termica esclusivamente da fonti rinnovabili in edifici o aree di pertinenza degli stessi;*
16. *pratiche agricole e colturali ricorrenti su aree già coltivate, orti, vigneti e frutteti esistenti, purché non comportino l'eliminazione o la modificazione di elementi naturali e seminaturali eventualmente*

- presenti in loco, quali siepi, boschetti, arbusteti, prati, pascoli, maceri, zone umide, ecc., né aumenti delle superfici precedentemente già interessate dalle succitate pratiche agricole e colturali;*
- 17. miglioramento e ripristino dei prati o dei prati-pascolo mediante il taglio delle piante infestanti e di quelle arboree ed arbustive di crescita spontanea, costituenti formazione vegetale non ancora classificabile come “bosco”, effettuato al di fuori del periodo riproduttivo delle specie presenti nell’area;*
  - 18. interventi di manutenzione ordinaria delle infrastrutture viarie o ferroviarie, delle reti infrastrutturali di tipo lineare (acquedotti, fognature, ecc.), delle infrastrutture lineari energetiche (linee elettriche, gasdotti, oleodotti, ecc.), degli impianti di telefonia fissa e mobile, nonché degli impianti per l’emittenza radiotelevisiva, a condizione che non comportino modifiche significative di tracciato o di ubicazione, che non interessino habitat o habitat di specie, che non necessitino per la loro esecuzione dell’apertura di nuove piste, strade e sentieri e che non comportino alterazioni dello stato dei luoghi quali scavi e sbancamenti;*
  - 19. interventi di manutenzione degli alvei, delle opere idrauliche in alveo, delle sponde e degli argini dei corsi d’acqua, compresi gli interventi sulla vegetazione ripariale arborea e arbustiva, finalizzati a garantire il libero deflusso delle acque;*
  - 20. interventi di difesa del suolo, dichiarati di somma urgenza o di pronto intervento e quelli di protezione civile, dichiarati indifferibili e urgenti ai sensi della normativa vigente;*
  - 21. opere di scavo e reinterro limitatamente all’esecuzione di interventi di manutenzione di condotte sotterranee poste esclusivamente e limitatamente in corrispondenza della viabilità esistente, nonché tutte le opere per il raccordo degli utenti alle reti dei servizi esistenti di gas, energia elettrica, telecomunicazioni, acquedotto e fognatura, ivi comprese le relative opere di scavo, posa delle condutture e reinterro e senza l’occupazione di suolo naturale al di fuori di tale viabilità esistente e che non interessino habitat o habitat di specie;*
  - 22. manifestazioni podistiche e ciclistiche e altre manifestazioni sportive, purché con l’utilizzo esclusivamente di strade o piste o aree attrezzate esistenti;*
  - 23. piani, progetti e interventi per i quali sia dimostrato tramite apposita relazione tecnica che non risultano possibili effetti significativi negativi sui siti della rete Natura 2000.*

**L’intervento proposto non rientra in nessuna delle 23 casistiche elencate**, in particolare non può essere compreso nella tipologia di interventi per i quali non risultano possibili effetti significativi negativi sui siti della rete Natura 2000 per il fatto che sono previsti interventi che, come meglio evidenziato successivamente, interesseranno in maniera significativa il sito natura SIC IT3250034 - *Dune residue del Bacucco* negli elementi che lo caratterizzano, intesi habitat e specie.

### Occupazione del sedime su area Rete natura 2000



#### OCCUPAZIONE SEDIME HABITAT

	Habitat n. 2230: PARZIALE OCCUPAZIONE 176 mq
	Habitat n. 2120: PARZIALE OCCUPAZIONE 1.442 mq
	Sedime tracciato di progetto

È indubbio che l'intervento debba essere sottoposto alla procedura completa di Valutazione d'incidenza ambientale e che la fase di Screening dovrà proseguire con lo sviluppo delle fasi successive per la valutazione dei possibili effetti sugli habitat e sulle specie di interesse comunitario presenti nel sito Natura 2000 interessato dal progetto.

- *La seconda fase della procedura di Screening descriverà l'intervento e ne individuerà e misurerà gli effetti.*

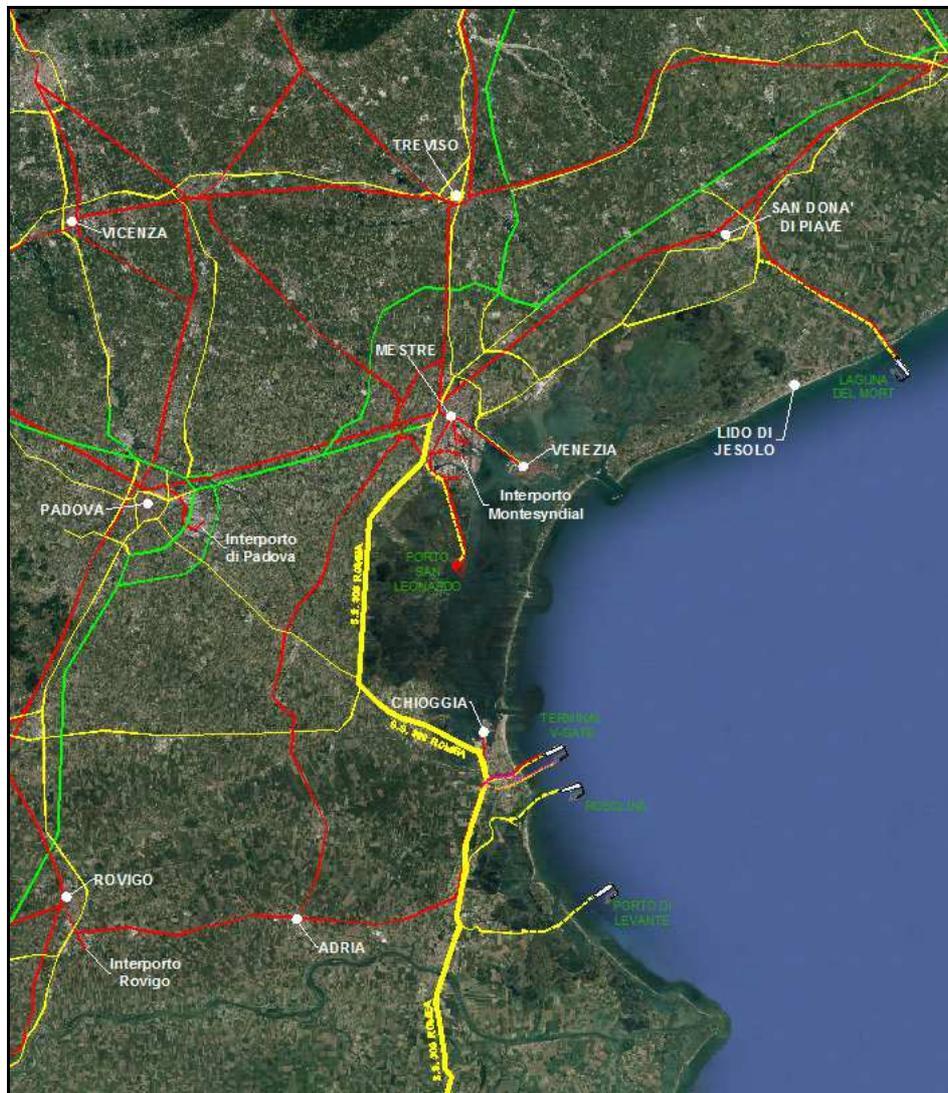
L'intervento sarà descritto rispetto alle sue finalità, alle aree direttamente interessate, all'uso del suolo in tali aree, alle caratteristiche dimensionali, al cronoprogramma, dettagliando le modalità di

costruzione, di funzionamento, dismissione e recupero, in sintonia con quanto riscontrabile nel quadro progettuale dello Studio d'impatto ambientale.

Analogamente, saranno descritte le precauzioni progettuali assunte atte ad impedire o attenuare i possibili effetti negativi.

Rispetto alle aree direttamente interessate dall'intervento verrà fornito il dato nel formato vettoriale in un formato coerente con le specifiche cartografiche regionali.

In fase di progettazione del Terminal V-GATE si è voluto anticipare la fase di valutazione delle alternative, è stato tenuto conto di tutte le possibili alternative progettuali e di localizzazione allo scopo di minimizzare gli effetti sull'ambiente dovuti alla costruzione dell'opera e alla sua fase di esercizio, come riportato in maniera specifica nella Relazione di analisi delle alternative.



**Individuazione delle alternative di localizzazione**

L'identificazione degli effetti in relazione alle caratteristiche dell'intervento sarà fatta scegliendo tra i fattori riportati all'allegato B della DGR 1400/2017: *“Elenco dei fattori che possono determinare incidenze sul grado di conservazione di habitat e specie tutelati dalle direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE.”*

Per ciascuno dei fattori individuati come sussistenti, l'identificazione degli effetti avverrà sulla base delle possibili variazioni delle condizioni in assenza dell'intervento, in particolare saranno descritte facendo riferimento ai seguenti parametri:

- *estensione*
- *durata*
- *magnitudine/intensità*
- *periodicità*
- *frequenza*
- *probabilità di accadimento.*

In riferimento alla definizione delle aree dove si manifestano gli effetti individuati, per i codici identificati con le lettere D, G e J, sarà riportato il perimetro dove l'attività è prevista. Per ciascuno di questi fattori sarà indicato se vi sia la possibilità di inquinamento, riportando i fattori interessati rispetto ai codici identificati con le lettere H e per questi fattori sarà calcolata l'area massima di influenza, sulla base dei diversi modelli che andranno predisposti in fase di presentazione documentale, quali ad esempio la valutazione previsionale d'impatto acustico, il modello di diffusione delle emissioni e ogni altro modello eventualmente richiesto nella presente fase di Scoping.

Considerato che per l'esecuzione dell'opera vi sarà la richiesta di dichiarazione dei *motivi imperativi di rilevante interesse pubblico*, che giustificano la possibilità di manifestarsi di alcuni degli effetti individuati, sarà indicato in relazione a ciascun fattore la motivazione del rilevante interesse pubblico.

Al momento i fattori perturbativi individuati sono:

<b>D</b>	<b>Trasporti, reti di comunicazione e di servizio</b>
D01	Strade, sentieri e ferrovie
D01.02	Strade, autostrade (include tutte le strade asfaltate o pavimentate)
D01.04	Linee ferroviarie - Servizi ferroviari ad alta velocità
D01.05	Ponti - Viadotti
<b>D02</b>	<b>Infrastrutture di rete e linee per il servizio pubblico</b>
D02.01	Elettrodotti, linee elettriche e linee telefoniche
D03.01	Aree portuali
D03.01.04	Porti industriali
D03.03	Costruzioni e opere marittime
<b>G</b>	<b>Disturbo e interferenze causati dall'uomo</b>
G01.03.01	Attività con veicoli motorizzati su strada
G01.03.02	Attività con veicoli motorizzati fuori strada
G05.01	Calpestio eccessivo
<b>H</b>	<b>Inquinamento</b>
H01	Inquinamento delle acque superficiali

H04	Inquinamento atmosferico e inquinanti aerodispersi
H06.01	Inquinamento da rumore e disturbi sonori
H06.02	Inquinamento luminoso
<b>J</b>	<b>Modifiche agli ecosistemi</b>
J02.02.02	Rimozione e dragaggio costiero e degli estuari
J02.05	Modifica del funzionamento idrografico in generale
J02.05.06	Modifica dell'esposizione al moto ondoso
J02.11	Variazione dei sedimenti in sospensione, modifica del tasso di deposito delle sabbie, accumulo di sedimenti, scarico, deposito di materiali dragati
J03.02	Riduzione della connettività e frammentazione degli habitat indotta dall'uomo
J03.02.01	Riduzione degli spostamenti o delle migrazioni – presenza di barriere agli spostamenti o alla migrazione

Una volta effettuata la descrizione dell'intervento ed individuati gli effetti attribuibili allo stesso, distinti per la fase di cantiere e per quella di esercizio, verranno definiti i *limiti spaziali e temporali dell'analisi*, ricostruendo i domini massimi spaziali e temporali di influenza dell'intervento. Questo passaggio fornisce i limiti di validità dell'analisi.

Rispetto ai limiti spaziali e temporali dell'analisi sarà fornito il dato nel formato vettoriale coerente con le specifiche cartografiche regionali.

In questa fase della valutazione si procederà *all'identificazione di tutti i piani, progetti e interventi che possono interagire congiuntamente* allo scopo di individuare eventuali effetti che si manifestano interamente o parzialmente all'interno dei limiti spaziali e temporali dell'analisi identificati precedentemente e dei quali si dovrà tener conto al momento delle valutazioni successive (impatti cumulativi).

- *La Fase 3 – della procedura di Selezione preliminare porta alla Valutazione della significatività degli effetti.*

Il primo passaggio da effettuare è *l'identificazione degli elementi siti della rete Natura 2000* interessati intesi come habitat e specie dei siti della rete Natura 2000 interessati in quanto localizzati all'interno dell'area di analisi.

Nel caso del Terminal V-GATE il sito direttamente interessato è il *SIC IT3250034 - Dune residue del Bacucco* appartenente al Raggruppamento identificato come 5B - Biotopi litoranei e sistemi dunali.

Il sito ha un'estensione di 13 ettari, si tratta di un biotopo con tipici aspetti vegetazionali litoranei della serie psammofila. Mancano gli aspetti più maturi per la distruzione delle dune più arretrate per favorire le colture agrarie, mentre è presente un'interessante fascia ad *Ammophila arenaria* che caratterizzano in particolare l'Habitat 2120, Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila Arenaria* (Dune bianche), che rappresenta il 50% della superficie coperta ad Habitat.

Per quanto riguarda le specie appartenenti all'avifauna e inserite nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE, si segnala la presenza di *Charadrius alexandrinus* (fratino), *Circus aeruginosus* (falco di

palude), *Circus pygargus* (albanella minore), *Sterna hirundo* (sterna comune), *Sterna albifrons* (fraticello).

Le dune del Bacucco, meglio conosciute come Isola Verde, sono un sottile lembo di terra compreso tra le foci del Brenta e dell'Adige, che si interpone tra il litorale di Sottomarina a nord e quello di Rosolina verso sud. Si tratta di un sistema dunoso residuale, parzialmente risparmiato dall'urbanizzazione, soprattutto se confrontato con i tratti litoranei confinanti. Anche l'immediato entroterra è stato risparmiato da importanti opere di urbanizzazione ed è occupato, in gran parte, da numerosi piccoli appezzamenti coltivati ad agricoltura intensiva. L'impatto antropico è per lo più legato alla frequentazione della spiaggia e alla presenza di numerose attività legate al turismo e alla balneazione, e le comunità naturali sono spesso interrotte dai sentieri di accesso all'arenile che creano una situazione di mosaico e compenetrazione con comunità antropogeniche.

Nell'area sono presenti le principali comunità psammofile tipiche dell'Alto Adriatico, in particolare il complesso legato alle dune mobili, in cui predominano le comunità (2120) a sparto pungente (*Ammophila littoralis*), che contribuiscono al consolidamento delle dune. Nelle radure che si vengono a creare all'interno delle comunità perenni, si inserisce una comunità terofitica (2230), a sviluppo tardo-invernale primaverile, nitrofila, che, in seguito ad azioni di disturbo, sia naturali che di origine antropica, tende a ricoprire superfici anche estese. Mancano completamente gli stadi più evoluti, dune fisse e retroduna umidi, scomparsi per far posto alle colture orticole.

Prendendo a riferimento gli elementi descrittivi del sito riscontrabili nella scheda sito - specifica contenuta nelle MISURE DI CONSERVAZIONE PER LE ZONE SPECIALI DI CONSERVAZIONE DELLA REGIONE BIOGEOGRAFICA CONTINENTALE - Articolo 6, comma 1, Direttiva CEE n. 43 del 1992 Articolo 4, Decreto del Presidente della Repubblica n. 357 del 1997, riscontrabili nell'Allegato B alla DGR della Regione del Veneto n. 786 del 27/05/2016 aggiornato con la DGR 1331/2017 e quanto riportato nel Formulario standard, il sito risulta così caratterizzato:

#### Tipi di HABITAT e relativa valutazione del sito

codice	descrizione	Habitat prioritario	% coperta	rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione globale
2130 *	Dune costiere fisse a vegetazione erbacea (dune grigie)	*	50	C	C	C	C
2120	Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila</i>		5	B	C	B	B
2110	Dune mobili embrionali		5	C	C	C	C
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine		5	D			

SPECIE di cui all'articolo 4 della Direttiva 79/409/CEE ed elencate all'allegato II della Direttiva 92/43/CEE e relativa valutazione del sito in relazione alle stesse:

Codice	Nome	Tipologia specie	Popolazione	Conservazione	isolamento	Valutazione globale
A224	Caprimulgus europaeus	r	D			
A138	Charadrius alexandrinus	r	C	C	C	C
A081	Circus aeruginosus	c	C	C	C	C
A084	Circus pygargus	r	C	C	C	C
A195	Sterna albifrons	r	D			
A193	Sterna hirundo	r	D			

Per gli habitat e le specie esterni all'area di analisi l'incidenza significativa negativa può essere considerata nulla.

Descritto il sito natura interessato dall'esecuzione dell'intervento, saranno analizzate le *indicazioni derivanti dagli strumenti di pianificazione*, in coerenza con quanto riscontrato nel Quadro di riferimento Programmatico dello Studio d'impatto ambientale dove vengono forniti gli elementi conoscitivi necessari all'individuazione delle possibili relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale.

La terza parte del percorso metodologico riguarderà *l'identificazione degli effetti con riferimento agli habitat, habitat di specie e specie nei confronti dei quali si producono*.

Ciascuno degli habitat e delle specie all'interno dell'area di analisi, come definita al paragrafo 3 della fase 2, e corrispondenti in pratica a tutti gli Habitat e le Specie individuate per il sito, saranno messi in relazione con gli effetti individuati al paragrafo 2 della fase 2:

**data l'estensione limitata del Sito Natura interessato, è possibile stabilire già in questa fase preliminare che tutti gli habitat e le specie proprie del sito possono subire impatti dal progetto.**

Messi in relazione gli effetti con gli elementi del sito, si passerà alla *previsione e valutazione della significatività degli effetti* con riferimento agli habitat, habitat di specie e specie, dove per ciascun habitat e per ciascuna specie deve sarà quantificato e motivato se l'effetto sia negativo e se l'effetto sia significativo, rispetto alla situazione in assenza dell'intervento del Terminal V-GATE.

*Considerato che l'effetto è una incidenza significativa negativa se il grado di conservazione degli habitat e delle specie all'interno dell'area di analisi cambia sfavorevolmente in riferimento al sito e alla regione biogeografica, rispetto alla situazione in assenza dell'intervento, è indubbio che la costruzione del Terminal V-GATE e la sua operatività comporteranno i seguenti impatti sugli Habitat e sulle specie:*

- *Perdita e degrado degli Habitat 2120 - Dune mobili del cordone litorale con presenza di Ammophila e 2230 - Dune costiere fisse a vegetazione erbacea (dune grigie),*
- *Perdita/perturbazione a carico dell'avifauna comunitaria presente nel Sito.*

- *La Fase 4 – della procedura di Selezione preliminare porta alla Sintesi delle informazioni e all'esito della selezione preliminare*, le informazioni rilevate e le determinazioni assunte nelle prime tre fasi della selezione preliminare saranno sintetizzate secondo uno schema dove si riporteranno:
  - Dati identificativi dell'intervento
  - Valutazione della significatività degli effetti
  - Dati raccolti per l'elaborazione – Bibliografia
  - Tabella di valutazione riassuntiva di habitat e specie
  - Dichiarazione finale

È indubbio già in questa fase preliminare che, sulla base del tipo di progetto da attuare e dei fattori perturbativi che possono produrre incidenze in fase di costruzione e di esercizio, considerate le caratteristiche del SIC IT3250034 - *Dune residue del Bacucco*, non si può escludere il verificarsi di effetti negativi significativi sul sito della Rete Natura 2000.

Le informazioni acquisite suggeriscono che effetti significativi sono possibili, pertanto risulterà necessario procedere con la valutazione appropriata.

### **1.7 Valutazione appropriata**

Il procedimento di Valutazione delle Incidenze sui Siti della rete Natura 2000 proseguirà nella **seconda parte** contenente **la valutazione appropriata**, con gli approfondimenti in merito alle situazioni in cui sono possibili incidenze significative negative o le stesse non possano essere escluse in forza del principio di precauzione, con le ipotesi alternative e con le misure di mitigazione e di compensazione individuate, secondo le disposizioni contenute all'articolo 6 della *Direttiva Habitat 92/43/CEE al Paragrafo 4*, che cita:

*"Qualora, nonostante conclusioni negative della valutazione dell'incidenza sul sito ed in mancanza di soluzioni **alternative**, un piano o progetto debba essere realizzato per **motivi imperativi di rilevante interesse pubblico**, inclusi i motivi di natura sociale o economica, lo Stato membro adotta ogni **misura compensativa** necessaria per garantire che la coerenza globale di Natura 2000 sia tutelata. Lo Stato membro informa la Commissione delle misure compensative adottate.*

*Qualora il sito in causa sia un sito in cui si trovano un tipo di habitat naturale o una specie prioritari, possono essere adottate soltanto considerazioni connesse con la salute dell'uomo o la sicurezza pubblica o relative a conseguenze positive di primaria importanza per l'ambiente, ovvero previo parere della Commissione, altri motivi imperativi di rilevante interesse pubblico".*

In sostanza la valutazione appropriata esaminerà le **soluzioni alternative** all'intervento, le eventuali **misure di mitigazione** ed, esclusivamente nei casi in cui sussistano motivi imperativi di rilevante interesse pubblico, le **eventuali misure di compensazione** in deroga a quanto disposto dalla Direttiva 92/43/Cee e dal D.P.R. 357/97 e ss.mm.ii.

### **1.7.1 Analisi delle alternative**

Sebbene nella metodologia proposta la Valutazione delle alternative sia prevista al terzo livello della procedura, il Proponente del progetto Terminal V-GATE ha preso in considerazione le soluzioni alternative già nelle prime fasi di sviluppo, il progetto preliminare proposto è il risultato di molteplici studi che hanno valutato ed analizzato le diverse soluzioni come meglio riportato nello Studio Preliminare Ambientale e nella specifica relazione Analisi delle Alternative.

Le soluzioni alternative sono state testate anche alla luce delle implicazioni che possono avere sulla Rete Natura 2000 con riferimento agli impatti sul sito *SIC IT3250034 - Dune residue del Bacucco* o sui siti interessati nelle diverse localizzazioni alternative proposte.

La valutazione delle alternative ha considerato principalmente diverse opzioni basate su una diversa localizzazione del Terminal V-GATE a parità di modalità costruttive e di funzionamento, quindi con l'inserimento di tutte quelle opere di mitigazione che sono già previste e che potranno essere adottate a seguito di richieste in fase di autorizzazione.

**Oltre all'OPZIONE 0 – NON REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO, sono stati individuati 6 siti, compreso quello di progetto.**

#### **Alternative di progetto analizzate:**

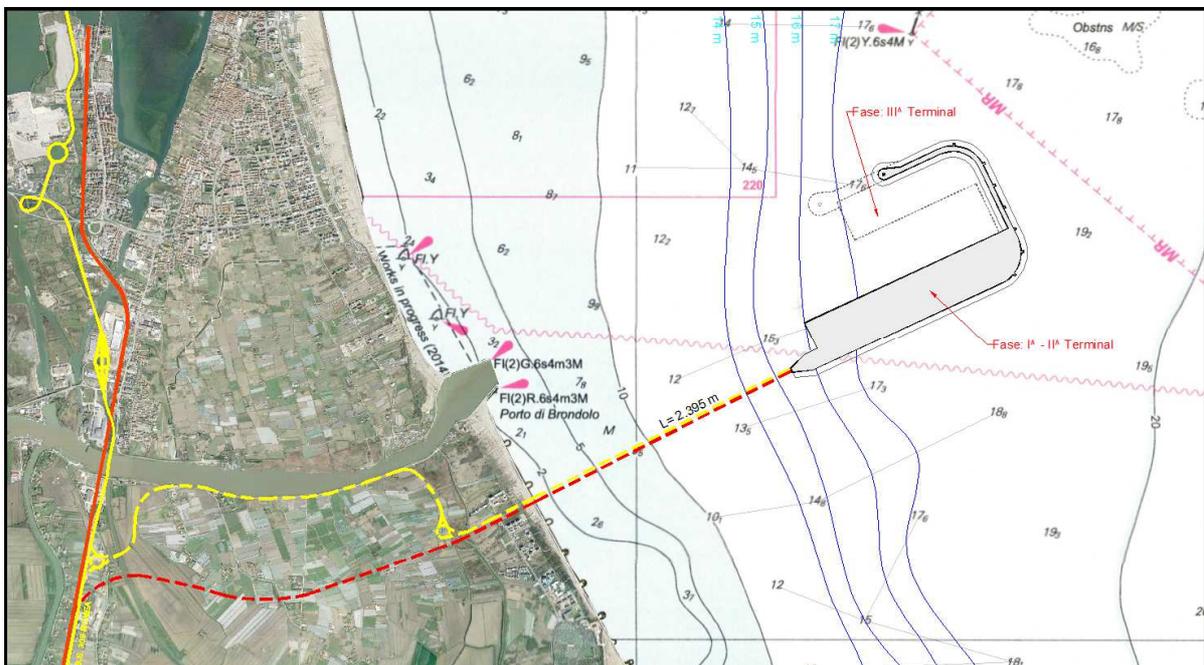
<b>OPZIONE</b>	<b>LOCALIZZAZIONE</b>
0 – DO NOTHING	NON REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO
1 CHIOGGIA	DIGA FORANEA (opzione sviluppata e proposta in questo procedimento)
1A - CHIOGGIA	SPIAGGIA A SUD
2 - ERACLEA	LAGUNA DEL MORT
3 - MIRA	PORTO SAN LEONARDO
4 - ROSOLINA	ROSOLINA MARE
5 - ROSOLINA	PORTO DI LEVANTE

Senza entrare negli specifici aspetti tecnico - economici che differenziano le diverse opzioni, un primo approfondimento circa gli impatti che le 6 diverse opzioni di localizzazione possono avere sulla

Rete Natura 2000 è possibile già in via previsionale paragonando il livello degli impatti attesi e confrontandoli con la soluzione proposta di posizionare il Terminal V-GATE in corrispondenza della diga foranea alle foci del fiume Brenta, l'analisi si completa con i contenuti della Relazione di Analisi delle Alternative.

### 1.7.1.1 ALTERNATIVA 1A: Chioggia - SPIAGGIA A SUD

Questa opzione prevede il posizionamento del Terminal a Sud di quello proposto, questo comporta che la viabilità d'accesso su gomma e su rotaia nel suo accesso a mare dovrebbe essere traslata di circa 700 metri a Sud, come da tavola di progetto di seguito riportata:



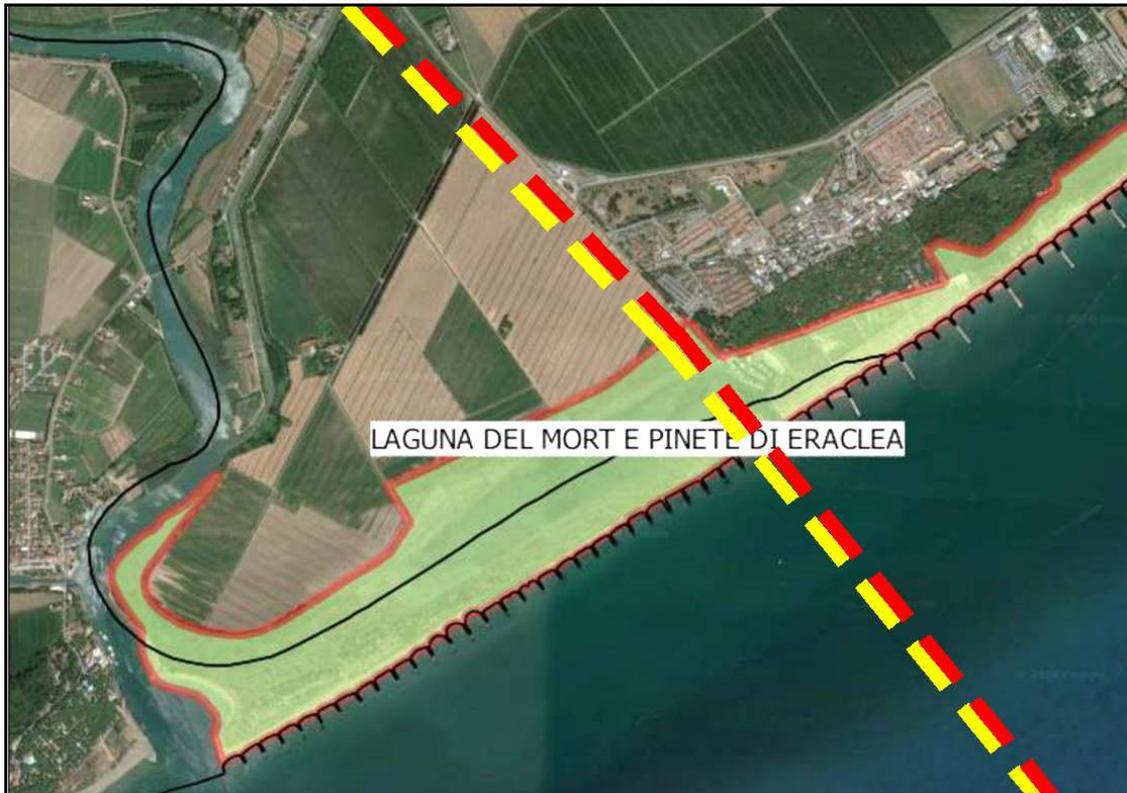
In questa opzione il sito Natura 2000 *SIC IT3250034 - Dune residue del Bacucco* non viene direttamente toccato dall'intervento, si evita pertanto la Perdita di Habitat, mentre rimangono gli impatti legati al degrado degli Habitat propri del sito ed il rischio di perdita/perturbazione a carico dell'avifauna comunitaria presente nel sito, questo anche in considerazione che questa ipotesi prevede l'eliminazione di un esistente e riconosciuto sistema dunale, con dune alte fino a sette metri, che rappresenta un Habitat consolidato da molto tempo e con elementi riconducibili ad habitat adatti ad ospitare le specie riconosciute per il sito. L'intervento anche se spostato a Sud, quindi esternamente al sito della rete Natura 2000 è tale da modificare l'idoneità dei luoghi nei confronti delle specie di cui all'articolo 4 della Direttiva 79/409/CEE ed elencate all'allegato II della Direttiva 92/43/CEE.

Considerato inoltre che l'opera è destinata a rimanere sui luoghi per almeno 50 anni, è indubbio che operando alle spalle del sito, di fatto blocca la formazione di stadi più evoluti dei Biotopi litoranei e sistemi dunali: dune fisse e retroduna umidi. Senza anticipare considerazioni proprie delle fasi successive, nel caso dell'opzione 1°- Diga Foranea la ricomposizione delle formazioni di stadi più evoluti localizzati alle spalle dell'attuale sito, anche con la riapertura del canale Adigetto, possono diventare un elemento di compensazione che il proponente il Termina V-GATE può sicuramente prendere in considerazione, proporre ed effettuare.

### 1.7.1.2 ALTERNATIVA 2: Eraclea – LAGUNA DEL MORT



Questa opzione prevede il posizionamento del Terminal VGATE al largo del Comune di Eraclea in linea con la parte di area costiera individuata come Laguna del Mort, anche questo sito della rete Natura 2000 SIC IT3250013 “Laguna del Mort e pinete di Eraclea”:



Questo sito rientra tra i Biotopi litoranei e sistemi dunali, come il sito *SIC IT3250034 - Dune residue del Bacucco*.

Il sito è costituito da due settori ben distinti per caratteristiche e valenze naturalistiche:

L'area a Sud, detta Laguna del Mort, è una piccola laguna costiera, originatasi da una divagazione del Fiume Piave in seguito all'accumulo di limo e sabbia, dovuto all'azione della corrente marina litoranea e del fiume. La laguna difesa da un cordone sabbioso, consolidato da una struttura longitudinale in cemento armato e da "pennelli" perpendicolari alla linea di costa, ed è affiancata, per tutta la lunghezza della linea di costa, da un'ampia pineta.

Il settore Nord, denominato Pineta di Eraclea, è costituito da una stretta fascia, continentale costretta tra gli insediamenti turistici, concentrati nella porzione centrale e meridionale, e le opere di difesa a mare. Presenta una serie interessante e quasi completa di ambienti relitti di notevole valore didattico e scientifico, a prescindere dalla presenza di habitat prioritari, è soprattutto l'elevata ricchezza biocenotica a colpire. Nel sito sono ben rappresentati i tre sistemi di cui si compone il paesaggio vegetale delle dune venete: le dune mobili, le dune stabilizzate e le bassure umide interdunali. Le dune stabilizzate rappresentano l'ambito di eccellenza del sito, che presenta vaste estensioni di *Tortulo-Scabiosetum* (2130\*), comunità endemica che ospita importanti specie endemiche come il lino delle fate veneto (*Stipa veneta*), il fiordaliso di Tommasini (*Centaurea tommasinii*) ed il timo (*Thymus x carstiensis*). Gli

habitat più rappresentati, da un punto di vista areale, sono le lagune costiere (1150\*) e le pinete (2270\*), che, a causa dell'età e della naturale rarefazione, manifestano una chiara tendenza evolutiva verso il bosco termofilo (Vincetoxico-Quercetum ilicis), per la ricchezza di elementi tipici di questa comunità, sia a livello arboreo, che arbustivo. Marginalmente alla laguna sono presenti formazioni tipiche delle acque salmastre che rappresentano un forte elemento di diversificazione del paesaggio, degna di nota è la comunità a Salicornia veneta (1310), specie prioritaria ed endemica nord-adriatica che colonizza le distese fangose delle paludi salmastre, dando origine a piccole praterie, spesso compenstrate alle vegetazioni alofile perenni dominate da specie dei generi Juncus, Sarcocornia, Arthrocnemum e Halocnemum (1320, 1410, 1420). Sui substrati più sabbiosi e meno influenzati dalla salinità, queste formazioni sono sostituite da Eriantho-Schoenetum nigricantis (6420), comunità erbacea di alte erbe, tra cui spiccano la canna di Ravenna (Erianthus ravennae) e il giunco nero (Schoenus nigricans). L'area lagunare, ancora relativamente incontaminata, è caratterizzata da acque basse, calde e tranquille con fondali sabbiosi e fangosi ricchi di fitoplancton e di una fauna ricca di specie. Numerose sono le specie dell'avifauna che sostano nelle acque lagunari, con notevole presenza di laridi (gabbiani e sterne) ed ardeidi (aironi). Durante la stagione autunnale-invernale, la laguna diviene sede di sosta per varie specie di anatidi, tra cui il Germano reale (Anas platyrhynchos), l'Alzavola (A. crecca), la Marzaiola (A. querquedula) e il Moriglione (Aythya ferina). Durante il periodo delle migrazioni, si aggiunge la presenza di piccoli trampolieri. L'ambiente di duna costiera è invece sede di nidificazione del fratino (Charadrius alexandrinus). Tra le specie che frequentano la duna boscata vi sono inoltre numerose specie di uccelli nidificanti tra cui il Gufo comune (Asio otus), la Ghiandaia (Garrulus glandarius) e il Picchio rosso maggiore (Dendrocopos major). Da segnalare la presenza della Tartaruga palustre (Emys orbicularis).

Nell'opzione progettuale valutata il sito Natura 2000 SIC IT3250013 “Laguna del Mort e pinete di Eraclea” viene completamente percorso dall'intervento, pertanto i fattori perturbativi individuati comportano senza dubbio Perdita e degrado degli Habitat e Perdita/perturbazione a carico dell'avifauna comunitaria presente nel Sito.

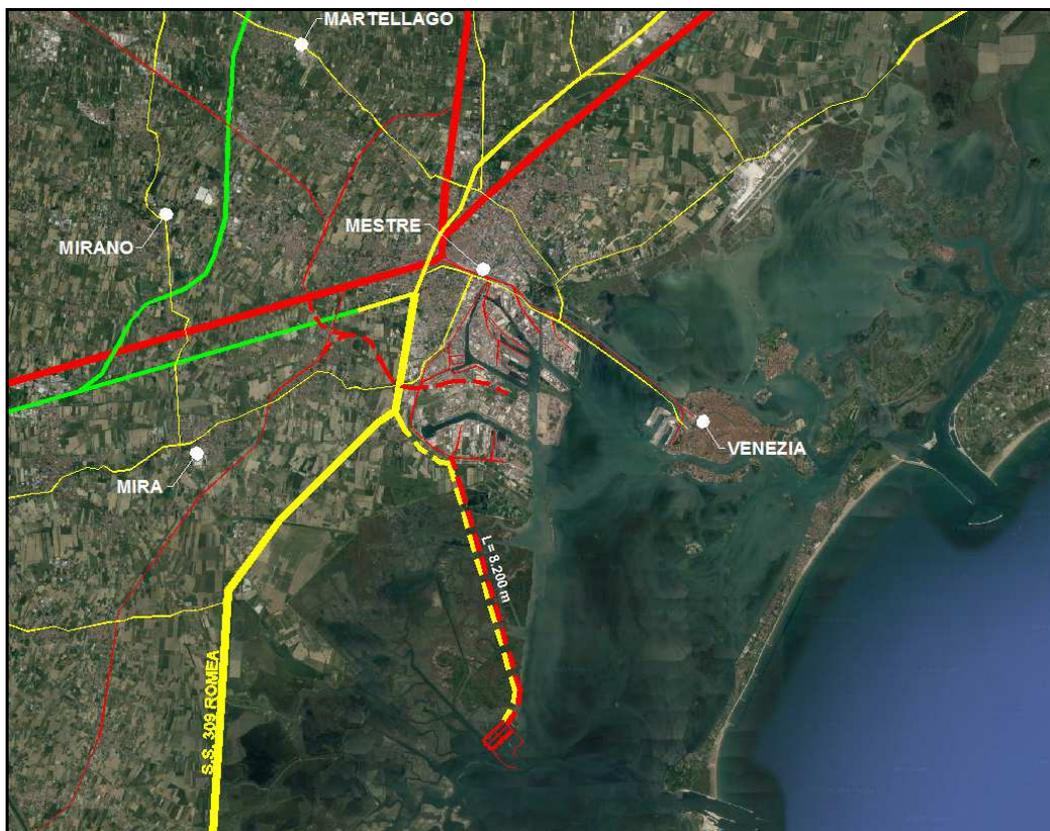


Anche solo paragonando le superfici sottratte al sito nelle due ipotesi, ne risulta che la superficie del sito *SIC IT3250013 “Laguna del Mort e pinete di Eraclea”* interessato direttamente dall’opera è almeno tre volte superiore a quella della soluzione proposta (1A- Chioggia – diga foranea) se poi si valutano le tipologie degli habitat interessati ne risultano molti di più in termini numerici e con un maggior livello di tipologia.

Anche per le specie, in particolare avifauna, considerata la presenza sia di specie dunali che di specie proprie degli ambienti lagunari, l’impatto ha livelli molto più elevati in termini numerici di specie impattate.

L’intervento anche nelle parti esterne al sito della rete Natura, in particolare nel tratto di territorio che si deve percorrere per collegarsi all’autostrada A4 e alla linea ferroviaria, non è escluso possa modificare in maniera significativa l’idoneità dei luoghi nei confronti delle specie di cui all’articolo 4 della Direttiva 79/409/CEE ed elencate all’allegato II della Direttiva 92/43/CEE, data l’ampiezza di territorio interessato dalle opere da eseguire.

### **1.7.1.3 ALTERNATIVA 3: Mira – PORTO SAN LEONARDO**



Questa opzione prevede il posizionamento del Terminal V-GATE all'interno della Laguna di Venezia nell' ex porto petrolifero di San Leonardo, che si trova sul lato ovest del Canale Malamocco - Marghera a circa 4 chilometri dalla bocca di porto di Malamocco.



Il progetto di posizionamento del Terminal V-GATE presso il Porto San Leonardo risulta interno a due siti della rete Natura 2000 che qui si sovrappongono:

- ZPS IT 3250046 - LAGUNA DI VENEZIA
- SIC IT 3250030 – LAGUNA MEDIO INFERIORE DI VENEZIA

Analizzando gli aspetti relativi alla Laguna di Venezia si ha che appartiene agli Ecosistemi di transizione – Lagune, casse di colmata, aree vallive, foci. La Laguna di Venezia si può definire un ambiente di transizione unico al mondo per la sua importanza storica, economica, geografica ed ambientale. E' una delle più vaste zone umide del Mediterraneo. È divisa dal mare da un cordone litoraneo che si estende dalla Foce dell'Adige a quella del Piave, interrotto solamente dalle bocche di porto di Lido, Malamocco e Chioggia, che conferiscono al sistema il carattere salmastro e la conformazione delle terre emerse e dei fondali. Il margine lagunare, in laguna nord e centro-sud, è definito dalle valli da pesca, aree lagunari separate dalla laguna aperta tramite recinzioni o argini, nelle quali si pratica la vallicoltura, una pratica di ittiocoltura estensiva.

L'elemento caratterizzante del paesaggio lagunare è rappresentato, senza dubbio, dalle barene, che coprono una superficie di circa 70 chilometri quadrati, svolgendo un ruolo insostituibile nei processi idromorfologici e di costruzione stessa dell'intero sistema; queste porzioni di territorio hanno, infatti, la capacità di mantenere costante la propria quota grazie ad un equilibrio tra accrescimento, per deposito superficiale di sedimento e materia organica durante i periodi di sommersione, e perdita di quota dovuta al decadimento della materia organica e alla compattazione.

Negli ultimi secoli l'ambiente lagunare veneziano ha subito forti alterazioni a causa di diversi fattori sia naturali che antropici. Subsidenza ed eustatismo hanno drasticamente modificato il rapporto tra terra e acqua e il bilancio sedimentario della laguna è stato fortemente modificato.

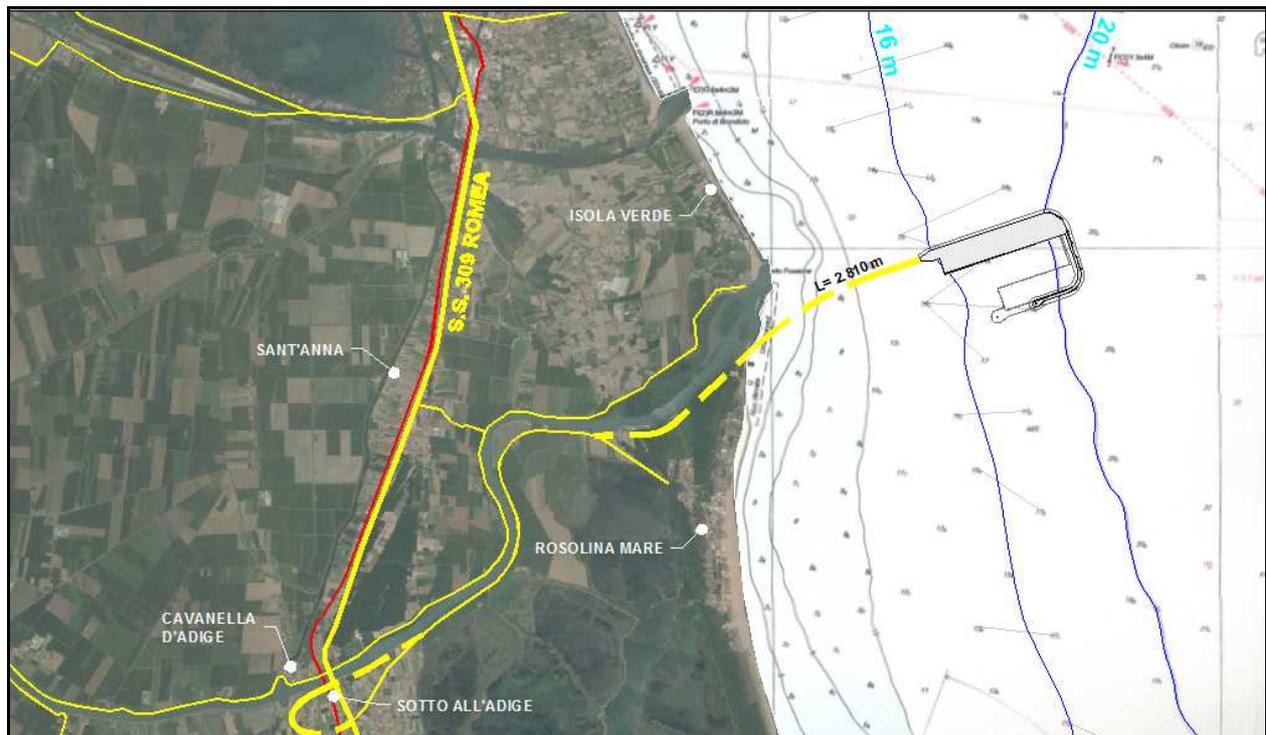
L'area lagunare, che di per sé rappresenta un habitat prioritario (1150) è costituita da specchi d'acqua poco profondi ("paludi", "bassifondi", "laghi" e "chiari") e da terre soggette a periodica sommersione per effetto della marea ("barene" e "velme"), solcate da numerosi canali naturali e artificiali ("ghebi"). Gli specchi d'acqua e i canali sono colonizzati dalle cosiddette "fanerogame marine": nelle aree a salinità limitata, la zosteria (*Zostera marina*) e la zosteria nana (*Nanozostera noltii*), dove la salinità aumenta, la cimodocea (*Cymodocea nodosa*). Le velme (1140), che emergono solamente durante la bassa marea, sono invece, generalmente prive di comunità di piante superiori e sono, al contrario, ricoperte da popolamenti di alghe azzurre e diatomee, diventando un habitat di elevata importanza per l'alimentazione dell'avifauna. L'elemento più identitario del paesaggio lagunare è dato però, dalle barene, con le loro comunità alofile, formate da piante in grado di svolgere il loro ciclo vitale in ambienti inospitali per altre specie vegetali a causa dell'elevata concentrazione salina, che può essere anche tre volte superiore a quella marina. La maggior parte degli uccelli acquatici dipendenti dai complessi barenosi lagunari è costituita dai limicoli, le cui popolazioni svernanti raggiungono dimensioni rilevanti a livello nazionale, soprattutto il Piovanello pancianera (*Calidris alpina*). Poche specie di caradriformi, generalmente molto specializzate, nidificano nelle barene più integre e stabilizzate, raramente interessate dai fenomeni di marea. Alcune di queste sono piuttosto rare a livello nazionale come il Beccapesci (*Sterna sandvicensis*), per il quale la laguna di Venezia rappresenta il secondo sito italiano e uno dei pochi noti per il Mediterraneo. La popolazione lagunare di Pettegola (*Tringa totanus*) costituisce addirittura l'80% dell'intera popolazione nidificante italiana. Sono gli ambienti dulciacquicoli e debolmente salmastri, le valli, che richiamano una straordinaria quantità di avifauna acquatica, tanto che l'area valliva lagunare nel suo complesso può essere considerata la zona umida più importante d'Italia per lo svernamento dell'avifauna acquatica. I dati più significativi si hanno per la famiglia degli anatidi (*Anas penelope*, *A. crecca*, *A. platyrhynchos*, *A. acuta*, ecc.). Poche specie, per lo più legate ai canneti e alle aree aperte si riproducono: si tratta in particolare del Falco di palude (*Circus aeruginosus*) e della più rara Albanella minore (*Circus pygargus*). Numerose altre specie sono presenti durante il periodo di migrazione e di svernamento. Altrettanto importanti sono gli ardeidi in particolare per quanto riguarda la popolazione di Airone rosso (*Ardea purpurea*), per il quale la Laguna di Venezia rappresenta una delle aree di nidificazione più importanti d'Italia. Per alcune di queste specie l'area valliva lagunare è sede di svernamento: ad esempio Nitticora (*Nycticorax*

nycticorax), Garzetta (*Egretta garzetta*), Airone cenerino (*Ardea cinerea*) e Airone bianco maggiore (*Casmerodius albus*)



Con particolare riferimento alla parte finale delle opere viarie di collegamento, è necessario attraversare la parte dei due siti dove sono presenti numerosi ed importanti Habitat molti dei quali prioritari, è indubbio che questa opzione rappresenta una possibilità altamente invasiva ed impattante sugli Habitat ma direttamente anche sulle specie, pertanto i fattori perturbativi individuati comportano senza dubbio Perdita e degrado degli Habitat e Perdita/perturbazione a carico dell'avifauna comunitaria presente nel Sito, con impatti su un altro numero di Habitat e di Specie normalmente presenti nel Sito in termini anche solo quantitativi di molto superiori all'opzione 1A – CHIOGGIA DIGA FORANEA.

#### 1.7.1.4 ALTERNATIVA 4: ROSOLINA – ROSOLINA MARE



Questa opzione prevede il posizionamento del Terminal VGATE nell'ambito del territorio Comunale di Rosolina (RO) al largo della località balneare di Rosapineta ad una distanza di circa 2.810 metri dalla riva quasi in linea con la foce del fiume Adige.

Anche in questa opzione progettuale per collegare il Terminal VGATE con la strada statale Romea è necessario che si entri all'interno dei 2 siti della rete Natura 2000 che qui si sovrappongono, in particolare i siti coinvolti sono:

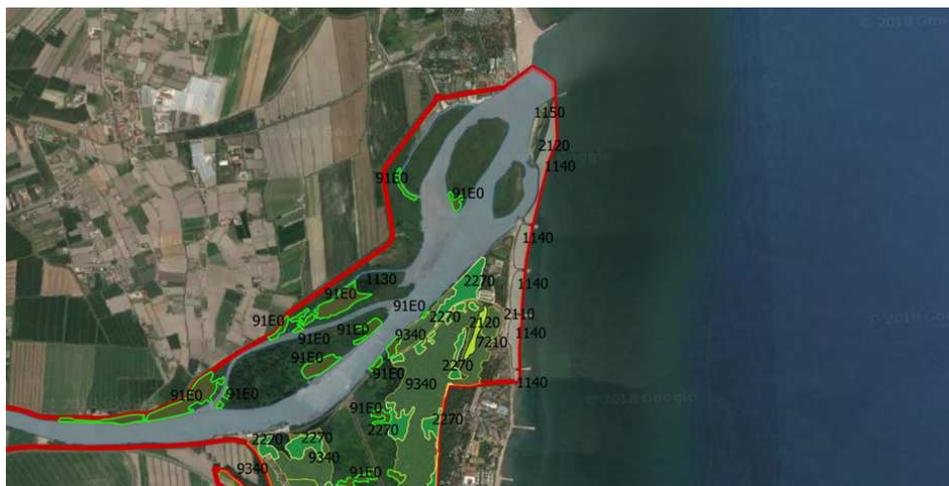
- ZPS IT3270023 "Delta del Po"
- SIC IT 3270017 "Delta del Po: tratto terminale e delta veneto"

L'area della ZPS IT3270023 "Delta del Po" si trova nella zona orientale della Provincia di Rovigo e solo in piccola parte interessa la porzione sud orientale della provincia di Venezia. Si estende per una superficie di 25.012 ettari e comprende i vari rami del Po, la foce dell'Adige e la zona distale del Delta, rappresentando una tra le più vaste zone umide italiane: si tratta di un ambiente deltizio relativamente integro, riccamente popolato da avifauna stanziale, svernante e migratoria. Il complesso territoriale presenta un'articolazione ambientale che comprende: sistemi dunali costieri e formazioni sabbiose, scanni, con associazioni tipicamente appartenenti alla serie psammofila e, limitatamente ad alcune aree, lembi relitti di foreste. L'ambito costituito dai rami fluviali del Po, rive e golene, ospita

boschi igrofili di *Salix* spp., e *Populus* spp. In alcune golene sono presenti praterie galleggianti di *Trapanatans*. Le formazioni sabbiose alle foci e ai margini delle lagune, sono colonizzate da vegetazione psammofila e alofila. La parte valliva settentrionale del delta del Po è caratterizzata dalla presenza di un complesso sistema di canneti, barene, canali e paludi con ampie porzioni utilizzate prevalentemente per l'allevamento del pesce. Il passaggio naturale è caratterizzato da spazi d'acqua liberi con vegetazione macrofita sommersa e da ampi isolotti piatti che ospitano specie e formazioni vegetali degli ambienti salmastri. Importante sito per la nidificazione, la migrazione e lo svernamento di uccelli acquatici. L'area degli scanni rappresenta un importante sito per la nidificazione di alcune specie di Caradriformi. Alcune aree golenali con vasto canneto e copertura arborea consentono la nidificazione di Ardeidi, Rallidi e Passeriformi. Presenza di complesse associazioni vegetazionali, con estesi canneti e serie psammofile e alofile. Lembi forestali termofile e igrofili relitti.

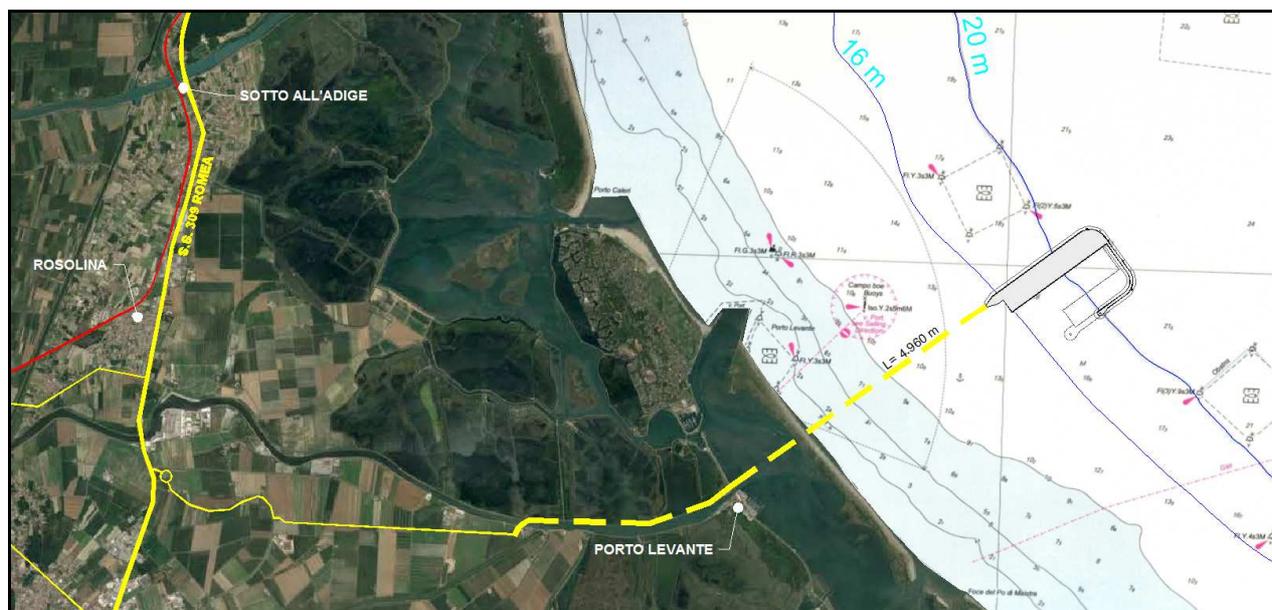
Il SIC IT3270017 "Delta del Po tratto terminale e delta Veneto" si estende per una superficie di 25.362 Ha ricadenti nei comuni di Adria, Ariano nel Polesine, Bergantino, Calto, Canaro, Castelmasa, Castelnovo Bariano, Corbola, Crespino, Ficarolo, Gaiba, Guarda Veneta, Loreo, Melara, Occhiobello, Papozze, Polesella, Porto Tolle, Porto Viro, Rosolina, Salara, Stienta Taglio di Po e Villanova Marchesana. Si tratta di un insieme fluviale caratterizzato da un tratto di fiume di rilevanti dimensioni e portata, con sistema deltizio, sistemi dunali costieri, zone umide vallive, formazioni sabbiose (scanni) e isole fluviali con golene e lanche. Presenza di complesse associazioni vegetazionali, con estesi canneti e serie psammofile e alofile. Lembi forestali termofile e igrofili relitti.

Con particolare riferimento alla parte finale delle opere viarie di collegamento è necessario attraversare la parte dei due siti dove sono presenti importanti Habitat in particolare 1140 Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea – 1150 \* Lagune costiere - 2110: Dune embrionali mobili - 2120: Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* (dune bianche) - 2230: Dune con prati dei *Malcolmietalia*. In questa opzione i fattori perturbativi individuati per l'opera comportano senza dubbio Perdita e degrado degli Habitat e Perdita/perturbazione a carico dell'avifauna comunitaria presente nel Sito e considerata la particolarità del sito in termini assoluti, l'impatto risulta molto più ampio di quello riscontrabile nel caso della soluzione 1° - Chioggia Diga Foranea.

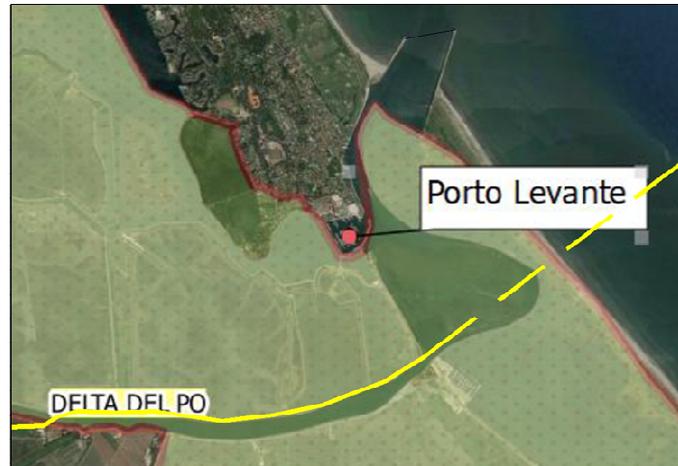


Per l'intervento, anche nelle parti non prossime alla località di Porto Levante e in quelle esterne al sito della rete Natura nel tratto di territorio che si deve percorrere per collegarsi alla strada statale Romea e alla linea ferroviaria, non è escluso si possa modificare l'idoneità dei luoghi nei confronti delle specie di cui all'articolo 4 della Direttiva 79/409/CEE ed elencate all'allegato II della Direttiva 92/43/CEE data l'ampiezza di territorio interessato dalle opere da eseguire per effettuare il collegamento tra il Terminal V-GATE e la strada statale Romea.

### **1.7.1.5 ALTERNATIVA 5: Rosolina – PORTO DI LEVANTE**



Questa opzione prevede il posizionamento del Terminal VGATE al largo della frazione di Porto Levante in comune di Rosolina (RO) in linea con la parte di area costiera di spiaggia a ridosso della Bocca del Po di Levante che rappresenta lo sbocca in mare del Po di Levante e della laguna Marinetta.



Anche in questa opzione progettuale è necessario che per collegare il Terminal V-GATE con la strada statale Romea si entri all'interno dei siti della rete Natura 2000, in particolare i siti coinvolti sono:

- ZPS IT3270023 “Delta del Po”
- SIC IT 3270017 “Delta del Po: tratto terminale e delta veneto”



L'area della ZPS IT3270023 “Delta del Po” si trova nella zona orientale della Provincia di Rovigo e solo in piccola parte interessa la porzione sud orientale della provincia di Venezia. Si estende per una superficie di 25.012 ettari e comprende i vari rami del Po, la foce dell'Adige e la zona distale

del Delta, rappresentando una tra le più vaste zone umide italiane: si tratta di un ambiente deltizio relativamente integro, riccamente popolato da avifauna stanziale, svernante e migratoria. Il complesso territoriale presenta un'articolazione ambientale che comprende: sistemi dunali costieri e formazioni sabbiose, scanni, con associazioni tipicamente appartenenti alla serie psammofila e, limitatamente ad alcune aree, lembi relitti di foreste. L'ambito costituito dai rami fluviali del Po, rive e golene, ospita boschi igrofilo di *Salix* spp., e *Populus* spp. In alcune golene sono presenti praterie galleggianti di *Trapa natans*. Le formazioni sabbiose alle foci e ai margini delle lagune, sono colonizzate da vegetazione psammofila e alofila. La parte valliva settentrionale del delta del Po è caratterizzata dalla presenza di un complesso sistema di canneti, barene, canali e paludi con ampie porzioni utilizzate prevalentemente per l'allevamento del pesce. Il passaggio naturale è caratterizzato da spazi d'acqua liberi con vegetazione macrofita sommersa e da ampi isolotti piatti che ospitano specie e formazioni vegetali degli ambienti salmastri. Importante sito per la nidificazione, la migrazione e lo svernamento di uccelli acquatici. L'area degli scanni rappresenta un importante sito per la nidificazione di alcune specie di Caradriformi. Alcune aree golenali con vasto canneto e copertura arborea consentono la nidificazione di Ardeidi, Rallidi e Passeriformi. Presenza di complesse associazioni vegetazionali, con estesi canneti e serie psammofile e alofile. Lembi forestali termofile e igrofilo relitti. Il SIC IT3270017 "Delta del Po tratto terminale e delta Veneto" si estende per una superficie di 25.362 Ha ricadenti nei comuni di Adria, Ariano nel Polesine, Bergantino, Calto, Canaro, Castelmassa, Castelnovo Bariano, Corbola, Crespino, Ficarolo, Gaiba, Guarda Veneta, Loreo, Melara, Occhiobello, Papozze, Polesella, Porto Tolle, Porto Viro, Rosolina, Salara, Stienta Taglio di Po e Villanova Marchesana. Si tratta di un insieme fluviale caratterizzato da un tratto di fiume di rilevanti dimensioni e portata, con sistema deltizio, sistemi dunali costieri, zone umide vallive, formazioni sabbiose (scanni) e isole fluviali con golene e lanche. Presenza di complesse associazioni vegetazionali, con estesi canneti e serie psammofile e alofile. Lembi forestali termofile e igrofilo relitti.

Con particolare riferimento alla parte finale delle opere viarie di collegamento è necessario attraversare la parte dei due siti dove sono presenti importanti Habitat in particolare 1140 Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea – 1150 \* Lagune costiere - 2110: Dune embrionali mobili - 2120: Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* (dune bianche) - 2230: Dune con prati dei Malcolmietalia.

In questa opzione i fattori perturbativi individuati per l'opera comportano senza dubbio Perdita e degrado degli Habitat e Perdita/perturbazione a carico dell'avifauna comunitaria presente nel Sito e considerata la particolarità del sito in termini assoluti, l'impatto risulta molto più ampio di quello riscontrabile nel caso della soluzione 1° - Chioggia Diga Foranea.

Per l'intervento, anche nelle parti non prossime alla località di Porto Levante e in quelle esterne al sito della rete Natura, nel tratto di territorio che si deve percorrere per collegarsi alla strada statale Romea, non è escluso si possa modificare l'idoneità dei luoghi nei confronti delle specie di cui all'articolo 4 della Direttiva 79/409/CEE ed elencate all'allegato II della Direttiva 92/43/CEE, data l'ampiezza di territorio interessato dalle opere da eseguire per effettuare il collegamento tra il Terminal VGATE e la principale vie di comunicazione su gomma che si deve raggiungere.

L'opzione di progetto interessa una superficie di 112.000 mq interna ai siti della Rete Natura 2000, gli Habitat vengono interessati per una superficie di circa 32.000 mq ed in particolare gli Habitat Prioritari per una superficie di 27.000 mq. Il suolo complessivamente interessato e sottratto per costruire la viabilità di accesso al porto è di 136.000, considerato l'andamento previsto seguendo la viabilità esistente non risulta che l'intervento sia tale da avere un impatto significativo sull'integrità del territorio agricolo.

### **1.8 Mitigazioni - Motivi imperativi di Rilevante Interesse Pubblico – Compensazioni**

In via preliminare l'analisi delle soluzioni alternative, effettuata con riferimento agli effetti sui siti della rete Natura 2000, ha lasciato presupporre che la scelta di posizionare il Terminal V-GATE in corrispondenza della Diga Foranea in comune di Chioggia rappresenti la soluzione che garantisce il minor livello d'impatto su Habitat e Specie, pur non escludendo la presenza degli impatti, per la sua autorizzazione necessitano pertanto ulteriori elementi:

- a) La valutazione deve prevedere che nel progetto vengano inserite le misure più efficaci di attenuazione degli impatti (**mitigazioni**), in modo da evitare, ridurre o se possibile eliminare le incidenze negative sul sito da attuare sia nella fase di cantiere sia nella fase di esercizio.

Nella progettazione, in aggiunta ai vari adeguamenti tecnologici necessari per rispondenza alle specifiche normative ambientali, con funzione mitigativa, sono state inserite alcune **Opere di valorizzazione territoriale** individuate nella **Tavola di progetto n°6** e descritte in una specifica Relazione. Il progetto del Terminal VGATE prevede, con una funzione paesaggistico ed ambientale, la presenza di una fascia tampone definita "fascia verde" posta a Sud della strada di collegamento e di un terrapieno ricoperto da vegetazione arbustiva posto a nord della linea ferroviaria a separare la stessa dalla pista ciclabile. La funzione che viene attribuita a questa opera è non solo di mitigare le cesure territoriali provocate dalla realizzazione della nuova viabilità ma anche compensare degli equilibri territoriali che dopo l'intervento potrebbero essere modificati in maniera significativa in assenza di tale intervento. L'andamento della "fascia verde" e del terrapieno in parallelo alle nuove opere viarie ridurrà

sicuramente l'impatto visivo sul contesto mitigando l'inserimento delle stesse, ma è soprattutto la **funzione ambientale** che viene ricercata con questo intervento, questa funzione si esplica in diversi modi.

*Depurazione chimica dell'atmosfera:* le piante assorbono anidride carbonica e attraverso la fotosintesi clorofilliana liberano ossigeno, sono intercettatori di CO<sub>2</sub> fissando il carbonio.

*Assorbimento di gas tossici:* oltre all'anidride carbonica, anche altri gas, specialmente l'anidride solforosa, vengono assorbiti dalle piante, è dimostrato che per la rimozione degli inquinanti gassosi le piante agiscono attraverso meccanismi fisici e chimici che avvengono sulla parte esterna delle foglie e nei tessuti.

*Fissazione delle polveri, prodotti catramosi ed oleosi:* la funzione positiva è esercitata prevalentemente dalla parte più esterna della chioma, con la cattura e la ritenzione delle particelle di particolato sospeso.

*Emissione vapore acqueo e regolazione termica:* la massa del fogliame riduce il riscaldamento del suolo limitando l'evaporazione dell'acqua in esso contenuto operando un conseguente consumo di calore latente.

*Schermo antirumore:* nelle masse del fogliame le onde sonore si frazionano rapidamente e continuamente abbassando l'inquinamento acustico.

*Ecologica:* la vegetazione rappresenta un habitat e una fonte di nutrimento oltre che possibilità di ricovero per avifauna e piccoli mammiferi con un aumento della biodiversità ed il conseguente potenziamento della rete ecologica locale.

- b) In assenza di soluzioni alternative – o in presenza di soluzioni che hanno effetti ambientali ancora più negativi sul sito – le autorità competenti devono verificare se sussistono **motivi imperativi di rilevante interesse pubblico**, inclusi motivi di natura sociale o economica, che impongono la realizzazione del progetto del Terminal V - GATE.

Con riferimento al Terminal V- GATE, considerato che il bacino d'utenza minimo è rappresentato dalle regioni del Nord Italia e che rappresenta un collegamento diretto al mare per Austria e la parte Sud della Germania, si ha che l'intervento riveste un'importanza comunitaria. La prevista crescita della movimentazione globale di container tra l'Europa del Sud e l'Oriente del mondo, determina la necessità di disporre di Terminal moderni direttamente collegati alle principali vie di trasporto a terra senza la rottura del carico e ben collegate agli interporti già presenti sul territorio (Padova, Venezia, Rovigo). Lo sviluppo del Terminal V-GATE porta alla ribalta anche la promozione del passaggio a diverse modalità di trasporto, soprattutto per il trasporto merci, trasferire il trasporto merci dalla strada alle vie navigabili avrà effetti notevolmente positivi perché consentirà di abbattere le emissioni di gas serra, ridurre l'inquinamento atmosferico e contenere la congestione del traffico.

c) Una volta deciso che si può procedere all'esecuzione del progetto in quanto sussistono motivi imperativi di rilevante interesse pubblico, verranno prese in esame le **misure compensative**.

Alcuni esempi di **misure compensative** già prese in considerazione, ma che meglio saranno individuate ed approfondite a seguito della determinazione dell'esistenza dei motivi imperativi di rilevante interesse pubblico, sono:

- **ripristino degli habitat** presenti nel sito, per salvaguardarne il valore di conservazione e l'ottemperanza con gli obiettivi di conservazione del sito;
- **creazione di nuovi habitat**, in nuovi siti o attraverso l'ampliamento di quelli esistenti, in particolare favorendo l'istaurarsi degli habitat retrodunali;
- **miglioramento dei rimanenti habitat**, presenti nel sito;
- **conservazione dello stock degli habitat** presenti nel contesto o in aree prossimali, intervento da effettuare in accordo con gli Enti gestori dei siti.
- **Intervento sul sistema retrodunale del Bacucco.**

*Nella Tavola 6 di Progetto oltre agli interventi mitigativi posti lungo il percorso della strada e della linea ferroviaria, sono individuate delle zone che possono diventare Aree dove effettuare ulteriori **interventi compensativi**, questo anche in coerenza con le previsioni urbanistiche del Comune di Chioggia che ha individuato queste aree come zone per l'insediamento di attrezzature ed impianti di interesse generale ed in particolare Spazi pubblici o riservati alle attività collettive – Opere di urbanizzazione – Verde pubblico attrezzato*

Considerato che è bene evidenziato come alle spalle dell'ambito del Bacucco mancano completamente gli stadi più evoluti del sistema dunale, rappresentati dagli Habitat riconosciuti come dune fisse e retroduna umidi identificabili come Foreste dunari di Pinus pinea e/o Pinus pinaster, si è valutata l'ipotesi di intervenire proprio in questa area per ricreare la successione vegetazionale tipica dei litorali consolidati. Ricostruendo le praterie umide retrodunali e la pineta con lembi di vegetazione igrofila coperta da pini e lecci, i sedici ettari che oggi di fatto risultano in minima parte utilizzati ad orto e per la maggior parte ad incolto, posso essere interessati da un Progetto di ricomposizione originando un intervento che ha in se le caratteristiche di compensazione, in quanto intervento già programmato dal Comune di Chioggia, ma anche di mitigazione. L'intervento permette di salvaguardare l'antistante SIC, creando elementi di continuità con esso e favorendone il consolidamento e permette contemporaneamente si creare un effetto mitigativo ni confronti del traffico indotto dalla nuova attività. Con l'effettuazione del percorso di Procedura di Valutazione d'incidenza ambientale come individuato, seguendo le disposizioni nazionali e regionali il progetto potrà essere autorizzato, restano da valutare e definire i **monitoraggi** su flora e fauna del sito da effettuare in fase di cantiere e di esercizio.

### **Valutazione degli impatti nello Studio d'impatto ambientale**

*Come già indicato per le componenti Flora, Fauna ed Ecosistemi, considerate le caratteristiche di queste componenti presenti nell'intorno dell'area dell'intervento e le tipologie di pressioni prodotte dal progetto in fase di costruzione ed in fase di esercizio, nello Studio d'impatto ambientale l'analisi degli impatti verrà effettuata congiuntamente alla Valutazione d'incidenza ambientale, in particolare per gli aspetti a terra le valutazioni degli impatti si baseranno sull'effettuazione di monitoraggi che prenderanno come riferimento le componenti proprie del sito Sic del Bacucco .*

*La scelta di individuare come "target" per la valutazione degli impatti a terra il sito della rete Natura 2000 deriva dalla considerazione che rappresenta un sito sensibile naturale già caratterizzato, definito ed individuato, permettendo un monitoraggio della flora e della vegetazione, dell'avifauna acquatica, delle popolazioni di anfibi e dell'entomofauna presente e delle componenti biologiche di maggiore importanza conservazionistica caratterizzanti il sito, attraverso sopralluoghi di campagna e rilievi fitosociologici. Le valutazioni degli impatti dell'intervento si baseranno sull'effettuazione di specifici monitoraggi – censimenti a partire dalle indagini ante operam, che permetteranno di caratterizzare il "bianco" di riferimento sul quale successivamente, in fase di cantiere e di esercizio, valutare le eventuali modifiche ed il loro livello.*

#### **1.9 Suolo e sottosuolo**

Al fine della definizione dei contenuti dello studio di impatto ambientale si propone una analisi preliminare delle componenti del suolo e sottosuolo con riferimento sia all'area vasta che all'ambito comunale di Chioggia e all'ambito ristretto riferito alla zona interessata dalle opere a terra e a mare del Terminal VGATE. Ovviamente la portata delle informazioni, il relativo livello di dettaglio e le metodologie da adottare per la predisposizione dell'intervento saranno approfondite nelle successive fasi progettuali.

##### **1.9.1 Genesi del territorio**

La provincia di Venezia si affaccia sul mar Adriatico 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 (la porzione tra il f. Livenza ed il f. Tagliamento).

Essa impegna una larga fetta della pianura costiera dell'Italia nord-orientale il cui assetto stratigrafico è rappresentativo della storia geologica tardopleistocenica e olocenica della pianura compresa tra le Alpi meridionali e l'Adriatico settentrionale. È il risultato dei processi deposizionali ed

erosivi attuatisi tra le fasi finali del Pleistocene e l'Attuale, ossia negli ultimi 150.000 anni circa.

La pianura veneto-friulana rappresenta la superficie del riempimento di età terziaria e quaternaria di un bacino deposizionale che è situato all'estremità nord-orientale della microplacca adriatica. Si tratta dell'avampaese condiviso fra il settore orientale delle Alpi meridionali e gli Appennini settentrionali. La prima corrisponde a una catena a thrust sud-vergenti sviluppatasi a partire dal Paleogene, mentre la seconda è una catena a thrust con vergenza nord-orientale formatasi a partire dal Neogene. Le deformazioni tettoniche delle catene sono accompagnate da fenomeni di subsidenza del bacino di avampaese che, negli ultimi 125.000 anni, hanno avuto tassi compresi tra circa 0,45 mm/a tra Tagliamento e Livenza a circa 0,5-0,6 mm/a tra Livenza e Venezia per arrivare ad oltre 1 mm/a a sud di Chioggia.

L'aspetto attuale 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 kmq. Si sono così formati sistemi sedimentari, allungati fino al mare, che in pianta presentano una morfologia a ventaglio, mentre nelle tre dimensioni possiedono una forma simile a un cono appiattito. La figura rappresenta i contributi dei vari corsi d'acqua nella formazione della pianura.

Lungo la costa adriatica attorno a 100.000 anni fa si instaurarono vari sistemi lagunari e apparati deltizi. Il margine lagunare interno era spostato verso monte di alcuni chilometri rispetto a quello esistente prima delle bonifiche moderne; anche la linea di costa era relativamente più interna e marcata da cordoni dunali da rimaneggiamento marino dei sedimenti sabbiosi trasportati dai principali corsi d'acqua; si tratta quindi di alternanze decimetriche di sabbie e sabbie limose con talvolta abbondanti resti di conchiglie marine; al tetto delle sequenze costiere vi sono in genere depositi in facies deltizia o lagunare.

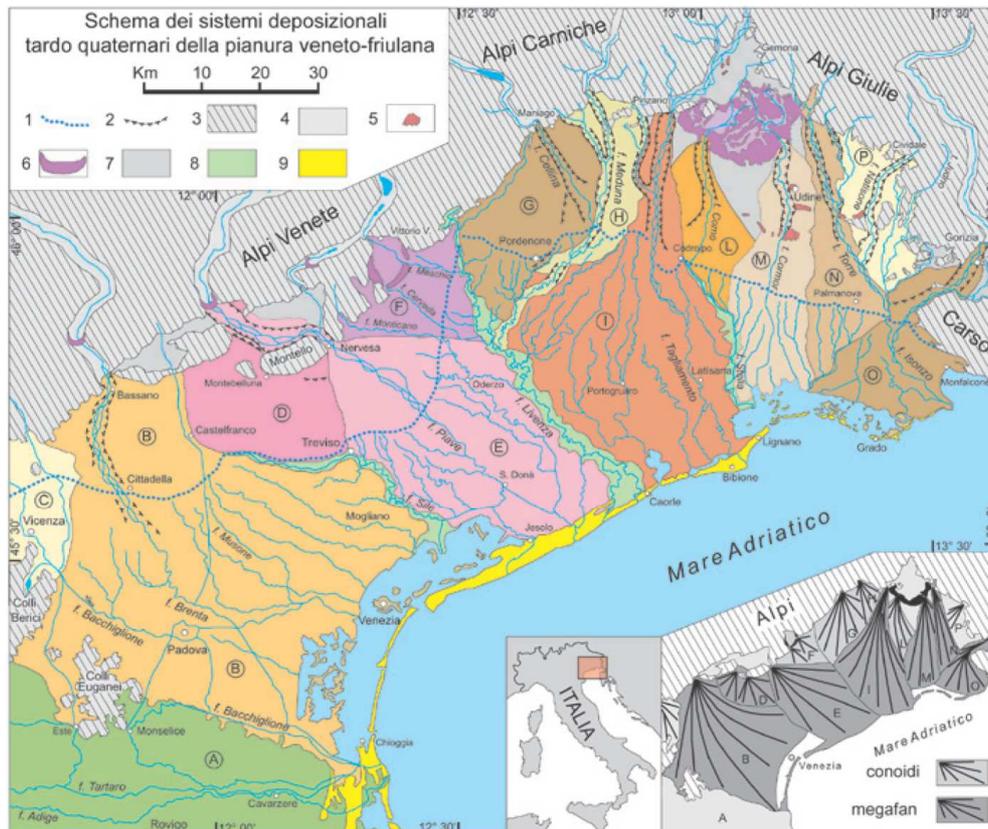


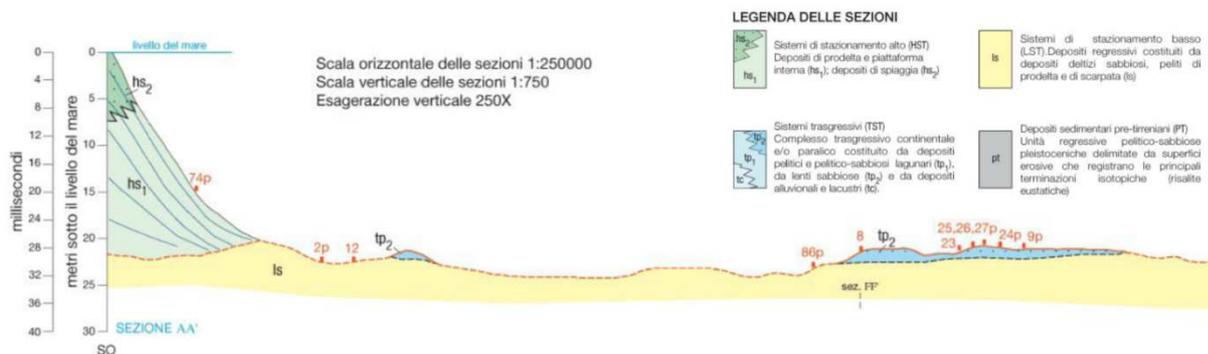
Fig. 8.2 - Schema dei sistemi deposizionali tardo quaternari della pianura veneto-friulana (modificato da FONTANA *et al.*, 2008). Nel riquadro in basso a destra uno schizzo semplificato dei conoidi e megafan.  
 Simboli: 1) limite superiore delle risorgive; 2) orlo di terrazzo fluviale; 3) aree montuose 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 Natisone.

Ma in realtà estese porzioni della provincia di Venezia sono costituite da sedimenti depositati durante l'Ultimo Massimo Glaciale (LGM). Tale periodo (30.000-17.000 anni fa) è una tra le fasi più importanti nell'evoluzione geologica del nord-est italiano e corrisponde all'ultima avanzata glaciale pleistocenica, durante la quale enormi ghiacciai occuparono le principali valli alpine e con le loro fronti giunsero in pianura o in prossimità di essa.

Per effetto della fase di stazionamento del mare a livelli di decine di metri più basse rispetto all'attuale, la sedimentazione fluviale si estese sulla piattaforma Adriatica; i depositi del LGM sono infatti affioranti su ampie porzioni del fondale marino al di sotto delle batimetriche dei 13-20 m, cioè oltre la fascia in cui sono presenti i delta olocenici.

La figura seguente, tratta dalla "CARTA GEOLOGICA DEI MARI ITALIANI ALLA SCALA 1:250.000" (Fabbri A\*, Argnani A\*, Bortoluzzi G.\*, Correggiari A.\*, Gamberi F.\*, Ligi M.\*, Marani M.\*, Penitenti D.\*, Roveri M.\*, Trincardi F.\* A Cura Di D'angelo S.\*\*, Ventura G. \*\* - \* Istituto di Geologia marina – Consiglio Nazionale delle Ricerche di Bologna, \*\* Servizio Geologico d'Italia)

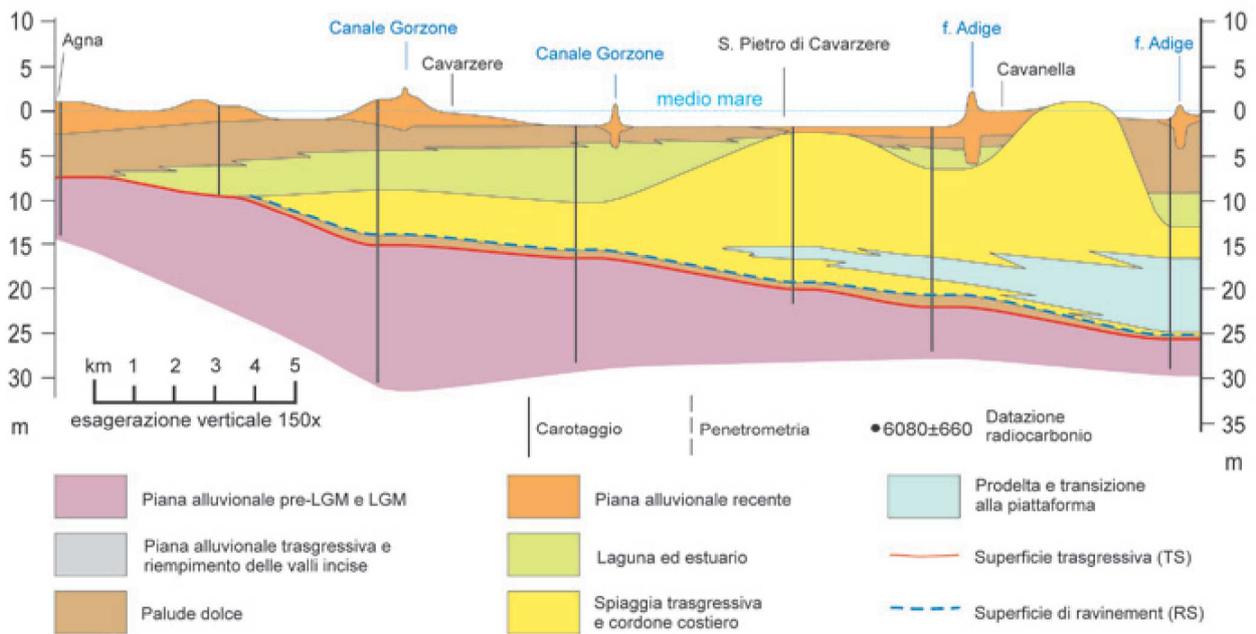
mostra chiaramente la situazione a mare: la linea tratteggiata rossa rappresenta la superficie di erosione (ravinement) del LGM .



Tornando alla superficie LGM, la presenza di sedimenti limosi e della falda hanno creato notevoli orizzonti di concrezioni carbonatiche. Queste si svilupparono originariamente tra 60-120 cm di profondità; questo tipo di suoli è tipico della pianura LGM ancora affiorante e, quando sepolta, è facilmente riconoscibile anche in profondità grazie alle proprietà pedogenetiche che presenta il suo tetto. Nel sottosuolo della laguna di Venezia questi orizzonti sovraconsolidati vengono definiti con il termine “caranto”; esso è stato dunque interpretato come un suolo sepolto, che si è sviluppato al tetto della serie alluvionale pleistocenica sulla superficie del tratto distale del megafan del Brenta.

Nella figura seguente, tratta dall’Atlante geologico della provincia di Venezia, il livello del “caranto” in terraferma è rappresentato dalla linea rossa.

Questo intervallo, mediamente spesso 1-2 m, è costituito da limi argillosi e argille notevolmente compatti, con colorazioni screziate dall’ocra al grigio e comuni noduli carbonatici duri con diametro da pochi mm a 1-2 cm; il caranto, facilmente individuabile anche per le ottime caratteristiche fisiche e meccaniche, tende ad affiorare in terraferma e si affossa gradualmente, con una pendenza media superiore a quella della bassa pianura veneta, verso i litorali sotto una coltre olocenica di oltre 13 m di spessore (Bassan & Vitturi, 2003).



A partire da 17.000 anni fa, la fusione dei ghiacci causò un rapido innalzamento marino globale.

Nella pianura veneto-friulana, le aree in cui le superfici relitte pleistoceniche sono affioranti fino al margine lagunare hanno subito la trasgressione in modo passivo, tanto che in queste aree l'odierna posizione del mare è generalmente la più interna raggiunta nel postglaciale. Invece, nelle aree in cui sono sfociati i corsi alpini durante l'Olocene, la situazione è in genere più complessa e spesso si riconosce un ciclo trasgressivo-regressivo composto da una iniziale espansione marina sulla pianura preesistente, seguita dall'instaurarsi di un ambiente lagunare o deltizio, talvolta caratterizzato dalla successiva progradazione dei sistemi fluviali.

Il protendimento verso mare di questi ultimi e il sistema dei lidi da essi stessi creato hanno isolato specchi di mare e formato le lagune in cui il moto ondoso ha un debole effetto, mentre diviene fondamentale il regime tidale. Il margine litoraneo è infatti strutturato sul rimaneggiamento ad opera del mare dei sedimenti fluviali con formazioni di cordoni sabbiosi all'incirca paralleli alla costa attuale che arrivano ad impegnare una fascia larga fino a tre km. Le linee di riva sono costituite da cordoni litoranei emersi e sormontati da dune, oggi spianate in seguito alle bonifiche idrauliche e alle migliorie fondiarie portate a termine nel XX secolo.

Nella parte meridionale della laguna e nel suo entroterra prevalgono i dossi fluviali testimonianza di frequenti avulsioni dei corsi d'acqua che infatti furono oggetto di ripetuti interventi di deviazione e regimazione antropica, non ultimo il taglio di Brondolo.

Infine il settore meridionale della costa riporta traccia vari cordoni litorali spianati che sono stati individuati dalla zona di Chioggia e poi a Sud del fiume allungandosi sino a Ca' Negra bassa e

Provvidenza. La disposizione di questi cordoni suggerisce che si tratti dell'ala sinistra di un delta con foce ubicata all'incirca in corrispondenza dell'Adige attuale.

### **1.9.2 Stratigrafia**

Prendendo come riferimento la zona della laguna di Venezia nel suo settore meridionale e quindi a tergo dei cordoni sabbiosi litoranei, i depositi quaternari si possono classificare, dal punto di vista sedimentologico, con il seguente schema:

- Fino a 5-10 m sotto il medio mare: sedimenti lagunari dell'attuale periodo olocenico;
- Da 5-10 m a 50-60 m: interstratificazioni di sedimenti prevalentemente continentali legati alla glaciazione Wurmiana;
- Da 50-60 m a 300 m: alternanza di sedimenti lagunari, continentali e marini del Pleistocene superiore.

I terreni più superficiali, fino a circa 60 m sono caratterizzati da una fitta alternanza di formazioni nelle quali la componente principale è il limo, variamente combinato con sabbie e/o argille poco attive, con eterogeneità anche a livello centimetrico.

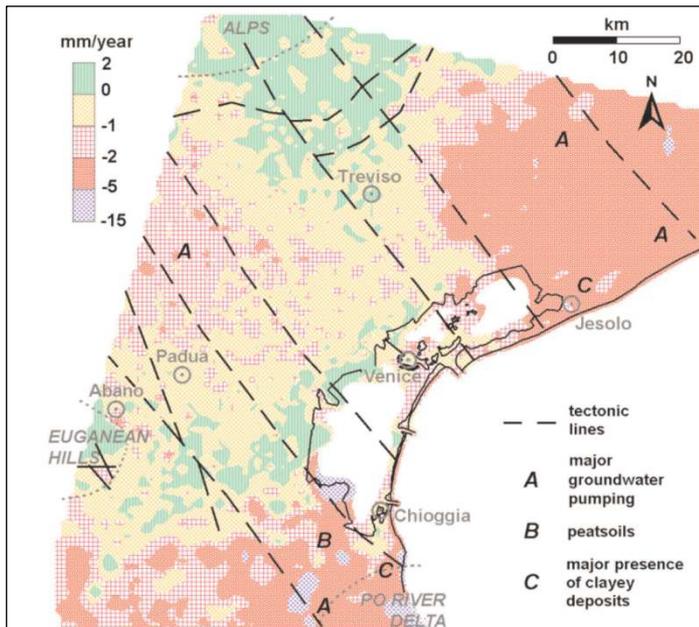
Con riferimento al fondale marino oltre la batimetrica di 10-15 m di profondità abbiamo la medesima successione stratigrafica con l'esclusione dei livelli olocenici.

### **1.9.3 Subsidenza**

E' noto che alla perdita altimetrica totale avvenuta a Venezia nel secolo scorso ( $\cong 23$  cm) hanno contribuito, con diversa incidenza, la subsidenza geologica, la subsidenza indotta dai pompaggi di acque artesiane e l'innalzamento del livello del mare. Nell'ultimo decennio si sono approfonditi ed ampliati gli studi del processo subsidenziale riguardo alle sue cause quali:

- a) le componenti naturali a breve ed a lungo termine, ovvero la consolidazione dei depositi recenti e la neotettonica;
- b) l'eustatismo;
- c) l'influenza di potenziali sfruttamenti dei giacimenti gassiferi offshore;
- d) la subsidenza geochimica dovuta all'ossidazione dei suoli organici ed alla salinizzazione dei terreni argillosi che interessa in modo particolare il bacino scolante meridionale, incidendo sull'abbassamento del suolo con tassi che raggiungono anche 2 cm/anno.

La mappa seguente, prodotta dal CNR, rappresenta le variazioni altimetriche nel periodo 1993-2002.



La subsidenza naturale é stata quantificata con maggiore accuratezza individuandone le cause agenti sul breve e lungo periodo; il tasso medio di lungo periodo, calcolato sull'intera serie quaternaria, di poco inferiore a 0.5 mm/anno, è principalmente ascrivibile all'attività tettonica regionale, mentre il tasso medio di breve periodo stimato in circa 1.3 mm/a per gli ultimi 40.000 anni è imputabile alla consolidazione naturale dei sedimenti di apporto recente. Negli ultimi secoli il valore della consolidazione naturale

veneziana è sensibilmente diminuito fino a raggiungere il valore  $\leq 0.5$ mm/anno.

L'innalzamento del livello del mare, uno dei 3 tre fattori responsabili della perdita altimetrica relativa misurata a Venezia, è stato calcolato in circa 1,2 mm/anno dalle analisi delle serie storiche mareografiche di Venezia e Trieste per il periodo dal 1896 al 2002. Sono stati individuati anche i cicli climatici brevi corrispondenti a diversi trend eustatici; in particolare sembra essere in atto dai primi anni '90 un nuovo ciclo freddo-umido cui corrisponde un brusco incremento del l.m.m. ( $\cong 6.8$  cm dal 1994 al 2004) che viene visto in modo preoccupante per la salvaguardia di Venezia, benché si tratti di un intervallo temporale non significativo per parlare di trend.

Rimanendo in ambito peri-lagunare, ha sollevato un grande interesse, oltre che un dibattito politico-tecnico, la possibilità di produrre gas metano dal giacimento Chioggia Mare, ubicato a circa 10 km al largo del litorale di Chioggia e a 25 km da Venezia.

Le approfondite analisi previsionali, elaborate per diversi scenari di coltivazione, hanno assicurato sull'assenza di qualunque impatto in termini di subsidenza a Venezia e calcolato 1 cm di abbassamento lungo il litorale di Chioggia. Ciononostante lo sfruttamento del giacimento è stato vietato con decreto ministeriale.

#### **1.9.4 Geologia dell'Area di Intervento**

L'area di intervento può essere divisa sostanzialmente in due parti:

- area in terraferma
- area a mare

### Area in terraferma

L'area ricade interamente nell' "Unità del litorale indifferenziata" di età olocenica (LE UNITÀ GEOLOGICHE DELLA PROVINCIA DI VENEZIA, 2008 - a cura di Aldino Bondesan, Sandra Primon, Valentina Bassan, Andrea Vitturi).

L'unità Litorale Indifferenziata è costituita da depositi costieri corrispondenti a spiagge, cordoni litoranei e sistemi di dune, formati da sabbie fini e medie e sabbie limose, con abbondanti bioclasti.

I resti di molluschi marini possono essere particolarmente abbondanti e fra essi sono dominanti Venus, Glycimeris, Cardium, Solen, Lentidium, Gibbula. Nelle depressioni interdunali si rinvengono alternanze di limi argillosi e sabbie limoso-argillose, con percentuali variabili di sostanza organica e talvolta torbe; sono spesso presenti resti di molluschi sia di acqua salmastra che dolce; fra questi ultimi in genere vi sono Planorbis, Elicidi e Limnea.

In questa unità ricadono i depositi costieri che non fanno parte di sistemi deltizi ben definiti come ad esempio i vari corpi di delta del Piave, del Brenta e del sistema Adige-Po.

Il litorale di Sottomarina è compreso tra la bocca di porto di Chioggia a Nord e quella del Brenta a Sud; il litorale di Isola Verde è compreso tra la foce del Brenta a Nord e quella dell' Adige a Sud. Nel passato, ma anche oggi la formazione di tali lidi sembra essere stata legata ai depositi del fiume Brenta, con un contributo minoritario da parte dell' Adige.

Il limite inferiore corrisponde ad una superficie erosiva di natura marina impostasi su depositi alluvionali della pianura LGM (unità di Mestre e depositi coevi del sistema Adige-Po). Il limite superiore corrisponde alla superficie topografica, in genere fortemente rimodellata dalla recente attività antropica. Verso mare l'unità si chiude in downlap sulla pianura pleistocenica o su depositi marini precedenti.

Il limite tra i depositi pleistocenici e i sovrastanti depositi olocenici, marcato dalla presenza di orizzonti tipo caranto, si individua a profondità variabili lungo tutto il litorale.

Di conseguenza lo spessore dei sovrastanti depositi lagunari olocenici è variabile e aumenta andando da sud verso nordest.

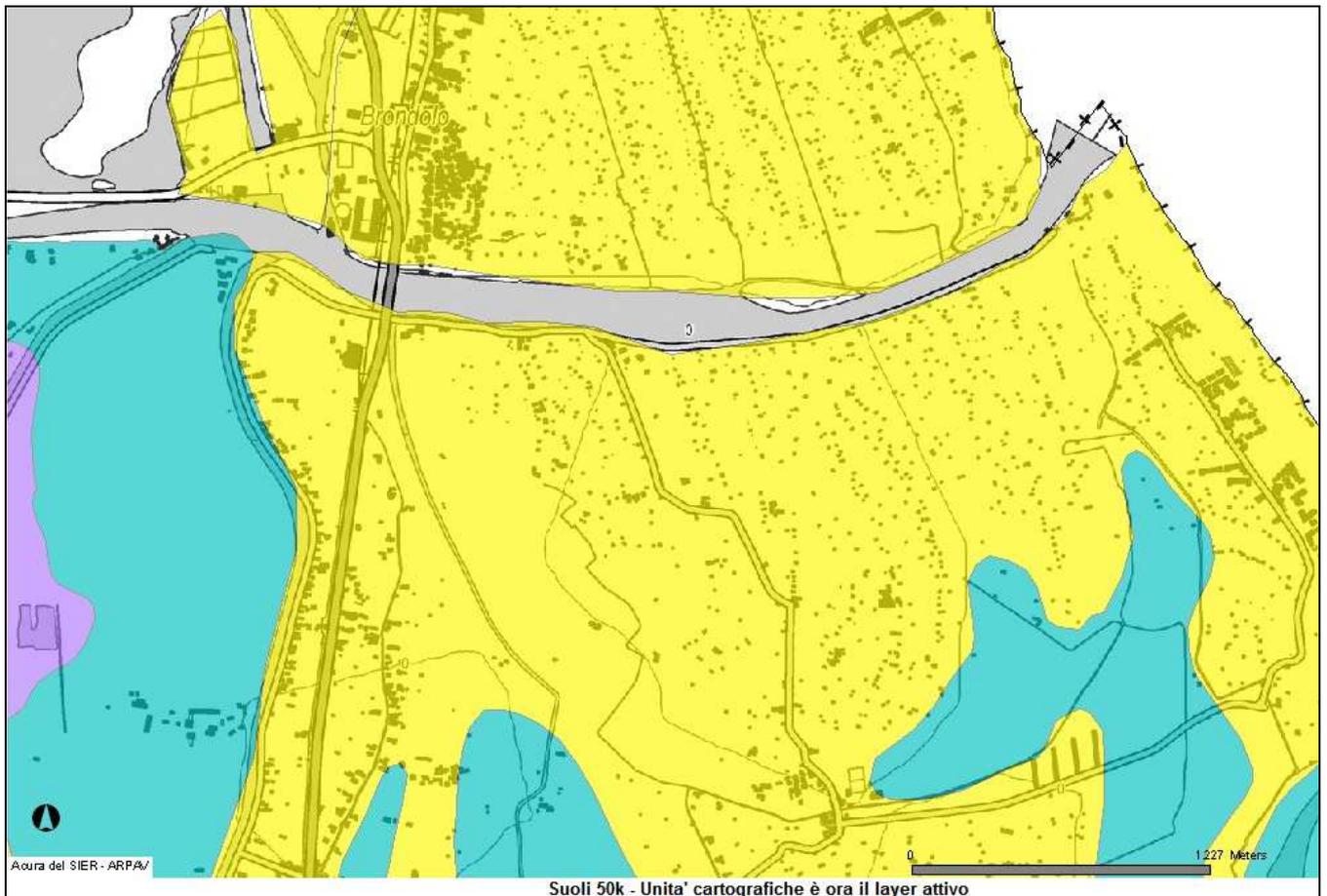
Lungo il litorale di Sottomarina, infatti, i depositi lagunari si riscontrano solo nelle aree più interne del territorio provinciale, e i depositi costieri poggiano direttamente sui sedimenti depositatisi durante il ciclo trasgressivo-regressivo che ha preceduto l'ingressione marina.

### Suolo

Il suolo naturale, ovvero la coltre pedogenetica, appartiene al distretto di paesaggio della pianura costiera e lagunare a sedimenti da molto a estremamente calcarei. Abbiamo sistemi di dune, spesso

spianate dall'attività antropica, costituiti prevalentemente da sabbie.

Secondo ARPAV il profilo verticale risponde al tipo CHG1 che vede la successione Ap-C, con suoli profondi, tessitura grossolana, molto calcarei in superficie, fortemente calcarei in profondità, alcalini, leggermente salini in superficie, drenaggio rapido, falda profonda (a scala pedogenetica). Secondo la classificazione USDA è un Typic Ustipsamments, mixed, mesic mentre per la WRB è un Haplic Arenosols (Calcaric, Hypereutric).



### Area a mare

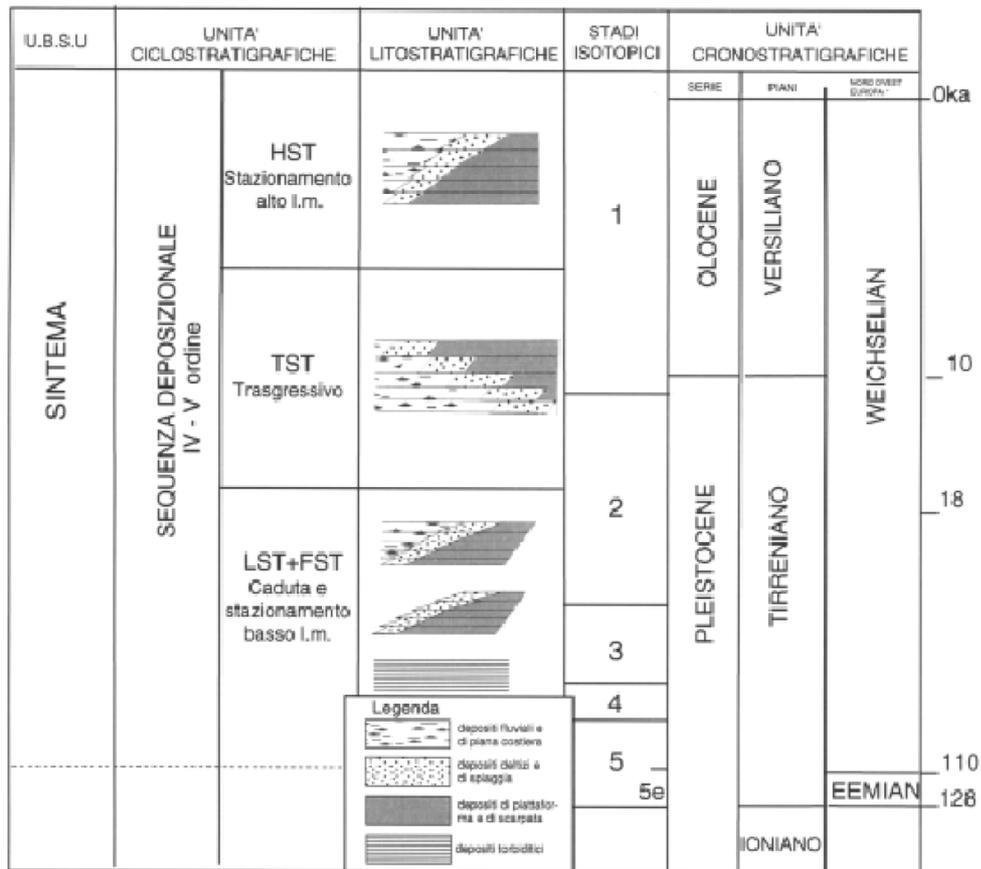
Per dei fondali adriatici ci si riferisce alle note della "CARTA GEOLOGICA DEI MARI ITALIANI ALLA SCALA 1:250.000" (Fabbri A\*, Argnani A\*, Bortoluzzi G.\*, Correggiari A.\*, Gamberi F.\*, Ligi M.\*, Marani M.\*, Penitenti D.\*, Roveri M.\*, Trincardi F.\* A Cura Di D'angelo S.\*\*\*, Ventura G. \*\* - \* Istituto di Geologia marina – Consiglio Nazionale delle Ricerche di Bologna, \*\* Servizio Geologico d'Italia).

Per suddividere e rappresentare in carta i depositi sedimentari marini sui margini continentali

italiani si sceglie un approccio simile a quello adottato dalla cartografia terrestre basato sul riconoscimento di unità litostratigrafiche inquadrare cronostatigraficamente. La situazione delle aree marine italiane è però diversa rispetto alle aree terrestri; le aree marine sono infatti in larga misura caratterizzate dalla presenza di depositi tardo quaternari, raramente deformati e ben inquadrabili mediante opportune metodologie (sismica ad alta risoluzione e datazioni assolute) in quadri temporali definiti e legati ai vari eventi eustatici e climatici tardo-quaternari. All'interno di una sequenza le varie fasi del ciclo sono definite dalla risposta dei sistemi deposizionali definendo delle sottounità che hanno una precisa connotazione genetica e temporale e costituiscono i corpi sedimentari più utili e significativi per la rappresentazione cartografica.

Si tratta infatti di unità rigidamente inquadrabili dal punto di vista temporale e all'interno delle quali sono facilmente definibili i vari sistemi deposizionali; questi ultimi corrispondono in ultima analisi ad unità litostratigrafiche (Formazioni), che possono essere quindi definite e rappresentate cartograficamente, realizzando un legame concettuale e pratico con l'approccio cartografico terrestre.

La figura seguente schematizza i rapporti tra systems tracts (tratti di sistemi contemporanei) e i vari tipi di unità stratigrafiche più usati nella cartografia terrestre. In questo quadro e in base alle esperienze acquisite sui margini continentali che circondano il territorio nazionale, si propone di utilizzare la stratigrafia sequenziale come metodo per caratterizzare e confrontare tra loro le successioni stratigrafiche tardo-quaternarie sui margini continentali italiani.



Schematizzazione dei rapporti nei vari tipi di unità stratigrafiche più usati nella cartografia terrestre e i system tracts (Zagwijn W. H., 1979; 1985; 1989)

Seguendo questo approccio, i depositi di stazionamento alto (HTS) tardo-olocenici vengono suddivisi in tre unità formazionali con limiti eteropici: argille e sabbie continentali, sabbie costiere o di foce, argille di prodelta.

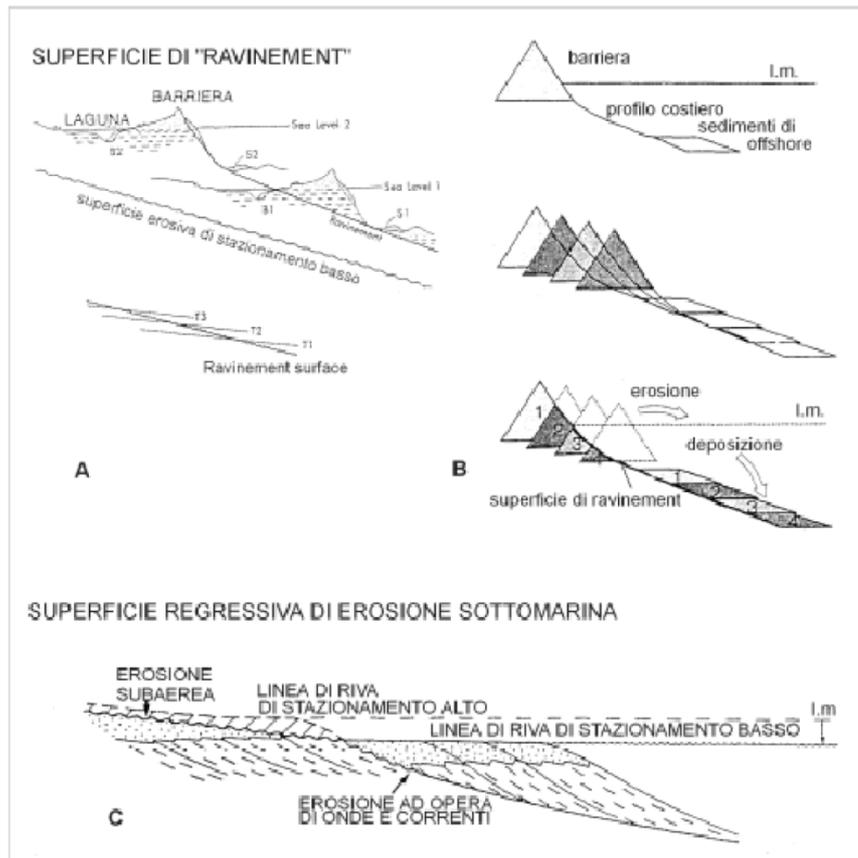
All'interno di un ciclo deposizionale si hanno tre superfici guida che ne costituiscono i limiti fisici e che permettono di definire e suddividere il ciclo stesso:

- superficie di trasgressione (che marca l'inizio della risalita relativa di livello del mare su un margine);
- superficie di massima inondazione (che registra il massimo spostamento verso terra della linea di riva);
- superficie di esposizione subaerea formatasi durante condizioni di caduta di livello del mare.

Altre superfici significative sono quella di ravinement (SWIFT, 1975; DEMAREST & KRAFT, 1987; NUMMEDAL & SWIFT, 1987) e quella regressiva di erosione sottomarina (PLINT, 1988).

Entrambe queste superfici (figura seguente) sono formate da erosione da parte della spiaggia

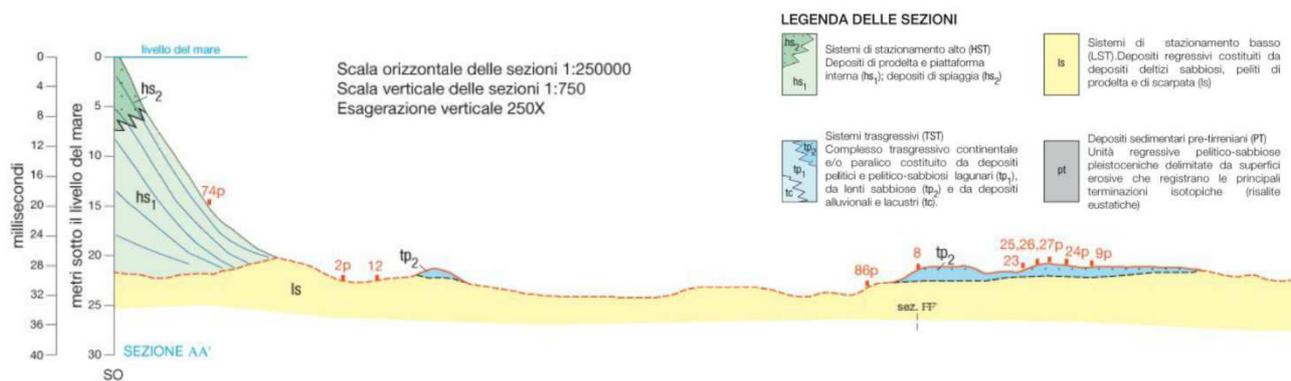
sommersa (shoreface) in condizioni rispettivamente trasgressive e regressive; queste superfici, spesso di più facile identificazione rispetto ad altre, possono essere presenti all'interno dei systems tracts e non hanno significato cronostratigrafico poichè sono diacrone. Altre superfici possono formarsi per erosione sottomarina ad opera di correnti di fondo; tali superfici anche se di grande estensione regionale non trovano una ovvia posizione in nessuno degli schemi stratigrafici che si sono sviluppati a partire dalla stratigrafia sismica (CHRISTIE-BLICK, 1991).



**Origine della superficie di "ravinement"**

Di seguito vengono riassunte le caratteristiche essenziali dei systems tracts associati alle fasi principali dell'ultimo ciclo di fluttuazione eustatica del livello del mare. Di ogni systems tract vengono brevemente discussi il significato stratigrafico e la rappresentabilità in carta. Maggiore enfasi e dettaglio verranno posti nella rappresentazione dei systems tracts di stazionamento alto e trasgressivo; informazioni essenziali riguarderanno quelli di stazionamento basso e caduta del livello marino.

Di seguito uno stralcio della sezione A tratta dalla carta geologica citata in precedenza e tracciata dalla foce del Brenta in direzione NE, in cui si possono osservare i rapporti geometrici tra le varie unità.



### ***Depositi di stazionamento basso (LST)***

I depositi originatisi durante lo stazionamento basso del livello del mare durante l'ultimo episodio glaciale quaternario possono essere schematicamente suddivisi dal basso verso l'alto stratigrafico in: depositi da trasporto in massa, sistemi torbiditici di base di scarpata e cunei progradazionali di margine di piattaforma. Tipicamente, ogni settore di margine non comprende tutti e tre i tipi di depositi ma solo uno o due.

Il bacino Adriatico rappresenta un esempio di cuneo progradazionale caratterizzato da dimensioni ingenti (circa 200 km di progradazione da Nord verso Sud per uno spessore di 250 m, Trincardi et alii, 1994).

Cunei progradazionali di geometria varia caratterizzano ampi settori di margine di piattaforma continentale; cunei progradazionali di questo genere possono comprendere anche le prime fasi di risalita relativa di livello del mare, in zone sottoposte a grandi apporti clastici. In questo caso sarà evidente una componente di aggradazione verticale nella regione dei topsets ed una tendenza al progressivo spostamento verso terra dell'onlap costiero.

### ***Depositi di stazionamento alto (HST)***

I depositi di stazionamento alto (HST), sono successivi alla fase di massima ingressione marina avvenuta al termine della risalita di livello del mare (circa 4-5000 anni fa), e presentano i massimi spessori in piattaforma interna presso i principali apparati deltizi (ad es.: Po, Adige, Brenta, Piave) lungo la costa italiana e si riducono a pochi metri di spessore in piattaforma esterna.

Nel bacino Adriatico, la distribuzione degli spessori dei depositi di stazionamento alto è influenzata dagli apporti (Po e fiumi minori) e dalla circolazione geostrofica che ridistribuisce i sedimenti parallelamente alla costa italiana, da NO verso SE, e da NE a SW per il golfo di Venezia, prevenendone la dispersione verso il centro del bacino.

### *Depositi trasgressivi (TST)*

I depositi trasgressivi (TST) originatisi in ambiente continentale, costiero-paralico o marino durante le fasi successive della risalita di livello del mare tardo-quadernaria appaiono generalmente ridotti di spessore e studiabili con metodi sismici ad altissima risoluzione e campionature tramite carotaggio. In aree di piattaforma caratterizzate da basso gradiente (ad es. piattaforma adriatica), al procedere della risalita del livello del mare la traslazione verso terra dei sistemi deposizionali associati all'ambiente costiero e paralico è massima (tipicamente da 10 a 20 km per ca. 10 m di innalzamento del livello del mare). I margini continentali della penisola italiana documentano la variabilità delle facies e delle geometrie interne al TST tardo-quadernario e della espressione sedimentologica delle superfici guida che lo delimitano al tetto ed alla base (Trincardi et alii, 1994).

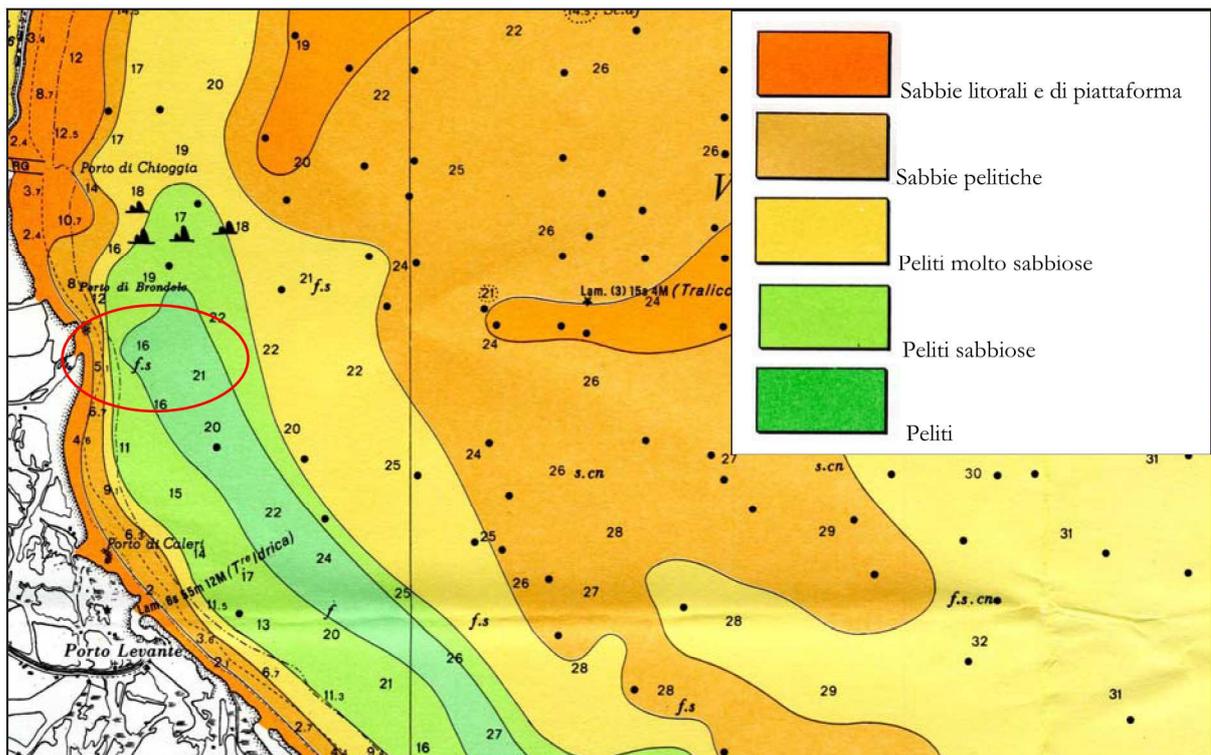
A questi depositi sono riconducibili le "tegnue", particolarissime formazioni rocciose che affiorano dai fondali LST caratterizzati da sedimenti sabbioso-fangosi. Le Tegnùe possono avere estensioni e forme molto diverse, la superficie può andare da pochi metri quadrati a diverse migliaia. L'altezza dal fondale in cui si trovano è anch'essa variabile: da qualche decina di centimetri (ad es. Tegnùe di Malamocco) a più metri (ad es. Tegnùe di Caorle). Esse si concentrano soprattutto nell'area direttamente antistante il Golfo di Venezia, fra Caorle e Chioggia a profondità molto diverse, tra gli 8 e i 40 metri. La particolarità delle rocce che le caratterizzano è data dalla loro origine; sembra infatti che si siano originate in tre diversi modi: consolidamento di sabbie in substrati duri, processi di precipitazione dei carbonati dalla reazione tra gas metano e acqua marina, e processi sedimentari e organogeni, dovuti alla sovrapposizione continua delle parti calcaree di organismi marini animali e vegetali morti. Nel corso degli ultimi 3-4.000 anni queste tre modalità in alcuni casi si sono susseguite più e più volte, in altri sono avvenute in contemporanea e in altri ancora hanno caratterizzato le rocce in modo univoco.

### *Limiti di sequenza*

Si definiscono due tipi di limiti di sequenza in funzione del rapporto tra tasso di caduta di livello del mare e tasso di subsidenza al ciglio della piattaforma (Vail et alii, 1984; Posamentier & Allen, 1993): limiti di tipo 1 si formano dove e quando il tasso di caduta eustatica supera il tasso di subsidenza e si ha esposizione subaerea dell'intera piattaforma continentale; limiti di tipo 2 caratterizzano margini in cui la subsidenza in piattaforma esterna è superiore al tasso di caduta di livello del mare e parti più o meno estese della piattaforma rimangono sommerse e soggette a deposizione. I limiti di tipo 1 sono caratterizzati da più estesi fenomeni di incisione fluviale.

### ***Granulometria dei sedimenti***

Tornando alla natura granulometrica dei sedimenti che saranno interessati dalla realizzazione dell'opera, in particolare per l'impostazione della piattaforma off-shore, un valido riferimento preliminare è fornito dalla Carta Sedimentologica dell'Adriatico Settentrionale (Brambati et al., 1988) di cui si riporta di seguito uno stralcio.



Il tratto di fondale sul quale si imposta l'opera è costituito in prevalenza da sedimenti pelitici, mentre le sabbie sono presenti sottocosta oppure qualche km al largo.

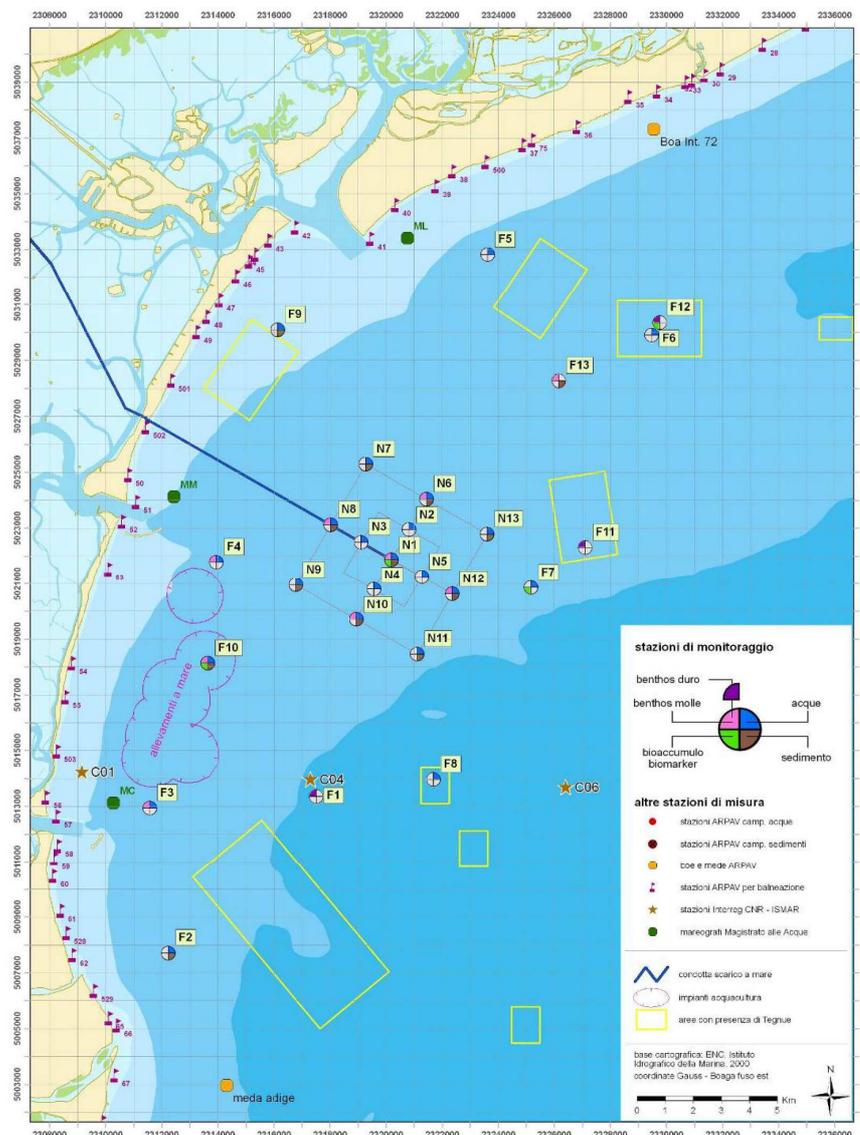
### ***Qualità dei sedimenti marini***

Ai fini della descrizione delle caratteristiche chimiche dei sedimenti marini, presenti nell'area del Terminal, è stata effettuata sulla base dei dati ottenuti nei seguenti studi/progetti:

- Interventi di Difesa dei Litorali di Pellestrina (Magistrato alle Acque - Consorzio Venezia Nuova, 1997);
- Campagna di prelievo sedimenti (Luglio 2003) nell'ambito della progettazione del Terminal -off shore (Magistrato alle acque di Venezia);
- Progetto Integrato Fusina. Progetto Esecutivo-Scarico a mare. Rapporto sui risultati del
  - monitoraggio (Sifa s.c.p.a., 2007).

La caratterizzazione chimica dei sedimenti dei fondali del bacino prospiciente le bocche di porto di Lido e Malamocco, effettuata al fine degli interventi di difesa dei litorali (Magistrato alle Acque - Consorzio Venezia Nuova, 1997) evidenzia l'assenza di contaminazione ambientale da parte dei sedimenti superficiali delle aree oggetto di dragaggio.

Nel Luglio 2003 è stata condotta una campagna in sito finalizzata alla caratterizzazione granulometrica e chimica dello strato superficiale dei sedimenti presenti nell'area del Terminal – off shore (Magistrato alle acque di Venezia) e lungo il tracciato delle condotte sottomarine. Anche nell'ambito del monitoraggio ante-operam dello scarico a mare del depuratore di Fusina, sono stati prelevati, durante due campagne, campioni di sedimento per determinarne la qualità. La figura seguente mostra i punti di campionamento. Si noti che la stazione di prelievo F2 ricade nell'area del progetto odierno.



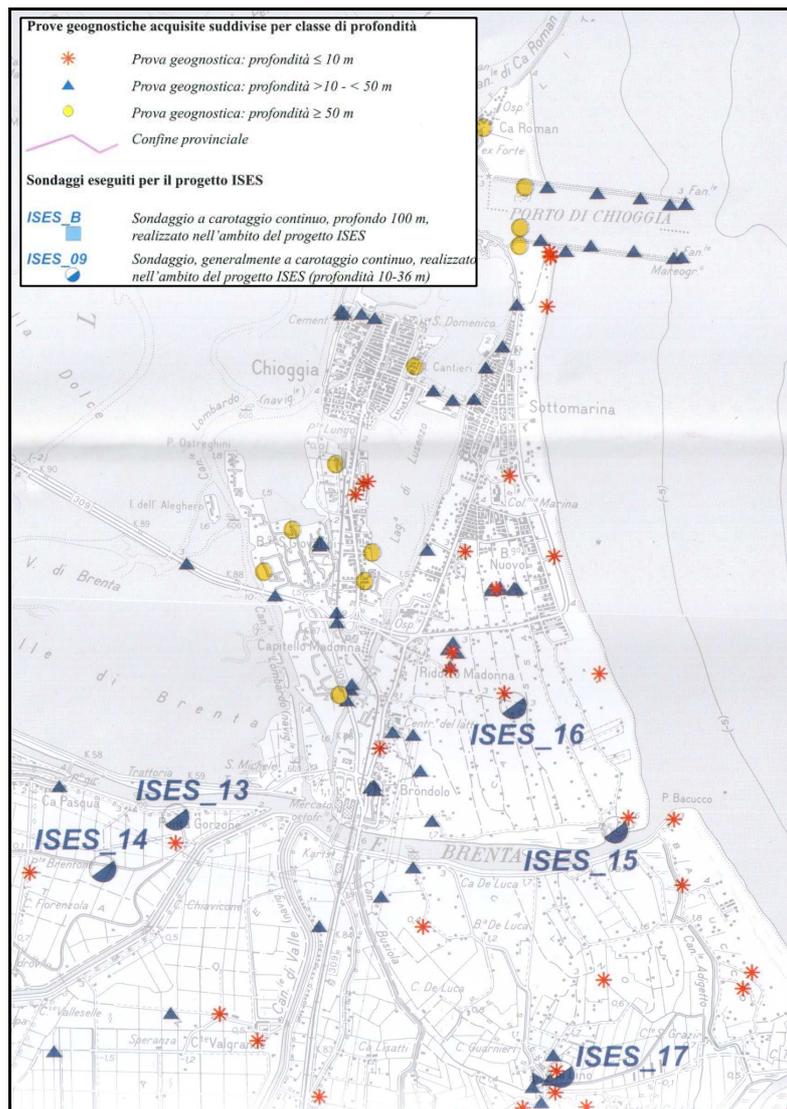
I parametri analizzati sono stati: TOC, granulometria, densità secca e umida, Eh (profondità di inversione del potenziale redox) Ntotale, Ptotale. Metalli e metalloidi (Al, Ag, As, Ni, Crtot, CrVI, Pb, Cd, Hg, Zn, Cu). Organici: IPA (16 EPA), HCB, PCB (almeno: congeneri 28, 52, 77, 81, 101, 118, 126, 128, 138, 153, 156, 169, 180), pesticidi (DDT e analoghi, isomeri dell'esaclorocicloesano, Drin's).

In base ai limiti normativi vigenti i sedimenti dell'adriatico antistante la laguna di VE generalmente rispettano gli standard di qualità dei sedimenti di acque marino-costiere. I sedimenti sono caratterizzati generalmente da valori dei parametri entro i limiti. In alcuni casi fanno eccezione il mercurio e i PCB che non rispettano gli standard nei tratti prossimi alle bocche di porto, ad esempio a Malamocco. La stazione F2 si caratterizza per livelli mediamente più elevati di Al, Cu, Cr e Hg.

#### **1.9.5 Aspetti geotecnici generali**

I parametri geotecnici saranno utilizzati per la fase di progettazione; in questo capitolo vengono descritti, da dati bibliografici, i principali valori dei parametri di riferimento utili per la caratterizzazione dei terreni di fondazione.

Di seguito si riporta un estratto di cartografia tratta dal progetto ISES con una parte delle indagini geognostiche disponibili nell'intorno dell'area interessata dal progetto.



**Ubicazioni indagini geologico stratigrafiche (fonte: progetto ISES), nell'area all'intorno del sito di progetto.**

Nel tratto in terraferma del progetto, laddove esistono più informazioni dal punto di vista geotecnico, si possono così riassumere, a larga scala, le caratteristiche geotecniche dei terreni: suddividendo i depositi dei primi 15 m circa di profondità, in sabbie, limi ed argille, con le relative proprietà geotecniche, è evidente che la loro distribuzione dipende dalle variazioni sia naturali che artificiali avvenute nel corso del tempo delle foci dei fiumi e dell'azione del mare lungo i litorali.

Nel campo dei materiali sabbiosi si può osservare che la sabbia che costituisce il litorale è generalmente fine e a granulometria uniforme, mentre le sabbie delle altre zone occupano un intervallo granulometrico molto più vasto, passando da sabbie medie a limi sabbiosi.

La densità relativa di queste sabbie è generalmente piuttosto bassa, solo con le sabbie medie

assume dei valori un po' elevati; la resistenza alla punta determinata con penetrometro statico varia generalmente tra 50 e 100 kg/cmq con punte che arrivano a 150 - 200 kg/cmq.

Nel campo dei materiali coesivi, argille e limi, si trova una gamma molto estesa distinguendo sabbie argillose e limose, limi, argille di media ed alta plasticità. Per quanto riguarda le loro caratteristiche meccaniche, si trovano specialmente negli strati superficiali argille e argille limose spesso mescolate a materiale organico aventi resistenza al taglio molto bassa ed elevatissima compressibilità arrivando a spessori massimi di tali strati dell'ordine di 8 - 10 m. L'indice di plasticità delle argille varia tra 30 e 110 % e il contenuto in acqua è prossimo o maggiore del limite di liquidità, mentre le argille limose hanno l'indice di plasticità variabile tra 10 e 30 e contenuto in acqua prossimo o maggiore del limite di liquidità.

La resistenza al taglio non drenata è sempre molto bassa e variabile tra 0 e 0,15 kg/cmq. L'indice di compressione  $C_c$  varia tra 0,4 e 1,0.

Le argille che si trovano più frequentemente, sono le argille di media plasticità normal-consolidate. L'indice di plasticità varia tra 10 e 35% con i valori più frequenti compresi tra 10 e 25%. La resistenza al taglio senza drenaggio varia tra 0.3 e 1.0 kg/cm<sup>2</sup> in relazione alle profondità alle quali generalmente ci si è spinti nel prelievo dei campioni. La compressibilità è media e l'indice di compressione  $C_c$  varia tra 0.1 e 0.3 con i valori più frequenti intorno a 0.2. Questa tipologia di argilla è presente anche nella stratigrafia del fondale marino.

Un altro particolare tipo di argilla (il "caranto") si trova in banchi di spessore variabile da 1 a 5 m. Dal punto di vista geotecnico è un'argilla molto consistente, di colore grigio-giallo che si differenzia in genere dagli altri materiali della laguna che hanno colorazioni variabili dal grigio chiaro al grigio scuro, salvo in superficie. L'indice di plasticità varia tra 13 e 24% e la resistenza al taglio senza drenaggio varia tra 0.9 e 3.0 kg/cmq con i valori più frequenti intorno a 1.5 kg/cm<sup>2</sup>. La precompressione dell'argilla assume valori variabili tra 1.5 e 4.0 kg/cm<sup>2</sup>, da considerare piuttosto notevoli se si tiene conto che la pressione sovrastante attuale raggiunge valori massimi di 0.8 kg/cmq in corrispondenza dei depositi di caranto più profondi.

Facendo un quadro schematico, le caratteristiche geotecniche che possono rappresentare i terreni presenti sono le seguenti:

#### *Peso di Volume*

Il peso di volume per gli strati coesivi ed incoerenti sono stati eseguiti mediante prelievo di campioni indisturbati, prevalentemente in strati coesivi che sono quelli che presentano solitamente le caratteristiche "peggiori" dal punto di vista geotecnico.

Nell'area costiera sono presenti anche alcuni strati di torba che abbassa mediamente i valori, essendo livelli per lo più "soffici" e leggeri visto l'alto contenuto di acqua che li caratterizza ma in questa sede non se ne tiene conto.

I valori medi ottenuti sono i seguenti:

$\gamma=19,5$  kN/mc per gli strati coesivi

$\gamma=19,0$  kN/mc per gli strati incoerenti

#### *Caratteristiche di plasticità LL, LP, IP, Wa*

Gli strati coesivi risultano di media-bassa plasticità, argille inorganiche sulla base della classificazione di Casagrande, limi argillosi in riferimento ai risultati delle analisi granulometriche.

I valori del limite liquido LL non superano il genere LL=50, mentre IP non supera 25 e LP è sempre superiore a 15. Il valore di IP è mediamente 20 negli strati più superficiali, mentre manifesta una diminuzione con la profondità.

Il contenuto naturale di acqua Wa risulta prossimo ad LP, in considerazione del carattere preconsolidato dei terreni.

#### *Pressione di preconsolidamento*

Sono stati misurati valori di  $\sigma_v$  max compresi tra 400 e 800 kPa, con un marcato incremento con la profondità.

#### *Grado di preconsolidamento OCR*

L'andamento dei valori di OCR è decrescente con la profondità da oltre 4 a valori 1,5.

#### *Densità relativa DR*

Sulla base dei valori di SPT condotti in sedimenti sabbiosi i valori di DR sono superiori al 50%, in particolare

Livello sabbioso superficiale DR=80%

Livelli limoso-sabbioso sovraconsolidati DR=50-80%

#### *Coefficiente di permeabilità*

Negli strati sabbiosi da prove condotte in sito si sono ottenuti i seguenti valori:

strati sabbiosi  $k= 10^{-5}$  m/s;

terreni coesivi inferiore o uguale a  $10^{-8}$  m/s.

### **1.9.6 Terre da scavo**

Per le opere a terra tutte le terre da scavo, saranno riutilizzate in loco per le opere di finitura delle scarpate dei terrapieni; in particolare lungo l'asse viario in fianco al f. Brenta è prevista la formazione di un terrapieno verde con funzioni di mitigazione acustica e paesaggistica.

Eventuali terre contaminate, di cui al momento non si ha notizia, saranno impiegate secondo normativa vigente oppure smaltite in discariche autorizzate.

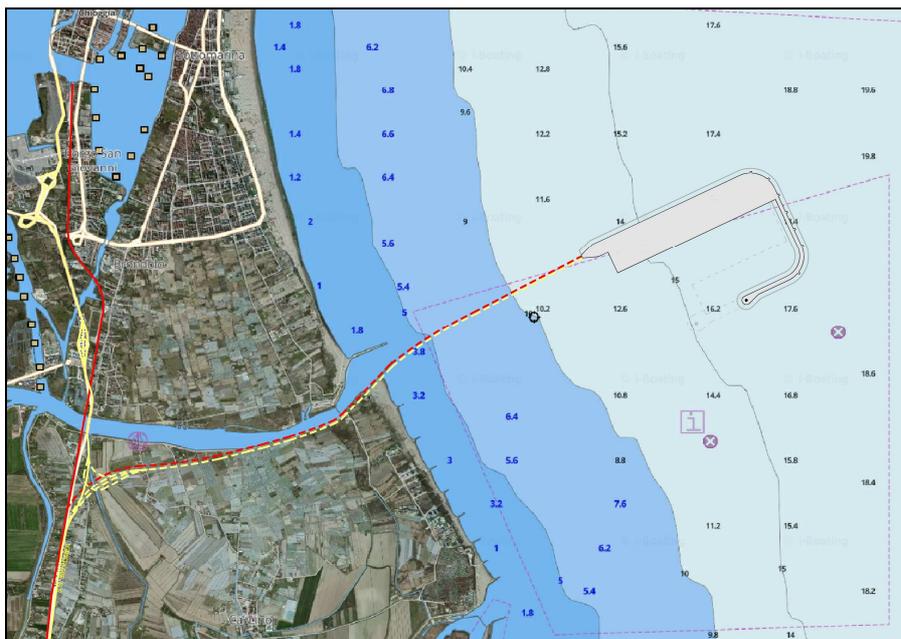
Il piano di utilizzo delle terre di cui al DPR 120/2017 sarà definito in una fase successiva.

### **1.9.7 Caratterizzazione dei sedimenti**

In sede di redazione dello Studio di Impatto Ambientale e delle altre relazioni specialistiche necessarie per l'iter autorizzativo, sarà effettuata una specifica campagna di caratterizzazione dei sedimenti e la Relazione tecnica descrittiva dell'opera marittima e dei lavori di dragaggio che si renderanno necessari per l'equalizzazione del fondale e per lo scarico/riutilizzo del materiale dragato.

Il riferimento per l'elaborazione dello studio e l'impostazione delle indagini sarà il documento APAT-ICRAM (2007) Manuale per la movimentazione di fondali marini.

Si terra conto che la carta nautica riporta (stralcio a seguire) la presenza di un settore denominato "dumping area" in cui si ha lo spandimento dei sedimenti di foce di Adige e Brenta. Tale comparto è racchiuso dal trapezio delimitato da linea a tratteggio color magenta.



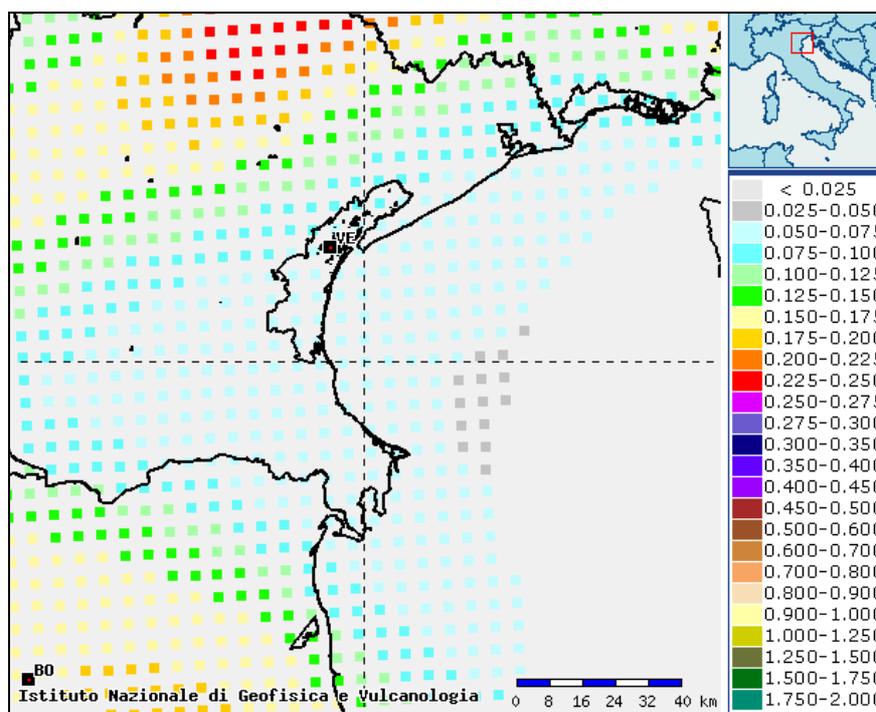
Si evidenzia che le analisi eseguite da parte del Consorzio Venezia Nuova (Concessionario Unico dello Stato ex art. 4 L. 798/84) per il progetto Mo.s.e. (relazione datata Marzo 2006), classificano le sabbie della bocca di Lido in categoria A, la quale permette il riutilizzo per risanamento del litorale senza bisogno di ulteriori trattamenti di depurazione. Si ha motivo di ritenere che tale attribuzione possa essere estesa, almeno in questa prima fase, anche all'area in esame.

Per quanto riguarda il calcolo dei volumi dei sedimenti mobilitati con lo scavo, si precisa che, in attesa di condurre un'indagine batimetrica a maglia fitta nella zona di progetto, è stato condotto un calcolo preliminare approssimativo che porta a definire un valore variabile del volume dei sedimenti movimentati da 1.332.000 a 1.665.000 m<sup>3</sup> nella I° e II° fase e da 480.000 a 600.000 m<sup>3</sup> nella III° fase di realizzo del terminal.

Le tecniche di dragaggio preliminarmente individuate per la sistemazione dei fondali consentono sia di minimizzare la risospensione dei sedimenti marini, sia di selezionare meccanicamente la loro granulometria, al fine di individuarne già da subito la migliore ricollocazione (riempimenti dei cassoni, ripascimenti di spiagge, etc.). La ricollocazione dei sedimenti sarà definita con un Accordo con l'Ente competente in materia.

### 1.9.8 Aspetti sismici

La fascia costiera veneta e il mare adriatico antistante ricadono nella fascia con ag compresa tra 0,050-0,075, come si può ricavare dallo stralcio seguente tratto dal sito <http://esse1-gis.mi.ingv.it/>.



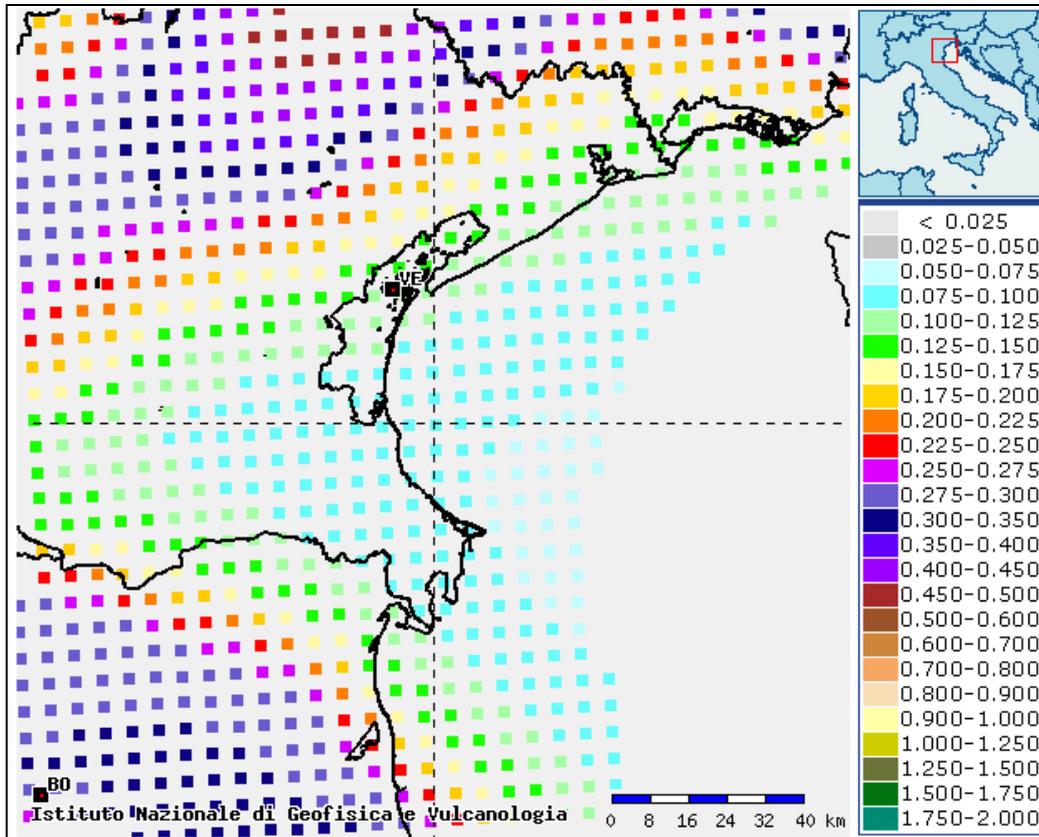
La vita nominale di un'opera strutturale VN è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata. La vita nominale dell'opera di progetto, trattandosi di "Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica" è  $\geq 100$  anni.

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in 4 classi d'uso e l'opera di progetto appartiene alle Classe IV (Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità).

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento VR che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale VN per il coefficiente d'uso CU che, per la classe IV vale 2.

Nel caso del Terminal VGATE il periodo di riferimento diviene quindi  $VR = 100 \times 2 = 200$  anni

Per tener conto del VR, essendo la vita utile dell'Opera  $>100$  anni e la classe d'uso IV, il periodo di riferimento risulta essere 2475 anni. In tal caso, per conoscere il valore di  $a_g$  si ricorre alla mappatura interattiva dell'INGV attraverso la quale si ricavano valori compresi tra 0.075 e 0.100 per tutta l'area oggetto di studio.



Trattandosi di un'opera strategica con durata prevista dell'opera uguale o superiore a 100 anni, i parametri di calcolo per la verifica sismica della struttura richiederanno uno studio più approfondito dal punto di vista delle sollecitazioni sismiche da espletare nelle successive fasi della progettazione.

La categoria del suolo ai sensi delle Norme Tecniche per le Costruzioni, in base a dati bibliografici da cui si ricavano valori di Vs30 compresi tra 200 e 300 m/s, come da stralcio tratto dal SIT della Città Metropolitana di Venezia:



risulta essere:

C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

La categoria topografica è la T1 in quanto abbiamo superficie pianeggiante, con inclinazione media  $< 15^\circ$ .

### **1.9.9 Definizione del quadro di riferimento nello Studio d'impatto ambientale**

Per arrivare ad una corretta e sufficiente definizione degli aspetti attinenti a suolo e sottosuolo sarà necessario procedere ad una serie di indagini di campagna e di laboratorio tese alla acquisizione degli aspetti geologici e geotecnici dei volumi sedimentari coinvolti dalle opere in progetto.

Preliminare a tutto sarà, ovviamente, un rilievo planoaltimetrico dello stato di fatto a partire dalla Carta Tecnica Regionale; questo rilievo topografico di dettaglio della superficie topografica potrà essere eseguito con tecnologia laserscan o equivalente, da velivolo, con acquisizione dei dettagli tramite GPS e/o stazione totale. La restituzione prevede la formazione di piani quotati a curve di livello a scala adeguata ai fini della progettazione.

Analogo discorso vale anche per la parte a mare: sarà eseguito un rilievo di dettaglio con sonar del fondale marino con restituzione di piani quotati a curve di livello a scala adeguata ai fini della progettazione.

Saranno poi previste campagne di indagini geognostiche lungo il tracciato delle infrastrutture con particolare attenzione all'intorno di imposta delle opere d'arte (ponti, tombotti, ecc.). In via del tutto indicativa saranno previste prove penetrometriche, sondaggi a carotaggio continuo con prove in foro tipo SPT, analisi in laboratorio di campioni significativi ai fini della parametrizzazione geotecnica degli strati. Inoltre saranno eseguite indagini geofisiche (elettriche, sismiche e magnetiche) tese a verificare la continuità verticale e laterale dei prismi sedimentari.

Con l'occasione saranno anche prelevati e poi analizzati i campioni di terreno destinati alla redazione del piano di riutilizzo delle terre da scavo. A questo proposito si prevede in prima battuta il campionamento ed analisi del primo metro superficiale demandando prelievi e analisi a profondità maggiori ad un secondo momento e nel caso in cui il campione superficiale mostri il superamento delle soglie di legge per qualche parametro.

In maniera del tutto analoga, anche per il settore a mare saranno previste indagini geognostiche specifiche: si possono ipotizzare indagini sismiche per la definizione della geometria dei corpi sedimentari sottostanti il fondale oltre a prove penetrometriche e sondaggi a carotaggio da pontone mobile.

Dagli esiti dei sondaggi sarà ricavato il modello geologico ed il modello geotecnico dei terreni necessari per la progettazione definitiva delle opere.

#### **1.9.10 Individuazione degli impatti nello Studio d'impatto ambientale**

La definizione del modello geologico e geotecnico del suolo e sottosuolo, unitamente alla definizione di dettaglio della superficie topografica consentirà di individuare gli impatti indotti dal progetto, valutarne la portata e proporre eventuali interventi di mitigazione o compensazione.

Gli impatti attesi, in linea generale riguardano la modifica dello stato dei luoghi e la loro compatibilità con l'ambiente; sarà ovviamente previsto anche un monitoraggio di eventuali evoluzioni morfodinamiche sia naturali che indotte dall'opera.

Durante la fase di costruzione sarà previsto il monitoraggio e controllo con rilievi locali GPS delle quote di progetto di opere e manufatti con attenzione in particolare a fenomeni di cedimento ed assestamento dei terreni. Sarà inoltre prestata attenzione ad evitare contaminazioni o inquinamenti dei suoli.

In fase di esercizio proseguirà il monitoraggio periodico con interferometria satellitare di eventuali modifiche piano altimetriche delle opere a terra, unitamente al viadotto e al terminal a mare, anche in rapporto alla subsidenza cui è soggetto tutto il litorale adriatico.

#### **1.9.11 Valutazione degli impatti nello Studio d'impatto ambientale**

Per l'ambito interessato dal progetto le valutazioni degli impatti si baseranno sugli esiti della campagna di indagini preliminari a cui si assoceranno anche dati preesistenti, qualora disponibili.

Le indagini ante operam permetteranno di caratterizzare il "bianco" di riferimento sul quale successivamente, in fase di cantiere e di esercizio, valutare le eventuali modifiche ed il loro livello.

In questa prima fase potranno essere individuate eventuali aree campione sulle quali ripetere le osservazioni, in riferimento a particolari impatti, ad esempio ricaduta al suolo di specifici inquinanti.

### **1.10 Acque continentali**

Al fine della definizione dei contenuti dello studio di impatto ambientale si propone una analisi preliminare della componente acque continentali con riferimento sia all'area vasta che all'ambito comunale di Chioggia e all'ambito ristretto riferito alla zona interessata dalle opere a terra e a mare del Terminal VGATE. Ovviamente la portata delle informazioni, il relativo livello di dettaglio e le metodologie da adottare per la predisposizione dell'intervento saranno approfondite nelle successive fasi progettuali.

#### **1.10.1 Idrografia superficiale**

*Riprendendo dallo studio preliminare della VAS del PAT di Chioggia.*

Il paesaggio di Chioggia è caratterizzato dalla presenza dell'acqua, dalla laguna al mare, dai fiumi ai canali, elementi che arricchiscono e definiscono in modo inequivocabile il territorio.

La laguna di Venezia è la più vasta in Italia, con una superficie di 550 kmq, di cui 418 aperti alle escursioni di marea dell'Alto Adriatico. È un ambiente di transizione tra terra ed acqua in stato di perenne instabilità, che comunica con il mare attraverso varchi o bocche di porto. È caratterizzata da un ecosistema estremamente delicato e fortemente antropizzato e da elementi morfologici assolutamente peculiari, come velme (aree a cavallo del livello marino medio), barene (sommese solo in alta marea),

chiari (specchi d'acqua salmastra interni alle barene) e ghebi (canali scavati dalla marea tra le barene), anch'essi in precario equilibrio, soprattutto a causa dell'intervento umano.

Le caratteristiche fisico - chimiche e microbiologiche del sistema lagunare sono in continua evoluzione, in funzione dell'apporto di acque marine attraverso le bocche di Porto e dell'ingresso dalla terraferma di acque dolci, oltre che di sedimenti ed eventuali contaminanti in esse contenuti.

La costa è caratterizzata morfologicamente da litorali sabbiosi a sud della laguna di Venezia. La scarsa profondità del fondale, gli scambi con le acque della laguna, i contributi dei numerosi fiumi che convogliano a mare scarichi di provenienza agricola, civile ed industriale, la variabilità meteorologica e idrodinamica e la pressione legata al turismo balneare e non (traffico marittimo di Venezia), rendono l'ambiente marino costiero estremamente sensibile e soggetto a modifiche repentine delle caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche. A ciò si aggiunge il fenomeno erosivo e le opere attuate per ovviare al fenomeno stesso (pennelli, murazzi, e il ripascimento delle spiagge).

I principali fiumi di Chioggia sono il Brenta, il Bacchiglione e l'Adige. I canali, di origine artificiale, più importanti sono il Gorzone e il Taglio Novissimo.

Il fiume Brenta nasce dai laghi di Levico e di Caldonazzo, in provincia di Trento, percorre un lungo tratto di montagna fino a giungere nella pianura Veneta all'altezza di Bassano del Grappa dove prosegue con struttura meandriforme ed alimenta le falde freatiche di numerosi fiumi di risorgiva quali il Sile ed il Dese. A Limena si dirama il Canale Brentella che travasa acqua verso il Bacchiglione e quindi nei canali interni di Padova.

Da Ponte di Brenta (Padova) alle foci di Fusina (Marghera) e di Brondolo (Chioggia), il fiume, perde tutte le sue caratteristiche naturali e diventa un elemento completamente costruito dall'uomo. Scorre ad un livello più alto rispetto al piano di campagna, costretto tra imponenti arginature. Il corso più antico puntava direttamente in laguna verso Marghera, ma per salvaguardare il difficile equilibrio lagunare è stato più volte deviato, facendolo sfociare in mare. Il corso antico è stato a sua volta adattato e scavato, facendolo diventare la più importante arteria di comunicazione ed economica tra Venezia e Padova e di tutto l'entroterra padovano e vicentino. Nei pressi di Strà vi è l'innesto del canale Piovego, che consentiva la navigazione fluviale verso il centro di Padova e lo mette in comunicazione con il Bacchiglione. A Strà si diparte pure la deviazione verso la foce di Brondolo. L'unico apporto idrico di una certa importanza è dovuto al fiume Tergola. I rami canalizzati verso la foce in mare scorrono a loro volta su grandi arginature, forse sulle tracce di antiche ramificazioni del Brenta stesso e del Bacchiglione. I due fiumi, infatti, si intersecano e si scambiano acque, anche nella stessa Padova, e alle opere idrauliche del primo, si resero, di conseguenza, necessari lavori anche sul secondo. L'attraversamento della bassa pianura a sud di Padova e Venezia, comportò anche imponenti opere di

bonifica, in particolare nei pressi di Codevigo ad opera di Alvise Cornaro.

Il Bacchiglione nasce poco a monte di Vicenza dall'unione di diversi rii di risorgive della zona di Dueville e, dopo l'attraversamento della città berica, in località Longare riceve le acque del bacino del Tesina/Astico che raggruppa anche i torrenti Leogra/Timonchio (Schio/Thiene e zona pedemontana del Pasubio). Nei pressi del Castello di San Martino (Cervarese Santa Croce), in località Creola, riceve le acque del Tesina/Ceresone, altri importanti torrenti di risorgiva quindi, poco prima di attraversare Padova, la sua portata è regolata dal Canale Brentella, emissario della Brenta.

A Padova si dirama in più canali: al Bassanello parte la diramazione del Canale Battaglia, un secondo ramo avvolge tutta la città alimentando le acque attorno alla cinta muraria e i canali interni, un terzo ramo è il Canale Scaricatore. Le varie diramazioni, dopo aver attraversato la fertile pianura della bassa padovana, si uniscono alla derivazione del Canale del Brenta sfociando in mare in località Brondolo di Chioggia.

È un fiume particolare: all'apparente calma e tranquillità dello scorrere delle acque di risorgiva negli infiniti meandri, unisce improvvise ed imprevedibili piene dovute alle azioni temporalesche sulle montagne vicentine. Già in territorio pedemontano sono state predisposte, già nei secoli passati, opere di regolazione e contenimento mentre a Padova è stato scavato appositamente il Canale Scaricatore per prevenire devastanti alluvioni del centro cittadino.

L'Adige sorge presso il Passo Resia nella Alta Val Venosta in Alto Adige e sfocia nel Mar Adriatico tra Cavanella d'Adige e Chioggia. Numerosi gli affluenti importanti nella parte montana: Passirio, Isarco - Rienza, Avisio, Fersina, Solda, Noce.

La parte montana trova uno sbocco scavandosi un canyon sulla piattaforma calcarea delle prealpi Venete tra Lessini e Baldo per arrivare in pianura nel veronese.

La parte di pianura ha un andamento pigro e lento nel cuore della campagna padano - veneta. Qui il tracciato è più incerto e volubile, numerosi sono stati gli spostamenti dell'alveo. In epoca romana il grande fiume passava per Cologna Veneta (Cucca è una imprecisa località nei pressi di Cologna), Montagnana, Este. E queste tre ultime città devono la loro esistenza proprio al grande fiume.

Il Gorzone è un canale artificiale della lunghezza di 70 km che attraversa le province di Padova e Venezia. Inizia come prosecuzione del fiume Fratta (che prende il nome di Gorzone dopo il Ponte delle Tre Canne di Vighizzolo d'Este), riceve le acque della Fratta e di vari scoli di bonifica della pianura vicentina, padovana e veneziana, quindi confluisce nel Brenta nei pressi di Chioggia. I lavori di costruzione, iniziati nel 1557, terminarono nel 1572 e, il 21 aprile, si procedette al taglio ad Anguillara Veneta di un antico argine, denominato Argine vecchio del Gorzon, per consentire alle acque provenienti dal lago di Vighizzolo e, soprattutto dell'antico lago della Griguola, che si estendeva nei

territori di Pozzonovo, Stroppare e Stanghella, di defluire nell'Adriatico.

Il Taglio Novissimo del Brenta è un canale di diversione delle acque della Brenta Vecchia, scavato nel 1610, che convoglia le acque del Taglio Novo da Mira Taglio (dove quest'ultimo sfocia), passando per Porto Menai, Lugo e Lova (frazioni di Campagna Lupia), Valli di Chioggia e sfociando infine nelle valli della Laguna di Venezia a nord di Chioggia. L'argine sinistro del canale, che divide la campagna dalla laguna, è utilizzato dall'attuale Strada Statale 309 Romea.



Vi è poi una fitta rete di canali secondari, capofossi e scoline retaggio di secoli di bonifiche e gestione agricola di un territorio in parte soggetto a scolo meccanico.

### **1.10.2 Qualità delle acque superficiali**

Il comune di Chioggia fa parte del bacino scolante della Laguna di Venezia, ovvero quella parte di territorio la cui rete idrica superficiale scarica, in condizioni di deflusso ordinario, nella laguna di Venezia e del Bacino Brenta - Bacchiglione.

La qualità dell'acqua viene definita in base a vari parametri, primi fra tutti il livello di inquinamento dei macrodescrittori (LIM). Si tratta di un indice che considera l'ossigeno disciolto, l'inquinamento da materia organica (BCD5 e CCD), i nutrienti (azoto e fosforo) e la presenza di Escherichia Coli. Ad ogni parametro vengono attribuiti punteggi specifici che ne quantificano la presenza.

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100 - OD (% sat.)	≤ 10	≤ 20	≤ 30	≤ 50	> 50
BOD5 (O <sub>2</sub> mg/L)	< 2,5	≤ 4	≤ 8	≤ 15	> 15
COD (O <sub>2</sub> mg/L)	< 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	> 25
NH <sub>4</sub> (N mg/L)	< 0,03	≤ 0,10	≤ 0,50	≤ 1,50	> 1,50
NO <sub>3</sub> (N mg/L)	< 0,3	≤ 1,5	≤ 5,0	≤ 10,0	> 10,0
Fosforo totale (P mg/L)	< 0,07	≤ 0,15	≤ 0,30	≤ 0,60	> 0,60
Escherichia coli (UFC/100 mL)	< 100	≤ 1.000	≤ 5.000	≤ 20.000	> 20.000
Punteggio da attribuire per ogni parametro analizzato (75° percentile del periodo di rilevamento)	80	40	20	10	5
LIM	480 – 560	240 – 475	120 – 235	60 – 115	< 60

Per quanto riguarda i quattro corsi d'acqua più importanti, ovvero il Brenta, il Bacchiglione, l'Adige e il canale Gorzone vi sono numerose stazioni in cui vengono prelevati i campioni da analizzare. Negli anni tra il 2000 ed il 2007, nelle stazioni 222 per l'Adige, 181 per il Bacchiglione, 436 per il Brenta e 437 per il Gorzone, l'indice LIM si posiziona sul livello 3 per il Brenta, il Bacchiglione ed il Gorzone e prevalentemente sul 2 per l'Adige con un netto miglioramento nel 2007. Ciò significa che lo stato dei quattro corsi d'acqua va da sufficiente a buono. Nella tabella sottostante sono riportati i livelli del LIM con la stazione di riferimento.

Stazione	Corpo Idrico	Comune	LIM 00	LIM 03	LIM 04	LIM 07
222	Adige	Chioggia	2	2	2	1
181	Bacchiglione	Correzzola	3	3	4	3
436	Brenta	Chioggia	3	3	3	3
437	Gorzone	Chioggia	3	3	3	3

Un secondo indicatore per la qualità dei corsi d'acqua è l'indice biotico esteso (IBE), la cui applicazione in acque dolci correnti superficiali permette di valutare gli impatti antropici sulle comunità animali (macroinvertebrati bentonici) degli ambienti di acque correnti, al fine di esprimere un giudizio sulla qualità di tali ecosistemi. Questo giudizio si basa sulle modificazioni nella composizione delle comunità degli organismi bentonici, indotte da fattori di inquinamento o da significative alterazioni fisiche (opere di bonifica e regimazione) dell'ambiente fluviale.

I valori di IBE sono raggruppati in 5 Classi di Qualità che possono essere visualizzate in cartografia mediante colori convenzionali o altro simbolismo grafico.

Classi di qualità	Valore di IBE	Giudizio
1	10 – 11 - 12	Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile
2	8 - 9	Ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento
3	6 - 7	Ambiente inquinato
4	4 - 5	Ambiente molto inquinato
5	1 - 2 - 3	Ambiente fortemente inquinato

I valori medi di IBE risultanti dal biomonitoraggio mostrano che il Bacchiglione si attesta tra le classi 3 e 4 con un netto miglioramento negli anni, l'Adige, monitorato nel 2001 e nel 2002, è in classe 4, ambiente molto inquinato, il Gorzone varia dalla classe 3 alla classe 4 ed il Brenta non è stato monitorato.

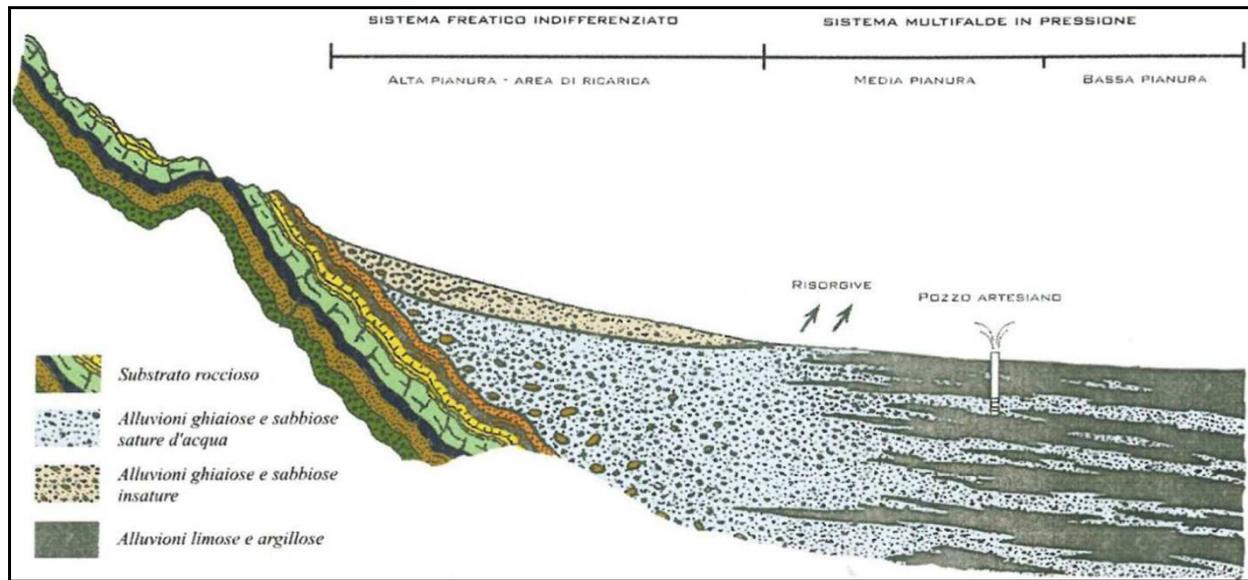
### **1.10.3 Acque sotterranee**

Dal punto di vista tessiturale la pianura Veneta è contraddistinta dalla presenza di terreni incoerenti (sabbie e ghiaie) e pseudocoerenti (limi e argille). Le ghiaie sono presenti nel sottosuolo a profondità sempre più elevate procedendo verso il mare.

La porzione distale dei vari megafan, durante l'Olocene, è stata interessata direttamente anche dall'ambiente marino soprattutto nei settori attualmente prossimi al mare o alle lagune. E' riconosciuto infatti un ciclo trasgressivo-regressivo, in cui ad una iniziale espansione marina sulla pianura preesistente è seguito l'instaurarsi di un ambiente lagunare o deltizio.

Il sottosuolo della pianura Veneta si può suddividere in tre fasce secondo lo schema semplificato

segunte:



Alta pianura (acquifero indifferenziato – area di ricarica): è una fascia a ridosso dei rilievi montuosi, di larghezza variabile e pari a circa 10 km. E' una zona composta principalmente da materiali ghiaiosi, molto permeabili, per tutto lo spessore. E' frequente rinvenire a diverse profondità livelli ghiaiosi più o meno cementati, che costituiscono i cosiddetti conglomerati. In questa zona i diversi conoidi alluvionali si sono tra loro compenetrati formando un ammasso ghiaioso relativamente omogeneo.

Media pianura: di circa una decina di chilometri di larghezza, rappresenta il passaggio tra l'Alta e la Bassa Pianura. In questa zonale ghiaie diminuiscono di spessore suddividendosi in livelli sub-orizzontali separati tra loro da letti di materiale limoso-argilloso impermeabile. Questo passaggio è abbastanza rapido e si manifesta con una struttura a digitazione delle ghiaie che si distaccano dall'ammasso alluvionale omogeneo, dapprima con grandi spessori, e si esauriscono verso valle a differenti distanze, chiudendosi entro i depositi fini impermeabili o semipermeabili. Solo i livelli ghiaiosi più profondi tendono a persistere anche più a Sud, nella Bassa Pianura.

Bassa Pianura: è la fascia che si spinge fino alla costa adriatica e a Sud fino al fiume Po. Ha una larghezza di circa 20 km nella parte orientale e presenta un sottosuolo costituito da potenti letti di limi ed argille entro cui si intercalano livelli sabbiosi. Verso valle le conoidi ghiaiose, non più direttamente sovrapposte, si trovano innestate entro materiali fini limoso-argillosi; ne risulta un sottosuolo a struttura differenziata costituito dall'alternanza di livelli ghiaiosi alluvionali e livelli limoso-argillosi di origine prevalentemente marina o lacustre.

L'area di Chioggia, appartenente alla terza fascia ovvero alla bassa pianura, poggia su un materasso alluvionale quaternario, i cui litotipi costituiscono due differenti complessi sedimentari:

- il complesso quaternario inferiore, pleistocenico, caratterizzato principalmente da facies continentali;
- il complesso quaternario superiore, olocenico, costituito in prevalenza da facies lagunari o litoranee di costa sabbiosa.

Il complesso più antico è costituito da una sequenza di livelli sabbiosi alternati a livelli limoso-argillosi, con frequenti intercalazioni torbose. La sommità del complesso è caratterizzata dalla presenza di uno strato di argilla fortemente sovraconsolidata denominata "caranto" (sopra descritto), che testimonia un prolungato periodo di esposizione subaerea in epoca pre-olocenica.

L'area di Chioggia, e più in generale quella della Laguna di Venezia, presenta una falda superficiale di tipo freatico, la cui superficie è posta appena al di sotto del piano campagna. Molto spesso più che di singola falda freatica, si tratta di un intervallo di acquiferi a geometria lenticolare, scarsamente continui su scala regionale ed estesi fino alla profondità di circa 60m. Questi acquiferi possono avere, su scala locale, un particolare significato per la comprensione delle direttrici preferenziali di deflusso.

Inferiormente, fino alla profondità di circa 350 m da p.c., si distingue un secondo intervallo costituito da una serie di acquiferi confinati. Inoltre, l'area al limite tra il mare e la terraferma, si presenta particolarmente complessa dal punto di vista idrogeologico, con presenza di cunei di ingressione marina (cuneo salino) e zone di mescolamento/equilibrio tra le acque dolci continentali e le acque salmastre marine, con marcati componenti verticali di moto.

#### **1.10.4 Definizione del quadro di riferimento nello Studio d'impatto ambientale**

Per arrivare ad una corretta e sufficiente definizione degli aspetti attinenti le acque continentali sarà necessario procedere ad una serie di indagini di campagna e di laboratorio tese alla acquisizione degli aspetti idrologici ed idrogeologici dell'intorno coinvolto dalle opere in progetto.

Preliminare a tutto sarà da definire, con sufficiente dettaglio, le caratteristiche delle acque continentali superficiali e sotterranee presenti nell'area, a partire ovviamente da quanto già disponibile in merito. Dovranno essere perfezionate in particolare le conoscenze, in termini qualitativi e quantitativi delle acque delle varie aste locali, almeno quelle principali che potrebbero essere coinvolte dalle modifiche indotte dal progetto.

Per le acque sotterranee le indagini geognostiche costituiranno anche occasione per la posa in opera di piezometri atti al controllo delle falde acquifere presenti.

Con l'occasione saranno anche prelevati e poi analizzati i campioni d'acqua funzionali in prima battuta alla caratterizzazione chimica degli acquiferi e, eventualmente, a monitorare eventuali episodi di contaminazione.

#### **1.10.5 Individuazione degli impatti nello Studio d'impatto ambientale**

La definizione del modello idrologico ed idrogeologico consentirà di individuare gli impatti indotti dal progetto, valutarne la portata e proporre eventuali interventi di mitigazione o compensazione.

Gli impatti attesi, in linea generale riguardano la modifica delle caratteristiche dell'ambiente idrico, in termini quanti/qualitative delle acque. Sarà ovviamente previsto anche un monitoraggio di eventuali evoluzioni sia naturali che indotte dall'opera.

Durante la fase di costruzione sarà previsto il monitoraggio e controllo con rilievi locali in stazioni appositamente realizzate e concordate con ARPAV. Sarà naturalmente prestata la massima attenzione ad evitare contaminazioni o inquinamenti dei suoli.

In fase di esercizio proseguirà il monitoraggio periodico della qualità delle acque.

Sarà inoltre predisposto un piano di gestione di eventuali emergenze (incidenti, spandimenti ecc.) che si dovessero verificare sia in corso lavori che nella fase di esercizio dell'opera.

#### **1.10.6 Valutazione degli impatti nello Studio d'impatto ambientale**

Per l'ambito interessato dal progetto le valutazioni degli impatti si baseranno sugli esiti della campagna di indagini preliminari a cui si assoceranno anche dati preesistenti, qualora disponibili.

Le indagini ante operam permetteranno di caratterizzare il "bianco" di riferimento sul quale successivamente, in fase di cantiere e di esercizio, valutare le eventuali modifiche ed il loro livello. Valutazioni riguarderanno anche gli effetti delle azioni di progetto in termini di invarianza idraulica, rischio idraulico, ecc.

In questa prima fase potranno essere individuate eventuali aree campione, ad esempio associate a prelievi, scarichi e modifica di canali e scoline, sulle quali ripetere le osservazioni, in riferimento a particolari impatti previsti. Eventuale valutazione modellistica di spandimento di sostanze contaminanti potrà essere considerata nelle successive fasi progettuali.

### **1.11 Acque marine**

Al fine della definizione dei contenuti dello studio di impatto ambientale si propone una analisi preliminare della componente acque marine con riferimento sia all'area vasta che all'ambito comunale di Chioggia e all'ambito ristretto riferito alla zona interessata dalle opere a mare del Terminal VGATE.

Ovviamente la portata delle informazioni, il relativo livello di dettaglio e le metodologie da adottare per la predisposizione dell'intervento saranno approfondite nelle successive fasi progettuali.

### **1.11.1 Inquadramento e caratteristiche generali**

Dal punto di vista morfologico il bacino settentrionale del mare Adriatico è relativamente poco profondo e degradante dolcemente lungo la costa italiana, caratterizzato da una profondità media di 35 metri.

L'ambito marino è quindi caratterizzato da:

- ridotta profondità media;
- mancanza di marcate irregolarità del fondo, che va progressivamente degradando verso Sud-Est della zona occidentale;
- presenza di un'ampia piattaforma continentale sulla quale sono ancora visibili tracce dei cordoni litoranei sommersi, di erosioni e particolari depositi legati a fasi di livello marino più basso dell'attuale.

La circolazione del Nord Adriatico, sottobacino convenzionalmente definito in corrispondenza dell'isobata dei 100m (grossomodo alla latitudine di Ancona), è guidata sia da potenti forze termoaline, che da vigorose correnti di vento di breve durata temporale.

Il vento gioca un ruolo importante nell'evoluzione delle correnti: i venti predominanti sono quelli di Scirocco (da sud-est) e Bora (da nord-est). Essi determinano flussi di calore all'interfaccia aria-acqua caratterizzati da un'intensa variabilità stagionale.

Le circolazioni termoaline (positive o negative) si sviluppano dal gradiente di densità, vale a dire dalle differenze spaziali, sia orizzontali che verticali, della densità dell'acqua, che sono causate da un cambiamento di temperatura e salinità. A tali correnti, che hanno l'effetto di far uscire l'acqua dal sottobacino, si contrappone un flusso di ricambio idrico generato dalla Corrente Croata che scorre da sud lungo la costa Dalmata dell'Adriatico.

L'effetto globale a scala di bacino di queste tre correnti è quello di costituire un'unica circolazione ciclonica con un flusso verso Nord lungo le coste greco-albanesi-croate, e un ritorno verso Sud lungo le coste italiane; nel settore settentrionale sono presenti margini di variabilità dettati da più fattori indipendenti tra loro (vento, portata dei fiumi, scambi di calore).

In particolare, il tratto di costa veneta dell'Adriatico settentrionale, che si estende per circa 160 km prevalentemente compresi nella Provincia di Venezia, viene notevolmente influenzata dalla variabilità meteorologica e da caratteristiche proprie tipiche come ad esempio la scarsa profondità dei fondali, la fine granulometria dei sedimenti, gli scambi con le acque della laguna di Venezia, e i

contributi dei numerosi fiumi, di portata diversa.

Le correnti misurate nell'area marina antistante il Lido di Venezia in quattro campagne eseguite nel 2006-2007 mediante correntometro ADCP, ai fini della progettazione dello scarico a mare del depuratore di Fusina (Regione del Veneto, 2007), sono risultate mediamente comprese tra i 5 e i 10 centimetri al secondo, con direzioni medie che rivelano al largo una componente dominante verso sud: nel 75% delle misure le stazioni più al largo mostrano direzioni comprese tra est – sud est e ovest – sud ovest. Sotto costa si registrano non solo intensità medie di corrente più ridotte ma anche una variabilità più forte legata alla circolazione costiera a scala più ridotta e all'influenza della marea su alcune stazioni più vicine alle bocche di porto della laguna.

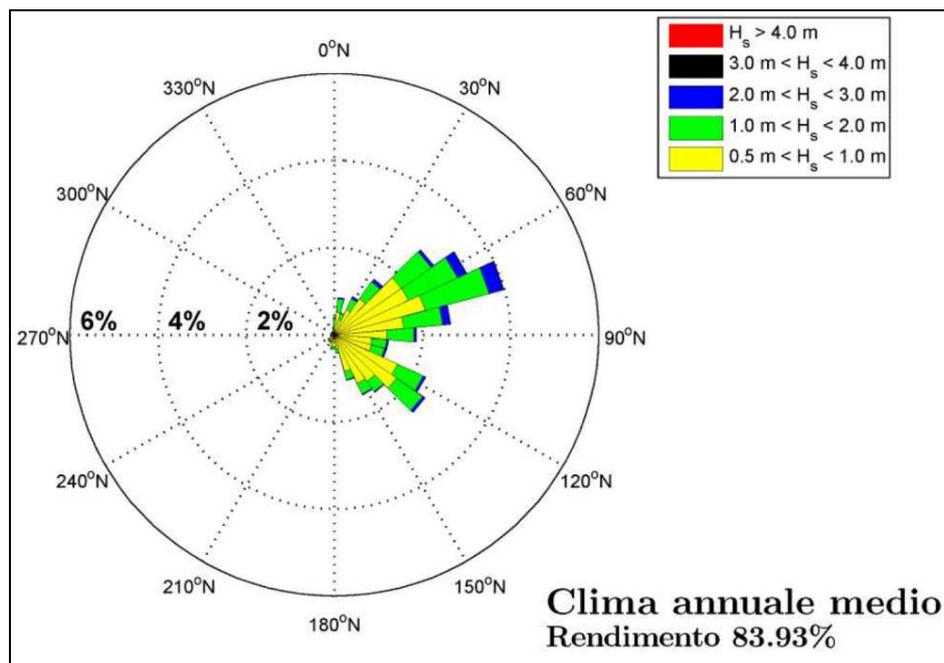
La marea nell'Adriatico dipende dalla composizione di due fattori: la componente astronomica e la componente di carattere meteorologico. La prima è descritta da una precisa formulazione matematica come sovrapposizione delle varie oscillazioni (armoniche) a diversa periodicità. Per l'Adriatico del Nord e la laguna di Venezia l'escursione di marea astronomica può superare il metro. La deviazione, talvolta anche molto marcata, dai valori di marea prevedibili in base alle osservazioni astronomiche, è dovuta all'azione della componente meteorologica dipendente dalle condizioni atmosferiche a grande scala, quali perturbazioni, cicloni, fronti che determinano la struttura dei campi di vento e pressione alla scala del bacino adriatico.

Laddove la pressione atmosferica è minore, maggiore è il livello del mare: si tratta dell'effetto barometrico, che nel caso della laguna di Venezia può spiegare variazioni di livello dell'ordine di 10 - 15 cm. Dello stesso ordine di grandezza è la fluttuazione stagionale del livello medio del mare, che varia con regolarità durante l'anno: nell'Adriatico il valore massimo si registra da ottobre a dicembre, quello minimo da gennaio a marzo. Questo fattore può contribuire con un sovrizzo che può variare tra i 10 e i 20 cm in rapporto al livello medio annuale.

Ben superiore può essere invece il contributo dovuto all'effetto del vento, che può causare, se di durata e intensità sufficienti, oscillazioni a lungo periodo della superficie libera a scala di bacino. Nel caso dell'Adriatico, le tempeste da Scirocco, che spirano proprio lungo l'asse maggiore del bacino, possono indurre variazioni di livello di un ordine di grandezza superiore all'effetto barometrico e innescare anche fenomeni di oscillazione stazionaria dell'Adriatico (sesse), con ampiezze a Venezia di parecchie decine di centimetri e periodo tale da creare interferenza positiva con la marea astronomica.

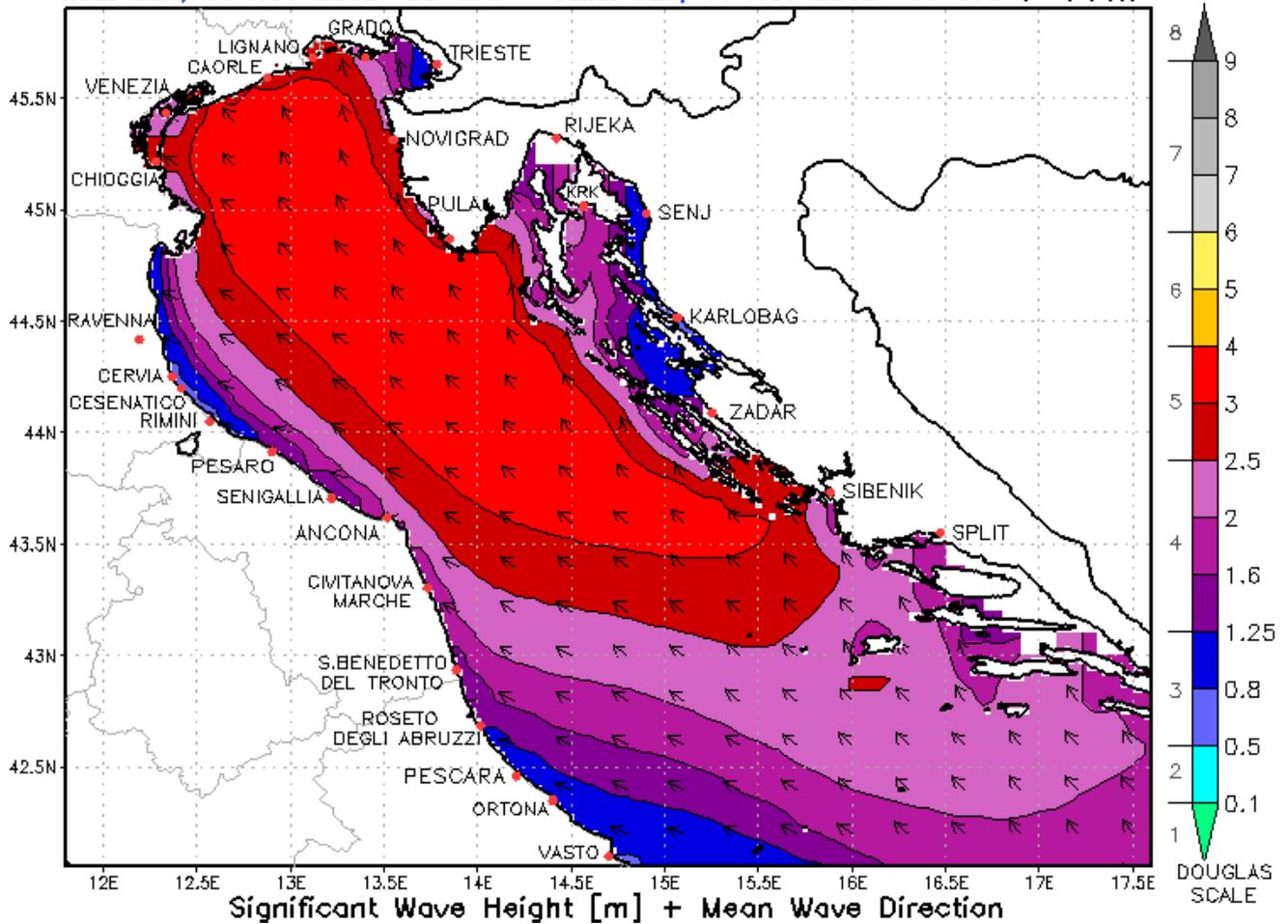
Il vento è il fattore principale nella generazione del moto ondoso. Il regime dei venti di scirocco e bora caratterizza le mareggiate che si manifestano nel Nord Adriatico. Sulla base dei dati registrati alla stazione RMN di Lido Diga Sud tra il 26/06/1998 e il 31/12/2009, i venti prevalenti per intensità e frequenza risultano dal settore di bora (0-120°N), seguiti da quelli di scirocco (120-240°N).

La distribuzione statistica di intensità e direzione delle onde è nota con una certa attendibilità grazie a rilievi della piattaforma CNR situata a pochi km dal sito ove è prevista la realizzazione del nuovo Terminal. Il regime del moto ondoso in quest'area è stato studiato ricostruendo gli eventi di moto ondoso per classi di direzione e altezza d'onda significativa (dati Magistrato alle Acque – servizio Informativo- Consorzio Venezia Nuova) registrati fra l'1/11/1987 e il 31/10/2007. La figura seguente mostra la rosa di distribuzione media annua degli eventi di moto ondoso in Adriatico, in corrispondenza della Piattaforma CNR.



Com'è evidente dal grafico, prevale, per intensità e frequenza, il settore di bora (30°-90° N) anche se, in considerazione del regime degli stati di mare registrati, è possibile individuare un settore secondario nell'intervallo angolare 90°N-160°N (Scirocco). Complessivamente il 57% degli stati di moto ondoso hanno altezza d'onda significativa inferiore a 0.5 m, mentre gli eventi caratterizzati da un'altezza d'onda superiore a 0.5 m provengono per il 51.71% dal settore di bora, per il 34.88% dal settore di scirocco e per il rimanente 13.41% dalle altre direzioni, principalmente da nord ovest (il libeccio, detto anche “garbin” in dialetto veneto).

I venti intensi da S-SE e SE sono in grado di produrre onde di “mare vivo”, ben formate, che possono raggiungere i 3.5-4.0 metri di altezza in mare aperto. RegISTRAZIONI dell'11 novembre 2012 alla boa di Venezia, ubicata poco a largo dell'omonima laguna, hanno segnato il transito di onde medie alte fino a 4.1 metri, con una direzione media di provenienza da 134°, da SE. Vedi anche planimetria seguente con altezze e direzione d'onda.

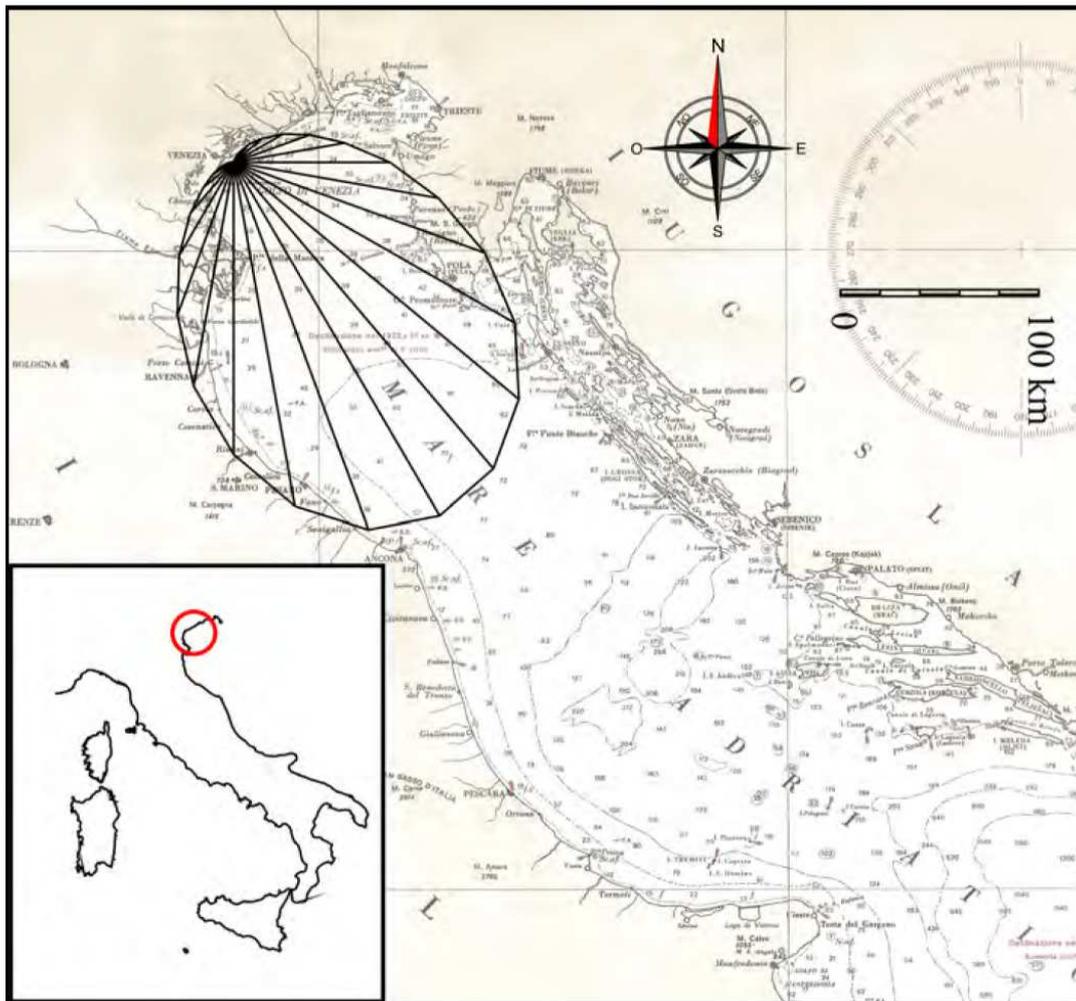


Per quanto riguarda i tempi di ritorno associati a diversi valori estremi di altezza d'onda significativa per diversi il settore di bora e scirocco, gli studi disponibili mostrano che onde con altezza significativa di circa 4 m sono associate a tempi di ritorno di 50 anni, sia per il settore di bora che di scirocco. Le massime altezze d'onda si raggiungono in presenza di forti flussi sciroccali che risalgono l'intero mar Adriatico, come avvenne anche nel Novembre del 1966.

### 1.11.2 studio meteo marino

La traccia per il progetto attuale è stata ricavata dallo Studio Meteomarina ad integrazione del progetto preliminare e dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) per la presentazione dell'istanza di VIA relativa al progetto Venis Cruise 2.0 - Realizzazione di un Nuovo Terminal per l'ormeggio delle grandi navi da crociera alla Bocca di Lido di Venezia, realizzato dall'Università degli Studi di Parma nel marzo 2015. Dipartimento di Ingegneria Civile, dell'Ambiente, del Territorio e Architettura – DICATEA; Responsabile Scienti\_co: Prof. Ing. Sandro Longo, PhD; Collaboratore: Ing. Luca

Il settore di traversia ha estensione di alcune centinaia di chilometri nella direzione dell'asse del mare Adriatico. Il fetch efficace è riportato nella figura seguente.

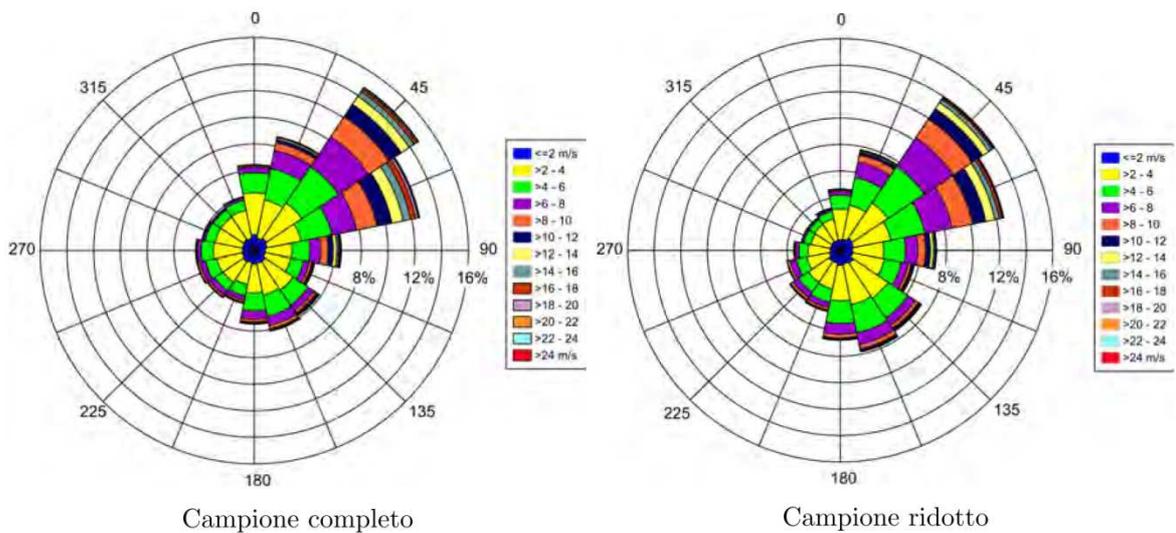


Per quanto la ricostruzione delle onde possa essere eseguita considerando l'azione del vento sul fetch, nel nostro caso si può fare direttamente riferimento alle elaborazioni statistiche delle misure ondametriche della Piattaforma Acqua Alta CNR-ISMAR, il fetch efficace fornisce una chiara e sintetica indicazione sulla direzione di provenienza delle onde estreme. In particolare, sebbene i venti dominanti provengano da N-NE (venti di Bora), la limitata estensione del fetch in quella direzione non permette l'accrescimento delle onde fino a raggiungere l'altezza che corrisponderebbe alla condizione di "velocità del vento limitante". Per contro, i venti di Scirocco sono meno intensi dei venti di Bora ma esercitano la loro azione su un fetch molto più esteso (in teoria, per tutto l'Adriatico, in pratica per non

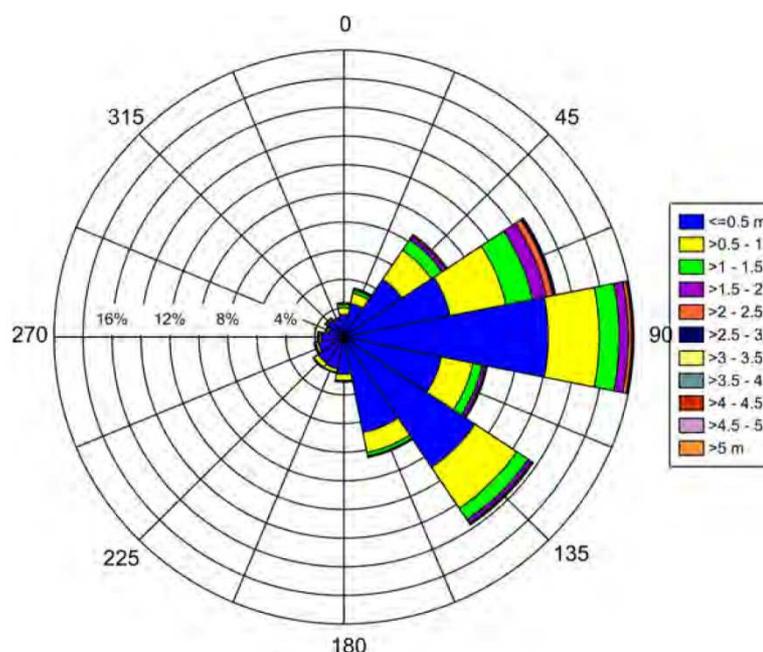
più di 500 km a causa della ridotta frequenza di perturbazioni che interessino contemporaneamente e con venti costanti fetch maggiori di 500 km).

Il livello del mare è soggetto a escursioni significative dovute alla marea astronomica e alla marea meteorologica, con valori estremi positivi storici prossimi a +200 cm.

Il diagramma polare dei venti misurati sulla Piattaforma Acqua Alta CNR–ISMAR suddiviso in campione totale e campione ridotto per la statistica degli eventi nel periodo aprile–novembre è riportato nella figura seguente. I venti prevalenti provengono da NE, dalla direzione corrispondente alla Bora.



La ricostruzione degli estremi delle onde al largo è stata eseguita utilizzando i dati triorari registrati sulla Piattaforma Acqua Alta CNR–ISMAR, nel periodo ottobre 1987- novembre 2012. La distribuzione direzionale delle onde è riportata nella figura seguente.



Le analisi condotte hanno permesso di stimare le caratteristiche delle onde estreme al largo per i tre settori rilevanti, da NE (settore di Bora, 30 – 90°N), da E-SE (settore di Bora-Scirocco, 90 – 120°N) e da S-SE (settore di Scirocco, 120 – 150°N).

Le tre onde di progetto al largo sono caratterizzate dai parametri elencati in Tabella, in cui  $H_s$  è l'altezza d'onda significativa espressa in metri e  $T_p$  è il periodo di picco espresso in secondi.

	$DD$ °N	$H_s$ (m)	$T_p$ (s)
Bora	75	4.86	8.82
Bora-Scirocco	105	6.67	10.98
Scirocco	135	8.57	13.18

La variazione del livello del mare è dovuta alla marea astronomica e meteorologica (wind set-up, wave set-up, storm-surge). Il livello del mare registrato a Punta della Salute a Venezia è disponibile con misure a cadenza oraria per il periodo dal 1975 al 2013. I valori massimi e minimi dei livelli sono tra i più alti dell'Adriatico in conseguenza della forma del bacino dell'Adriatico, che induce fenomeni di risonanza, e degli effetti locali.

La frequenza cumulata dei livelli (in eccesso o in difetto rispetto al livello medio mare di riferimento) sono pari a +41 cm e -48 cm rispettivamente per alta e bassa marea. Il massimo picco di

alta marea registrato `e di +134 cm, il massimo picco di bassa marea registrato `e di -117 cm.

La massima escursione di marea (massima variazione tra due picchi di alta e bassa marea consecutivi, o tra due picchi di bassa e alta marea consecutivi) `e di 185 cm. Per confronto, i dati rilevati nel periodo 1923–1981 (Tomasicchio, 1998) riportano un massimo picco di alta marea di +194 cm il 4 novembre 1966, e un massimo picco di bassa marea pari a -121 cm il 14 febbraio 1966. Per il prosieguo si assumerà un valore massimo atteso del picco di alta marea pari a +200 cm. Il valore del picco di bassa marea è poco importante, ai fini dello studio meteo marino poiché si esaltano i fenomeni dissipativi al fondo e si allontana verso il largo la linea dei frangenti.

### **La statistica combinata dei livelli, dell'agitazione ondosa, delle correnti**

La combinazione degli eventi sovrizzo del livello e onda sopra soglia risulta di particolare interesse in virtù del fatto che le caratteristiche dell'opera nel tratto sottocosta esaltano la propagazione delle onde se il livello del mare è in eccesso rispetto al livello medio; al contrario, un abbassamento del livello del mare comporta una maggiore dissipazione per frangimento e, di fatto, configura un'agitazione media inferiore rispetto al caso di livello indisturbato o in sovrizzo.

L'assunzione che la massima altezza d'onda coincida con il picco di alta marea si basa sull'ipotesi che i due processi siano perfettamente correlati positivamente. È questa un'ipotesi largamente cautelativa, tenuto conto del fatto che la maggiore componente del sovrizzo è la marea astronomica (deterministica), mentre la marea meteorologica (associata alle tempeste e quindi strettamente correlata alle onde) incide solo per 40 o 50 cm, su un sovrizzo totale di +200 cm.

Una considerazione merita anche l'interferenza con la corrente fluviale in uscita dalla foce del Brenta: da valutazioni fatte in corrispondenza delle bocche di porto lagunari risulta che si hanno le massime altezze d'onda locali con correnti uscenti dalla laguna. Ciò è conseguenza dell'irripidimento delle onde in presenza di una corrente colineare e opposta come avviene nel caso della foce del fiume. Al contrario, le massime altezze d'onda misurate sulla Piattaforma Acqua Alta CNR–ISMAR si correlano a correnti entranti nella laguna. In entrambi i casi le massime altezze d'onda in condizioni di riflusso si associano a una velocità della corrente largamente inferiore al suo massimo.

### **La trasformazione delle onde sotto costa e l'agitazione all'interno dello specchio acqueo del terminal**

Le onde di mare, propagandosi dal largo sotto costa, sono soggette a rifrazione e shoaling, con variazione di direzione, lunghezza e altezza. In presenza di frontiere rappresentate da dighe, pennelli, opere antropiche o strutture naturali che delimitano bacini, sono soggette anche a diffrazione e

riflessione.

I reali effetti dell'inserimento delle opere in progetto dovrà essere studiato con apposita modellistica che dovrà tener conto anche di eventuali onde lunghe, eccitate dalle onde di swell, da terremoti o da effetti impulsivi causati dal vento. Esse possono sollecitare i modi risonanti di bacini, soprattutto se si tratta di bacini dalla forma regolare, come nel caso in studio.

Di norma, le onde lunghe hanno ampiezza limitata e molto minore dell'altezza dell'onda di progetto. Tuttavia, possono generare oscillazioni che si accoppiano alla dinamica dei natanti, amplificando gli spostamenti verticali, il rollio e il beccheggio e aumentando il tiro alle bitte, nel caso di imbarcazioni ormeggiate.

### **1.11.3 Qualità Delle Acque**

Negli ultimi decenni, il Nord Adriatico è stato oggetto di numerosi progetti di monitoraggio, eseguiti da diversi enti per scopi scientifici o gestionali. I dati raccolti, a partire dal 1986, hanno costituito una base robusta per la valutazione dello stato attuale e delle scale di variabilità della temperatura, salinità, ossigeno disciolto e clorofilla per l'intero bacino del Nord Adriatico. I risultati delle elaborazioni di tali dati (Solidoro et al., 2009) hanno confermato un evidente ciclo stagionale e marcati gradienti spaziali per la maggior parte dei parametri in tutte le stazioni del nord Adriatico.

La temperatura è caratterizzata da una ridotta variabilità spaziale e da un chiaro segnale stagionale, collegata all'evoluzione mensile dei flussi di calore. La colonna d'acqua è sostanzialmente omogenea nel periodo invernale, iniziando a riscaldarsi alla superficie in primavera, fino a raggiungere una chiara stratificazione nel periodo estivo. L'escursione termica tra l'estate e l'inverno è pari circa a 15°C alla superficie e compresa tra 5 e 10°C al fondo, in relazione alle diverse aree.

La distribuzione spaziale della salinità superficiale indica la presenza di gradienti orizzontali, in particolare in corrispondenza degli input fluviali. Il segnale più forte è quello originato dal delta del fiume Po, sebbene aree a bassa salinità siano riconoscibili anche alla foce di Adige e Brenta a sud di Venezia, e poi tra il Tagliamento e la laguna di Marano. Nelle aree costiere a ridotta profondità l'effetto delle foci fluviali si manifesta anche a livello delle acque di fondo, sebbene con un segnale più debole rispetto alla superficie. Le acque che scorrono lungo la costa orientale dell'Adriatico (Levantine Intermediate Water) sono caratterizzate da maggiore salinità, specialmente in inverno.

La fascia costiera a sud della laguna di Venezia è l'area maggiormente eutrofica, in relazione agli sbocchi fluviali, mentre condizioni oligotrofiche prevalgono nella parte istriano-dalmata del bacino. E' chiaramente riconoscibile l'area influenzata dai processi costieri. Quest'area, che si estende parallelamente alla costa, è più ristretta nella parte settentrionale e più estesa in direzione del mare

aperto in corrispondenza del pennacchio del Po. In quest'area, i valori medi dei parametri indagati e la variabilità associata sono più elevati.

Le analisi dei trend mostrano negli ultimi decenni una tendenza all'aumento della salinità, possibile conseguenza della riduzione delle portate fluviali, e una chiara riduzione nelle concentrazioni di fosfati e azoto ammoniacale nelle aree costiere, attribuibile ad un generale maggior controllo dei carichi di nutrienti. Non sono stati evidenziati invece variazioni nella concentrazione dei nitrati mentre si è avuta una tendenza globale alla riduzione della clorofilla/a nel Nord Adriatico, in particolare nell'area eutrofica a sud del Po.

Per ciò che riguarda la contaminazione da metalli, i dati del monitoraggio eseguito ai fini della progettazione esecutiva dello scarico a mare del Progetto Integrato Fusina (PIF, Regione Veneto, 2007) porta ad evidenziare che le concentrazioni rilevate in Adriatico sono ampiamente al di sotto delle concentrazioni fissate dalla normativa come standard di qualità ambientale per piombo, cadmio, nichel, mercurio, arsenico e cromo).

Nel medesimo progetto di monitoraggio nell'area dello scarico del PIF, sono stati misurati anche alcuni contaminanti organici. In particolare gli IPA hanno evidenziato concentrazioni più elevate nelle stazioni situate sottocorrente rispetto alle bocche di porto lagunari di Lido e Malamocco (stazioni F9 e F10) rispetto all'area di prevista ubicazione dello scarico (N1).

#### **1.11.4 Definizione del quadro di riferimento nello Studio d'impatto ambientale**

Per arrivare ad una corretta e sufficiente definizione degli aspetti attinenti le acque marine sarà necessario procedere ad una serie di indagini in sito e di laboratorio tese alla acquisizione degli aspetti idrodinamici e qualitativi delle masse idriche coinvolte dalle opere in progetto.

Preliminarmente a tutto sarà da definire, con sufficiente dettaglio, le caratteristiche delle acque continentali superficiali e sotterranee presenti nell'area, a partire ovviamente da quanto già disponibile in merito. Dovranno essere perfezionate in particolare le conoscenze, in termini qualitativi e quantitativi delle acque, almeno quelle principali che potrebbero essere coinvolte dalle modifiche indotte dal progetto. Tra gli aspetti importanti da definire abbiamo: moto ondoso e maree, correnti, trasporto dei sedimenti in relazione soprattutto alle eventuali interferenze con la foce del f. Brenta.

#### **1.11.5 Individuazione degli impatti nello Studio d'impatto ambientale**

La definizione del modello matematico idrodinamico e del trasporto dei sedimenti consentirà di individuare gli impatti indotti dal progetto, valutarne la portata e proporre eventuali interventi di mitigazione o compensazione.

Gli impatti attesi, in linea generale riguardano la modifica delle caratteristiche dell'ambiente idrico, in termini quanti/qualitative delle acque, la modifica degli areali di erosione/deposito dei sedimenti. Inoltre saranno da valutare alcuni scenari di impatto (incidenti, sversamenti, spandimenti, ecc.) oltre agli effetti di occupazione/limitazione d'uso degli specchi acquei. Sarà ovviamente previsto anche un monitoraggio di eventuali evoluzioni sia naturali che indotte dall'opera.

Durante la fase di costruzione sarà previsto il monitoraggio e controllo con rilievi locali in stazioni appositamente realizzate e concordate con ARPAV. Sarà naturalmente prestata la massima attenzione ad evitare contaminazioni o inquinamenti dei suoli. Monitoraggio e controllo riguarderanno in particolare il livello di trasparenza delle acque ed altre eventuali alterazioni delle caratteristiche di qualità delle acque marine durante i lavori di dragaggio.

In fase di esercizio proseguirà il monitoraggio periodico della qualità delle acque anche per quanto riguarda le dinamiche dei sedimenti.

Sarà inoltre predisposto un piano di gestione di eventuali emergenze (incidenti, spandimenti ecc.) che si dovessero verificare sia in corso lavori che nella fase di esercizio dell'opera.

#### **1.11.6 Valutazione degli impatti nello Studio d'impatto ambientale**

Per l'ambito interessato dal progetto le valutazioni degli impatti si baseranno sugli esiti della campagna di indagini preliminari a cui si assoceranno anche dati persistenti, qualora disponibili.

Le indagini ante operam permetteranno di caratterizzare il "bianco" di riferimento sul quale sviluppare la simulazione modellistica degli scenari futuri. Successivamente, in fase di cantiere e di esercizio, la stessa modellistica permetterà di valutare le eventuali incoerenze rispetto alle previsioni ed il loro livello.

In questa fase potranno essere individuate eventuali aree campione, ad esempio associate a scarichi oppure a siti particolari (ad esempio: tagnùe), sulle quali ripetere le osservazioni, in riferimento a particolari impatti previsti.

### **1.12 Aria**

*Prendendo spunto, anche in questo caso, dallo studio preliminare della VAS del PAT di Chioggia oltre che da dati ARPAV riferiti a campagne di monitoraggio più recenti.*

#### **1.12.1 Stazioni di rilevamento e qualità dell'aria nel veneziano**

La rete di rilevamento della qualità dell'aria ARPAV della provincia di Venezia è composta da centraline fisse; sono presenti anche unità mobili per rilevamenti in siti non coperti e per misure in caso

di eventi specifici.

PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>

I risultati presentati da ARPAV evidenziano che, nel 2017, le principali criticità sono state rappresentate dal superamento diffuso sul territorio regionale del valore limite giornaliero per il PM<sub>10</sub> e dal superamento del valore limite annuale per il PM<sub>2.5</sub> nei capoluoghi di PD, RO, VI, e VE.

#### Determinazione dei livelli di PM<sub>10</sub> nel veneziano.

Provincia	Nome stazione	Comune	Tipologia stazione	N. campioni anno	Metodo di analisi
VE	VE-Parco Bissuola	Venezia	BU	359	Automatico
VE	VE-Sacca Fisola	Venezia	BU	365	Automatico
VE	VE-Via Tagliamento	Venezia	TU	361	Automatico
VE	VE-Via Malcontenta	Venezia	IS	365	Gravimetrico
VE	VE-Via Beccaria	Venezia	TU	364	Automatico

Nel 2017:

I superamenti del valore limite giornaliero PM<sub>10</sub> nelle Stazioni di fondo Bissuola e Sacca Fisola sono stati 77 e 71, rispettivamente.

I superamenti valore limite giornaliero PM<sub>10</sub> Stazioni di traffico e industriali Malcontenta e Tagliamento sono stati 95 e 94, rispettivamente.

Le medie annuali di PM<sub>10</sub> - Stazioni di fondo Bissuola e Sacca Fisola sono state 35 e 36 µg/m<sup>3</sup>. (VLE = 40), rispettivamente.

Le medie annuali di PM<sub>10</sub> - Stazioni di traffico e industriali Malcontenta e Tagliamento sono state 40 e 40 µg/m<sup>3</sup>, rispettivamente.

#### Determinazione dei livelli di PM<sub>2,5</sub> nel veneziano.

Provincia	Nome stazione	Comune	Tipologia stazione	N. campioni anno	Metodo di analisi
VE	VE_Parco Bissuola	Venezia	BU	361	Gravimetrico
VE	VE_Via Malcontenta	Venezia	IS	362	Gravimetrico
VE	San Donà di Piave	San Donà di Piave	BU	363	Automatico

Nel 2017, la concentrazione media annua del particolato PM<sub>2.5</sub> nelle Stazioni Bissuola, Malcontenta e San Donà è stata 27, 29 e 24, rispettivamente (limite: 25 µg/m<sup>3</sup>).

### **Benzene**

Nel 2017, la media annuale di benzene nella stazione di Parco Bissuola è stata 1,3 µg/m<sup>3</sup> (soglia di valutazione inferiore: 2.0 µg/m<sup>3</sup>).

### **Benzo(a)pirene**

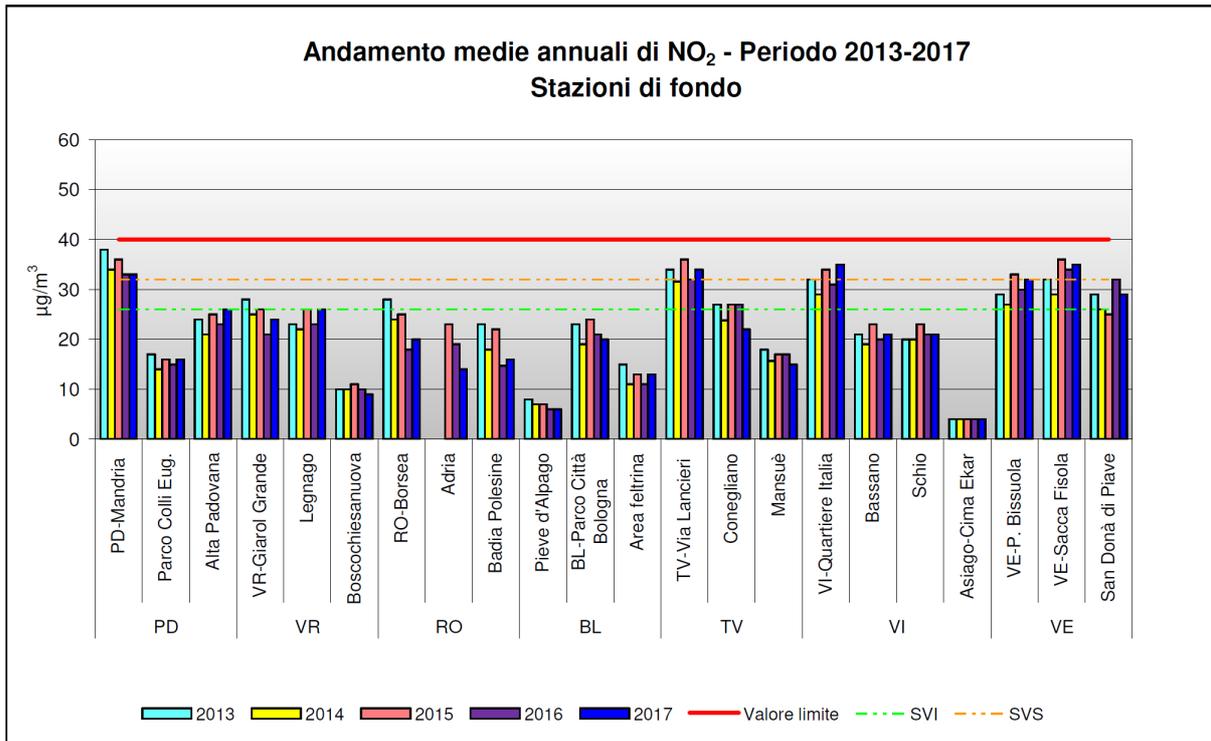
Nel 2017, la media annuale di benzo(a)pirene nelle Stazioni Parco Bissuola e Malcontenta è stata 1,2 e 1,5 ng/m<sup>3</sup>, rispettivamente (limite 1,0 ng/m<sup>3</sup>).

Le medie annuali per il Benzo(a)pirene hanno superato il valore obiettivo annuale di 1,0 ng/m<sup>3</sup> nei capoluoghi di Padova, Belluno, Treviso, Venezia e Vicenza oltre che nelle stazioni di Area Feltrina, Badia Polesine e Alta Padovana, dove è stato raggiunto il massimo regionale, con una concentrazione di 2.1 ng/m<sup>3</sup>.

### **Biossido di azoto**

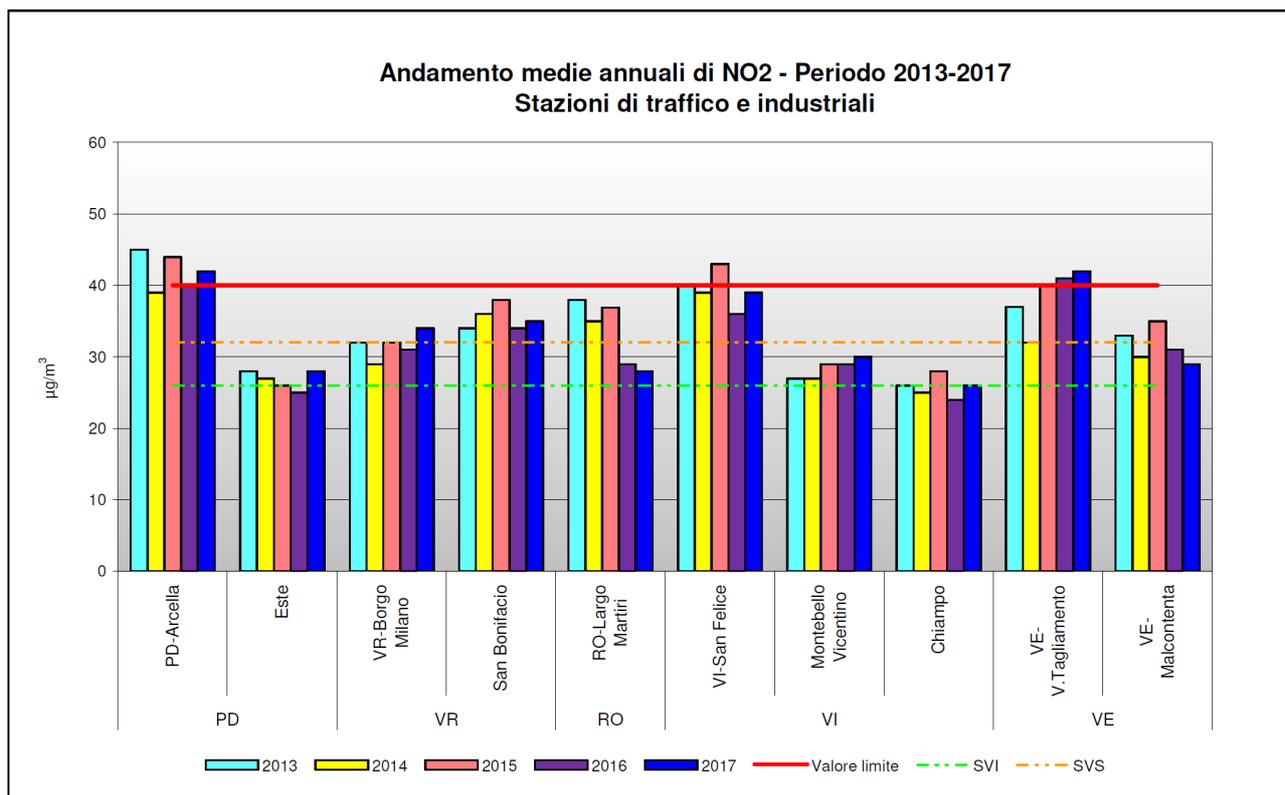
Nei grafici che seguono sono confrontati i valori medi annui di biossido di azoto nel periodo 2013-2017, rispettivamente per le stazioni di fondo e per quelle industriali e di traffico.

Nel periodo 2013-2017 non si è verificato il superamento del valore limite annuale per il biossido di azoto nel veneziano (limite annuale: 40 µg/m<sup>3</sup>):

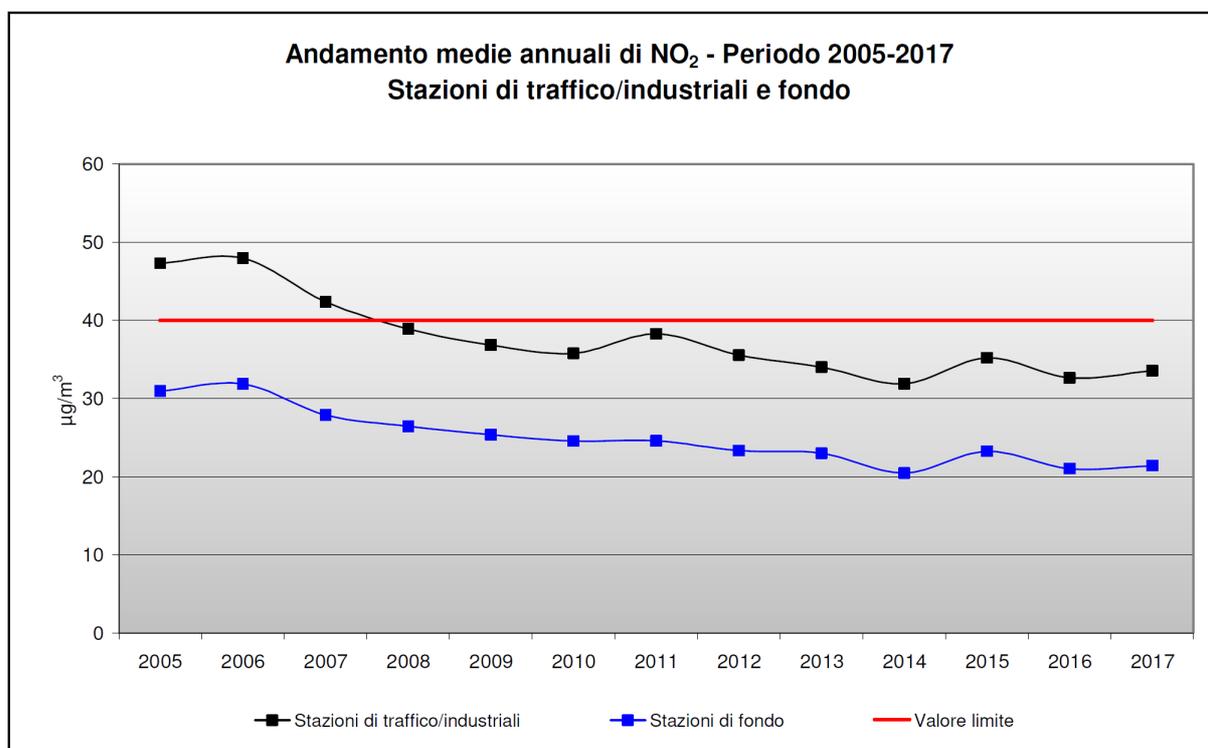


Nel 2017, nella stazione VE-Tagliamento si è verificato il superamento del valore limite annuale per il biossido di azoto nel veneziano (limite annuale: 40 µg/m<sup>3</sup>).

Occorre sottolineare che i valori registrati in tutte le centraline di traffico nel 2017 sono in aumento rispetto a quelli del 2016, con l'eccezione di VE-Malcontenta e RO-Largo Martiri, confermando la tendenza registrata anche nella maggior parte delle stazioni di fondo:



Medie annuali di biossido di azoto nelle stazioni di tipologia traffico/industriale e di fondo, durante il periodo 2005-2017, calcolate a livello regionale:



## **NO<sub>x</sub>**

Limite annuale per gli ossidi di azoto per la protezione della vegetazione: non riportati valori da ARPAV per le stazioni di monitoraggio nel veneziano.

## **Ozono**

Nel 2017, durante i mesi estivi si sono verificati superamenti della soglia di informazione oraria per l'ozono.

Nel veneziano:

- il n°. di superamenti è stato peraltro contenuto da un minimo di 2 ad un massimo di 9 (parco Bissuola);
- il n°. giorni di superamento dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) è stato elevato da un minimo di 28 a 71;

Il valore obiettivo per la protezione della salute umana per l'ozono, in riferimento al triennio 2015-2017, è stato superato in tutte le stazioni; analogamente il valore obiettivo per la protezione della vegetazione è stato abbondantemente oltrepassato in tutte le stazioni di fondo rurale della rete; non sono disponibili valori misurati da stazioni fisse nel veneziano.

## **Qualità dell'aria del Bacino Padano**

Per quanto negli ultimi anni si sia registrata una riduzione delle emissioni di buona parte degli inquinanti atmosferici, la qualità dell'aria del Bacino Padano risulta ancora critica, specialmente in relazione alle polveri sottili, rendendo necessari ulteriori sforzi per la riduzione delle emissioni.

## **Nuovo Accordo di Bacino Padano**

Il 9 giugno 2017, le regioni Piemonte, Lombardia, Veneto, Emilia Romagna hanno siglato, insieme al Ministero dell'Ambiente, il Nuovo Accordo di Bacino Padano che prevede una serie di impegni stringenti a carico delle regioni e del ministero finalizzati alla riduzione delle emissioni nei settori dell'agricoltura, dei trasporti e del riscaldamento domestico.

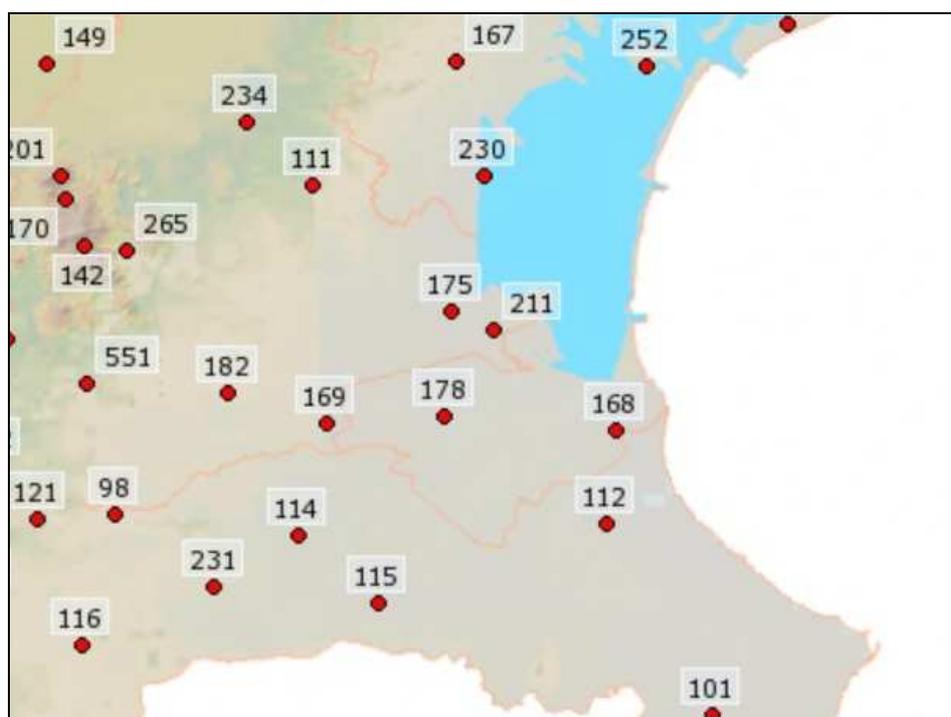
Durante il semestre 2017-2018 è stata effettuata anche la prima sperimentazione della valutazione degli episodi critici di superamento del valore limite di PM10 a livello di Bacino Padano mediante la verifica dei Livelli di Allerta stabiliti nell'Accordo.

ARPAV, a tale scopo, ha implementato il Nuovo Bollettino dei Livelli di Allerta reso disponibile, in home-page, insieme alla previsione delle concentrazioni di PM10.

### 1.13 Fattori climatici

Le caratteristiche climatiche dell'area sono riprese dal Quadro Conoscitivo della Regione Veneto in cui sono riportati i dati relativi al clima raccolti nelle stazioni meteorologiche gestite da ARPAV. Per il comune di Chioggia si utilizza la serie storica rilevata dalla stazione 168 di Sant'Anna – Chioggia, la quale copre un intervallo temporale compreso tra il 1994 ed il 2017.

La stazione si colloca nel settore meridionale del territorio comunale, ad alcuni km di distanza dal sito in esame.



#### 1.13.1 Caratteristiche meteoclimatiche dell'area

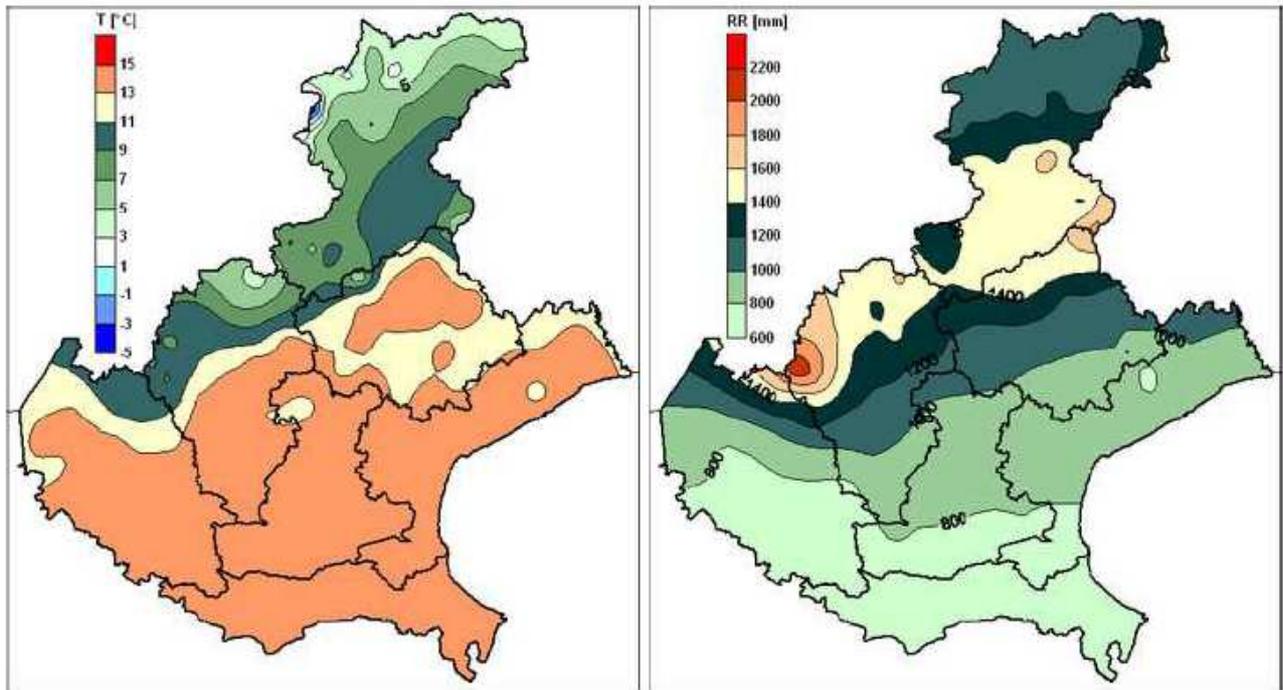
Di seguito si riepilogano le caratteristiche meteo climatiche del settore padano orientale e poi dell'area di indagine, mediante l'analisi dei parametri temperatura, precipitazioni, direzione del vento e condizioni meteorologiche medie.

Il mesoclima padano (compresi il litorale, la fascia pedemontana e le zone collinari berica ed euganea) è caratterizzata da un certo grado di continentalità con inverni rigidi ed estati calde ed afose.

Si rileva inoltre:

- Elevata umidità, specie nelle aree idrograficamente ricche
- Precipitazioni irregolari, con due massimi principali rispettivamente in autunno e in primavera;
- Ventosità ridotta.

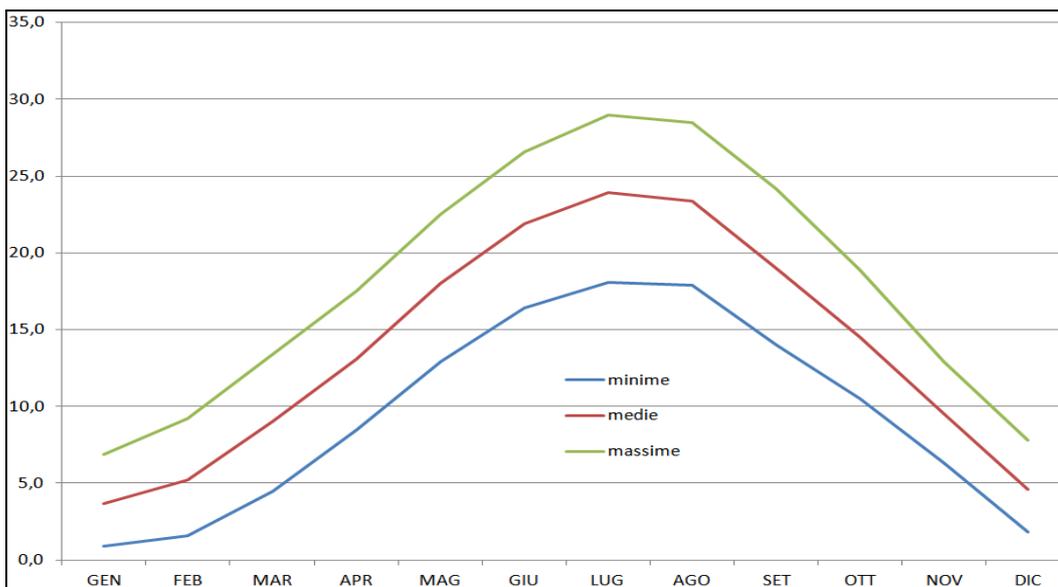
L'inverno in pianura è caratterizzato da frequenti nebbie e gelate, associate a fenomeni di inversione termica nei bassi strati (Figura seguente).



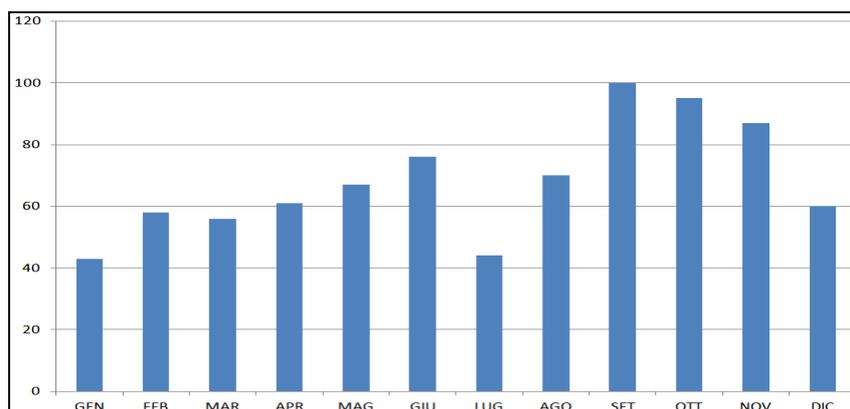
**Distribuzione delle isolinee di temperatura e precipitazione in regione Veneto.**  
<http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/climatologia/approfondimenti/il-clima-in-veneto>

Passando alla situazione locale di Chioggia, i dati relativi alla stazione di Sant'Anna nell'arco di tempo compreso tra il 1994 ed il 2017 riportano una temperatura media annua di 13,8°C (media delle minime 9,5 °C e media delle massime 18,1 °C).

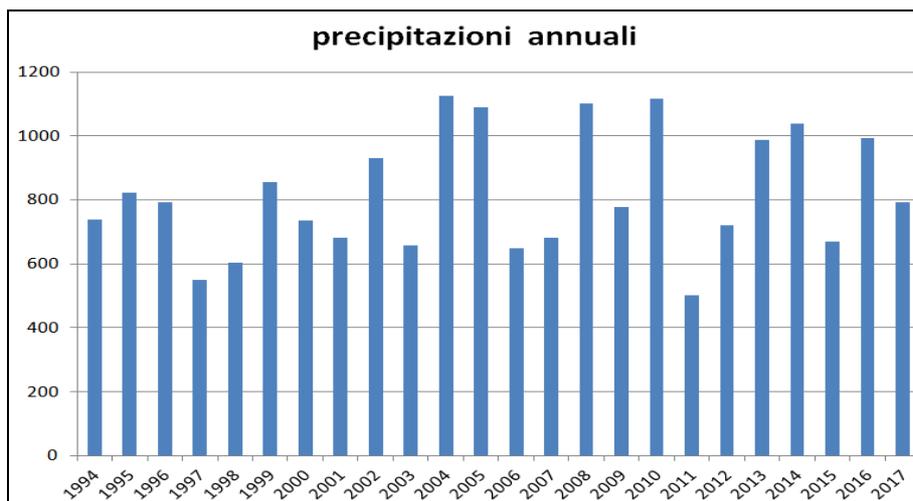
L'andamento medio annuale nei 24 anni utilizzati è rappresentato nel grafico seguente da cui si ricavano escursioni termiche medie annuali dell'ordine dei 20°C mentre le medie mensili variano tra i 3-4°C dei mesi invernali a oltre 10°C nei mesi estivi:



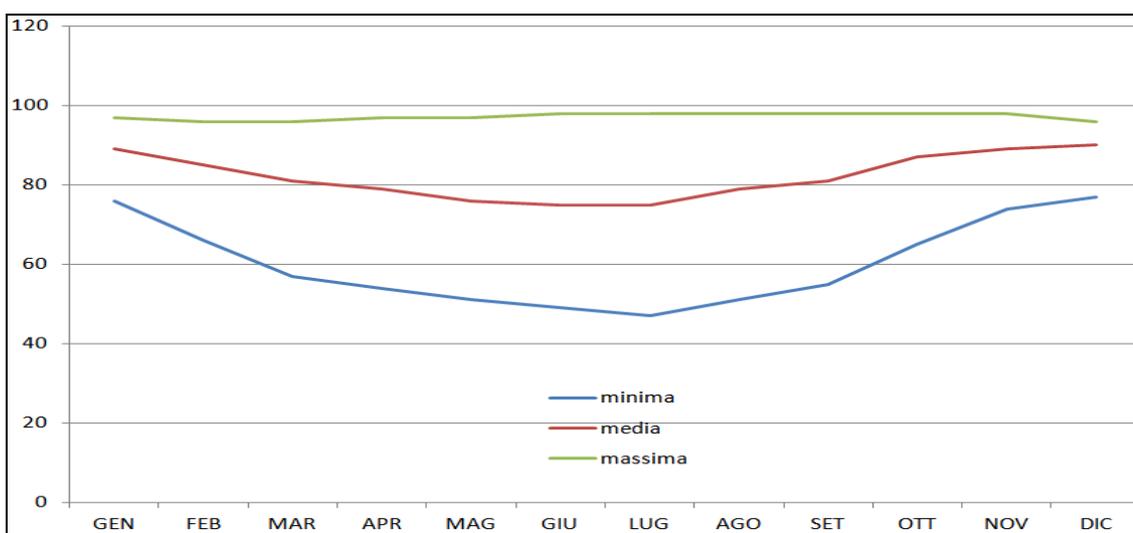
Passando alle precipitazioni, si nota che è presente un massimo autunnale mentre il consueto massimo primaverile dell'area padana risulta un po' attenuato



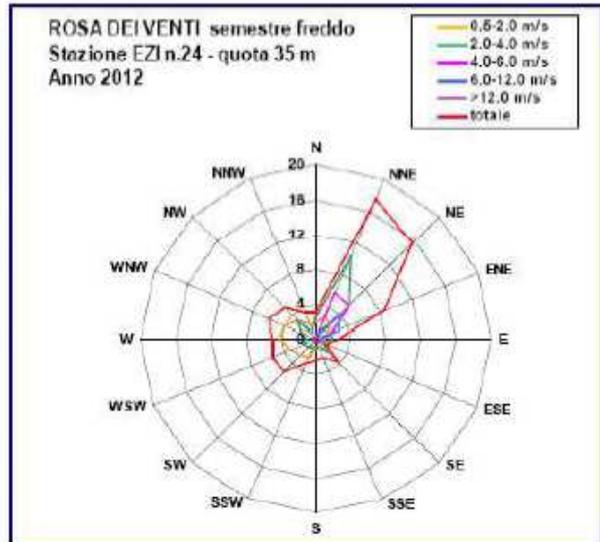
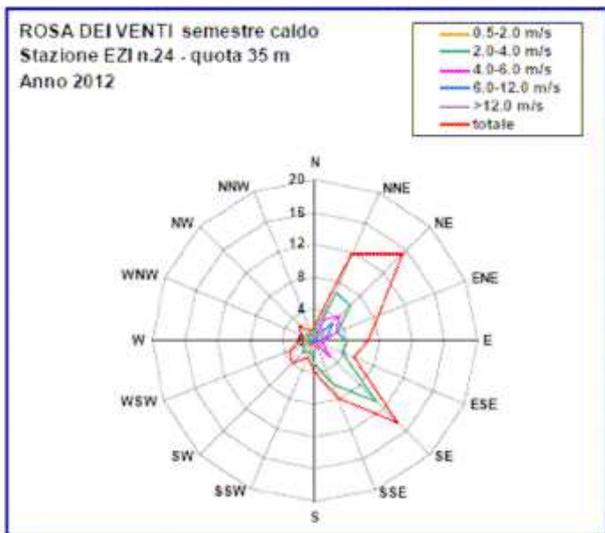
La media annuale delle precipitazioni nel periodo 1994-2017 è stata di 817 mm ma con una discreta variabilità tra i 502 mm del 2011 e i 1124 mm del 2004.



Interessante è anche il regime dell'umidità dell'aria riportato nel grafico seguente, soprattutto in relazione al suo ruolo nella formazione delle nebbie nel periodo invernale.

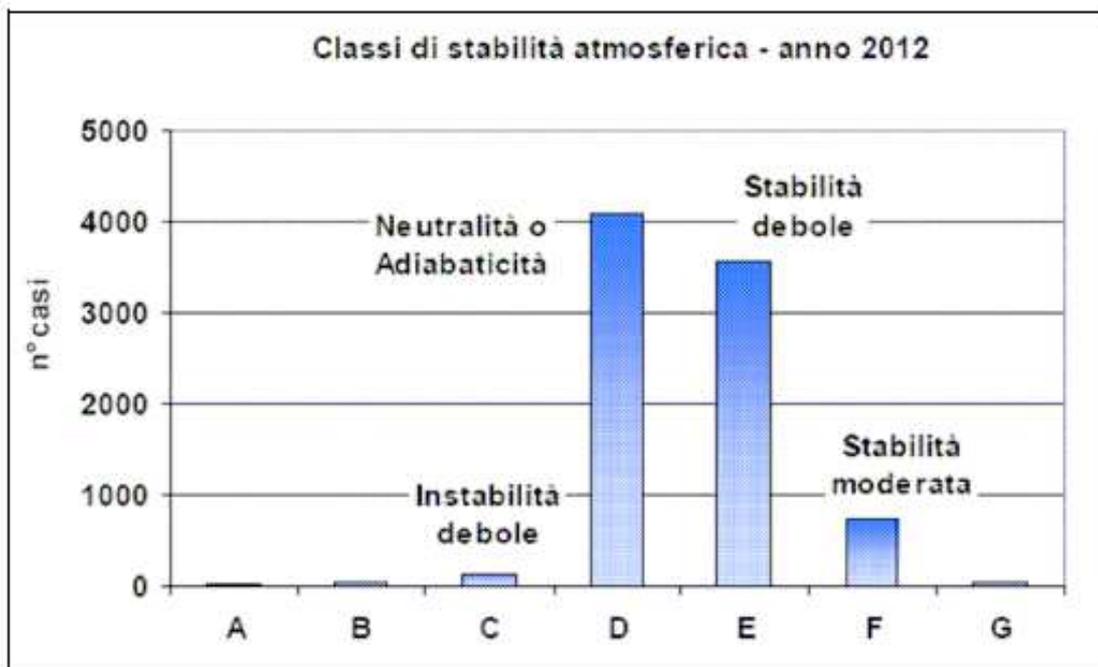


Per quanto riguarda gli aspetti relativi al vento, oltre a quanto già riportato al capitolo 4.7.1.3. Acque marine, si fa riferimento ai dati medi riferibili all'intera provincia di Venezia e rappresentati nella figura seguente con le due rose dei venti, estiva ed invernale, relativa alla stazione di misura di Venezia Z.I. e all'anno 2012.



È anche possibile una valutazione del tempo meteorologico medio attraverso il parametro Numero di giorni annui in condizioni anticicloniche nell'area padana e montana.

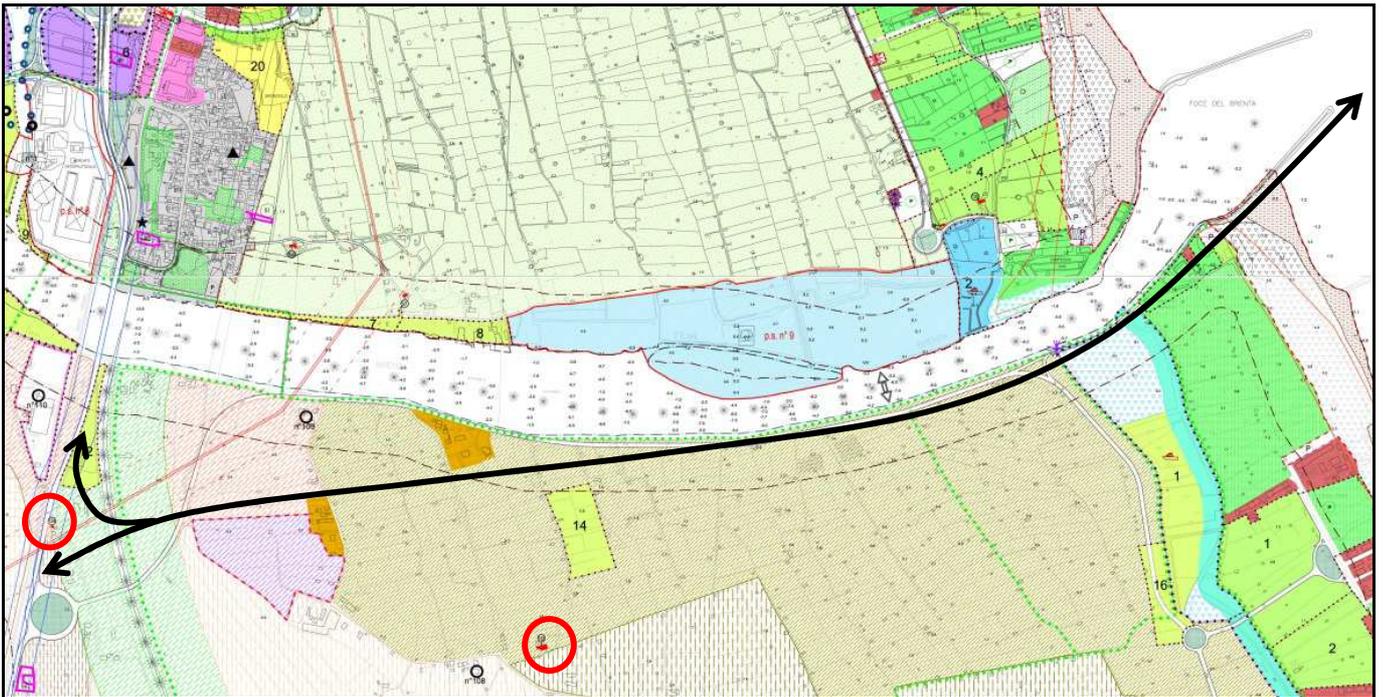
Il grafico seguente, sempre riferito al 2012 (Fonte: PRQA 2000 - elaborazioni ERSAL) mostra la prevalenza della condizione di neutralità (D), seguita dalla classe di stabilità debole (E) mentre sia le condizioni di netta stabilità ma anche di forte instabilità rappresentano percentuali del tutto limitate.



### 1.14 Patrimonio architettonico e archeologico

Dall'esame dell'allegato 2: schede edifici di interesse storico e documentale del PRG Vigente del comune di Chioggia risulta che nell'intorno dell'area di progetto lungo il percorso viario non sono presenti emergenze architettoniche e/o edifici di interesse storico documentale.

Un solo edificio risulta prossimo allo snodo viario ma si pone a oltre 150 ml dal sedime stradale di progetto e si tratta di un edificio di interesse storico documentale a ridosso della SS Romea.



**Localizzazione edifici di interesse storico documentale (evidenziati in rosso).**

**Inoltre nell'intorno dell'area di progetto lungo il percorso viario non sono presenti siti di interesse archeologico.**

### **1.15 Patrimonio agroalimentare**

In comune di Chioggia l'agricoltura dell'entroterra è caratterizzata prevalentemente dalle coltivazioni a pieno campo, non risultano insediate attività zootecniche intensive e significative.

Le coltivazioni attuate sono i seminativi in rotazione (mais, soia frumento ed orzo) e le orticole prevalentemente a pieno campo, anche se recentemente si stanno insediando attività di orticoltura sotto serra. Per quanto concerne gli orti litoranei vi sono principalmente due zone: una prima denominata Ca' Rossa compresa fra viale Mediterraneo, il fiume Brenta, i campeggi e viale Venturini; e la più ampia area orticola fra Brenta e Adige fino a Canal di Valle.

I prodotti dominanti sono il radicchio di Chioggia, il radicchio precoce, la cipolla, la carota, la patata, la rapa rossa, il sedano, la catalogna, il prezzemolo, la zucca marina.

Gli orti di Chioggia con i loro terreni sabbiosi, si prestano particolarmente alla coltura della carota, dalla novella di piccole dimensioni, a quella extra dal peso medio di 150 grammi.

L'influenza positiva del mare, il continuo rimescolamento dell'aria, i terreni leggeri che si riscaldano precocemente, permettono in questa zona una precocità da ambiente mediterraneo e quindi un anticipo di produzione che consente alla carota di Chioggia di essere la più fresca, già disponibile sul mercato a partire da Maggio. La coltivazione del radicchio della tipologia "Rosso Chioggia", dal tradizionale e originario bacino veneziano, nel tempo si è diffusa in tutto il Veneto e in molte altre regioni, il disciplinare IGP, per la Provincia di Venezia, limita il territorio tipico al territorio dei comuni di Chioggia, Cona e Cavarzere. Specificatamente per la tipologia "Rosso Chioggia Precoce" è prevista la sola zona litoranea del comune di Chioggia. Il Radicchio rosso di Chioggia viene coltivato nella zona geografica compresa fra Chioggia e Rosolina e nell'area dell'immediato entroterra, dove le particolari condizioni pedoclimatiche hanno consentito nel tempo la selezione delle attuali cultivar, esaltandone le peculiarità organolettiche e fenologiche. Le produzioni autunno-invernali vengono ottenute nella zona dell'entroterra su terreni franchi o franco-argillosi, che consentono al prodotto di mantenere inalterate le proprie caratteristiche in caso di escursioni termiche con temperature che scendono sotto lo zero.

Per la tipologia "Precoce", l'area di coltivazione è quella strettamente litoranea, caratterizzata da terreni sciolti dove il clima è fortemente influenzato dalla vicinanza del mare che consente una minore escursione termica giornaliera con temperature che nelle medie trentennali difficilmente superano i 31-32°C o scendono al di sotto di 0°C. La zona inoltre è caratterizzata dalla presenza delle brezze che contribuiscono a rimescolare gli strati bassi dell'atmosfera e quindi a evitare ristagni di umidità che influirebbero negativamente sull'aspetto fitosanitario della coltura.

L'area tipica di produzione della Patata di Chioggia coincide storicamente con il comune omonimo. Negli anni ottanta, periodo di massima espansione della coltura, questa si è progressivamente

allargata alle vicine e simili aree produttive in provincia di Rovigo (zona di Rosolina soprattutto), nei terreni più vocati, leggeri e dal microclima fortemente influenzato dalla vicinanza del mare. Per la produzione delle patate precoci, come per altre orticole della zona, la particolarità del clima e dei terreni dell'area di Chioggia rivestono un ruolo di primaria importanza. La zona di Chioggia è il territorio europeo più a nord nel quale si coltivano con successo le patate precoci. Il clima particolarmente mite, la precoce primavera delle zone costiere, i terreni sciolti, leggeri e sabbiosi che si riscaldano facilmente sono quindi gli elementi fondamentali e altrove irripetibili che consentono di ottenere una precocità di raccolta e una qualità merceologica altrimenti presente solo in alcune ristrette zone delle regioni più meridionali e mediterranee del paese. La tessitura sabbiosa del terreno di Chioggia permette inoltre uno sviluppo dei tuberi particolarmente regolare e armonioso, con la forma tipica della varietà, subito facilmente puliti senza la necessità di particolari interventi; la buccia di aspetto liscio e lucido. Tutto ciò consente di ottenere produzioni di grande pregio e particolarmente apprezzate sul mercato

Come già indicato nel paragrafo relativo alla Flora – fauna ed ecosistemi, la parte del territorio interessata marginalmente dalle opere del Terminal V\_GATE è riconosciuta ed individuata nella programmazione comunale e sovraordinata come il “Parco degli Orti”, su questo ambito è stato promosso nel 2007 un protocollo di intesa tra la Regione del Veneto ed il comune di Chioggia per promuovere azioni di recupero del territorio.

L'intervento consisteva nella predisposizione di un progetto per la riqualificazione del paesaggio agrario e degli elementi permanenti che lo caratterizzano, quali il patrimonio edilizio tradizionale agricolo, quello arboreo ed arbustivo, la rete idrografica e viaria minore, mediante appositi interventi sull'edificato esistente, con particolare riguardo ai “casoni”, nonché la rimozione degli elementi detrattori che la ricognizione del territorio considerato ha messo in evidenza e con la previsione di percorsi lungo i vecchi sentieri di servizio agli orti, attraverso la realizzazione di percorsi ciclopedonali, di interventi di ripristino ambientale puntuali e diffusi su tutta l'area, di interventi fitosanitari e di sfrondamento, di piantumazione di nuove essenze arboree, di regolazione di fossi, scoline e scolmatori e di leggero riordino fondiario.

Di fatto questo progetto al momento non ha modificato la situazione dell'ambito, non sono stati inseriti nuovi elementi di tipo naturalistico, l'uso del territorio è ad agricoltura intensiva, seppur orticoltura specializzata, attualmente l'area d'intervento risulta occupata perlopiù dalle colture, i lembi relitti della vegetazione originaria risultano essere assai rari e confinati in superfici molto ristrette

L'ambito quindi rientra tra le aree individuate come sensibili dall'art. 22 del d.lgs. n. 104 del 2017, che per la localizzazione dei progetti indica che deve essere considerata la sensibilità ambientale delle aree geografiche che possono risentire dell'impatto dei progetti, tenendo conto, in particolare

dell'utilizzazione del territorio esistente e approvato, della ricchezza relativa, della disponibilità, della qualità e della capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona (comprendenti suolo, territorio, acqua e biodiversità) e del relativo sottosuolo, della capacità di carico dell'ambiente naturale, con particolare attenzione alle seguenti zone:

c1) zone umide, zone riparie, foci dei fiumi;

c2) zone costiere e ambiente marino;

c3) zone montuose e forestali;

c4) riserve e parchi naturali;

c5) zone classificate o protette dalla normativa nazionale; i siti della rete Natura 2000;

c6) zone in cui si è già verificato, o nelle quali si ritiene che si possa verificare, il mancato rispetto degli standard di qualità ambientale pertinenti al progetto stabiliti dalla legislazione dell'Unione;

c7) zone a forte densità demografica;

c8) zone di importanza paesaggistica, storica, culturale o archeologica;

**c9) territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità di cui all'articolo 21 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228.**

In particolare l'articolo 21 citato individua norme per la tutela dei territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità in particolare dei prodotti agricoli e alimentari a denominazione di origine controllata (DOC), a denominazione di origine controllata e garantita (DOCG), a denominazione di origine protetta (DOP), a indicazione geografica protetta (IGP) e a indicazione geografica tutelata (IGT).

IGT).

#### **Individuazione degli impatti nello Studio d'impatto ambientale**

*Durante la fase di costruzione e la fase di esercizio il Terminal VGATE potrebbe interferire sulla componente Patrimonio agroalimentare con i seguenti impatti potenziali:*

- *interferenze con le coltivazioni con emissioni di inquinanti in atmosfera;*
- *occupazione e sottrazione di suolo agricolo;*
- *eventi accidentali con perdite di liquidi al suolo.*

#### **Valutazione degli impatti nello Studio d'impatto ambientale**

*Le opere da inserire nel contesto agricolo prevedono la presenza di una barriera vegetale, descritta nelle opere a verde di progetto, che separa il contesto agricolo dalla viabilità, è riconosciuta la*

*capacità di questi interventi nel contenere la diffusione di polveri e limitare le ricadute sulle colture circostanti. Eventuali spanti accidentali non potranno raggiungere le acque dei canali d'irrigazione dell'ambito in quanto in fase di cantiere saranno previste modalità operative specifiche per gestire tali eventi e nella fase di esercizio la progettazione prevede la presenza di un fossato che separa la viabilità ed il verde di progetto, impedendo di fatto che eventuali spanti raggiungano il sistema irriguo della zona.*

**Considerazioni sulla necessità di predisporre uno specifico piano di lavoro:** *le valutazioni sull'attività da insediare e sugli impatti attesi portano ad escludere la necessità di predisporre uno specifico piano di monitoraggio per conoscere l'impatto sulla componente Patrimonio agroalimentare, questo anche in considerazione che il Piano di Lavoro proposto già prevede monitoraggi sulle componenti aria, acqua, fauna flora ed ecosistemi, tutti indicatori di eventuali impatti su tale componente.*

## **1.16 Paesaggio**

*Riprendendo dallo studio preliminare della VAS del PAT di Chioggia.*

Il concetto di paesaggio assume una varietà di significati e di aspetti, non sempre di veloce identificazione, che possono svilupparsi sia nel campo culturale che ambientale, sia fare riferimento alla disciplina scientifica che ne fa uso. Da sempre l'uomo ha modificato il paesaggio, intervenendo nell'evoluzione formativa del territorio per esigenze di vita e di insediamento, talvolta alterando o annullando le presenze naturali, altre volte valorizzando con il suo intervento l'opera della natura.

Una valutazione delle risorse ambientali che strutturano il paesaggio deve oggi confrontarsi con interpretazioni e concetti nuovi di questo termine. Infatti con la Convenzione Europea del Paesaggio, sottoscritta dagli Stati membri a Firenze nel 2000, e poi con il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.Lgs. 42/04 e smi) cambia il concetto di paesaggio e la sua forma di tutela che presuppone la presenza dell'uomo e la sua opera di trasformazione. L'articolo1 della Convenzione Europea indica che:

*a - “Paesaggio “ designa una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni; [...]*

*d – “Salvaguardia dei paesaggi” indica le azioni di conservazione e di mantenimento degli aspetti significativi o caratteristici di un paesaggio, giustificate dal suo valore di patrimonio derivante dalla sua configurazione naturale e/o dal tipo di intervento umano; [...]*

*f – Pianificazione dei paesaggi” indica le azioni fortemente lungimiranti, volte alla valorizzazione, al ripristino o alla creazione di paesaggi.*

Tale orientamento è stato recepito e disciplinato dal Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio che nell’articolo 131 afferma:

*“Salvaguardia dei valori del paesaggio*

*1. Ai fini del presente codice per paesaggio si intende una parte omogenea di territorio i cui caratteri derivano dalla natura, dalla storia umana o dalle reciproche interrelazioni.*

*2. La tutela e la valorizzazione del paesaggio salvaguardano i valori che esso esprime quali manifestazioni identitarie percepibili.”*

Da questi documenti emerge quindi come sia cambiato il ruolo del paesaggio e come rivesta un importante interesse pubblico nel campo culturale, ecologico, ambientale e sociale; inoltre si precisa come la tutela del paesaggio non debba risultare in contrasto con lo sviluppo economico, ma al contrario debba portare in modo coerente ad uno sviluppo di tipo durevole e sostenibile. Pertanto l’analisi del paesaggio deve comprendere sia lo studio delle comunità che lo abitano e dei rapporti di equilibrio che lo hanno instaurato, sia il riconoscimento dei caratteri morfologici che comprendono gli aspetti naturali ed ecologici e delle trasformazioni in atto e programmate.

Chioggia sorge all’estremità meridionale della laguna di Venezia e il suo territorio è costituito dall’intersecarsi continuo di acque e di terre: circa 10’000 ha di acque lagunari su un totale complessivo di 18’500 ha, essendo di sua pertinenza tutta la parte meridionale della Laguna, da Malamocco in giù.

Il territorio di Chioggia può essere scomposto quindi, in due grandi ambiti di riferimento caratterizzati da analogie tipologiche e morfologiche:

- la terraferma
- la Laguna

Il paesaggio della terraferma ha assunto negli ultimi decenni sempre più il ruolo di margine conclusivo del sistema paesistico lagunare perdendo progressivamente il ruolo di mediazione, sotto il profilo insediativo/funzionale e paesaggistico/percettivo, fra il sistema dell’entroterra padano veneto e quello lagunare.

Le residue tracce delle antiche relazioni fra l’ambito lagunare e quello terrestre sono riconoscibili solo negli elementi funzionali ed organizzativi delle sistemazioni delle reti dei canali, degli argini, degli insediamenti storici.

L’immediato entroterra lagunare, quindi, presenta paesaggi urbani abbastanza consueti, tradizionali, nei quali la presenza lagunare è solo indirettamente avvertibile. Essi hanno certamente

profondi legami storici con l'ambiente lagunare, ma stili di vita, relazioni, spostamenti e immagine sono quelli classici delle conurbazioni di pianura, con poche isolate eccezioni al loro interno.

Un altro elemento tipico di questo territorio sono le opere di regimazione idrogeologica del suolo volute già ai tempi della Repubblica di Venezia per scongiurare l'interramento della Laguna. Con notevoli opere di ingegneria, a volte estese in profondità nell'entroterra, si deviarono di parecchi chilometri il corso dei fiumi, al di fuori delle acque lagunari. L'area rurale della fascia circumlagunare, di recente bonifica, presenta il tipico paesaggio della monocoltura intensiva, i campi si fanno vasti, gli orizzonti sono ampi, interrotti raramente dai lembi di bosco residui delle formazioni boschive originarie della pianura veneta. Nella zona più prossima al litorale una vasta area è dedicata alle colture orticole con la coltivazione dei prodotti che hanno reso famosa Chioggia. Il paesaggio che si presenta è quello di una campagna diversa fatta di un ordito molto frammentato con campi di piccole dimensioni, recinti, casoni in legno e interminabili distese di teli di protezione dai venti salmastri nei mesi invernali.

***Considerazioni sulla necessità di predisporre uno specifico piano di lavoro: le valutazioni sui probabili impatti attesi portano ad approfondire gli effetti degli interventi di progetto confrontati con i parametri di lettura del rischio e delle criticità del paesaggio; individuando ulteriori opere di mitigazione, dei probabili impatti residui, funzionali al miglior inserimento dell'opera nel contesto paesaggistico.***