

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
ENTE NAZIONALE AVIAZIONE CIVILE



AEROPORTO "MARCO POLO" DI TESSERA - VENEZIA

Concessionaria del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI



COMMESSA

MASTERPLAN 2021

ELABORATO

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
SEZIONE C - QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
AMBIENTE IDRICO

COMMESSA: CO829

COD. C.d.P.: 0.02

CODICE ELABORATO

23957-REL-T103.0

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE	NOME FILE: MP_SIA_C_IDR_REL
0	12/09/2014	Procedura VIA	L. De Nat	A. Regazzi	P. Rossetto	FILE DI STAMPA:
						SCALA:

PROGETTISTA



SAVE ENGINEERING S.r.l.
Sede Legale: V.le G. Galilei, 30/1 - 30173
Venezia - Tessera (Italia)
Uffici: Via A. Ca' Da Mosto, 12/3 - 30173
telefono: +39/041 260 6191
telefax: +39/041 2606199
e-mail: saveeng@veniceairport.it

DIRETTORE TECNICO

ing. Franco Dal Pos

COMMITTENTE

SAVE S.p.A.
DIREZIONE OPERATIVA
R.U.P./R.L.

ing. Corrado Fischer

SAVE S.p.A.
COMMERCIALE
MARKETING NON AVIATION

dott. Andrea Geretto

SAVE S.p.A.
POST HOLDER
PROGETTAZIONE

ing. Franco Dal Pos

SAVE S.p.A.
COMMERCIALE E
SVILUPPO AVIATION

dott. Camillo Bozzolo - dott. Giovanni Rebecchi

SAVE S.p.A.
POST HOLDER
MANUTENZIONE

ing. Virginio Stramazzo

SAVE S.p.A.
QUALITÀ AMBIENTE
E SICUREZZA

ing. Davide Bassano

SAVE S.p.A.
POST HOLDER
AREA MOVIMENTO-TERMINAL

sig. Francesco Rocchetto

SAVE S.p.A.
SAFETY MANAGER

sig. Adriano Andreon

ESTENSORE STUDI AMBIENTALI



THETIS Spa
Castello 2737/F
30122 Venezia
telefono: +39/041 2406111
telefax: +39/041 5210292
e-mail: info@thetis.it
http://www.lhetis.it





Committente: **SAVE Engineering**

Oggetto: **SIA PSA VE**

Titolo doc.: **Masterplan 2021
dell'aeroporto di Venezia "Marco Polo"
Studio di Impatto Ambientale
Sezione C
Quadro di riferimento ambientale
AMBIENTE IDRICO**

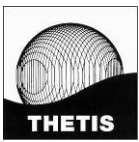
Codice doc.: 23957-REL-T103.0 – AMBIENTE IDRICO

Distribuzione: SAVE, file 23957

rev.	data	emissione per	pagg.	redaz.	verifica	autorizz.
0	12.09.2014	informazione	83			
1						
2						
3						

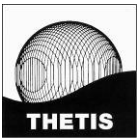
Thetis S.p.A.
Castello 2737/f, 30122 Venezia
Tel. +39 041 240 6111
Fax +39 041 521 0292
www.thetis.it





Indice

C1.	Area vasta	4
C2.	Fonti informative	6
C3.	Normativa di riferimento	7
C4.	Stato di fatto	10
C4.1	Le acque lagunari.....	10
C4.1.1	Idrografia e idrodinamica lagunare.....	10
C4.1.2	Qualità delle acque lagunari.....	16
C4.2	La rete idrica di terraferma	30
C4.2.1	Idrografia delle acque superficiali.....	31
C4.2.2	Criticità idrauliche	34
C4.2.3	Qualità delle acque superficiali	41
C4.3	La gestione delle acque aeroportuali	47
C4.3.1	Acque nere	47
C4.3.2	Acque meteoriche	50
C4.4	Gestione di attività aeroportuali routinarie potenzialmente inquinanti	56
C4.4.1	Trattamento degli spanti.....	56
C4.4.2	Procedure di de-icing	57
C5.	Valutazione degli impatti	58
C5.1	Metodologia.....	58
C5.2	Scala di impatto.....	59
C5.3	Impatti in fase di costruzione.....	61
C5.4	Impatti in fase di esercizio.....	63
C5.4.1	Scenario previsionale senza interventi.....	63
C5.4.2	Scenario al 2021	67
C6.	Mitigazioni.....	72
C6.1	Mitigazioni in fase di esercizio	72
C7.	Monitoraggio.....	73
C8.	Conclusioni.....	79
C9.	Bibliografia.....	82



AMBIENTE IDRICO

Nel presente paragrafo viene inquadrata la componente ambientale “ambiente idrico”, relativamente agli aspetti di idraulica, idrodinamica e di qualità ambientale.

Al par. C1 viene descritta l'area vasta di interesse per la componente in oggetto, ovvero l'area potenzialmente interessata dagli effetti degli interventi in esame.

I due paragrafi successivi (C2 e C3) descrivono le principali fonti informative utilizzate e i principali riferimenti normativi per la tutela ambientale dell'acqua e per la sicurezza idraulica.

L'analisi è suddivisa in una trattazione dello stato di fatto dell'ambiente idrico (C4) nell'area vasta individuata e in una successiva analisi degli impatti (C5) con riferimento agli aspetti connessi con il MASTERPLAN e le sue possibili interferenze.

Gli interventi di mitigazione e di monitoraggio di cui si è ravvisata la necessità sono descritti ai paragrafi C6 e C7, mentre le conclusioni dell'analisi e la bibliografia citata nel testo sono riportate ai paragrafi C8 e C9.

C1. Area vasta

L'area vasta di interesse per la componente "ambiente idrico" è stata individuata considerando gli areali di acque interne e di acque lagunari potenzialmente interessati dagli effetti degli interventi sul territorio e dal previsto incremento del traffico aeroportuale.

L'area si compone di una parte relativa alle acque interne, limitatamente alla porzione terminale del bacino idrografico dei fiumi Dese e Marzenego, con particolare riferimento ai sottobacini di bonifica immediatamente circostanti l'aeroporto (sottobacini Cattal e Campalto) e di una parte relativa alle acque di transizione della laguna di Venezia, relativamente ai corpi idrici della laguna centro nord situati nell'area antistante l'aeroporto di Tessera: PNC2-Tessera, PNC1-Marghera, PC1-Dese, secondo i confini individuati dal Piano di Gestione del distretto idrografico delle Alpi Orientali¹ in cui è ricompresa la subunità relativa alla laguna di Venezia (Figura C1-1 e Figura C1-2).

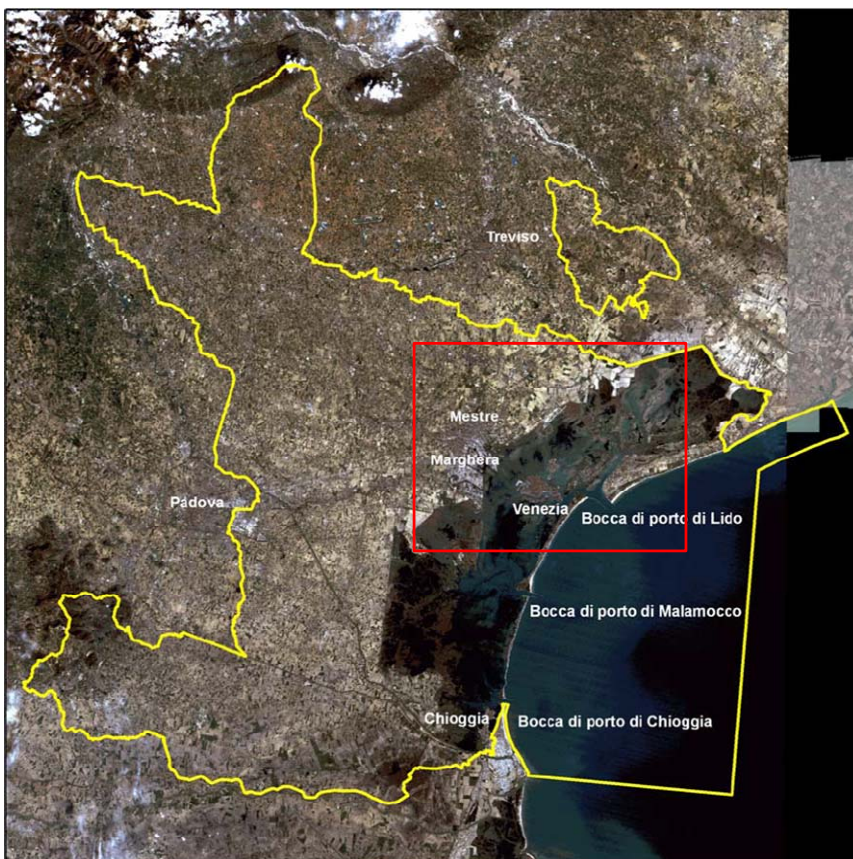


Figura C1-1 La sub-unità idrografica della laguna di Venezia, del suo bacino scolante e del mare antistante (in giallo), così come individuata nel Piano di Gestione del distretto idrografico delle Alpi Orientali. Il riquadro rosso individua l'ubicazione della figura di dettaglio che segue.

¹ Piano elaborato ai sensi della Direttiva 2000/60/CE, più nota come Direttiva Quadro sulle Acque. Il Piano, attualmente in fase di aggiornamento, cui si si riferisce, è quello adottato dai Comitati Istituzionali dell'Autorità di bacino dell'Adige e dell'Autorità di bacino dei fiumi dell'Alto Adriatico (Delibera n. 1 del 24.02.2010) riuniti in seduta comune il 24 febbraio 2010. Il Piano è consultabile al sito istituzionale Distretto idrografico Alpi Orientali: <http://www.alpiorientali.it/new/index.php/direttiva-2000-60/piano-di-gestione-acque-2009-2015/piano-approvato>.

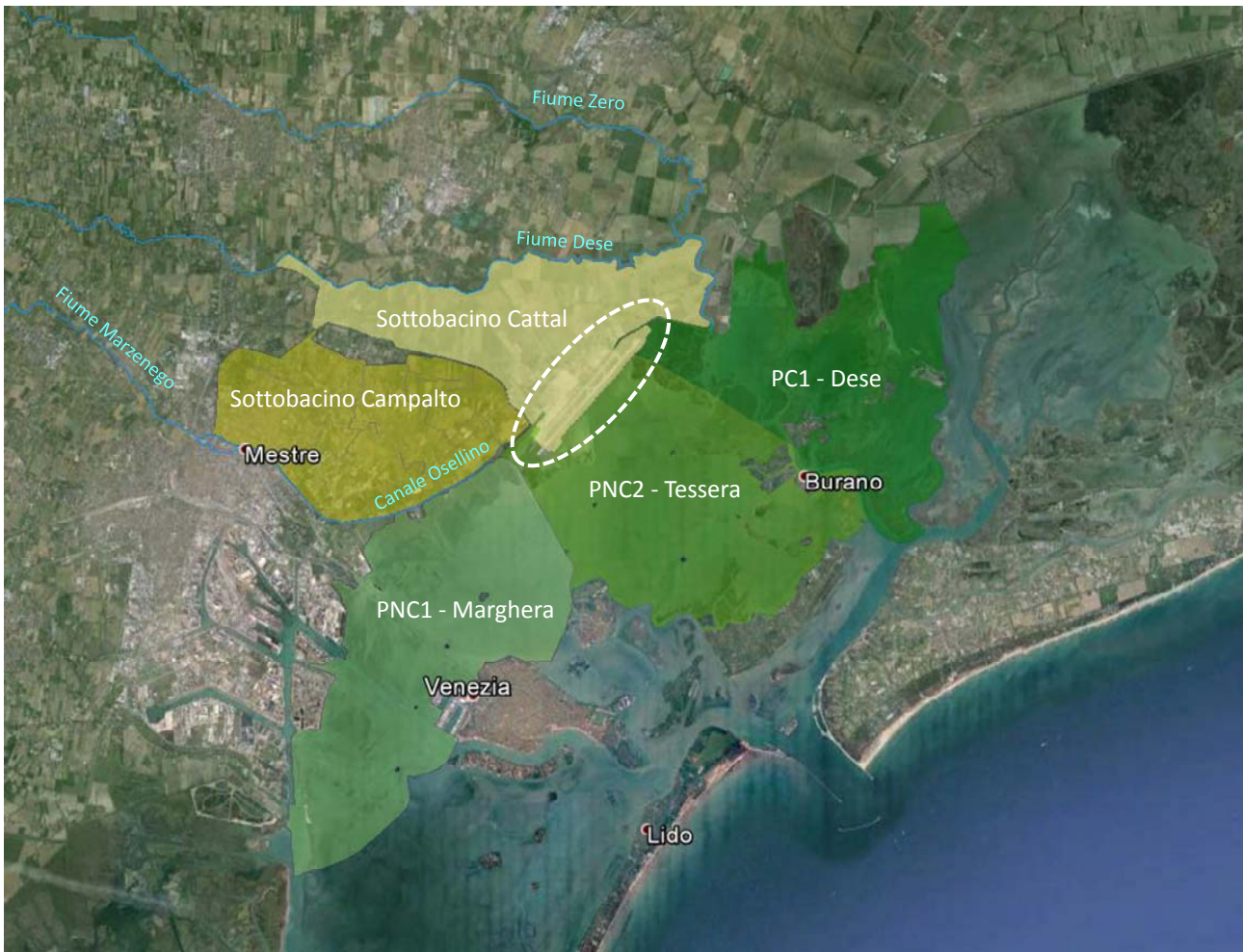
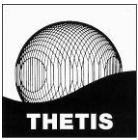


Figura C1-2 Area vasta individuata per la componente “ambiente idrico”. Il tratteggio individua l’area di intervento. Elaborazione in ambiente Google Earth con sfondo foto da satellite 2014.



C2. Fonti informative

Per la descrizione dell'idrografia e la caratterizzazione idraulica dell'area lagunare compresa nell'area vasta si è fatto riferimento alla corposa produzione di studi e modelli del Magistrato alle Acque di Venezia, nonché alle mappe contenute nell'Atlante della Laguna, frutto della collaborazione del Comune di Venezia con il CNR-ISMAR.

Le principali informazioni circa lo stato di fatto della rete idrica di terraferma e le relative criticità idrauliche sono state tratte dal Piano delle Acque del Comune di Venezia e dal Masterplan Idraulico dell'aeroporto, cui si è fatto anche riferimento per la gestione delle acque nere e meteoriche nell'area aeroportuale. Si è fatto uso inoltre delle informazioni e dei tematismi GIS resi disponibili dal Consorzio di Bonifica Acque Risorgive, che gestisce le acque di scolo della porzione di terraferma dell'area vasta.

Il Piano di Gestione del distretto idrografico delle Alpi Orientali, in cui è ricompreso il piano relativo alla sub-unità idrografica bacino solante, laguna di Venezia e mare antistante, adottato in data 24 febbraio 2010, rappresenta un primo riferimento per ciò che riguarda gli aspetti di qualità delle acque ricadenti nell'area vasta di interesse per la componente idrica.

In adempimento alle misure previste nel Piano di Gestione, sono stati poi avviati i monitoraggi dei corpi idrici, ai fini dell'aggiornamento triennale della classificazione di stato chimico ed ecologico, secondo quanto disposto dalla Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE) e dalla normativa italiana di recepimento (D.Lvo 152/2006 e ss.mm.ii.).

Grazie ai monitoraggi avviati in tale contesto, esiste oggi un adeguato ed aggiornato stato delle conoscenze sulla qualità dell'ambiente idrico, sia per ciò che riguarda i corsi d'acqua del bacino scolante sia per quanto riguarda le acque di transizione della laguna di Venezia.

Per ciò che riguarda la qualità delle acque dei corpi idrici fluviali, il principale riferimento è ARPAV che gestisce il monitoraggio dei corsi d'acqua superficiali dei bacini dell'intera regione del Veneto, compreso quindi anche il bacino scolante in laguna di Venezia. Il monitoraggio si riferisce a quei parametri che concorrono alla classificazione di stato chimico ed ecologico delle acque dolci superficiali, in conformità con la normativa vigente. I risultati dei monitoraggi, con aggiornamento al 2012, sono disponibili sul sito di ARPAV (www.arpa.veneto.it).

Per ciò che riguarda i corpi idrici della laguna di Venezia, si fa riferimento ai progetti MODUS.1 e MODUS.2 (Monitoraggio dei corpi idrici lagunari a supporto della loro classificazione e gestione, primo e secondo stralcio), promossi dal Magistrato alle Acque mediante il suo Concessionario, Consorzio Venezia Nuova. Anche in questo caso sono disponibili, con aggiornamento al 2012, i dati e le elaborazioni relative al monitoraggio dei parametri funzionali alla classificazione di stato chimico (parametri dell'elenco di priorità di cui alla tabella 1/A del DM 260/2010) e dei parametri chimici e chimico-fisici a supporto della classificazione di stato ecologico (tabella 1/B del DM 260/2010, macrodescrittori e condizioni di ossigenazione delle acque di fondo). Sono inoltre disponibili i dati del monitoraggio periodico (23 stazioni) e in continuo (10 stazioni) eseguito dal Magistrato alle Acque, mediante l'Ufficio Tecnico per l'Antinquinamento (UTA).



C3. Normativa di riferimento

Particolarmente vasta è la normativa attinente le tematiche oggetto dell'ambiente idrico. Si tratta di una normativa che ha subito una consistente evoluzione nel corso degli ultimi anni. I principali riferimenti in tema di acque sono descritti nel seguito.

A livello europeo il principale riferimento in tema di acque è la Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000. Essa istituisce un quadro comunitario per la protezione delle acque superficiali interne, delle acque di transizione, delle acque costiere e sotterranee che assicuri la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento, agevoli l'utilizzo idrico sostenibile, protegga l'ambiente, migliori le condizioni degli ecosistemi acquatici e mitighi gli effetti delle inondazioni e della siccità.

A livello italiano, il D.Lvo 152/2006 e ss.mm.ii. (Norme in materia ambientale) e in particolare la parte III, sezione II e III: "Tutela delle acque dall'inquinamento" e "Gestione delle risorse idriche", riunisce in un unico testo normativo molte delle previgenti norme relative agli aspetti quantitativi e qualitativi delle acque, recependo inoltre la sopra citata Direttiva Quadro per le Acque. Il decreto definisce gli obiettivi di qualità ambientale e gli obiettivi da raggiungere in relazione a specifici utilizzi della risorsa.

I successivi decreti ministeriali, DM 131/2008, DM 56/2009 e DM 260/2010, hanno in particolare apportato significative modifiche e integrazioni alla parte III del D.Lvo 152/2006, specificando i criteri tecnici per la tipizzazione, l'individuazione, il monitoraggio e la classificazione dei corpi idrici di diverse categorie di acque superficiali (acque interne, acque di transizione, acque marino costiere). In particolare sono stabiliti i criteri per la classificazione dello stato chimico ed ecologico dei corpi idrici. Lo stato chimico viene definito sulla base del confronto tra le concentrazioni delle sostanze chimiche appartenenti all'elenco di priorità (tabella 1/A del DM 260/2010) e i rispettivi standard di qualità ambientale, riferiti alla media annua (SQA-MA) e alla concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA). Lo stato ecologico viene definito sulla base della valutazione degli elementi di qualità biologica (EQB), degli elementi fisico-chimici (macrodescrittori) e degli inquinanti specifici non appartenenti all'elenco di priorità (tabella 1/B del DM 260/2010), secondo modalità diverse a seconda della categoria dei corpi idrici (fiumi, laghi, acque marino-costiere e di transizione).

Il D.Lvo 152/2006 regola anche la disciplina degli scarichi idrici (sezione II, capo III). Tutti gli scarichi sono disciplinati in funzione del rispetto degli obiettivi di qualità dei corpi idrici e devono rispettare i valori limite previsti nell'allegato 5 della parte III del decreto.

Per le acque interne del bacino scolante in laguna di Venezia e per le acque lagunari vale inoltre una specifica Legislazione Speciale e in particolare, per ciò che riguarda la qualità delle acque, 5 decreti ministeriali emanati tra il 1998 e il 1999 (i cosiddetti decreti "Ronchi-Costa"):

- Decreto del Ministro dell'Ambiente di concerto con il Ministro dei Lavori Pubblici del 23 aprile 1998 – "Requisiti di qualità delle acque e caratteristiche degli impianti di depurazione per la tutela della laguna di Venezia", che fissa i requisiti di qualità da perseguire nelle acque lagunari e in quelle del bacino scolante in laguna (valori guida e imperativi) e fissa il divieto di scarico (fatto salvo l'impiego delle "Best Available Technologies") in laguna e nei corpi idrici del suo bacino scolante per IPA, pesticidi organoclorurati, PCDD/F, PCB e TBS. I valori guida e imperativi fissati da tale decreto sono generalmente più restrittivi di quelli individuati a livello nazionale dal D.Lvo 152/2006;
- Decreto del Ministro dell'Ambiente di concerto con il Ministro dei Lavori Pubblici del 16 dicembre 1998 – "Integrazioni al decreto 23 aprile 1998 recante requisiti di qualità delle acque e caratteristiche degli impianti di depurazione per la tutela della laguna di Venezia", che estende il divieto di scarico a cianuri, arsenico, cadmio, piombo e mercurio;

- Decreto del Ministro dell'Ambiente di concerto con il Ministro dei Lavori Pubblici del 9 febbraio 1999 – “Carichi massimi ammissibili complessivi di inquinanti nella laguna di Venezia”, che fissa per la laguna di Venezia i carichi massimi di inquinanti compatibili con la salute dell'ecosistema lagunare;
- Decreto del Ministro dell'Ambiente del 26 maggio 1999 – “Individuazione delle tecnologie da applicare agli impianti industriali ai sensi del punto 6 del decreto interministeriale 23 aprile 1998 recante requisiti di qualità delle acque e caratteristiche degli impianti di depurazione per la tutela della laguna di Venezia”, che individua le migliori tecnologie disponibili (BAT) da applicare alle industrie ai fini della riduzione del carico inquinante scaricato con le acque reflue;
- Decreto del Ministro dell'Ambiente di concerto con il Ministro dei Lavori Pubblici del 30 luglio 1999 – “Limiti agli scarichi industriali e civili che recapitano nella laguna di Venezia e nei corpi idrici del suo bacino scolante, ai sensi del punto 6 del decreto interministeriale 23 aprile 1998 recante requisiti di qualità delle acque e caratteristiche degli impianti di depurazione per la tutela della laguna di Venezia”, che fissa le concentrazioni massime ammissibili di inquinanti allo scarico in laguna e nei corpi idrici del suo bacino scolante per tutti i contaminanti, compresi quelli per i quali è prevista l'applicazione delle migliori tecnologie disponibili (BAT).

La legge 192/2004 modifica e integra questa normativa speciale per Venezia, in quanto disciplina gli scarichi di acque meteoriche di dilavamento di superfici impermeabili non adibite ad attività produttive ma recapitanti nella Laguna di Venezia. Nello specifico, la norma ha esonerato dall'obbligo di autorizzazione gli scarichi derivanti dalle superfici individuate all'art. 1, comma 3-ter. quali: “*strade pubbliche e private, piazzali di sosta e di movimentazione di automezzi, parcheggi e similari, anche di aree industriali, dove non vengono svolte attività che possono oggettivamente comportare il rischio di trascinarsi di sostanze pericolose o di sostanze in grado di determinare effettivi pregiudizi ambientali*”, prescrivendo tuttavia che, per gli scarichi che da esse hanno origine, debba essere presentato al Magistrato alle Acque un Piano di Adeguamento al fine di evitare possibili pregiudizi ambientali per l'ambiente lagunare.

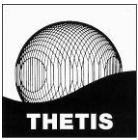
In merito alla sicurezza idraulica vanno ricordati infine i diversi provvedimenti adottati dalla Regione del Veneto per far fronte ai rischi cui la sempre crescente urbanizzazione sottopone un territorio già intrinsecamente fragile.

Già la Delibera della Giunta Regionale n. 3637 del 13 dicembre 2002 ha previsto che, per tutti gli strumenti urbanistici generali e le varianti, generali o parziali, che possano recare trasformazioni del territorio tali da modificare il regime idraulico esistente, sia presentata una “Valutazione di Compatibilità Idraulica”.

Tale previsione è stata poi confermata dal Piano di Tutela delle Acque, adottato con Delibera n. 4453 del 29 dicembre 2004.

Scopo fondamentale dello studio è quello di far sì che le valutazioni urbanistiche, sin dalla fase della loro formazione, tengano conto dell'attitudine dei luoghi ad accogliere la nuova edificazione, considerando le interferenze che queste hanno con i dissesti idraulici presenti o potenziali, nonché le possibili alterazioni del regime idraulico che le nuove trasformazioni e destinazioni d'uso possono determinare.

In particolare i contenuti dell'elaborato di valutazione devono dimostrare che il preesistente livello di rischio idraulico non viene aggravato dalle nuove previsioni urbanistiche, e che rimane impregiudicata la possibilità della riduzione di tale livello.



Deve pertanto essere verificata l'ammissibilità dell'intervento, considerando le interferenze tra i dissesti idraulici presenti e le trasformazioni e destinazioni d'uso del suolo risultanti dall'attuazione delle nuove previsioni urbanistiche.

In secondo luogo, poiché l'impermeabilizzazione delle superfici e la loro regolarizzazione contribuisce in modo determinante all'incremento delle portate, ogni progetto di trasformazione del suolo che implichi una variazione di permeabilità superficiale deve prevedere misure compensative volte a mantenere costante il coefficiente idrometrico secondo il principio dell'invarianza idraulica.

La normativa sull'invarianza idraulica è stata esplicitata in dettaglio con Delibera della Giunta Regionale n. 1322 del 10 maggio 2006, che individua le modalità operative e fornisce le indicazioni tecniche per la redazione della valutazione di compatibilità idraulica e degli strumenti urbanistici.

Tale documento è stato sostituito e modificato da successive delibere, sino alla Delibera della Giunta Regionale n. 2948 del 2009, che differisce dalle precedenti per le competenze richieste per la redazione delle relazioni di compatibilità idraulica.



C4. Stato di fatto

La descrizione dello stato di fatto che segue rispecchia la suddivisione tra area vasta, suddivisa in lagunare e di terraferma, e area aeroportuale.

Un'ulteriore distinzione è stata fatta all'interno dei singoli paragrafi tra la trattazione dell'idrografia e degli aspetti "quantitativi" (idraulici e idrodinamici) e la trattazione degli aspetti più propriamente "qualitativi" (qualità delle acque e del sedimento).

C4.1 Le acque lagunari

C4.1.1 Idrografia e idrodinamica lagunare

La laguna di Venezia ha una superficie di circa 550 km² e una profondità media di circa 1.5 m. I suoi fondali sono solcati da una fitta rete di canali che si dipartono dalle tre bocche di porto e si estendono sino a raggiungere i suoi margini estremi. Attraverso questi canali la marea si propaga facendo sentire la propria azione vivificatrice soprattutto nelle zone più prossime alle bocche, dove intense sono le correnti, mentre le aree più interne della laguna sono caratterizzate da un modesto idrodinamismo e da uno scarso ricambio idrico.

Sebbene il volume medio d'acqua scambiato tra la laguna e il mare attraverso le bocche di porto sia del medesimo ordine di grandezza del volume d'acqua invasato in laguna (circa il 65%), i tempi di residenza in laguna raggiungono in alcune aree valori anche significativamente elevati.

In particolare la distribuzione in laguna di Venezia dei tempi di residenza è caratterizzata da un forte gradiente nella direzione di propagazione della marea, con valori minimi in prossimità delle bocche di porto, dove il ricambio delle masse d'acqua avviene ad ogni ciclo di marea, e valori massimi in prossimità della gronda lagunare, specie nelle aree più remote e confinate della laguna settentrionale (bacino di Treporti) e meridionale (bacino di Chioggia), dove si superano i trenta giorni (MAG.ACQUE–Thetis, 2012 a).

L'aeroporto Marco Polo, contornato da barene alle due estremità, si affaccia su un'area di bassi fondali con profondità medie dell'ordine di 50÷100 cm, crescenti da Nord verso Sud, intagliati a Sud dal Canale di Tessa, che assicura il collegamento acqueo tra l'aeroporto e il centro storico veneziano via Murano con una profondità media dell'ordine di 150÷200 cm.

Le velocità di corrente sono, in quest'area lagunare, estremamente ridotte a causa della posizione periferica, prossima al partiacque tra il bacino settentrionale, afferente al Canale di Treporti, ed il bacino centro-settentrionale, afferente al Canale di San Nicolò di Lido. Alla scarsa vivacità idrodinamica contribuiscono inoltre la limitata profondità dei fondali e l'assenza di canali principali che possano fungere da vie preferenziali di propagazione della marea.

I tempi di residenza vi risultano conseguentemente estremamente elevati, dell'ordine di 10÷20 giorni (MAG.ACQUE–Consorzio Venezia Nuova, 2010).

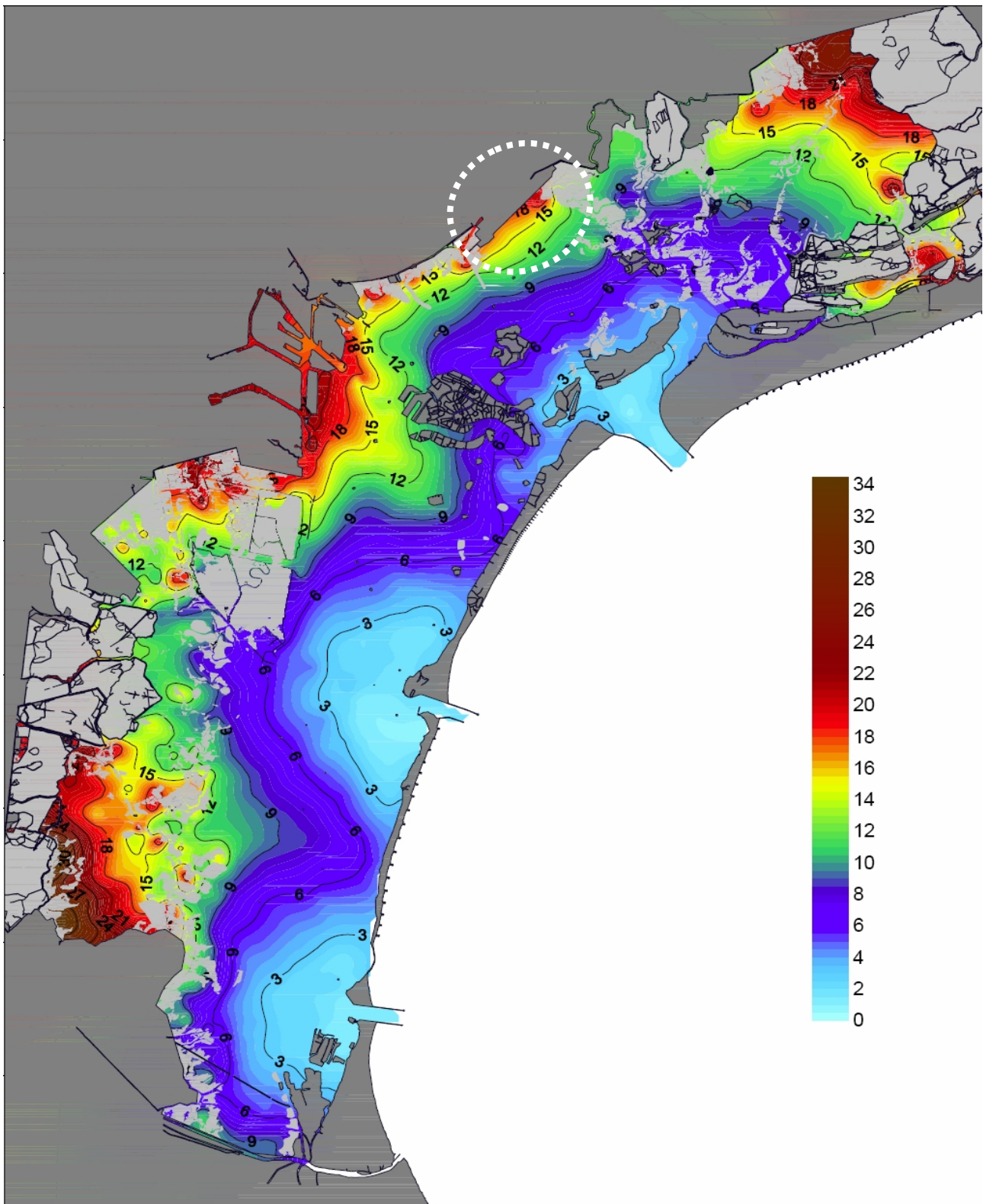


Figura C4-1 Mappa dei tempi di residenza (in giorni) calcolati con modello matematico in condizione ciclostazionaria, elaborata a partire da 1216 valori modellati e successivamente interpolati con metodo Kriging su griglia a 250 m (Fonte: MAG.ACQUE–Consorzio Venezia Nuova, 2010).

Per la caratterizzazione dei campi di moto, in assenza di misure, è possibile far riferimento ai risultati di simulazioni eseguite con il modello idrodinamico bidimensionale agli elementi finiti della laguna di Venezia operativo presso il Centro Previsioni e Modelli – Servizio Informativo del Magistrato alle Acque.

In condizioni di marea entrante l'area lagunare antistante l'aeroporto è caratterizzata da correnti che si propagano da Murano verso N-NE, con velocità massime (in sizigia) dell'ordine di 5 ± 10 cm/s, invertendosi in marea uscente (cfr. Figura C4-2 e Figura C4-3).

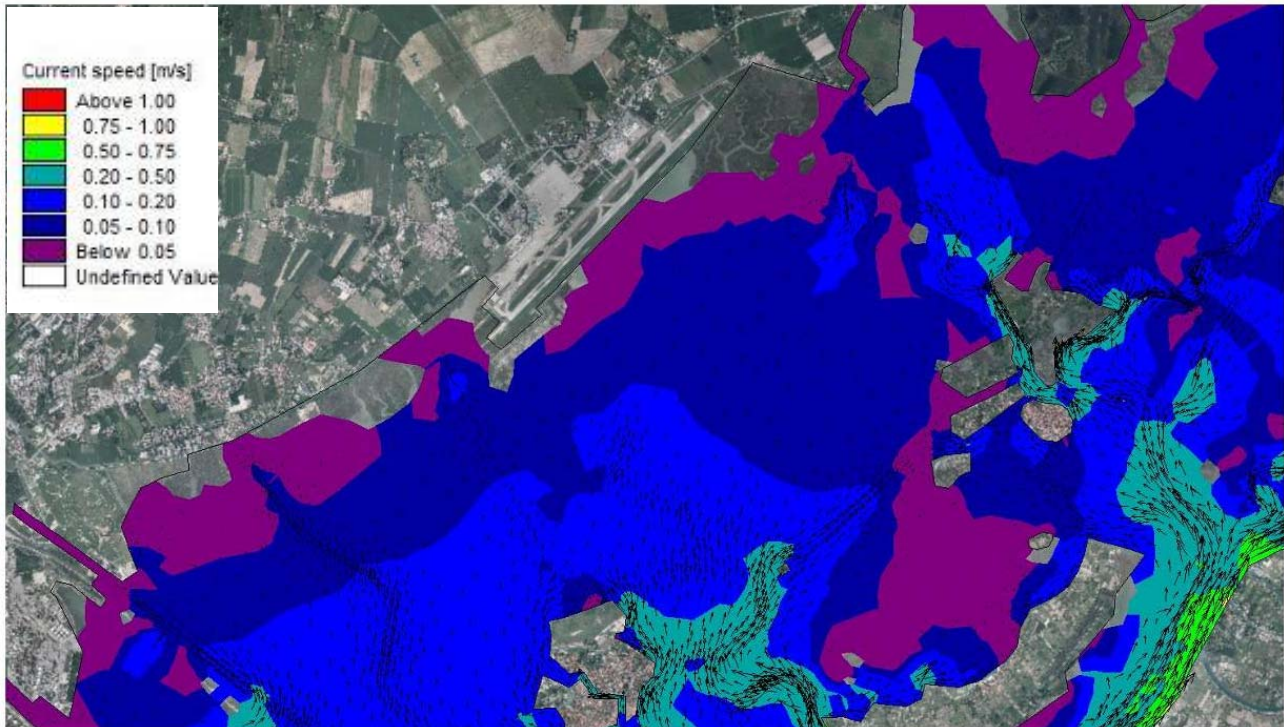


Figura C4-2 Campo di moto in condizioni di marea crescente di sizigia (simulazione eseguita con il modello idrodinamico bidimensionale agli elementi finiti della laguna di Venezia operativo presso il Centro Previsioni e Modelli – Servizio Informativo del Magistrato alle Acque).

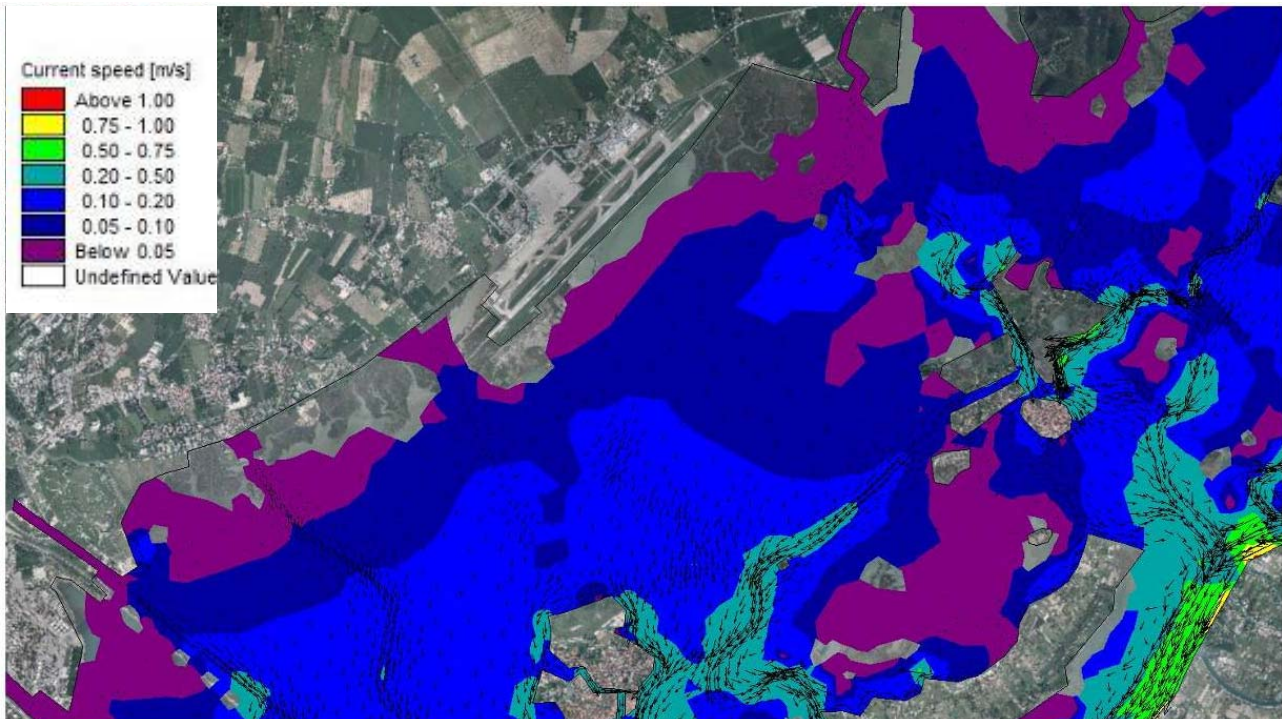


Figura C4-3 Campo di moto in condizioni di marea calante di sizigia (simulazione eseguita con il modello idrodinamico bidimensionale agli elementi finiti della laguna di Venezia operativo presso il Centro Previsioni e Modelli – Servizio Informativo del Magistrato alle Acque).

Data la modesta vivacità idrodinamica dell'area, l'eventuale presenza di vento intenso, specie di bora, è in grado di modificare significativamente il quadro delle correnti orientandone decisamente la direzione e rafforzandone l'intensità (Figura C4-4).

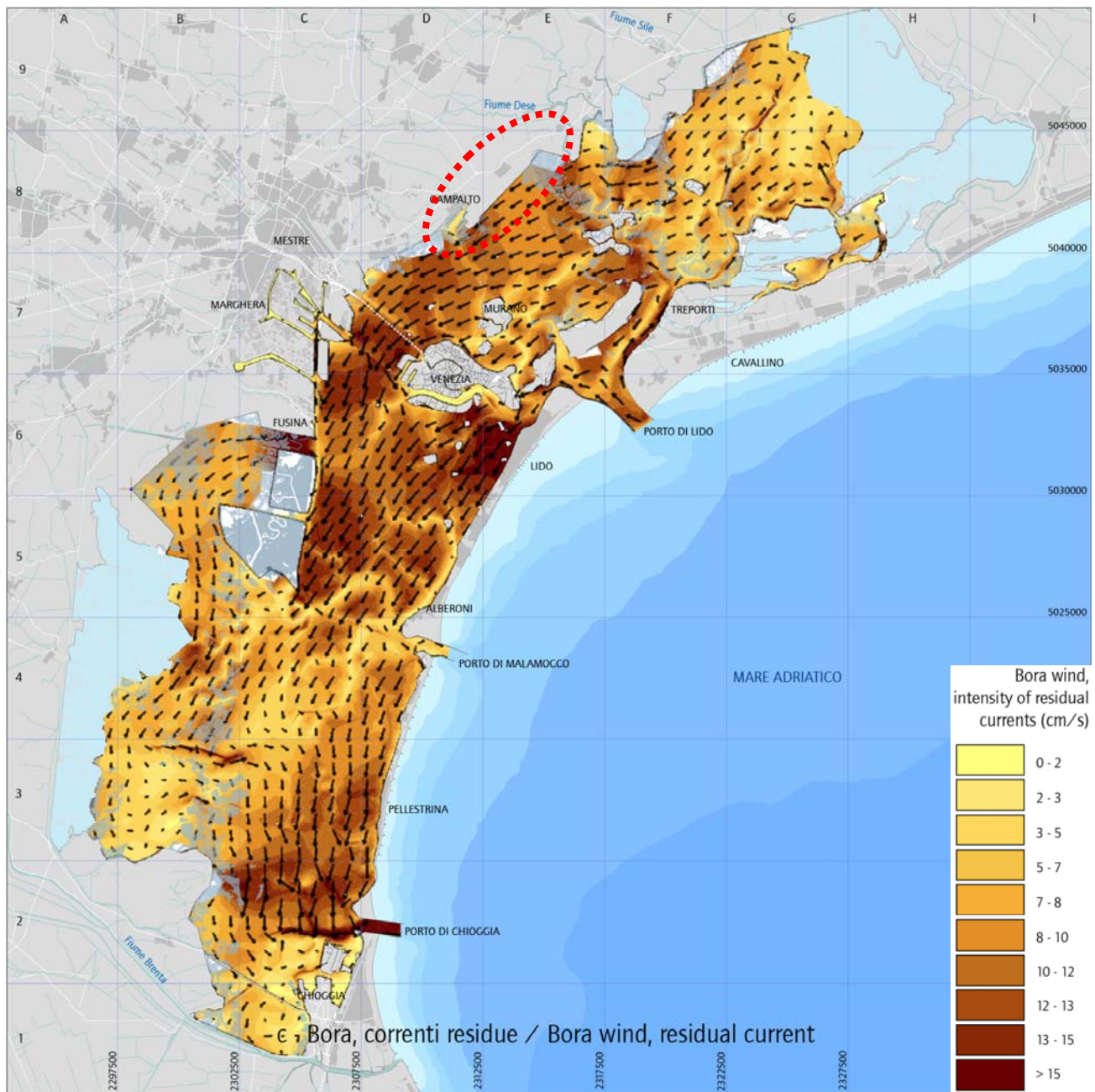


Figura C4-4 Correnti residue indotte da un vento di Bora con intensità di 12 m/s (Fonte: AA.VV., 2006).

Il moto ondoso generato dal vento risulta infine fortemente limitato dalla bassa profondità e dalle barene in foce Dese a Nord-Est, che riducono significativamente il fetch di bora (Figura C4-5).

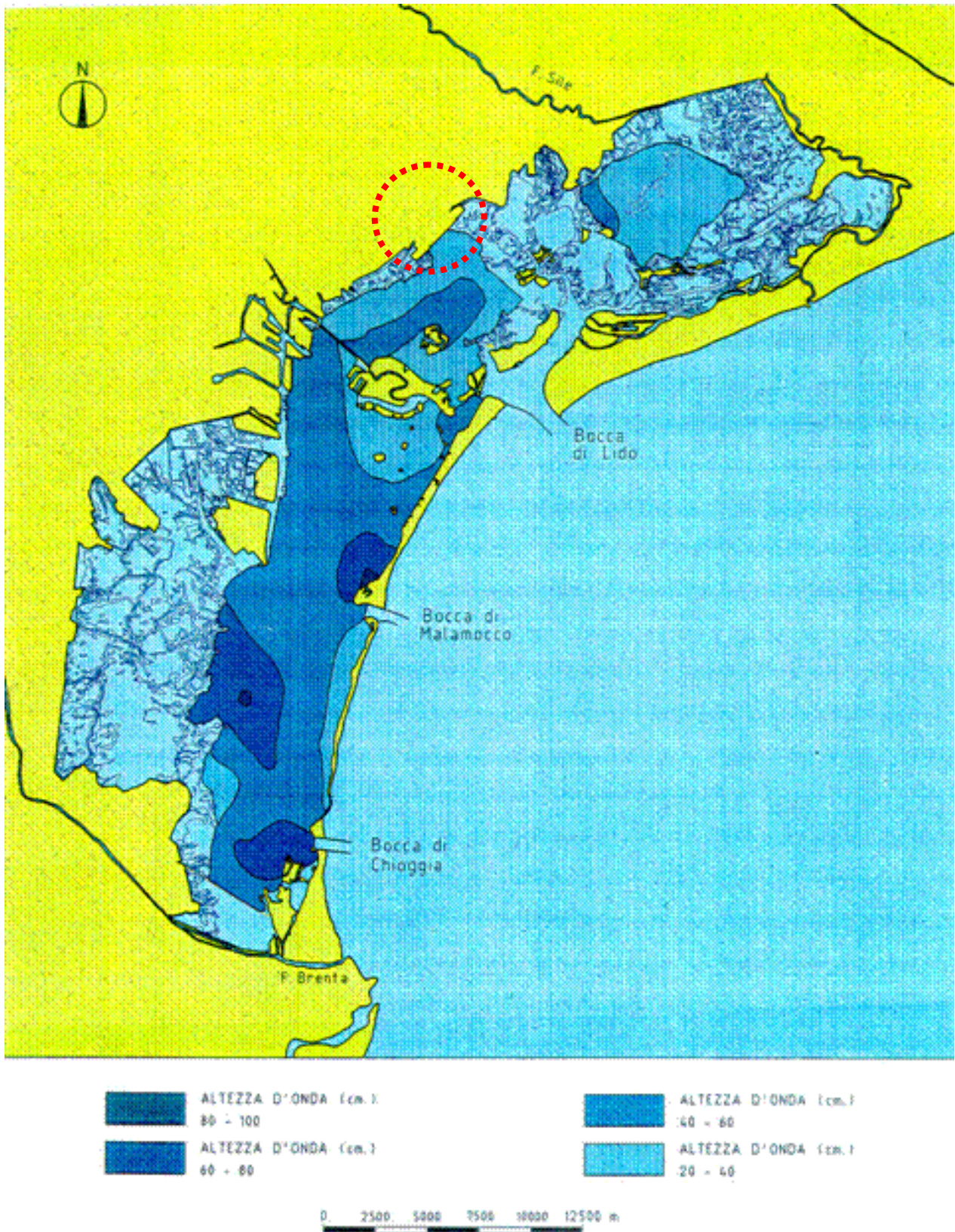


Figura C4-5 Distribuzione delle altezze d'onda significative raggiungibili con livello pari al medio mare e vento di bora di 22 m/s (Fonte: MAG.ACQUE-Technital, 1992).

Un discorso a parte merita l'ambiente confinato della darsena dell'aeroporto e del tratto terminale del suo canale di accesso (Canale di Tessera), che si snoda tra due sponde di barene, soggetta ad un incessante moto ondoso generato dal traffico acqueo per e dall'aerostazione.

L'impatto di questo elevato livello energetico sulla morfologia delle sponde naturali che precedono la darsena è testimoniato dal loro arretramento rispetto alla posizione originale, che in alcuni tratti ha superato i 70 metri, nonostante la presenza di strutture morbide di difesa (burghe), e dal continuo interrimento della darsena, che rende necessarie periodiche operazioni di dragaggio (Figura C4-6).

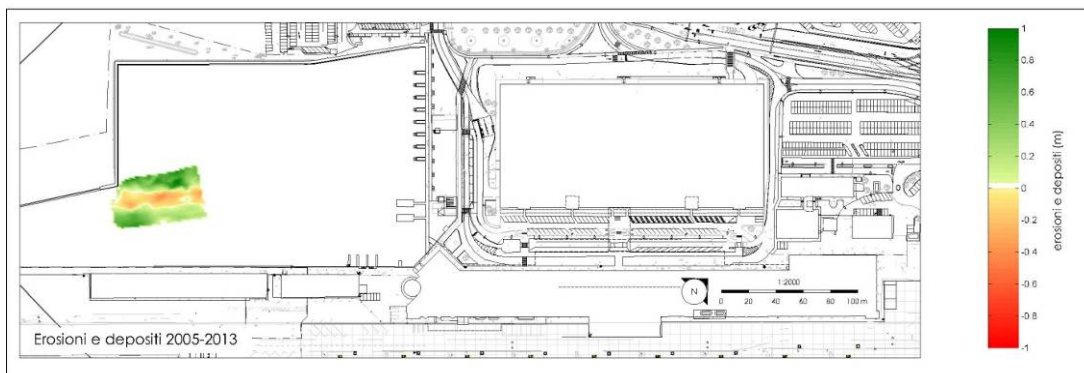


Figura C4-6 Ingresso darsena: confronto batimetrico 2005-2013.

C4.1.2 Qualità delle acque lagunari

In questa sezione si descrive la qualità delle acque lagunari, focalizzando l'attenzione sull'area antistante l'aeroporto Marco Polo, considerando la suddivisione della laguna nei corpi idrici individuati in recepimento alla Direttiva 2000/60/CE.

in particolare sono di interesse i seguenti corpi idrici (cfr. Figura C1-2):

- corpo idrico polialino² confinato di Dese (PC1);
- corpo idrico polialino non confinato³ di Tessera (PNC2);
- corpo idrico polialino non confinato di Marghera (PNC1).

Tali corpi idrici, per gli aspetti di qualità delle acque e dei sedimenti, sono oggetto del monitoraggio eseguito ai sensi della Direttiva 2000/60/CE per la classificazione di stato chimico ed ecologico e del monitoraggio periodico eseguito dall'Ufficio Tecnico per l'Antinquinamento del Magistrato alle Acque (UTA) nell'ambito delle sue competenze istituzionali.

Nel complesso le stazioni di monitoraggio localizzate nei corpi idrici considerati sono elencate nella Tabella C4-1, dove si specifica il tipo di monitoraggio eseguito e la matrice di riferimento (acque e/o sedimento), e sono rappresentate nella mappa di Figura C4-7.

² Polialino: con salinità compresa tra i 20 e i 30 psu (ex allegato 1 DM 131/2008).

³ Confinato/non confinato: suddivisione in base a fattori opzionali del sistema di classificazione dei corpi idrici, di cui alla Direttiva 2000/60/CE, tipici del sistema lagunare quali profondità, tempi di residenza e strutture intertidali.

Tabella C4-1 Stazioni di monitoraggio ai sensi della Direttiva 2000/60/CE delle acque e dei sedimenti nei corpi idrici di maggiore interesse per questo studio.

Corpo idrico	Sigla Stazione	Località	Monitoraggio operativo ai sensi della Direttiva 2000/60/CE				Monitoraggi o istituzionale UTA
			Acque Sostanze tabella 1/A DM 260/2010	Acque Macrodescrittori e sostanze tabella 1/B DM 260/2010	Sedimenti 2012	Sedimenti 2011	Acque
PNC2	SG	Palude di S. Giacomo	x	x	x	x	x
	4B	Palude di Burano	x		x	x	
	B8b	Tessera			x	x	
	BL	Buel del Lovo				x	
	P	Burano					x
PNC1	7B	Isola S. Giuliano	x	x	x	x	x
	Ve-1	Fusina	x	x	x	x	x
	PL	Ponte della Libertà			x	x	
	Ve-2	Campalto			x	x	x
	TR	Tresse				x	
PC1	1B	Palude di Cona	x	x	x	x	x (Ve-7)
	PR	Palude della Rosa			x	x	
	PB	Palude del Barbaglio			x	x	
	CE	Palude della Centrega				x	

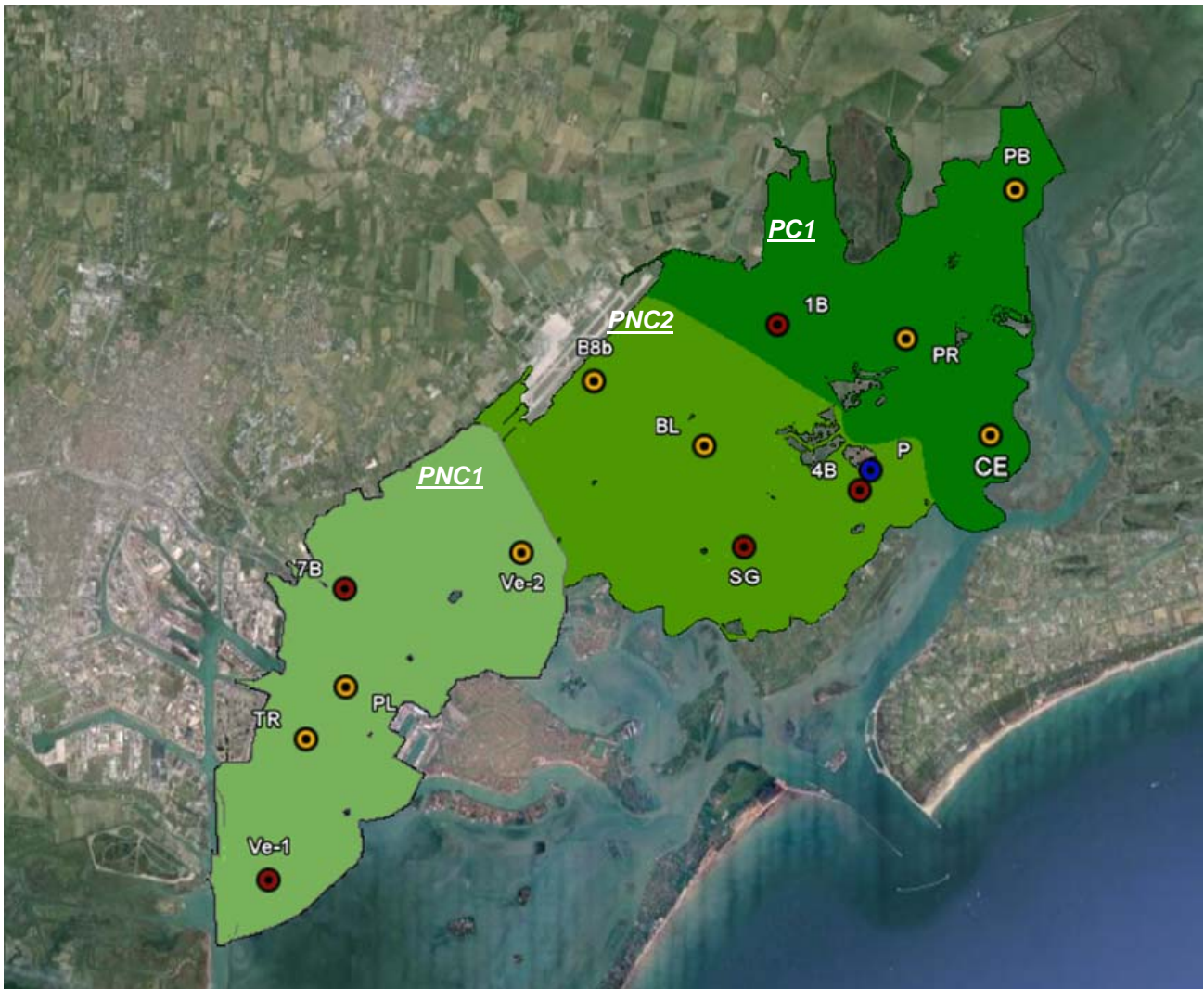
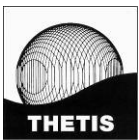


Figura C4-7 Localizzazione delle stazioni di monitoraggio di acque e sedimenti nei corpi idrici di maggiore interesse per questo studio: stazioni in cui sono disponibili dati sulla matrice acqua e sedimento (in rosso), dati sulla sola matrice sedimento (arancione), dati sulla sola matrice acqua (in blu). Elaborazione in ambiente Google Earth con sfondo foto da satellite 2014.

I corpi idrici considerati, localizzati nel bacino nord e centro nord della laguna, si collocano in un'area influenzata da molteplici pressioni, non sempre facilmente riconoscibili e distinguibili analizzando lo stato di qualità delle matrici ambientali. Le pressioni che insistono sui corpi idrici selezionati sono in particolare:

- apporti dalla zona industriale di Porto Marghera, di rilevanza soprattutto per il corpo idrico PNC1, situato a ridosso dei canali industriali;
- apporti dai fiumi del bacino scolante, in particolare provenienti dal bacino idrografico del Dese-Zero per il corpo idrico PC1, del Marzenego per il corpo idrico PNC2 e del Marzenego e Lusore per il corpo idrico PNC1;
- apporti dal centro storico di Venezia, rilevanti soprattutto per il corpo idrico PNC1 e PNC2. Si tratta di reflui civili, di rilasci non controllati di varia natura (da vernici, corrosione tubature, scarichi domestici per smaltimento improprio di prodotti chimici) e di residui delle lavorazioni del vetro artistico di Murano;



- apporti dalle acque di dilavamento delle superfici urbanizzate dell'entroterra;
- traffico nautico, terrestre e aeroportuale, di rilevanza per tutti i 3 corpi idrici considerati.

Analizzando lo stato di contaminazione delle acque, sebbene non siano mai stati evidenziati superamenti degli standard di qualità ambientale (SQA-MA e SQA-CMA del DM 260/2010), si rileva che i corpi idrici considerati, rispetto al resto della laguna, si distinguono per una maggiore presenza di alcuni inquinanti chimici che concorrono alla classificazione di stato chimico (appartenenti all'elenco di priorità) e di stato ecologico (inquinanti non appartenenti all'elenco di priorità).

Fra le sostanze chimiche appartenenti all'elenco di priorità (MAG.ACQUE–Thetis, 2012, MAG.ACQUE–Thetis, 2013a) si citano ad esempio il cadmio, l'esaclorobenzene e gli IPA.

Il cadmio (Figura C4-8) fra i metalli, caratterizza soprattutto il corpo idrico PNC1, alla stazione 7B (S. Giuliano). La significatività degli apporti di origine industriale da Porto Marghera è riconoscibile anche considerando i dati di concentrazione misurati nei canali industriali (monitoraggio UTA), pienamente paragonabili a quelli del corpo idrico lagunare ad essi antistante. Il cadmio caratterizza anche le acque del centro storico di Venezia e trova diffusione più in generale nelle acque del bacino centrale della laguna. Pur rispettando lo standard per la classificazione di stato chimico (SQA del DM 260/2010 pari a 0.2 µg/l) soprattutto nel corpo idrico di Marghera, ma secondariamente anche nei corpi idrici di Dese e Tessera sono stati rilevati diversi casi di superamento degli obiettivi di qualità per la laguna (valore imperativo del DM 23.04.98 pari a 0.03 µg/l).

L'esaclorobenzene (Figura C4-9), caratterizza ancora il corpo idrico PNC1, ma anche le aree retrostanti le casse di colmata (Lago dei Teneri) e prossime alla gronda lagunare (Millecampi, Val di Brenta). Tuttavia le concentrazioni misurate in tutta la laguna rispettano non solo lo standard per la classificazione di stato chimico ma anche gli obiettivi di qualità per la laguna.

Gli IPA, in particolare benzo(ghi)perilene + indeno (1,2,3 cd)pirene, sono diffusi nei corpi idrici di Tessera, Marghera, Teneri e Centro Storico. Ciò è emerso considerando i dati del monitoraggio mensile del 2011, ma non è stato confermato dalle due campagne integrative svolte nel 2012 quando la quasi totalità dei dati è risultata inferiore al limite di quantificazione del metodo.

Fra le sostanze chimiche non appartenenti all'elenco di priorità (MAG.ACQUE–Thetis, 2013b) si citano l'arsenico, il toluene e gli xileni.

L'arsenico (Figura C4-10) è presente in generale nella fascia di laguna più prossima alla gronda, in corrispondenza dei corpi idrici influenzati dalle sorgenti di carico. Il corpo idrico di Marghera è caratterizzato da concentrazioni relativamente elevate, in considerazione sia degli apporti di origine industriale da Porto Marghera, sia degli apporti fluviali (Lusore) che insistono sul medesimo corpo idrico. I corpi idrici della laguna centro sud e sud prossimi alle sorgenti di carico del bacino scolante (Teneri e Millecampi) sono caratterizzati da concentrazioni paragonabili a quelle del corpo idrico di Marghera.

Il toluene e gli xileni (Figura C4-11), seppur caratterizzati da un'elevata frequenza di dati inferiori al limite di quantificazione, hanno fatto emergere, sulla base dei dati di monitoraggio UTA, una maggiore contaminazione alla stazione Ve-2 (Campalto), localizzata in un'area appartenente al corpo idrico di Marghera (PNC1) ma prossima al corpo idrico di Tessera (PNC2). Altre aree della laguna dove i monitoraggi lagunari (MODUS e UTA) hanno rilevato concentrazioni relativamente elevate di questi composti sono quelle prossime ai centri storici (Venezia, Burano) e nel corpo idrico di Val di Brenta. L'areale di diffusione di queste sostanze in laguna di Venezia, impiegate nell'industria come reattivi e solventi ma anche come additivi nei carburanti, fa emergere una possibile origine legata al traffico, che nell'area di interesse è di tipo nautico, terrestre ed aeroportuale.

Si considera infine lo zinco (Figura C4-12), tra i metalli che non concorrono alla classificazione di stato chimico ed ecologico, ma comunque monitorati in ambito lagunare, anche in considerazione della normativa speciale per la laguna di Venezia che ne impone limiti allo scarico (DM 30.07.99) e stabilisce gli obiettivi di qualità da raggiungere (DM 23.04.98). Il corpo idrico PNC1 - Marghera, così come il sottostante corpo idrico dei Teneri è tra i più contaminati della laguna. Considerando anche le concentrazioni ancora più elevate che caratterizzano i canali industriali, è quindi facilmente riconoscibile, per questo metallo, l'impronta di Porto Marghera.

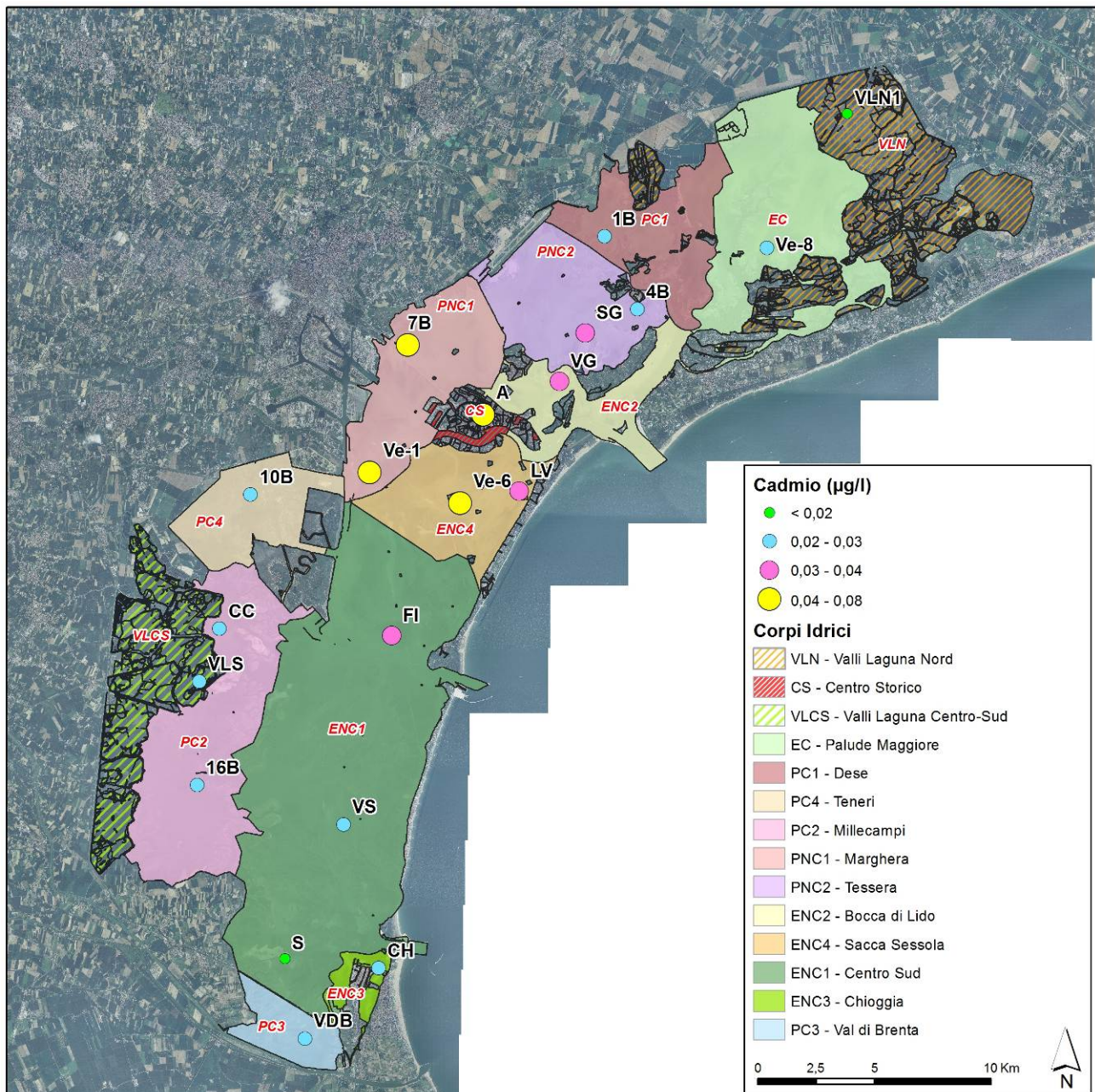


Figura C4-8 Distribuzione spaziale delle concentrazioni di cadmio misurate nel 2011 (Fonte: MAG.ACQUE – Thetis, 2012).

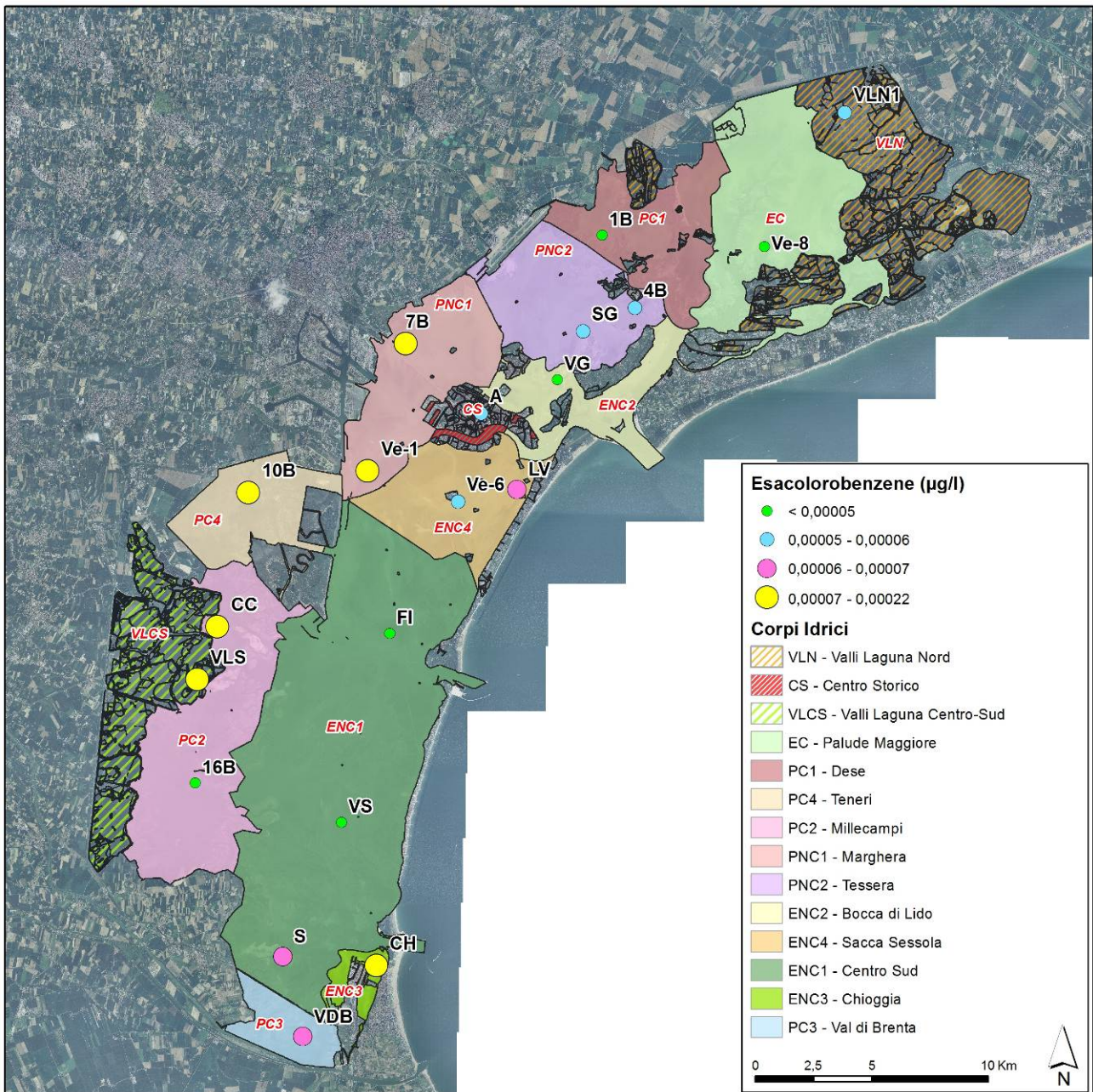


Figura C4-9 Distribuzione spaziale delle concentrazioni di esacolorobenzene misurate nel 2011. (MAG.ACQUE-Thetis, 2012).

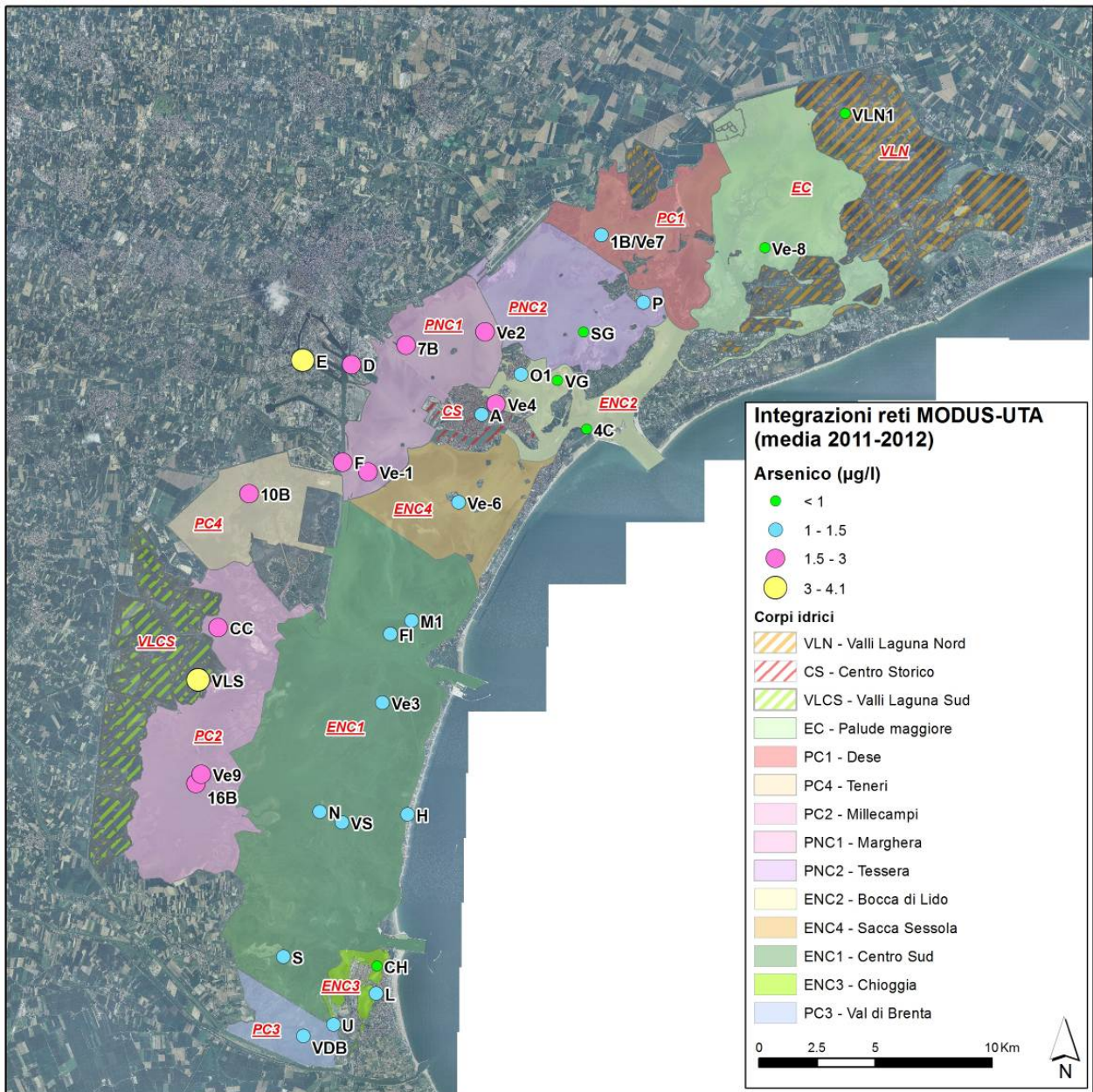


Figura C4-10 Distribuzione spaziale delle concentrazioni di arsenico: media 2011-2012 sulla rete integrata "MODUS-UTA" (Fonte: MAG.ACQUE-Thetis, 2013b).

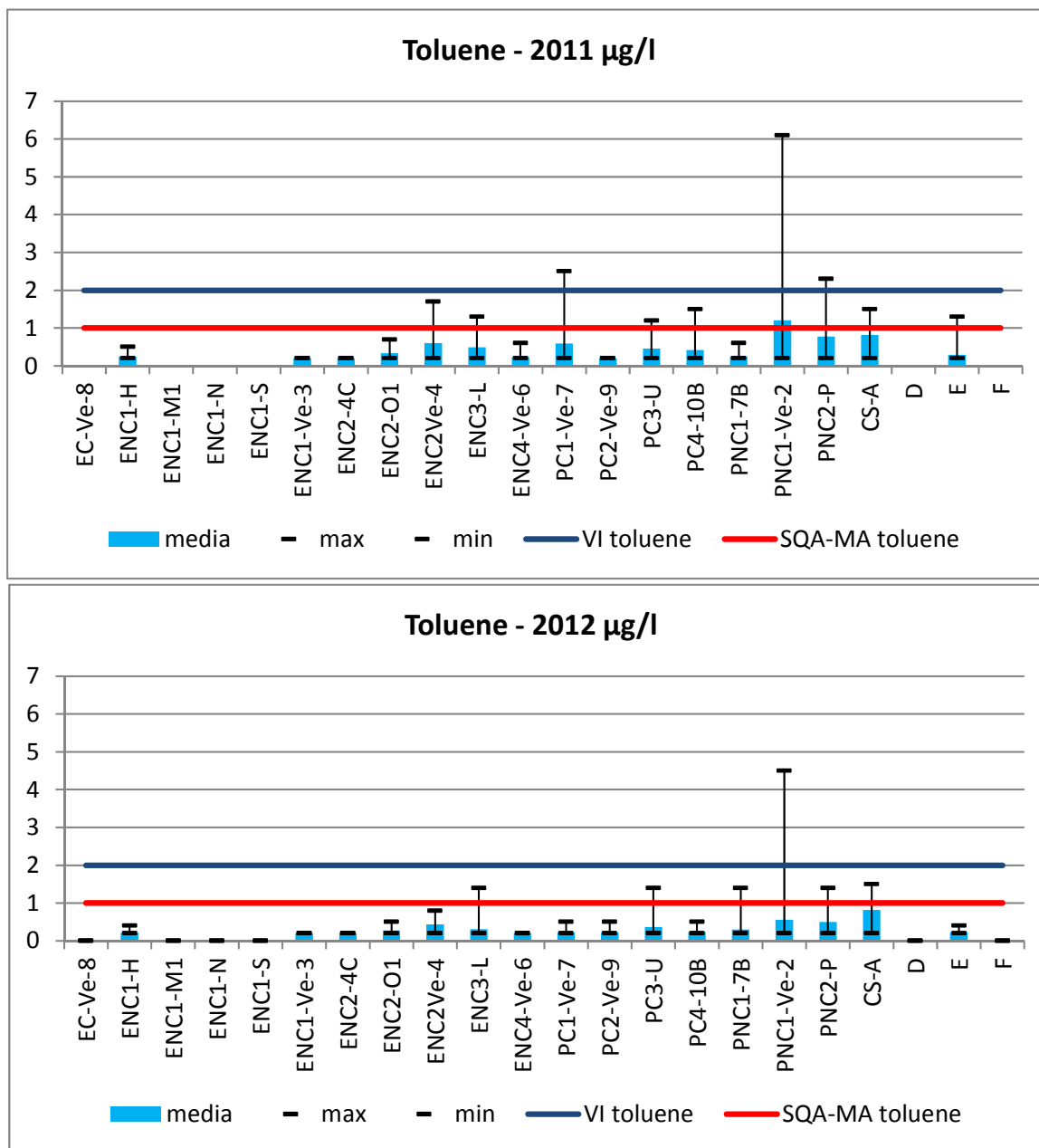


Figura C4-11 Concentrazioni medie, minime e massime di toluene ($\mu\text{g/l}$) rilevate nel monitoraggio periodico del Magistrato alle Acque - UTA nell'anno 2011 e 2012 (MAG.ACQUE-Thetis, 2013b).

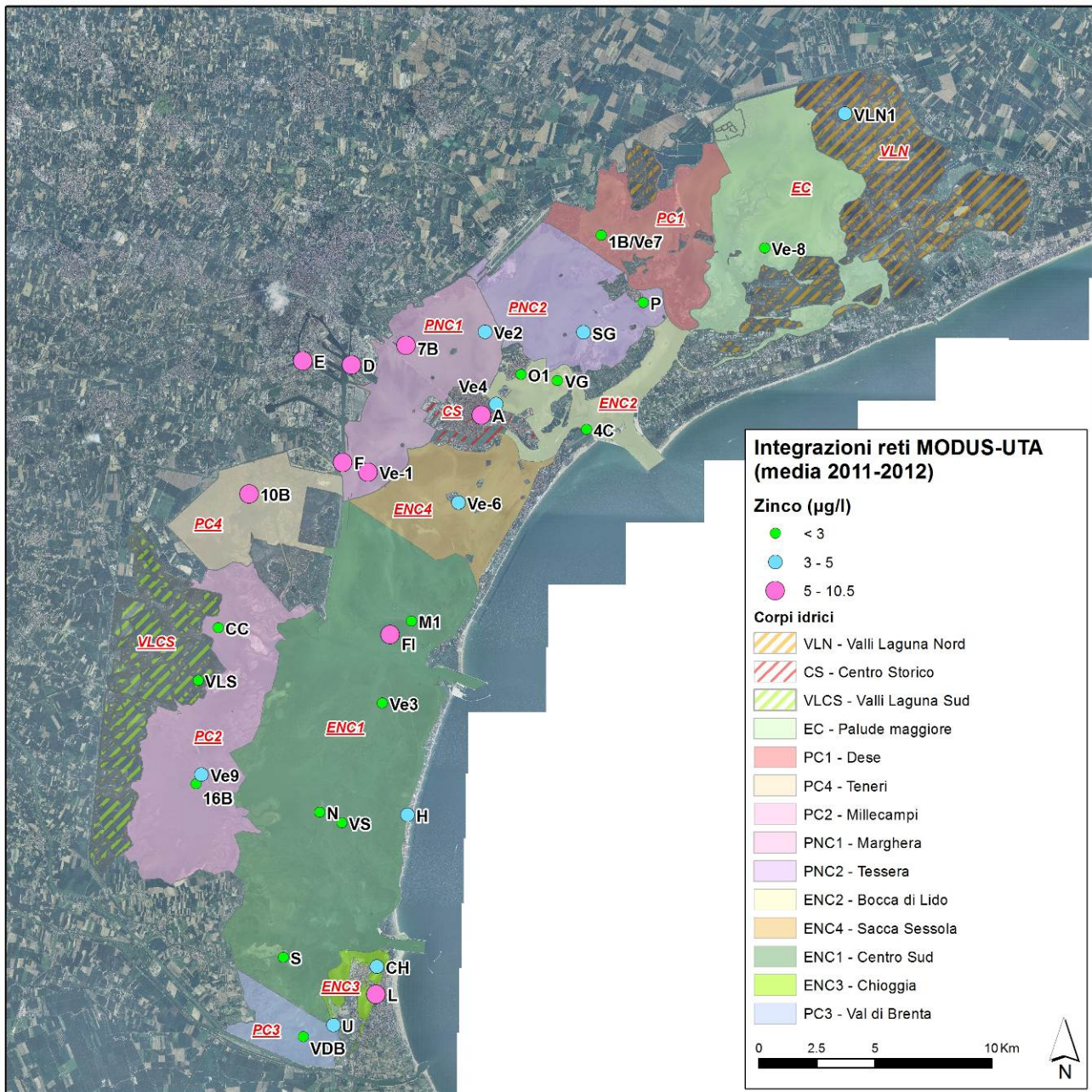
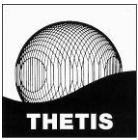


Figura C4-12 Distribuzione spaziale delle concentrazioni di zinco: media 2011-2012 sulla rete integrata "MODUS-UTA" (Fonte: MAG.ACQUE-Thetis, 2013b).

In un ambiente di acque basse come quello della laguna di Venezia, ai fini della caratterizzazione chimica dell'ambiente idrico è importante considerare anche il quadro derivante dallo stato di contaminazione dei sedimenti, che possono agire come sorgenti di carichi interni, in relazione ai processi di scambio con le acque di fondo (flussi benthici).

Il monitoraggio annuale dei sedimenti, eseguito nell'ambito dei monitoraggi previsti dalla normativa vigente (DM 260/2010) nel 2011 e 2012, ha permesso di far emergere alcune generali evidenze per i 3 corpi idrici in esame.



Esiste innanzitutto una diffusa contaminazione da mercurio, comune ai corpi idrici della laguna nord e centro nord, caratterizzata da concentrazioni frequentemente superiori allo standard di qualità ambientale ($0.3 \mu\text{g}/\text{kg}$ s.s.⁴). Ciò appare degno di nota soprattutto alla luce dello stato di qualità delle acque, che restituisce un quadro completamente diverso, in cui le concentrazioni disciolte sono sempre inferiori ai limiti di quantificazione.

Per alcuni metalli della lista di priorità, e in particolare per cadmio e piombo, la distribuzione spaziale delle concentrazioni traccia il contributo delle principali fonti di pressione, costituite dagli apporti fluviali, dalle industrie di Porto Marghera, dal centro storico di Venezia. Nelle aree più direttamente influenzate da tali sorgenti di carico, tra cui i 3 corpi idrici considerati, si rilevano anche le concentrazioni più elevate nei sedimenti.

I sedimenti del corpo idrico di Marghera risultano tra i più contaminati della laguna (escludendo gli hot spot dei canali del centro storico e dei canali industriali) soprattutto in relazione alla diffusione di cadmio, mercurio, piombo, diossine e PCB.

Tutto ciò si traduce in un quadro complessivo di contaminazione che supera, in diversi casi, gli standard di qualità ambientale stabiliti dal DM 260/2010, evidenziati nel seguito e riassunti in Tabella C4-2.

PC1: Dese. Sono stati rilevati superamenti degli standard di qualità ambientale (SQA) per il mercurio in tutte le 4 stazioni del 2011 e in due su tre stazioni nel 2012. La stazione PB - Palude del Barbaglio (vedi Figura C4-7) risulta inoltre contaminata da IPA in particolare nel 2011 (benzo(a)pirene, benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(ghi)perilene, antracene, fluorantene e indenopirene). Alcuni dei citati IPA (benzo(a)pirene, benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene e fluorantene) sono superiori allo standard anche nella stazione 1B - Palude di Cona, limitatamente al 2011.

Per quanto riguarda le sostanze non appartenenti all'elenco di priorità, si registra un solo superamento ($7060 \mu\text{g}/\text{kg}$ vs $800 \mu\text{g}/\text{kg}$) del parametro IPA totali, sempre riferito alla stazione PB - Palude del Barbaglio e relativamente al solo anno 2011. Nessun superamento è invece stato riscontrato per le altre sostanze di cui alla tabella 3/B del DM 260/2010.

PNC2 – Tessera. Il mercurio (in tutte le quattro stazioni) e il piombo (a Tessera) sono gli unici due parametri che nel 2012 superano i rispettivi standard di qualità ambientale. Nel 2011 invece si rilevavano ancora superamenti di mercurio in tutte le stazioni, ma non di piombo le cui concentrazioni sono contenute entro il margine di tolleranza previsto dal decreto (20% dello standard). Nel 2011 si rilevano invece superamenti di alcuni IPA benzo(a)pirene, benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene e fluorantene nella stazione 4B – Palude di Burano e benzo(b)fluorantene (scostamento inferiore al 20% dello SQA) e benzo(k)fluorantene nella stazione B8b – Tessera.

Non vi sono invece superamenti, né nel 2011, né nel 2012, relativamente ai parametri di cui alla tabella 3/B del DM 260/2010.

PNC1 – Marghera. In entrambi gli anni di monitoraggio, si rilevano superamenti di cadmio, mercurio e piombo, tra le sostanze dell'elenco di priorità, e della sommatoria di PCB dioxin like e PCDD/F espressi in termini di tossicità equivalente, tra le altre sostanze.

Solo nel 2011 inoltre, oltre ai superamenti di cadmio e mercurio, sono emersi superamenti degli SQA per benzo(a)pirene, benzo(b)fluorantene e benzo(k)fluorantene, alle stazioni 7B - San Giuliano, PL - Ponte della Libertà e Ve2 – Campalto, superamenti non confermati con i dati del 2012. Nessun superamento è invece stato osservato per le altre sostanze non appartenenti all'elenco di priorità.

⁴ s.s.: sedimento secco

Il superamento degli standard di qualità ambientale non è tuttavia sinonimo di una situazione di rischio per l'ecosistema. Diverse indagini effettuate per valutare la disponibilità dei contaminanti presenti nel sedimento hanno evidenziato che i metalli tendono ad essere bloccati dai solfuri o ad essere trattenuti dalla sostanza organica presente nel sedimento. I saggi di tossicità hanno evidenziato che le aree più contaminate, come quelle situate nell'area antistante Porto Marghera, sono caratterizzate da una tossicità definita come trascurabile, secondo l'approccio valutativo di Chapman and Anderson (2005).

Tabella C4-2 Parametri per i quali sono state rilevate concentrazioni non conformi agli SQA del DM 260/2010, sulla base dei dati di monitoraggio dei sedimenti eseguito nell'anno 2011 e 2012. Dettaglio dei corpi idrici di maggiore interesse per questo studio (MAG.ACQUE, 2013c).

	Monitoraggio 2011		Monitoraggio 2012	
	tabella 2/A ex DM 260/2010	tabella 3/B ex DM 260/2010	tabella 2/A ex DM 260/2010	tabella 3/B ex DM 260/2010
PC1	Hg, B(a)P, B(b)F, B(k)F, B(g,h,i)Per, Ind., Anthr, Flour	IPA tot	Hg, B(b)F, B(k)F	-
PNC2	Hg, B(a)P, B(b)F, B(k)F, Flour		Hg, Pb	-
PNC1	Cd, Hg, B(a)P, B(b)F, B(k)F	PCDD/F+PCB	Cd, Hg, Pb	PCDD/F+PCB

I corpi idrici considerati si trovano a ridosso della gronda lagunare e sono pertanto influenzati anche dagli apporti di nutrienti provenienti dai fiumi del bacino scolante che rappresentano la principale fonte di carico in laguna di azoto e fosforo. Infatti, la distribuzione spaziale delle concentrazioni di azoto e fosforo in laguna segue tipicamente un gradiente in direzione ovest-est, risentendo del carico immesso dal bacino scolante.

Nell'area di studio si distinguono in particolare l'area di foce del Dese (corpo idrico del Dese - PC1) e del bacino del Marzenego (corpo idrico di Tessera, PNC2), mentre più a sud il corpo idrico PNC1 riceve le acque provenienti ancora dal bacino del Marzenego, dal bacino del Lusore, oltre che gli scarichi delle industrie di Porto Marghera e, fino al 2013, del depuratore di Fusina⁵. Il carico di azoto e fosforo che insiste su questa porzione di laguna è nel complesso pari a circa 2200 t/a di azoto e 160 t/a di fosforo, secondo le stime riportate in Tabella C4-3.

I corpi idrici considerati risentono pertanto del carico di nutrienti immesso dal bacino scolante, evidenziando concentrazioni di azoto (in particolare sotto forma di nitrato) e fosforo (sia come ortofosfato che come fosforo disciolto totale) tra le più alte della laguna (Figura C4-13 e Figura C4-14).

⁵ Il depuratore di Fusina scarica a regime in mare a circa 10 km dal litorale del Lido (Malamocco) dal 1 novembre 2013.

Tabella C4-3 Carico di azoto e fosforo afferenti all'area vasta di interesse. Dati ARPAV (bacini idrografici), VERITAS (Depuratore di Campalto) e Magistrato alle Acque (scarichi Marghera e Fusina).

Fonte	AZOTO (t/anno)				FOSFORO (t/anno)			
	2008	2009	2010	Media 2008-2010	2008	2009	2010	Media 2008-2010
Bacino del Lusore	453	507	nd	480	24	27	nd	26
Bacino del Marzenego	325	419	nd	372	19	21	nd	20
Bacino del Dese	579	636	nd	607	36	32	nd	34
Bacino dello Zero	213	203	nd	208	12	10	nd	11
Scarichi Porto Marghera e Fusina	409	385	496	430	54	47	80	60
Scarichi depuratore di Campalto	94	110	138	114			6.4	6
Totale	2072	2260		2211	146	137		158

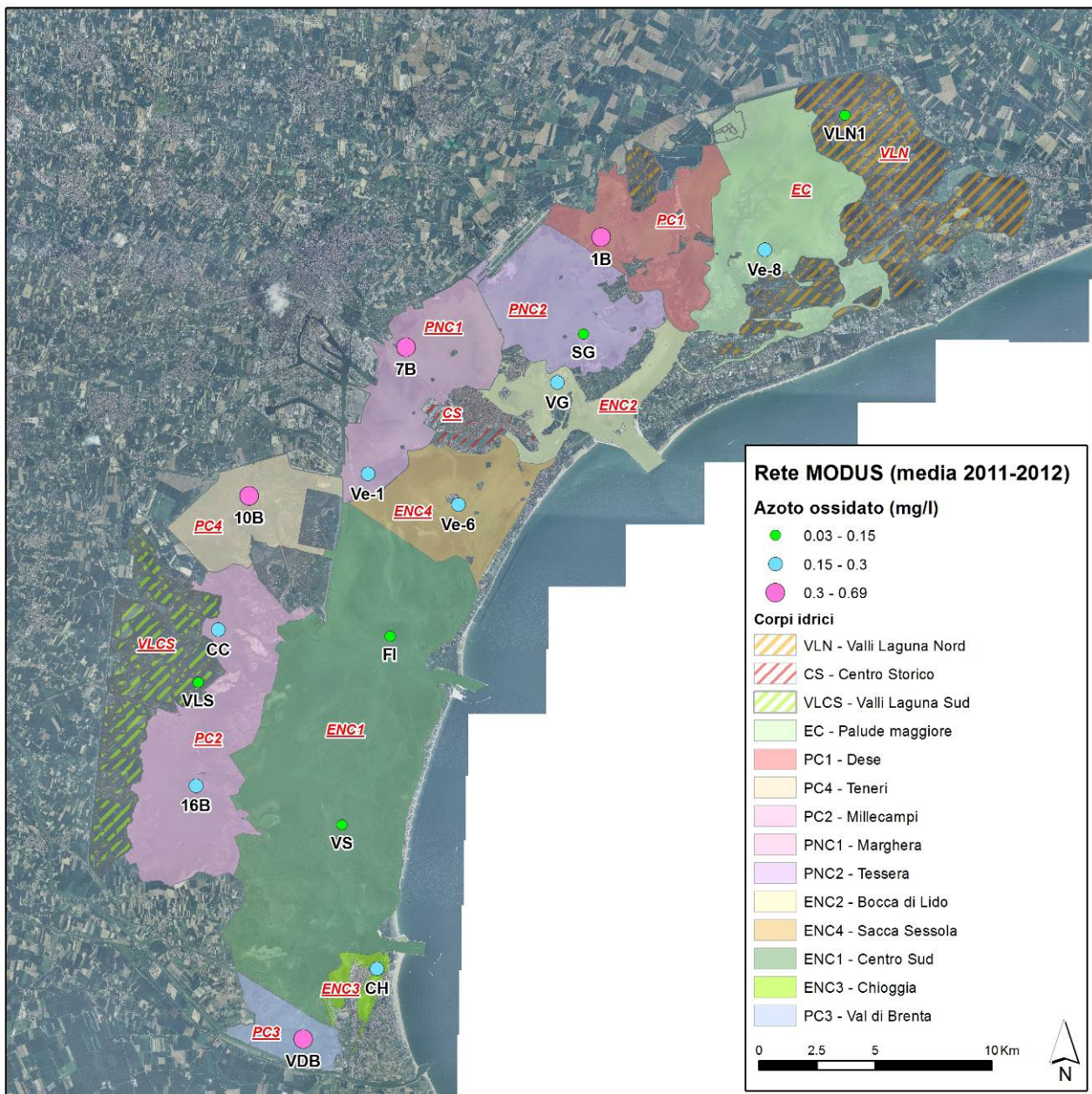


Figura C4-13 Distribuzione spaziale dell'azoto ossidato (N-NOx) in laguna, valore medio degli anni 2011-2012 (MAG.ACQUE-Thetis, 2013b).

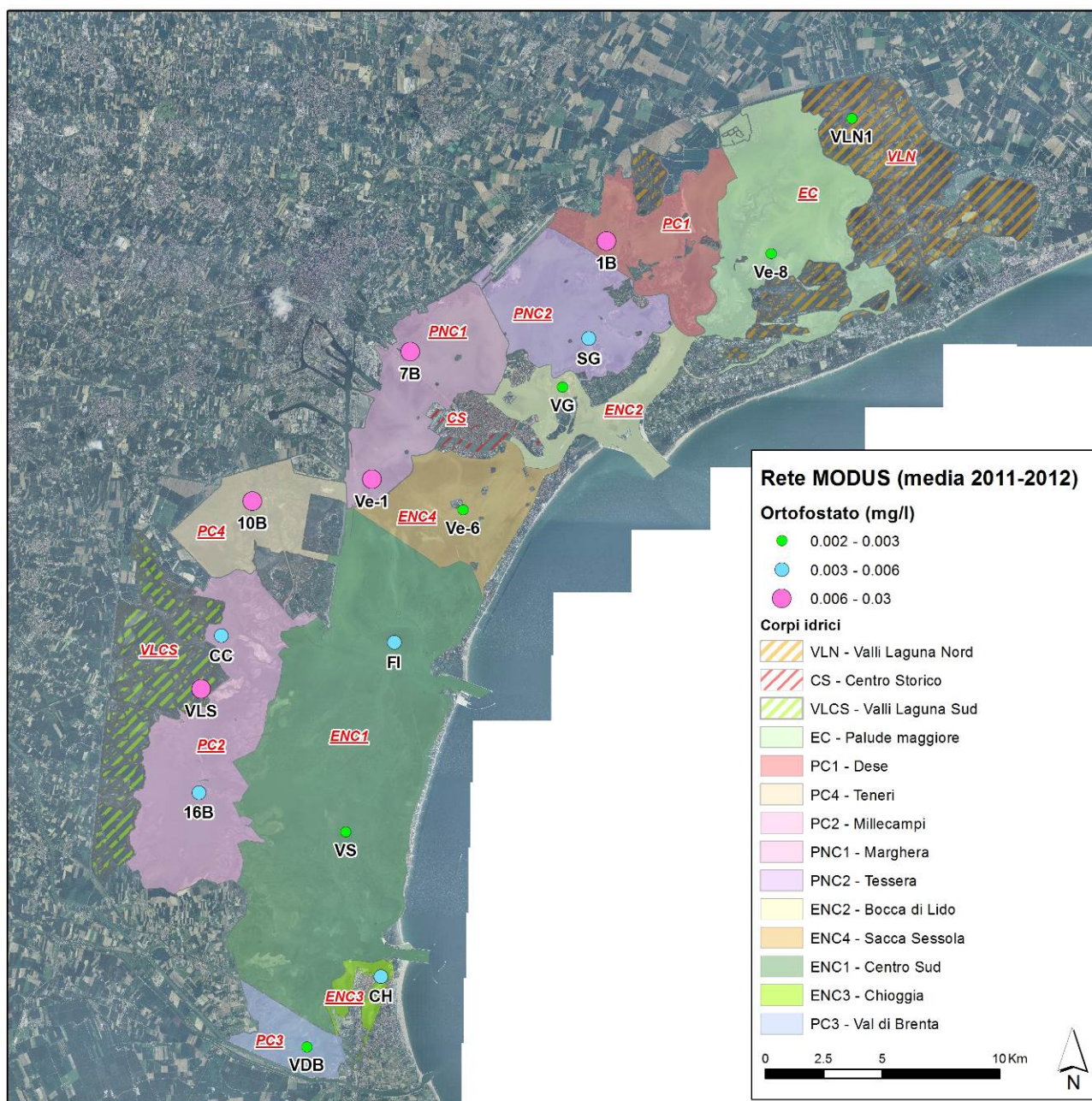


Figura C4-14 Distribuzione spaziale dell'ortofosfato (P-PO₄) in laguna, valore medio degli anni 2011-2012 (MAG.ACQUE-Thetis, 2013b).

Un altro aspetto da considerare in questo contesto è quello relativo alla torbidità delle acque e alla concentrazione dei solidi sospesi, parametri affetti da variazioni occasionali, dovuti sia alle variabili meteorologiche così come a quelle antropiche di disturbo del piano sedimentario, in primo luogo pesca e traffico nautico. Bisogna considerare poi la resistenza offerta dal sedimento alla risospensione, ovvero la sua erodibilità, funzione di una serie di parametri, quali la granulometria e la densità del sedimento, la composizione mineralogica, il contenuto di carbonio organico, la presenza di biostabilizzatori (microfitobenthos e macrofite).

Una maggiore concentrazione di solidi sospesi caratterizza in generale i corpi idrici polialini della laguna fra cui in particolare quelli di Marghera (PNC1) e Tessera (PNC2). Ciò è emerso sia dai dati del monitoraggio effettuato ai sensi della direttiva quadro sulle acque (dati ISPRA), sia dai dati del monitoraggio periodico effettuato dal Magistrato alle Acque –UTA (Figura C4-15 e Figura C4-16).

Tali osservazioni, effettuate con cadenza periodica, in condizioni di marea di quadratura, possono non essere effettivamente rappresentative della condizione media della laguna in quanto gli eventi risospensivi, di carattere occasionale possono significativamente alterare il dato.

I dati di torbidità misurati in continuo in corrispondenza di alcune stazioni automatiche gestite dall'Ufficio Tecnico per l'Antinquinamento del Magistrato alle Acque (rete SAMANET) hanno evidenziato come il valore medio della torbidità integrato nel tempo, misurato dalle centraline automatiche, sia più alto del valore istantaneo misurato nelle campagne di monitoraggio periodico, tendenzialmente in condizioni di quiete. Si evidenzia quindi il peso cumulato degli eventi risospensivi di origine antropica o naturale quali le condizioni meteorologiche, gli apporti delle torbide dei fiumi, la risospensione del sedimento causata dal passaggio delle imbarcazioni e dalle attività di pesca (MAG.ACQUE – Thetis, 2006).

Con riferimento alla rete SAMANET e ai dati del 2011-2012, valori relativamente elevati di torbidità sono stati osservati soprattutto in corrispondenza della stazione Ve-2 (Isola di Tessera, corpo idrico PNC1), Ve-7 (Canale del Dese, corpo idrico PC1) e secondariamente Ve-5 (Tresse, sbocco del Canale Industriale Sud nel corpo idrico PNC1).

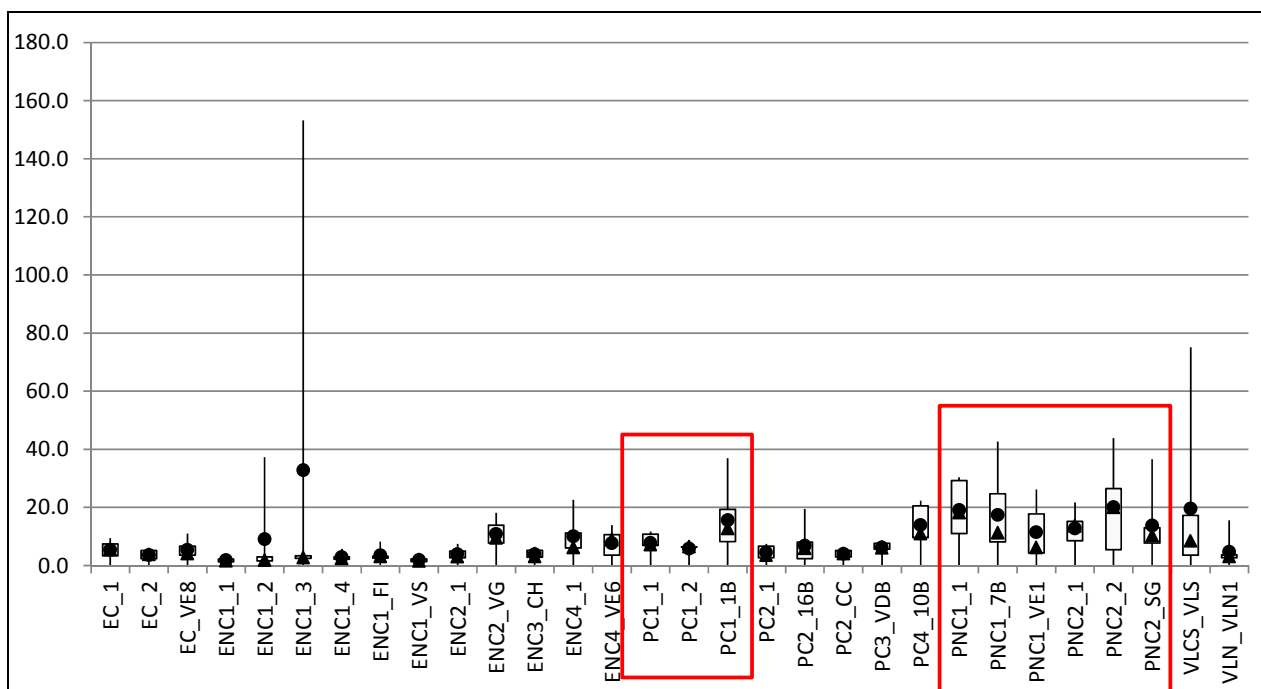


Figura C4-15 Solidi sospesi misurati nelle stazioni del monitoraggio operativo eseguito ai fini della classificazione di stato ecologico dei corpi idrici (ISPRA, anno 2011-2012). In evidenza i corpi idrici ricadenti nell'area vasta.

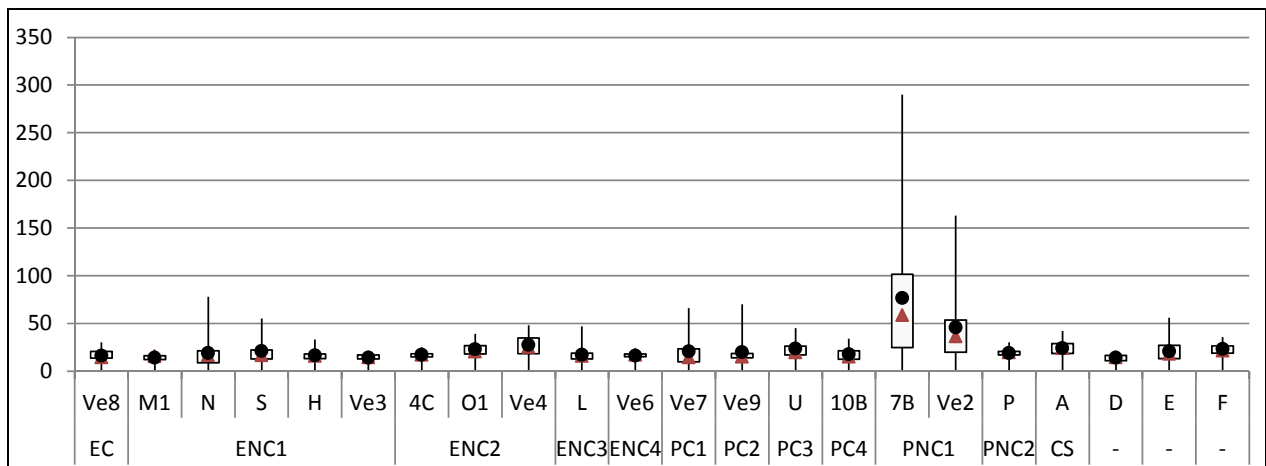


Figura C4-16 Solidi sospesi misurati nelle stazioni di monitoraggio periodico del Magistrato alle Acque – UTA (anno 2012).

Tabella C4-4 Torbidità misurata nelle stazioni di monitoraggio in continuo del Magistrato alle Acque – UTA (anno 2011-2012) sono evidenziate in grigio le stazioni ricadenti nell'area vasta.

	Località	Fusina	Isola di Tessera	S.Pietro	Fondamenta Nuove	Trezze	Sacca Sessola	canale Dese	Palude Maggiore	Millecampi	Val di Brenta
	Sigla stazione	Ve-1	Ve-2	Ve-3	Ve-4	Ve-5	Ve-6	Ve-7	Ve-8	Ve-9	Ve-10
2012	Media	19.3	27.9	10.4	22.4	9.1	15.8	36.5	8.7	20.0	31.6
	Mediana	9.6	16.4	5.7	15.0	7.5	8.5	22.4	7.4	9.1	7.9
	min	0.1	0.0	1.1	1.0	3.1	0.0	2.7	2.6	0.4	0.0
	max	554.7	857.6	199.9	1303.4	90.3	455.3	645.6	154.8	528.1	723.8
	25 perc	6.3	9.6	3.2	9.8	5.7	5.5	13.3	5.3	4.9	4.3
	75 perc	16.3	29.6	9.0	23.3	10.3	16.8	41.1	9.6	15.8	18.8
2011	Media	17.5	37.8	11.4	18.9	22.2	15.0	25.9	12.7	21.2	18.6
	Mediana	10.8	22.7	4.0	14.1	10.7	8.8	17.4	7.7	9.8	7.0
	min	0.1	0.0	0.4	1.7	2.7	0.6	1.0	1.1	0.4	0.0
	max	436.3	665.1	246.8	1242.3	246.8	517.6	778.5	246.8	615.7	585.2
	25 perc	7.3	13.4	2.9	9.1	7.8	5.8	10.5	4.6	5.5	4.3
	75 perc	17.6	43.3	5.7	22.1	17.4	16.3	29.1	15.3	20.9	12.7

C4.2 La rete idrica di terraferma

L'area di intervento è ubicata in fregio alla laguna tra la foce del fiume Dese a Nord e quella del canale Osellino a Sud, collocandosi sul confine tra il bacino idrografico del fiume Dese e quello del Marzenego-Osellino (Figura C4-17).

Il bacino del Dese - Zero comprende i due sottobacini del fiume Zero (14'285 ha) e del fiume Dese (6937 ha), coprendo complessivamente una superficie di 21'222 ha. Il bacino è a prevalente deflusso naturale e i due corsi d'acqua confluiscono in un unico tratto prima di sfociare in laguna di Venezia in due punti (fiume Dese e Canale Santa Maria) in località Palude di Cona, nelle vicinanze dell'aeroporto Marco Polo.

Il bacino del Marzenego ha una superficie complessiva di 13'637 ha, ripartiti tra il bacino del Marzenego propriamente detto (6495 ha), con deflusso prevalentemente di tipo naturale, che prende il nome di Canale

Osellino dopo aver attraversato il centro urbano di Mestre, ed il bacino del Canale Scolmatore (7142 ha) con deflusso di tipo alternato.

Il bacino del Marzenego scarica in laguna in due punti situati rispettivamente a Nord del ponte translagunare (scaricatore alla Rotte) e a Sud - Ovest del sedime aeroportuale.

La portata media annua di acqua dolce scaricata in laguna dal fiume Marzenego - Osellino e dal fiume Dese è rispettivamente di 2.1 m³/s e 5.5 m³/s, contro un totale in arrivo dal bacino scolante di circa 33 m³/s.

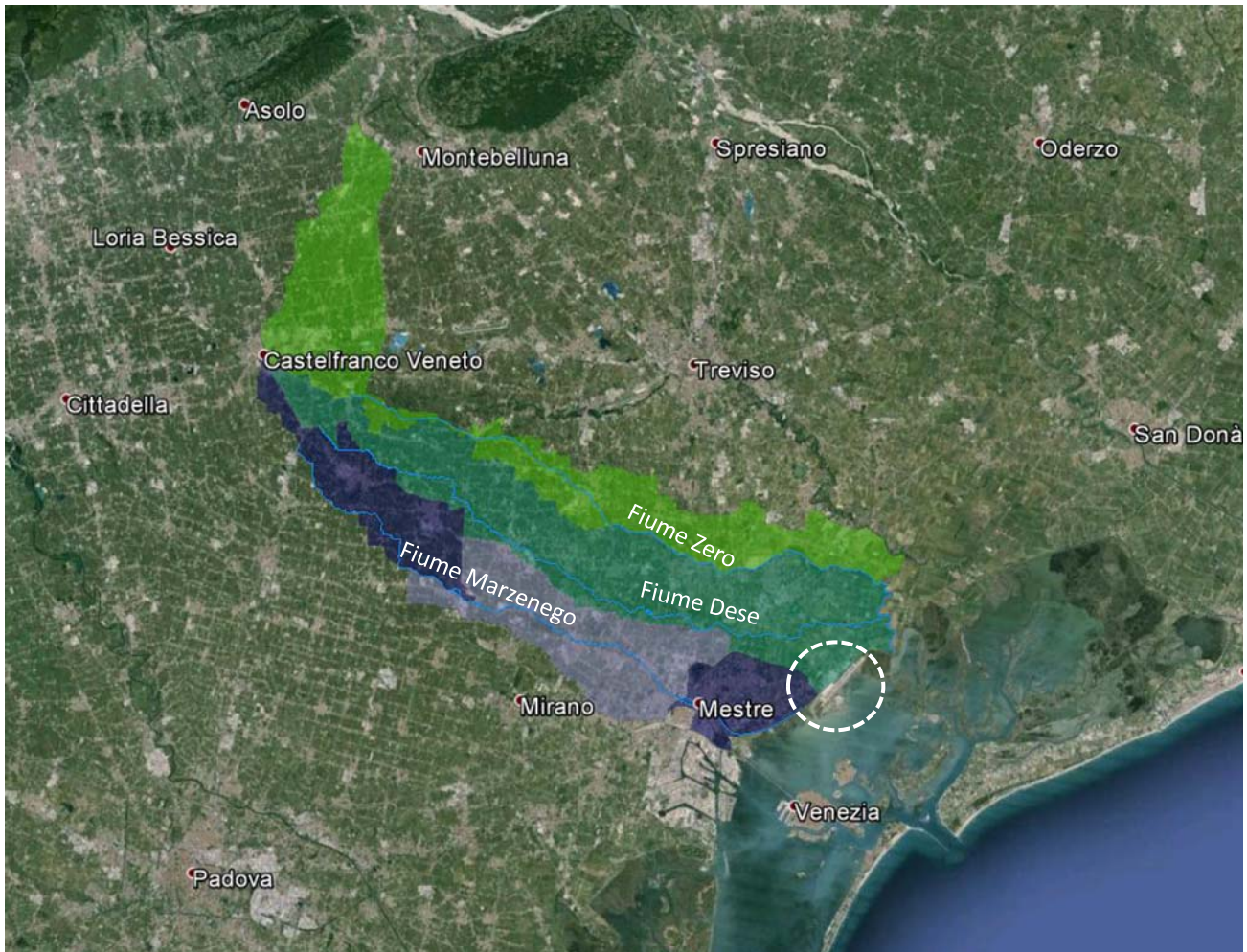


Figura C4-17 Inquadramento dell'area di intervento (nel cerchio tratteggiato), tra il bacino idrografico del Dese-Zero (in verde) e quello del Marzenego-Osellino (in blu). Elaborazione in ambiente Google Earth con sfondo foto da satellite 2014.

C4.2.1 Idrografia delle acque superficiali

La porzione di terraferma ricompresa nell'area vasta è caratterizzata da giacitura piuttosto depressa, inferiore al medio mare, ed il drenaggio delle acque meteoriche vi è assicurato da una fitta rete di canali e scoli di bonifica afferenti ad impianti di sollevamento dedicati, gestiti dal Consorzio di Bonifica Acque Risorgive.

Al bacino idrografico del Dese appartiene il bacino di bonifica agricolo afferente all'idrovora Cattal, che recapita nel tratto terminale del sistema fluviale Dese-Zero (Figura C4-18).

All'idrovora arrivano due canali, uno a servizio delle aree a giacitura meno depressa, localizzate nella porzione meridionale del bacino (il collettore acque medie Cattal), ed uno a servizio delle aree a giacitura più depressa, localizzate nella sua porzione settentrionale (il collettore acque basse Cattal).

Nel collettore acque medie Cattal confluisce in particolare il collettore Pagliaghetta, che scorre da Sud-Ovest verso Nord-Est lungo il bordo occidentale dell'area aeroportuale, assicurandone il drenaggio.

Poiché il collettore acque basse e il collettore acque medie sono caratterizzati da livelli idrometrici significativamente differenti tra loro, i relativi apporti sono tenuti distinti sino all'idrovora, richiedendosi una minore prevalenza per sollevare i deflussi del bacino delle Acque Medie.

Al drenaggio del bacino delle Acque Basse (766 ha) sono dedicati 4 dei 7 gruppi di pompaggio dell'idrovora, per una portata nominale complessiva di $6.63 \text{ m}^3/\text{s}$, mentre al bacino delle Acque Medie (1129 ha) sono assegnati i 3 gruppi rimanenti, per una portata nominale di $3.65 \text{ m}^3/\text{s}$. In occasione di eventi di piena particolarmente gravosi i due collettori sono messi in comunicazione tra loro attraverso l'apertura di una paratoia e tutti i gruppi di pompaggio lavorano indistintamente a servizio dell'intero bacino.



Figura C4-18 La rete di bonifica del bacino Cattal, a scolo meccanico, afferente all'omonima idrovora. Elaborazione in ambiente Google Earth con sfondo foto da satellite 2014.

Al bacino idrografico del Marzenego-Osellino appartiene il bacino di bonifica di 1733 ha, largamente urbanizzato, afferente all'idrovora di Campalto, che solleva nel tratto terminale del Canale Osellino una portata massima di 20 m³/s (Figura C4-19).

Vi si possono distinguere due principali direttrici di drenaggio, quella del sottobacino sud-occidentale, che fa capo al collettore acque basse di Campalto, e quella del sottobacino nord-orientale, più articolata, che fa capo all'asse collettore acque alte di Campalto - Fossa Pagana - Collettore di Levante.

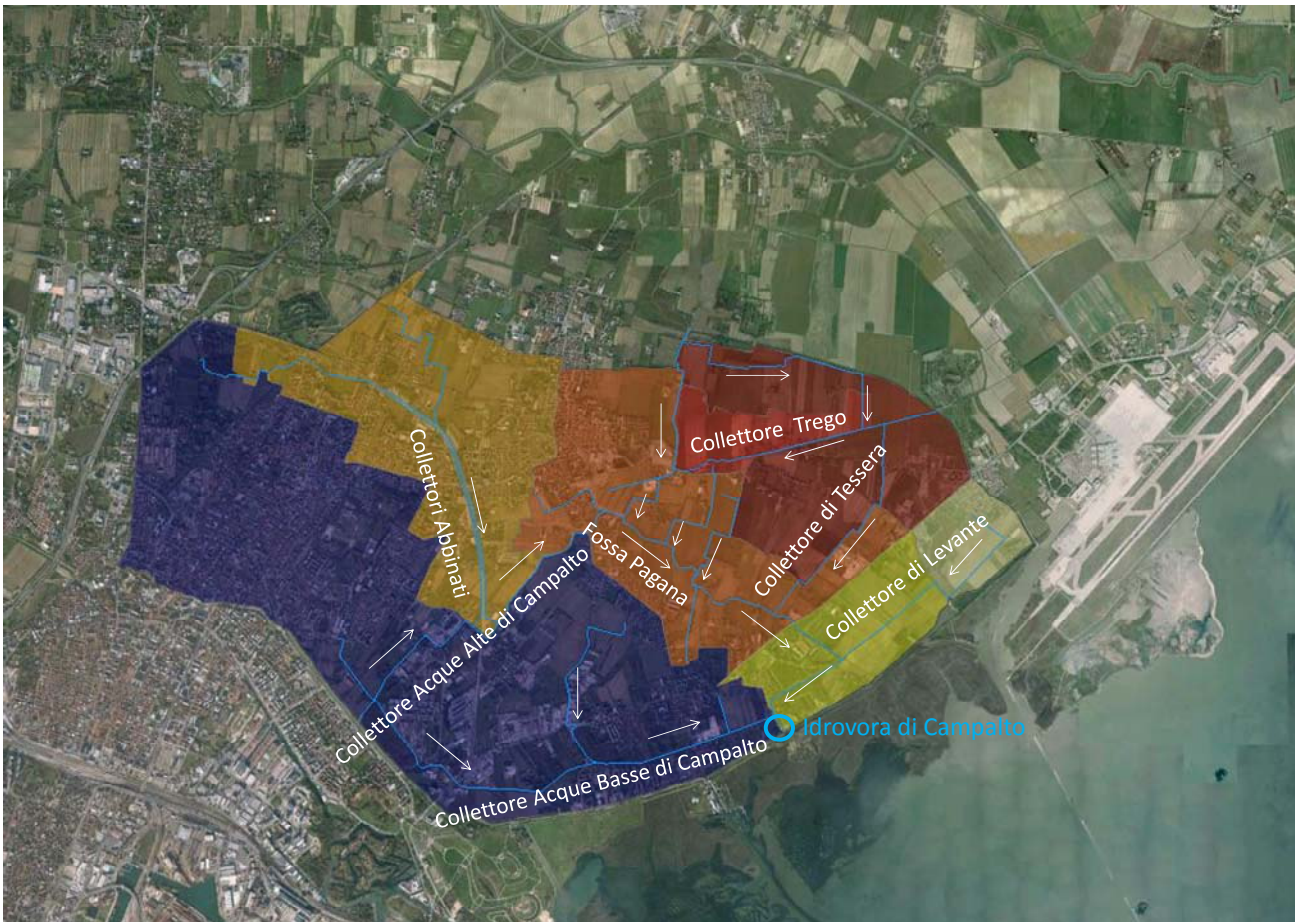


Figura C4-19 La rete di bonifica del bacino a scolo meccanico di Campalto, afferente all'omonima idrovora. Elaborazione in ambiente Google Earth con sfondo foto da satellite 2014.

Il confine tra i due bacini a scolo meccanico afferenti all'idrovora Cattal e all'idrovora di Campalto è costituito dal Canale Scolmatore, che trasferisce verso l'idrovora di Tessera, collocata a ridosso dell'estremità meridionale dell'aeroporto, le portate drenate da un vasto bacino a scolo alternato che si estende lontano dall'aeroporto interessando i Comuni di Spinea, Martellago, Noale e Scorzè. La portata massima nominale sollevata nel Canale Osellino da questa idrovora è di 32.5 m³/s (Figura C4-20).

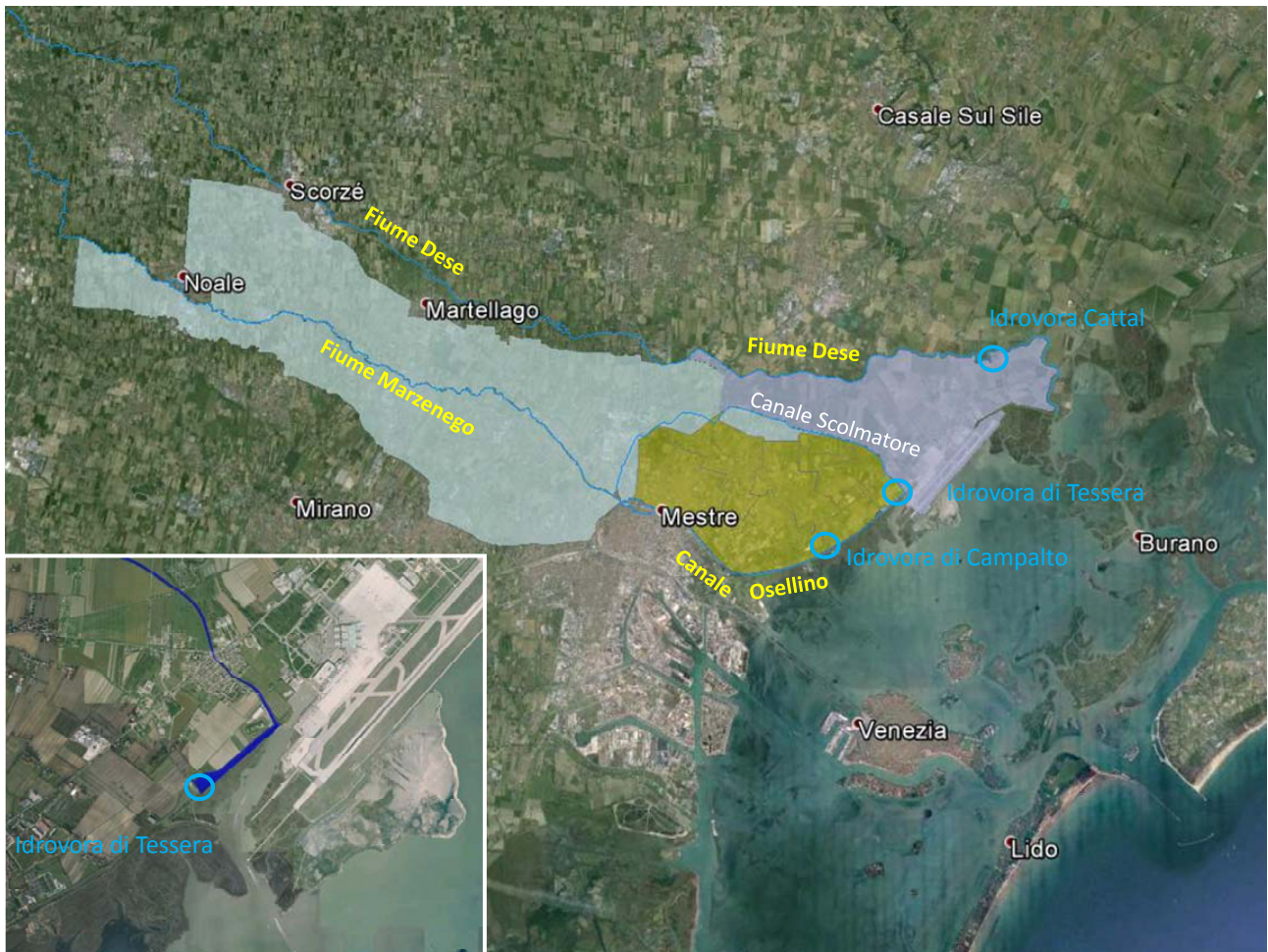


Figura C4-20 Il bacino a scolo alternato del Canale Scolmatore (in azzurro), afferente all'idrovora di Tesserà, tra i bacini Cattal (in violetto) e di Campalto (in giallo). Elaborazione in ambiente Google Earth con sfondo foto da satellite 2014.

C4.2.2 Criticità idrauliche

In ragione della sua giacitura depressa e della sua urbanizzazione massiccia e in continua espansione, l'entroterra veneziano risulta significativamente vulnerabile agli allagamenti, come riportato con forza in evidenza dall'evento alluvionale del 26 settembre 2007, quando una precipitazione straordinaria di circa 180 mm concentrata in una durata di sei ore ha causato l'allagamento di vaste aree di terraferma (Figura C4-21).

Le principali criticità idrauliche esistenti nell'area sono puntualmente descritte nel Piano di Gestione delle Acque del Comune di Venezia, redatto dai Consorzi di Bonifica Dese-Sile e Sinistra Medio Brenta, che individua altresì le linee guida di intervento per la loro risoluzione.

Tra le cause più frequenti di tali criticità vi è l'insufficienza di alcuni collettori e vecchi manufatti della rete idrica superficiale, dimensionati a suo tempo ed oggi non adeguati a smaltire le maggiori portate che si generano in seguito all'incremento dell'urbanizzazione.

In particolare nell'area vasta di terraferma individuata per la componente ambiente idrico sono presenti quattro criticità, come sotto riportato (cfr. Figura C4-22).

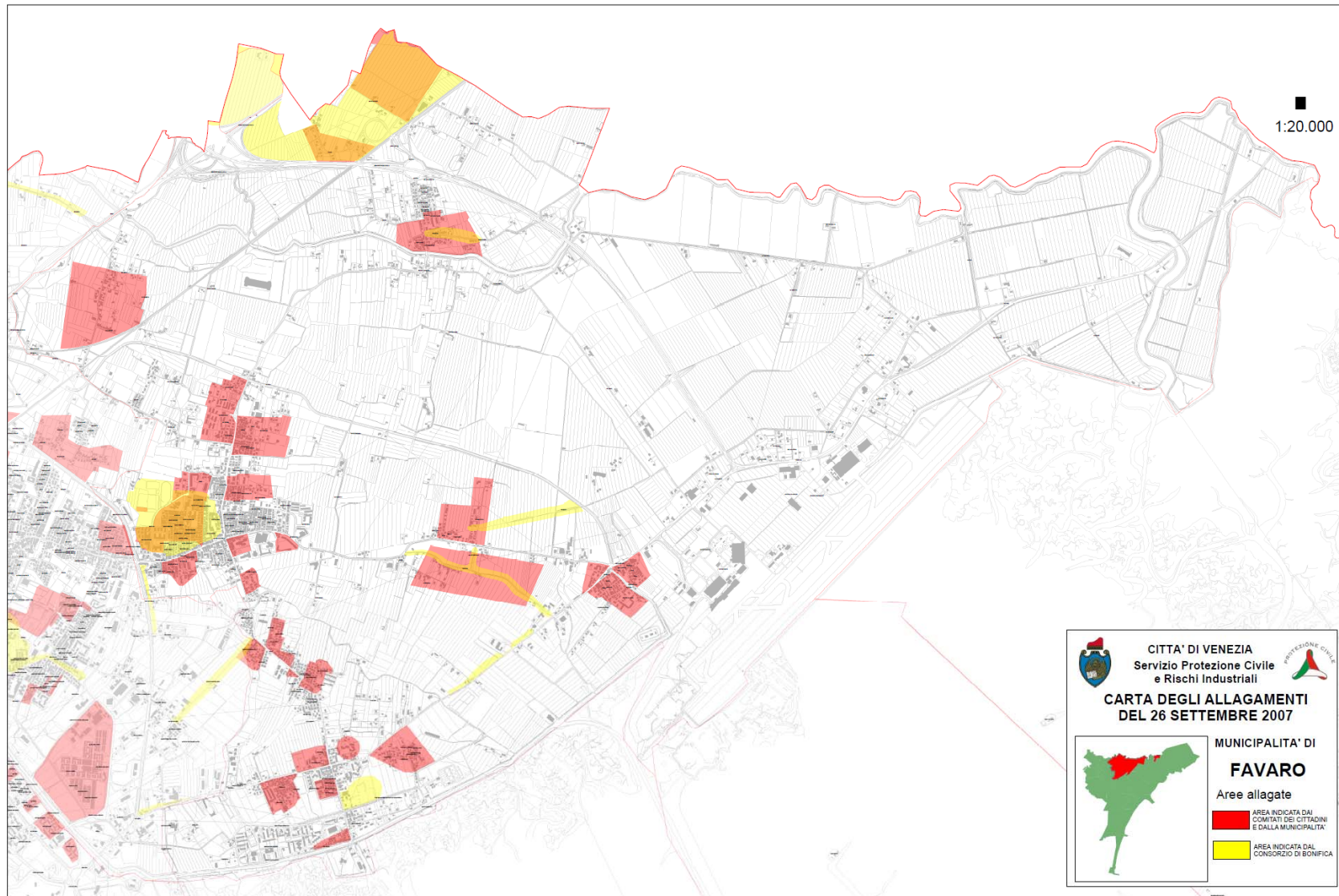


Figura C4-21 Carta degli allagamenti del 26 settembre 2007 – area dell’aeroporto e circumvicine.

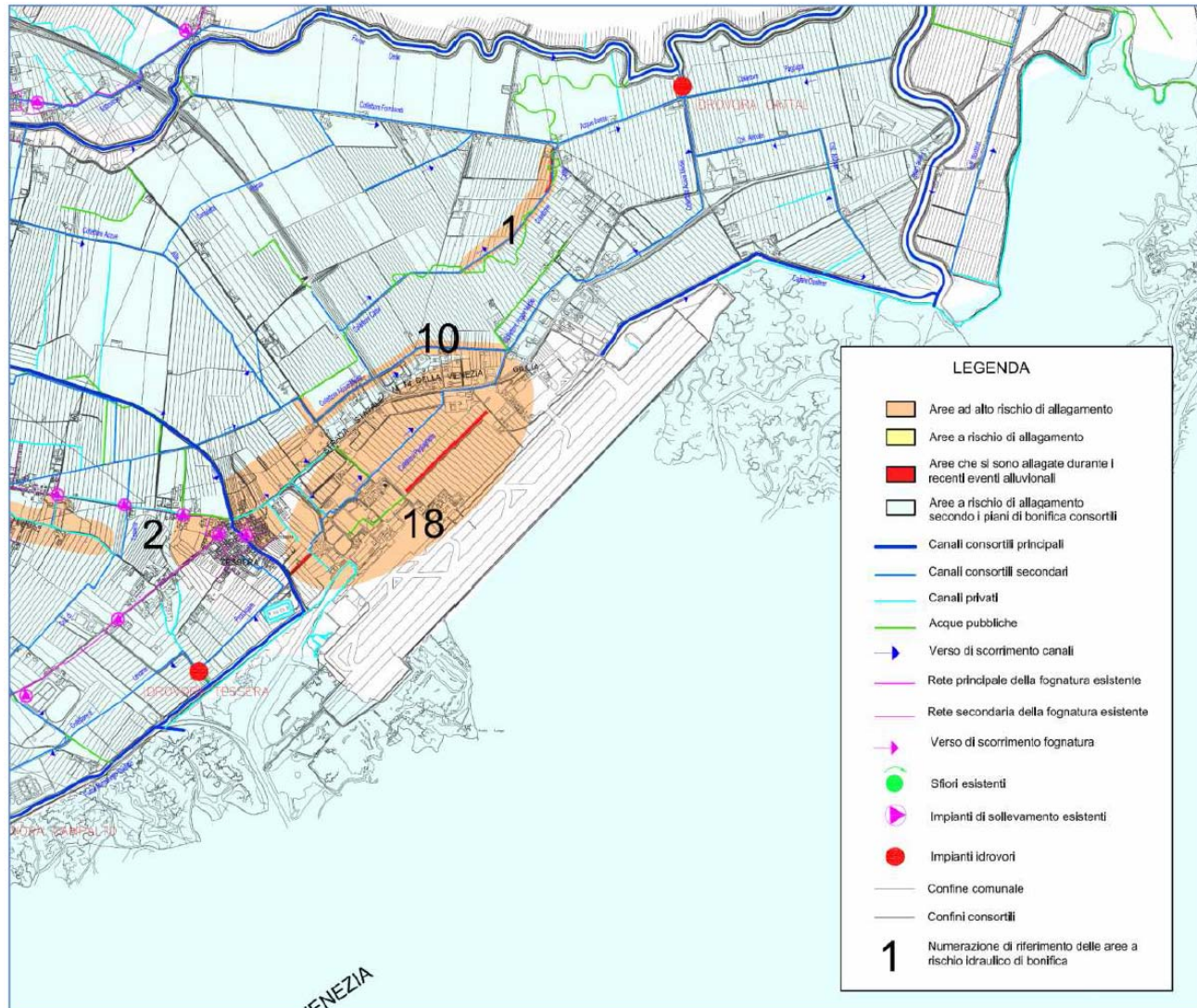


Figura C4-22 Carta del rischio idraulico relativo allo stato di fatto per l'area prossima all'aeroporto (estratto dal Piano delle acque del Comune di Venezia).

Criticità N.1: Collettore Cattal

Il tratto del collettore Cattal che si sviluppa per circa 1200 m a monte della confluenza nel collettore Acque Basse manca completamente di arginatura in sponda destra, mentre l'arginatura in sponda sinistra è insufficiente. Inoltre, nelle aree agricole circostanti, lungo lo sviluppo delle scoline, parzialmente interrato a causa della mancanza di manutenzione, si generano delle aree intercluse, dove la portata rimane stagnante anche per lunghi periodi.

Questo stato dei collettori favorisce l'allagamento delle aree circostanti, anche durante eventi meteorici non particolarmente intensi.

Per la risoluzione di queste problematiche il Piano delle Acque suggerisce la realizzazione di un nuovo rilevato arginale sia in sponda destra che in sponda sinistra lungo il Collettore Cattal, per l'intera estensione del tratto in esame.

Evidenzia inoltre l'opportunità di realizzare la pulizia dei fossi interclusi, al fine di ripristino i collegamenti interrati e di consentire, così, il corretto deflusso delle acque meteoriche.

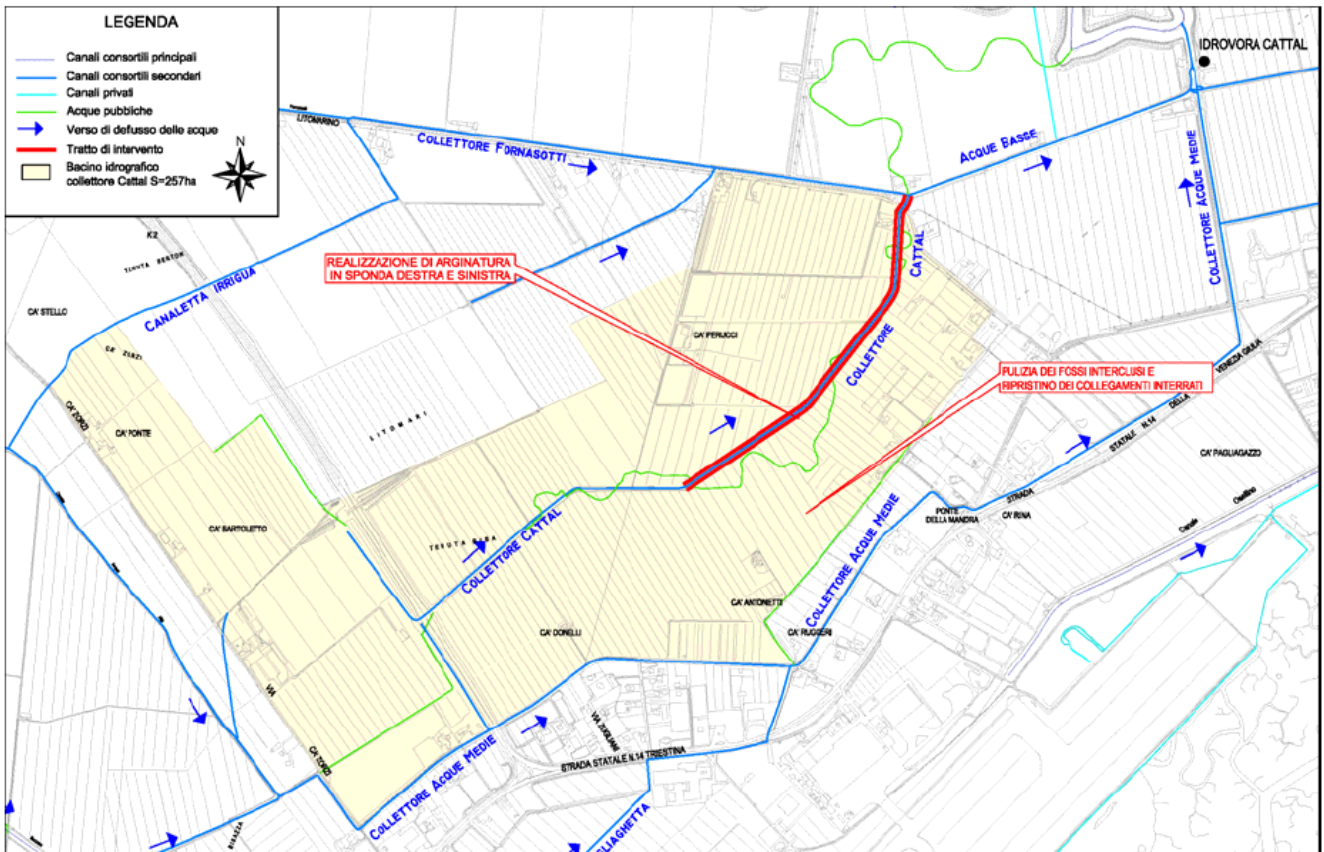


Figura C4-23 Interventi previsti per la risoluzione della criticità N.1 – planimetria (estratto dal Piano delle Acque del Comune di Venezia).

Criticità N.2: Tessera

Le aree agricole limitrofe alla S.S. 14 Triestina, per un tratto lungo circa 1 km a Est del canale Scolmatore, tra il centro abitato di Tessera e l'aeroporto Marco Polo, sono soggette ad allagamento, a causa del sottodimensionamento sia del fosso di guardia e del manufatto di attraversamento della Triestina, sia del fossato a valle dell'attraversamento, che convoglia le acque meteoriche al Collettore Pagliaghetta.

Anche a Ovest del canale Scolmatore, nell'area delimitata a Nord dalla S.S. Triestina e a Sud da via Orlanda, si riscontrano frequenti esondazioni, a causa del sottodimensionamento della rete idrografica secondaria locale, insufficiente a collettare le portate generate.

Limitatamente a tale area è già stata redatta da parte di Vesta S.p.a. la progettazione esecutiva di un nuovo collettore per il drenaggio delle acque bianche, fino all'impianto idrovoro di Tessera (Ristrutturazione della rete di fognatura di tipo separato nella zona di via Orlanda).

Per quanto riguarda invece la parte a Est del canale Scolmatore, il Piano delle Acque evidenzia la necessità di procedere al risezionamento del fosso di guardia della SS Triestina lungo il tratto incriminato, al rifacimento dell'attraversamento della SS Triestina mediante tubazione circolare del diametro minimo di 1200 mm ed al risezionamento del fosso posto a valle dell'attraversamento, che convoglia la portata collettata dal fosso di guardia fino a scaricarla nel Collettore Pagliaghetta.

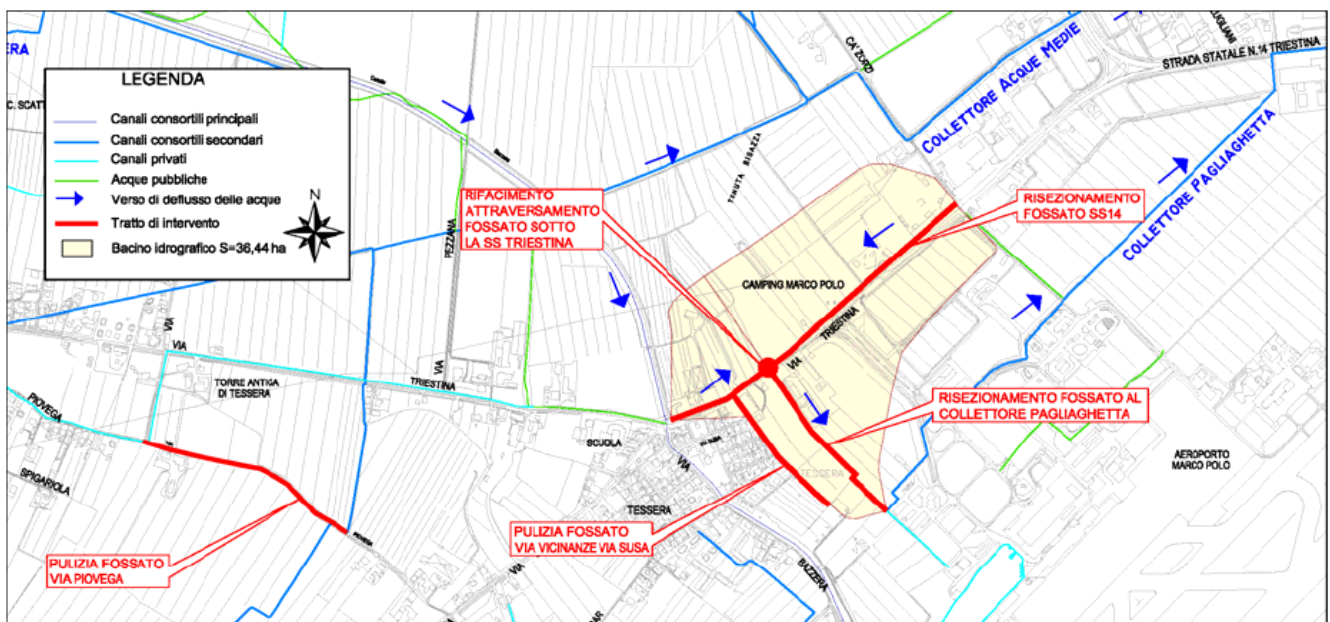


Figura C4-24 Interventi previsti per la risoluzione della criticità N.2 - planimetria (estratto dal Piano delle Acque del Comune di Venezia).

Criticità N.10: Collettore Acque Medie

In seguito all'aumento di impermeabilizzazione dell'area dovuto a nuove urbanizzazioni il Collettore Acque Medie, nel suo tratto prossimo al centro abitato di Tessera, è sottodimensionato rispetto alle necessità di collettamento delle portate generate nel suo bacino.

Rispetto a queste problematiche il Piano delle Acque rileva la necessità di provvedere alla ricalibratura del collettore Acque Medie per permettere, ad urbanizzazioni avvenute, di migliorare l'assetto idraulico del bacino.

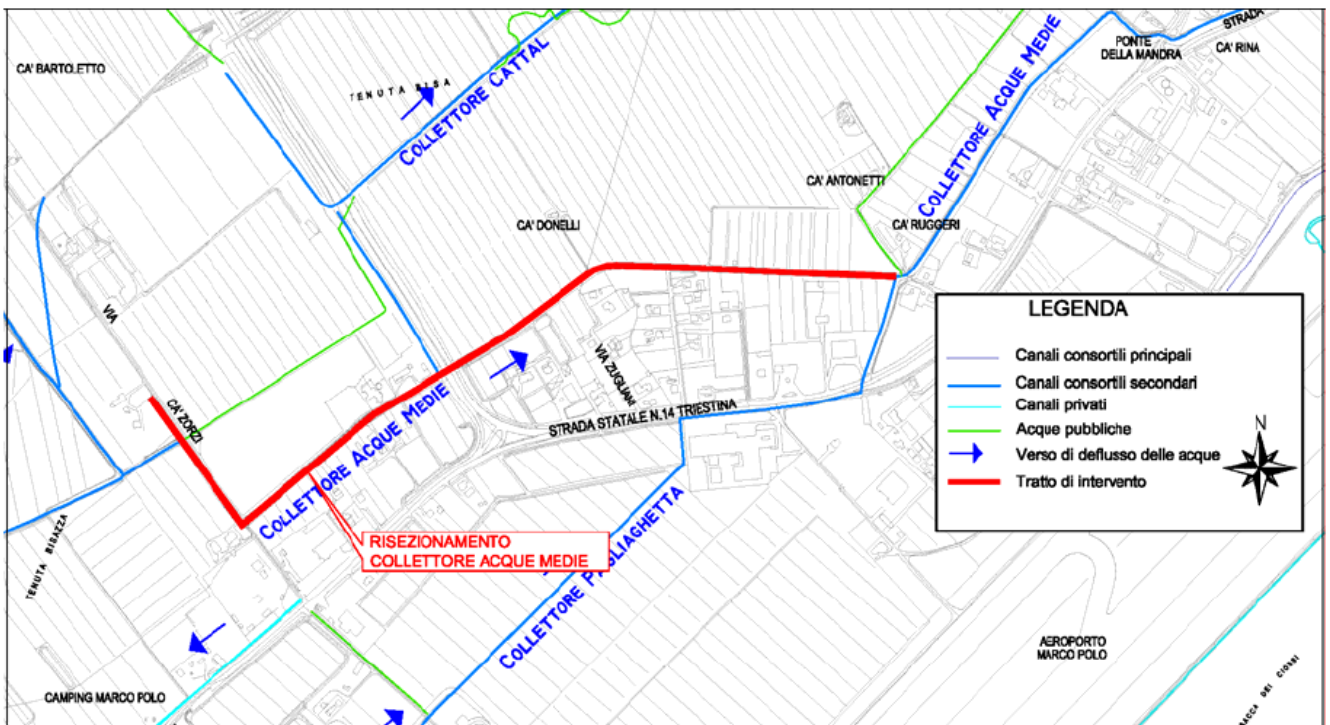
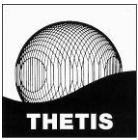


Figura C4-25 Intervento previsto per la risoluzione della criticità N.10 - planimetria (estratto dal Piano delle Acque del Comune di Venezia).



Criticità 18: Collettore Pagliaghetta

Circa 190 dei 300 ha sui quali si estende l'aeroporto Marco Polo di Tessera recapitano le proprie acque meteoriche nel collettore Pagliaghetta, il cui bacino di circa 230 ha, sito interamente a sud della SR 14 Triestina, comprende inoltre aree agricole a margine del canale Scolmatore e una parte dei piazzali delle Officine Aeronavali (cfr. § C4.2.1 e § C4.3.2).

In conseguenza delle portate assai ridotte che lo interessavano prima della realizzazione dell'aeroporto, tale collettore è ancor oggi caratterizzato da una sezione originaria assai ridotta, con larghezza di fondo di poco superiore al metro.

Lo sviluppo del bacino avvenuto nel corso degli ultimi decenni ha portato a una sua cronica insufficienza, e può portare tuttora a situazioni di crisi di tipo localizzato, interessando aree attualmente incolte non edificate e a minore giacitura, in sedime aeroportuale, e di tipo generalizzato nel sistema di bonifica di valle, (cfr. Figura C4-22).

Tale situazione sarebbe sicuramente destinata ad aggravarsi in seguito alle nuove impermeabilizzazioni previste dal Masterplan di Sviluppo Aeroportuale, in assenza di interventi ad hoc.

Per il superamento di queste criticità il Masterplan Idraulico prevede il coordinamento tra gli interventi di potenziamento della capacità di portata della rete principale di bonifica esterna all'aeroporto di competenza del Consorzio di Bonifica Acque Risorgive (ricalibratura del Collettore Acque Medie Cattal a valle dell'immissione del Pagliaghetta e realizzazione di una nuova idrovora per lo scarico nel ramo morto del canale Osellino), la realizzazione, ad opera di SAVE, di una vasta area di laminazione a servizio del Collettore Acque Medie Cattal, e gli interventi in sedime aeroportuale a carico di SAVE.

Il disegno complessivo di questi ultimi, il cui completamento è attualmente previsto per un orizzonte temporale successivo al 2021, è di potenziare la capacità di invaso e di portata della linea di scolo che assicura il drenaggio delle aree aeroportuali, consentendone lo scollegamento dalla rete principale di bonifica ed il funzionamento autonomo in caso di precipitazioni eccezionali.



C4.2.3 Qualità delle acque superficiali

La rete di monitoraggio dei corsi d'acqua della Regione del Veneto dall'anno 2000 fino al 2010 è stata aggiornata, modificata ed integrata sulla base dei dati dei monitoraggi pregressi e delle richieste normative. A partire dall'anno 2010, la rete di monitoraggio dei fiumi è stata ridefinita sulla base dei criteri tecnici previsti dal D.Lvo 152/06 e ss.mm.ii., in recepimento della Direttiva 2000/60/CE.

Per ciò che riguarda il bacino scolante, la configurazione attuale della rete di monitoraggio, illustrata in Figura C4-26, è costituita da 41 stazioni. Le stazioni di maggiore interesse per il presente studio sono quelle situate nel tratto terminale del bacino del Marzenego e del Dese-Zero, che ricadono nell'area vasta selezionata per la componente ambiente idrico.

Per il bacino del Marzenego:

- 147 - scarico Idrovora Campalto, località Campalto, c/o idrovora, 1.4 km di distanza dalla foce; stazione posta a valle della città di Mestre, con bacino sotteso densamente urbanizzato, su canale artificiale a deflusso meccanico che si immette nella foce del Marzenego; la qualità è influenzata da pressioni di tipo civile;
- 489 – corpo idrico Marzenego- Osellino, località Mestre Viale Vespucci – 1.5 km di distanza dalla foce; stazione a chiusura del Marzenego, posta a valle dell'abitato di Mestre e soggetta a risalita di cuneo salino;
- 491 – corpo idrico Scolmatore, località Tessera, c/o paratoia – 0.4 km dalla foce; stazione a chiusura del Ruviego-Scolmatore. Il canale Scolmatore raccoglie le acque del Ruviego e del Rio Storto aggirando l'abitato di Mestre per immettersi in laguna; il tasso di urbanizzazione del territorio è elevato, il corso d'acqua è rettificato e le sponde in buona parte cementate; la qualità è influenzata da pressioni di tipo civile e dalle condizioni del bacino di monte;

per il bacino del Dese-Zero:

- 143 - corpo idrico Zero, località Poian-Ponte (Quarto d'Altino), 8.7 km dalla foce; stazione a chiusura dello Zero, prima della confluenza con il fiume Dese. Il fiume, arginato e canalizzato, è parzialmente isolato dal territorio circostante;
- 481 - corpo idrico Dese, località Dese (Ponte), 10.8 km dalla foce; stazione a chiusura del Dese; il corso d'acqua in buona parte isolato dal territorio circostante, si presenta canalizzato, arginato e parzialmente rettificato.

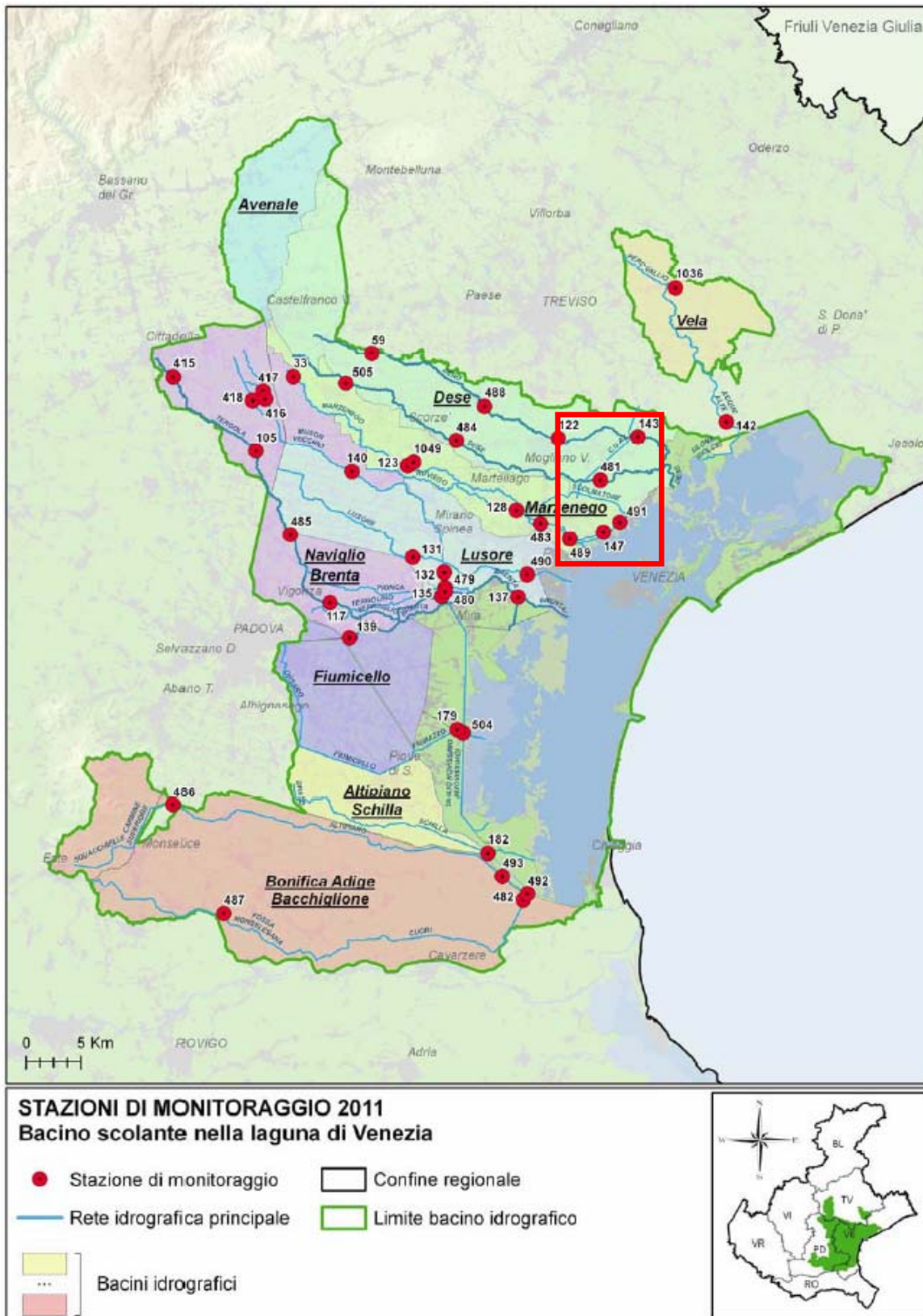


Figura C4-26 Mappa dei punti di monitoraggio nel bacino scolante nella laguna di Venezia, anno 2011 (Fonte: ARPAV, 2012).

Per ciò che riguarda i parametri dello stato trofico delle acque fluviali, la normativa vigente prevede la determinazione dell'indice LIMeco, ovvero il Livello di Inquinamento espresso dai Macrodescrittori, ai sensi del D.Lvo 152/2006. Al calcolo dell'indice contribuiscono i nutrienti e il livello di ossigeno disciolto, ai quali viene attribuito un punteggio sulla base del valore di concentrazione. L'indice si calcola poi come media dei punteggi attribuiti a ciascun parametro. Si considera infine la media pluriennale del periodo di campionamento considerato. L'indice, così calcolato, concorre quindi alla classificazione di stato ecologico dei corsi d'acqua fluviali assieme agli inquinanti chimici non appartenenti all'elenco di priorità, a supporto del giudizio basato sugli elementi di qualità biologica.

I risultati del triennio 2010-2012 (www.arpa.veneto.it) evidenziano come la maggior parte dei corpi idrici fluviali del bacino scolante (70%) sia classificata in stato sufficiente in base all'indice LIMeco, mentre il 18% è addirittura in stato scarso, soprattutto in relazione a piccoli corsi d'acqua di pianura che risentono di un maggiore apporto di nutrienti (Figura C4-27).

TRIENNIO 2010-2012		Elevato	Buono	Sufficiente	Scarso	Cattivo	TOTALE
LIVELLI		livello 1	livello 2	livello 3	livello 4	livello 5	
PUNTEGGI ASSOCIATI		≥ 0,66	≥ 0,50	≥ 0,33	≥ 0,17	<0,17	
Bacini idrografici	ADIGE	12	6	6	1		25
	BACINO SCOLANTE NELLA LAGUNA DI VENEZIA		5	27	7		39
	BRENTA	13	2	6	1		22
	FRATTA GORZONE	7	7	5	4		23
	BACCHIGLIONE	17	5	7	10		39
	FISSERO - TARTARO - CANALBIANCO		2	18	5		25
	LEMENE	1	4	3			8
	LIVENZA	2	4	6			12
	PIANURA TRA LIVENZA E PIAVE			1			1
	PIAVE	41	4	1			46
	PO	2		7			9
	SILE	4		14	2		20
	TOTALE CORPI IDRICI MONITORATI		99	39	101	30	0
% CORPI IDRICI MONITORATI		37%	14%	38%	11%	0%	100%

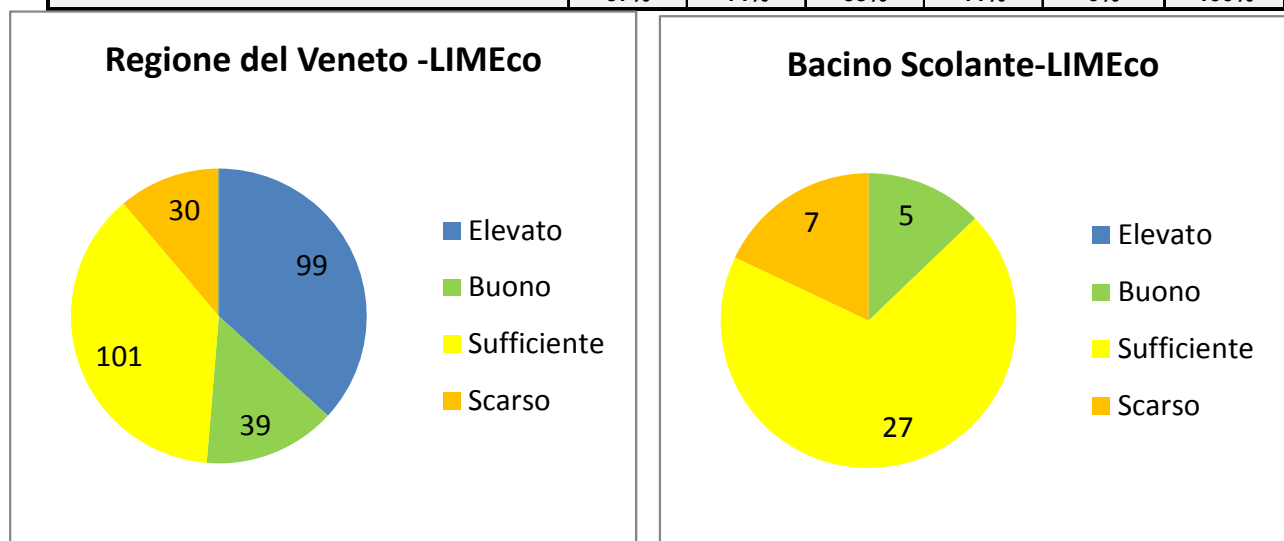
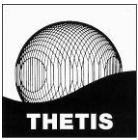


Figura C4-27 Classificazione dei corpi idrici fluviali sulla base dell'indice LIMeco per i bacini idrografici del Veneto e per il bacino scolante nella laguna di Venezia, ai sensi del D.Lvo 152/06. Triennio 2010-2012 (Fonte: ARPAV, <http://www.arpa.veneto.it>, ultimo accesso: 05.12.2013).



Le stazioni situate nei punti di foce del bacino del Dese e del Marzenego sono state caratterizzate da un LIMeco classificabile come sufficiente, ad eccezione della stazione 491 (Scolmatore, in località Tessera) caratterizzata da un valore di LIMeco associabile ad uno stato scarso (ARPAV, 2011, ARPAV, 2012) .

Considerando l'asta fluviale del Dese da monte verso valle, è stato evidenziato un progressivo miglioramento dello stato delineato dai macrodescrittori e un generale miglioramento rispetto alla media storica (2011 vs 2002-2010). La criticità maggiore si riscontra per *Escherichia coli* che, soprattutto nel primo tratto del fiume, presenta valori molto elevati anche rispetto alla media storica.

Per il Marzenego invece, si rileva un progressivo peggioramento da monte a valle dei macrodescrittori azoto ammoniacale, fosforo totale ed *Escherichia coli*, riconducibile ad un progressivo aumento delle pressioni antropiche. L'azoto nitrico, in linea con la media storica, diminuisce leggermente da monte a valle.

Per ciò che riguarda gli inquinanti non appartenenti all'elenco di priorità (tabella 1/B, DM 260/2010), che concorrono al giudizio di stato ecologico, nel bacino scolante, soprattutto in relazione ai superamenti di diversi pesticidi (in particolare malathion, metolachlor, terbutilazina), 22 corpi idrici dei 39 totali presenti sono stati classificati in stato sufficiente sulla base degli elementi chimici a sostegno, per il triennio 2010-2012 (Figura C4-28).

Focalizzando l'attenzione sulle stazioni situate nel tratto terminale del bacino del Marzenego e del Dese-Zero, si rileva un unico superamento dello standard di qualità ambientale per il parametro metolachlor alla stazione 147 (scarico idrovora Campalto) nel 2012 (ARPAV, 2011; 2012; 2013).

I parametri di cui alla tabella 1/B (DM 260/2010) rilevati almeno in un caso nell'area di interesse (valore superiore al limite di quantificazione ma inferiore allo SQA-MA) sono: arsenico, cromo totale, alcuni pesticidi e xileni.

TRIENNIO 2010-2012		ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE	TOTALE
Bacino idrografico	ADIGE	3	22		25
	BACCHIGLIONE		32	7	39
	BACINO SCOLANTE NELLA LAGUNA DI VENEZIA	1	16	22	39
	BRENTA	3	17	2	22
	FISSERO - TARTARO - CANALBIANCO		23	2	25
	FRATTA GORZONE		18	5	23
	LEMENE	1	4	3	8
	LIVENZA	3	6	3	12
	PIANURA TRA LIVENZA E PIAVE		1		1
	PIAVE	38	8		46
	PO		7	2	9
	SILE	1	19		20
	TOTALE CORPI IDRCI MONITORATI		50	173	46
% CORPI IDRICI MONITORATI		19%	64%	17%	100%

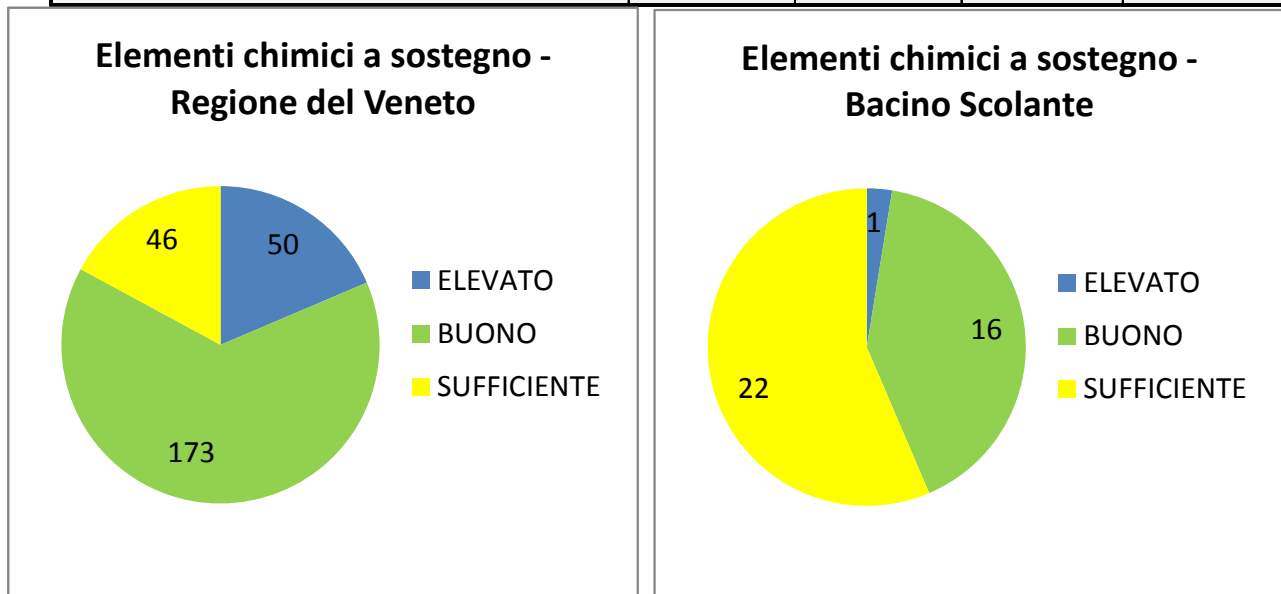


Figura C4-28 Classificazione dei corpi idrici sulla base degli elementi chimici a sostegno dello stato ecologico per i bacini idrografici del Veneto e per il bacino scolante nella laguna di Venezia, ai sensi del D.Lvo 152/06. Triennio 2010-2012, (Fonte: ARPAV, <http://www.arpa.veneto.it/>, ultimo accesso: 05.12.2013).

Si considerano infine gli inquinanti appartenenti all'elenco di priorità di cui alla tabella 1/A del DM 260/2010, considerati ai fini della classificazione di stato chimico.

Per l'intero bacino scolante, nell'anno 2011 è stato rilevato un unico caso di superamento del valore medio annuo di ottilfenolo, alla stazione 481-Dese, appartenente all'area vasta di interesse per questo studio. Nel 2010 è stata invece rilevata una concentrazione media annua di trifluralin (erbicida) superiore allo SQA-MA (0.09 µg/l vs 0.03 µg/l) nel punto n. 143 alla chiusura del bacino Zero, anche in questo caso, ricadente nell'area vasta di questo studio.

Nel complesso quindi gli unici due corpi idrici del bacino scolante che non raggiungono lo stato chimico "buono", sulla base del monitoraggio eseguito nel triennio 2010-2012, sono il fiume Dese e il fiume Zero, appartenenti all'area vasta di indagine.

I parametri dell'elenco di priorità rilevati almeno in un caso (valore superiore al limite di quantificazione) nelle stazioni di maggiore interesse per questo studio sono nichel, piombo, tetracloroetilene, triclorometano, fluorantene, antracene, 1,2dicloroetano, diuron, di(2)etilesifalato. Gli altri parametri dell'elenco di priorità sono risultati sempre non quantificabili.

TRIENNIO 2010-2012		BUONO	MANCATO CONSEGUIMENTO DELLO STATO BUONO	TOTALE
Bacino idrografico	ADIGE	28		28
	BACCHIGLIONE	39	6	45
	BACINO SCOLANTE NELLA LAGUNA DI VENEZIA	37	2	39
	BRENTA	34	1	35
	FISSERO - TARTARO - CANALBIANCO	25		25
	FRATTA GORZONE	20	3	23
	LEMENE	7		7
	LIVENZA	13		13
	PIANURA TRA LIVENZA E PIAVE	1		1
	PIAVE	96		96
	PO	9		9
	SILE	18	2	20
	TOTALE CORPI IDRCI MONITORATI		327	14
% CORPI IDRICI MONITORATI		96%	4%	100%

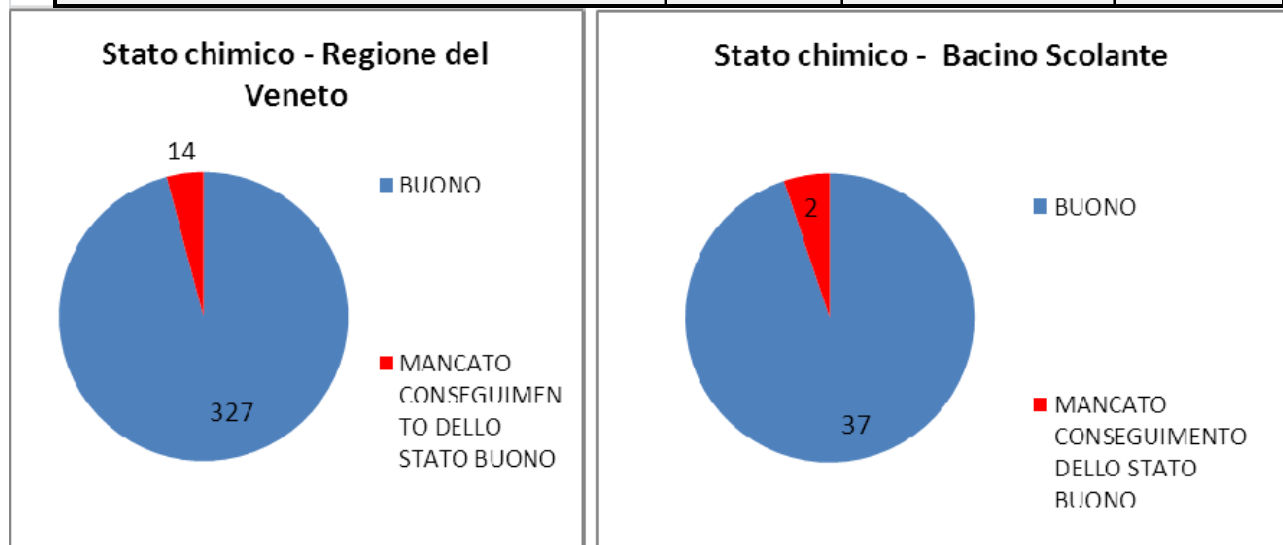


Figura C4-29 Classificazione dello stato chimico dei corpi idrici per i bacini idrografici del Veneto e per il bacino scolante nella laguna di Venezia, ai sensi del D.Lvo 152/06. Triennio 2010-2012, (Fonte: ARPAV, <http://www.arpa.veneto.it/>, ultimo accesso: 05.12.2013).



C4.3 La gestione delle acque aeroportuali

C4.3.1 Acque nere

Le acque nere generate all'interno dell'area aeroportuale sono convogliate al depuratore di proprietà SAVE ubicato lungo Viale Alvisè Ca' da Mosto (Figura C4-30).

Si tratta di un impianto già ampliato nel 2003 e dimensionato per un traffico di circa 6'500'000 passeggeri/anno.

L'attuale configurazione impiantistica è composta da (Figura C4-31):

- grigliatura fine tramite griglia a coclea;
- stazione di sollevamento costituita da n. 3 elettropompe sommergibili;
- bacino di accumulo ed equalizzazione dei reflui;
- selettore della biomassa aerata;
- comparto di pre-denitrificazione che consente l'abbattimento dei nitrati;
- vasca di ossidazione/nitrificazione;
- comparto di post-denitrificazione, implementato per aumentare la resa di rimozione dei nitrati;
- bacino di riaerazione, la cui funzione è quella di evitare di inviare alla sedimentazione finale liquami in condizioni anossiche che potrebbero generare fenomeni di rising del fango;
- sedimentazione finale; il fango che si deposita viene continuamente rimosso tramite un carroponete meccanizzato circolare che permette di raccoglierlo nell'apposita tramoggia di fondo, dal quale, attraverso n. 2 elettropompe, viene inviato al ricircolo o all'ispessimento;
- disinfezione finale dei reflui, prima dello scarico nel corpo ricettore, tramite l'impiego di lampade UV;
- trattamento dei fanghi di supero nella vasca di ispessimento fanghi;
- completamento del processo di ispessimento ed essiccazione dei fanghi su letti di essiccamento.

Dopo il trattamento le acque reflue sono scaricate nel collettore Pagliaghetta.



Figura C4-30 Ubicazione dell'impianto di depurazione delle acque nere aeroportuali.

SCHEMA DI PROCESSO

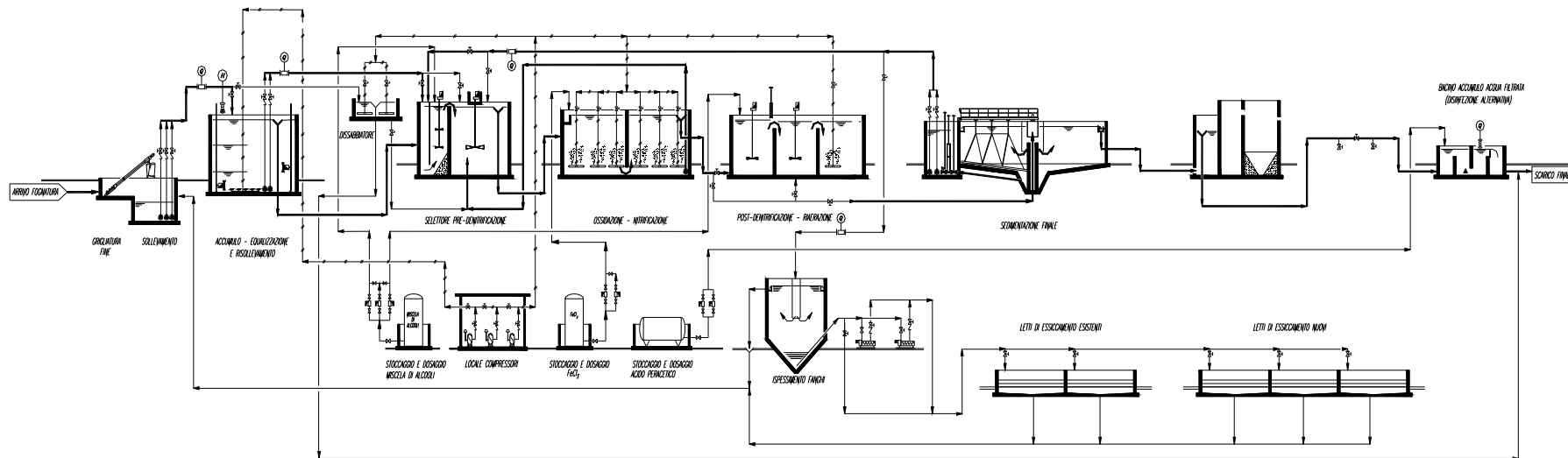


Figura C4-31 Schema dell'impianto di depurazione delle acque nere aeroportuali.

C4.3.2 Acque meteoriche

L'intera pista di decollo, i piazzali aeromobili, i parcheggi e la viabilità aeroportuale sono serviti da una articolata rete di raccolta delle acque meteoriche con recapito finale in rete di bonifica o in laguna.

Recapitano in laguna le testate della pista di decollo e la fascia erbosa lato laguna che corre lungo la pista nel tratto centrale; nel collettore Pagliaghetta le rimanenti superfici impermeabili.

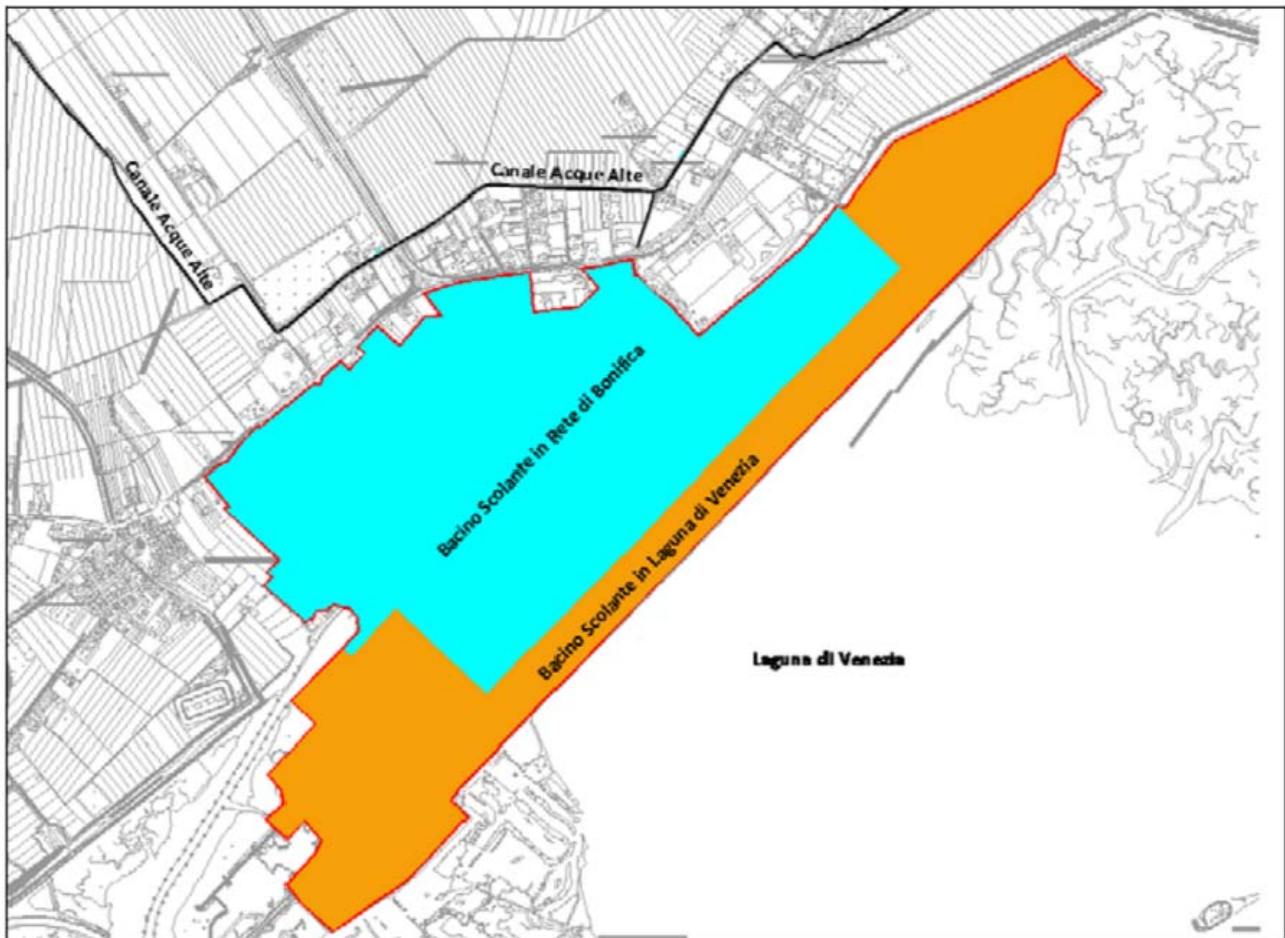


Figura C4-32 Aeroporto “Marco Polo” di Venezia: aree scolanti in laguna e in rete di bonifica (Fonte: Masterplan Idraulico).

La quasi totalità di queste aree è servita da impianti di trattamento, come individuato nelle tabelle e nelle figure che seguono.

In particolare la rete meteorica con scarico in laguna, recentemente (2010) riqualificata in seguito alla messa in sicurezza dell'argine lagunare, è attualmente dotata di impianti a filtro del tipo “Stormwater” per il trattamento in continuo delle acque di pioggia, con scarico diretto delle portate eccedenti la capacità di trattamento (Tabella C4-5 e Figura C4-33), mentre quella con scarico in rete di bonifica è dotata di impianti di varia tipologia realizzati in periodi diversi (Tabella C4-6 e Figura C4-34).

Fanno eccezione il tratto centrale della pista di decollo, che scarica direttamente nel collettore Pagliagheta attraverso una condotta dedicata, senza alcun trattamento, e l'ultima porzione settentrionale della pista di decollo, area verde non interessata dal transito di aeromobili, mezzi né veicoli, che scarica direttamente in laguna (ramo morto del Canale Osellino), anch'essa senza trattamento.

Ancora, recapita direttamente in laguna, senza trattamento, la strada perimetrale di servizio che corre lungo il bordo meridionale dell'area di volo (Figura C4-35).

La criticità relativa alla prima delle tre aree è oggi di prossima risoluzione attraverso il collegamento del relativo collettore di scolo alla nuova condotta scatolare prevista nell'ambito del progetto "6.03 – Smaltimento Acque Meteoriche I° e III° Stralcio", destinata a sostituire l'asta principale del collettore Pagliagheta nel tratto compreso tra il piazzale aeromobili e l'attraversamento della SS14 Triestina, e dotata di due canne di cui una dedicata all'invaso ed al trattamento delle acque di prima pioggia.

Tabella C4-5 Aeroporto "Marco Polo" di Venezia: aree scolanti in laguna - caratteristiche degli impianti di trattamento esistenti e dei bacini asserviti (Fonte: Masterplan Idraulico).

ID impianto	Estensione bacino	Descrizione bacino	Tipologia impianto e capacità di trattamento
L1	15.2 ha (A)	Pista e taxiway lato laguna nord-est	Impianto a filtro tipo "Stormwater" da 7 l/s
L2	19.8 ha (B)	Pista e taxiway lato laguna est	Impianto a filtro tipo "Stormwater" da 7 l/s
L3	14.1 ha (C)	Pista e taxiway lato laguna sud-est	Impianto a filtro tipo "Stormwater" da 7 l/s
L4	11.6 ha (D)	Pista e taxiway lato laguna sud	Impianto a filtro tipo "Stormwater" da 7 l/s
L5	30 ha (E)	Pista e taxiway lato darsena e laguna sud	Impianto a filtro tipo "Stormwater" da 7 l/s

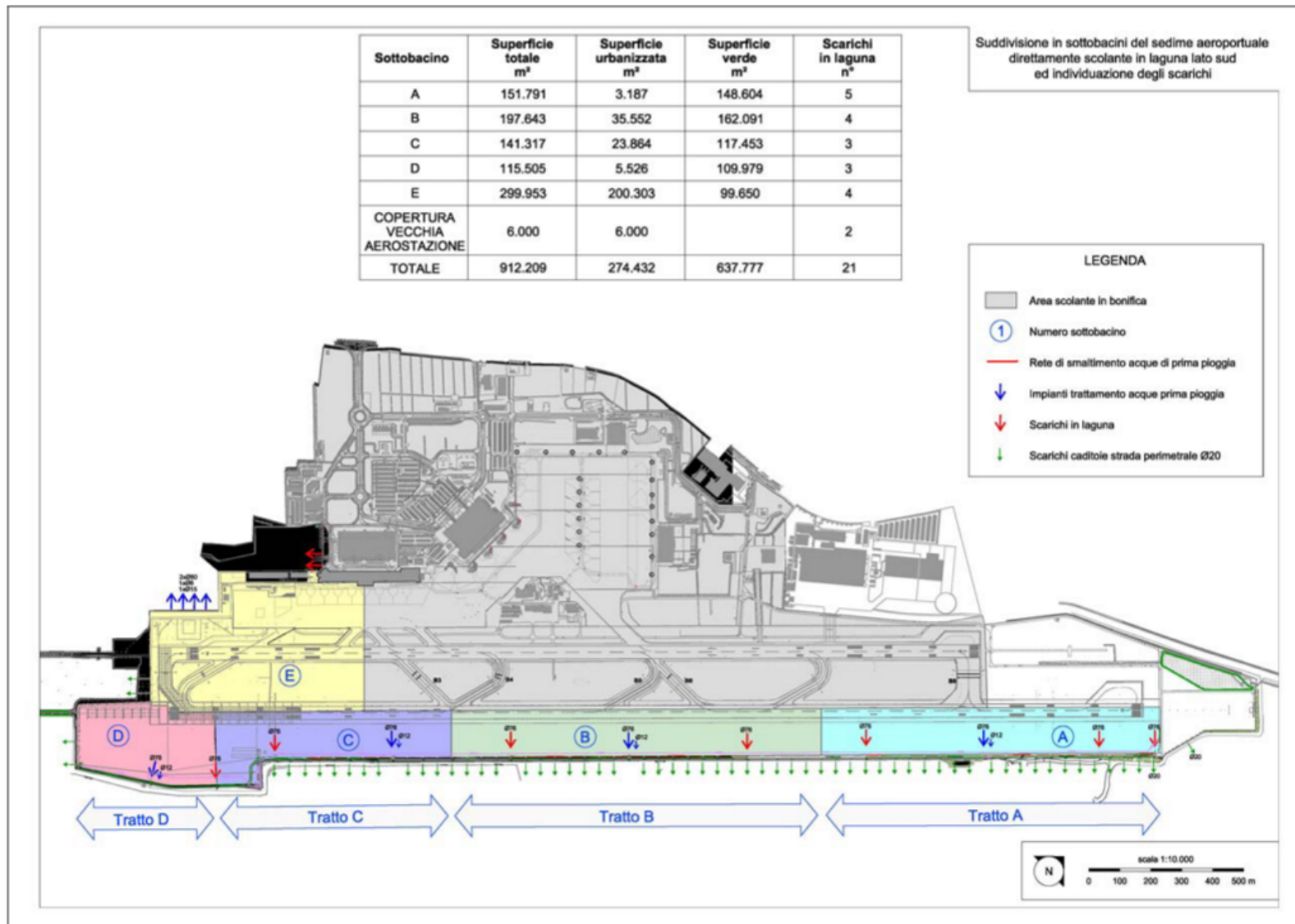


Figura C4-33 Aeroporto “Marco Polo” di Venezia: aree scolanti in laguna servite da impianti di trattamento (Fonte: Masterplan Idraulico).

Tabella C4-6 Aeroporto “Marco Polo” di Venezia: aree scolanti in rete di bonifica - caratteristiche degli impianti di trattamento esistenti e dei bacini asserviti (fonte: Masterplan Idraulico).

ID impianto	Estensione bacino	Descrizione bacino	Tipologia impianto e capacità di trattamento	Capacità di sollevamento
B1	2.8 ha	Strada di accesso all'aeroporto e primi parcheggi di via Ca' da Mosto	Vasca di accumulo + sollevamento in acque nere	2-3 l/s
B2	2.4 ha	Parcheggio n.5 Ca' da Mosto	Impianto a filtro tipo “Stormwater”	2 l/s
B3	1.5 ha	Parcheggio n.2 e autonoleggi	Vasca di accumulo + sollevamento in acque nere	1-2 l/s
B4	4.4 ha	Parcheggio sosta breve e viabilità a 2 livelli	Vasca di accumulo + sollevamento in acque nere	3-4 l/s
B5 + B6	19.5 ha	Piazzale aeromobili lato Terminal	Doppio impianto: vasca di accumulo + sollevamento + dissabbiatore + disoleatore	2 pompe da 3-5 l/s
B7	1.0 ha	Parcheggio n.3	Disoleatore con filtro a coalescenza	Treatmento in continuo. Capacità di trattamento 4 l/s
B8+B9	5.5 ha	Viale Ca' da Mosto da rotonda c/o centrale termica a SS Triestina (inclusi area SAVE Ingegneria, Torre di Controllo e UPS)	Doppio impianto: vasca di accumulo + sollevamento + dissabbiatore + disoleatore	2 pompe da 3-5 l/s
B10+B11	13.4 ha	Piazzale aeromobili lato torre di controllo	Doppio impianto: vasca di accumulo + sollevamento + dissabbiatore + disoleatore	2 pompe da 3-5 l/s

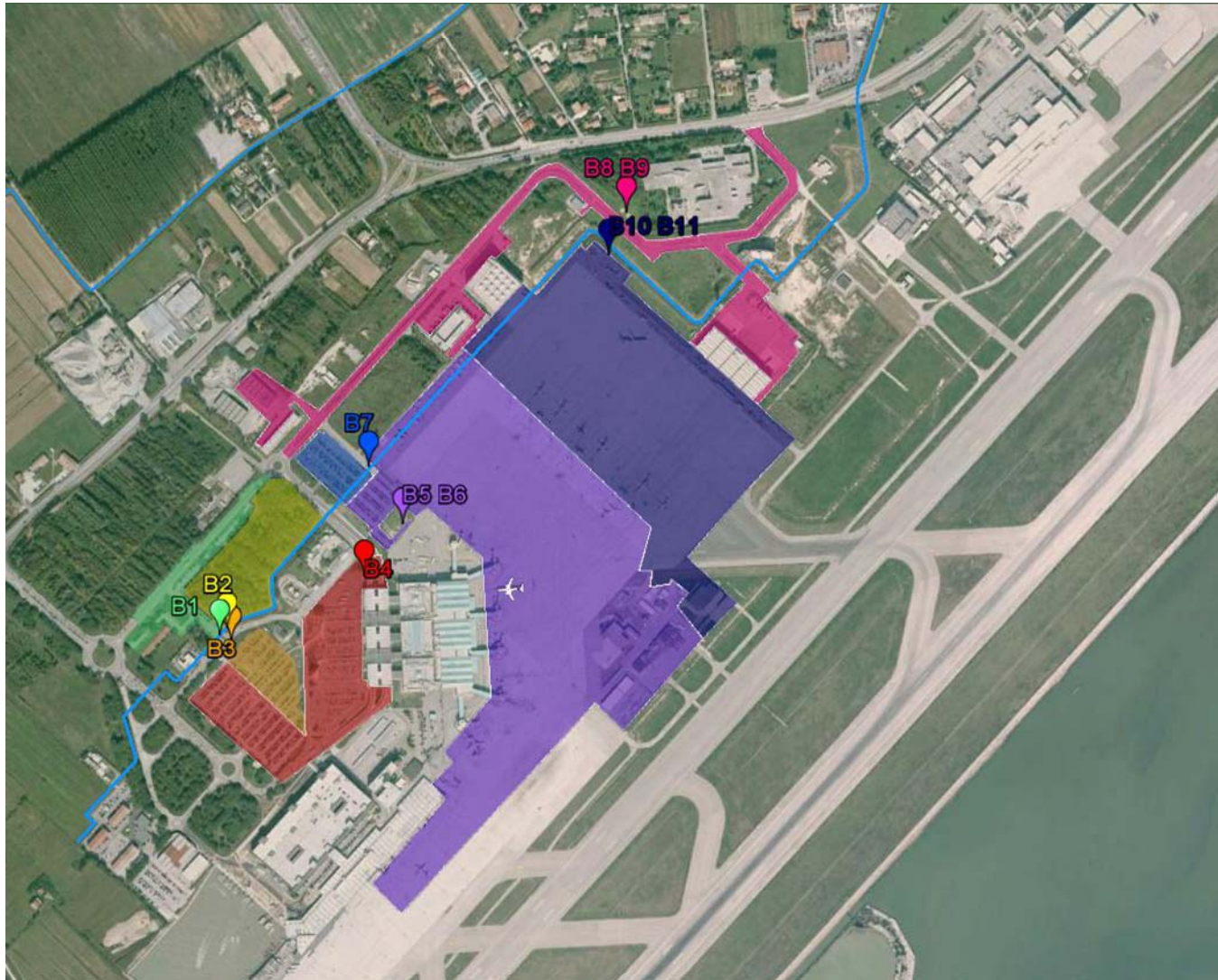


Figura C4-34 Aeroporto "Marco Polo" di Venezia: aree scolanti in rete di bonifica servite da impianti di trattamento e localizzazione degli impianti. Foto da satellite Google Earth 2014.

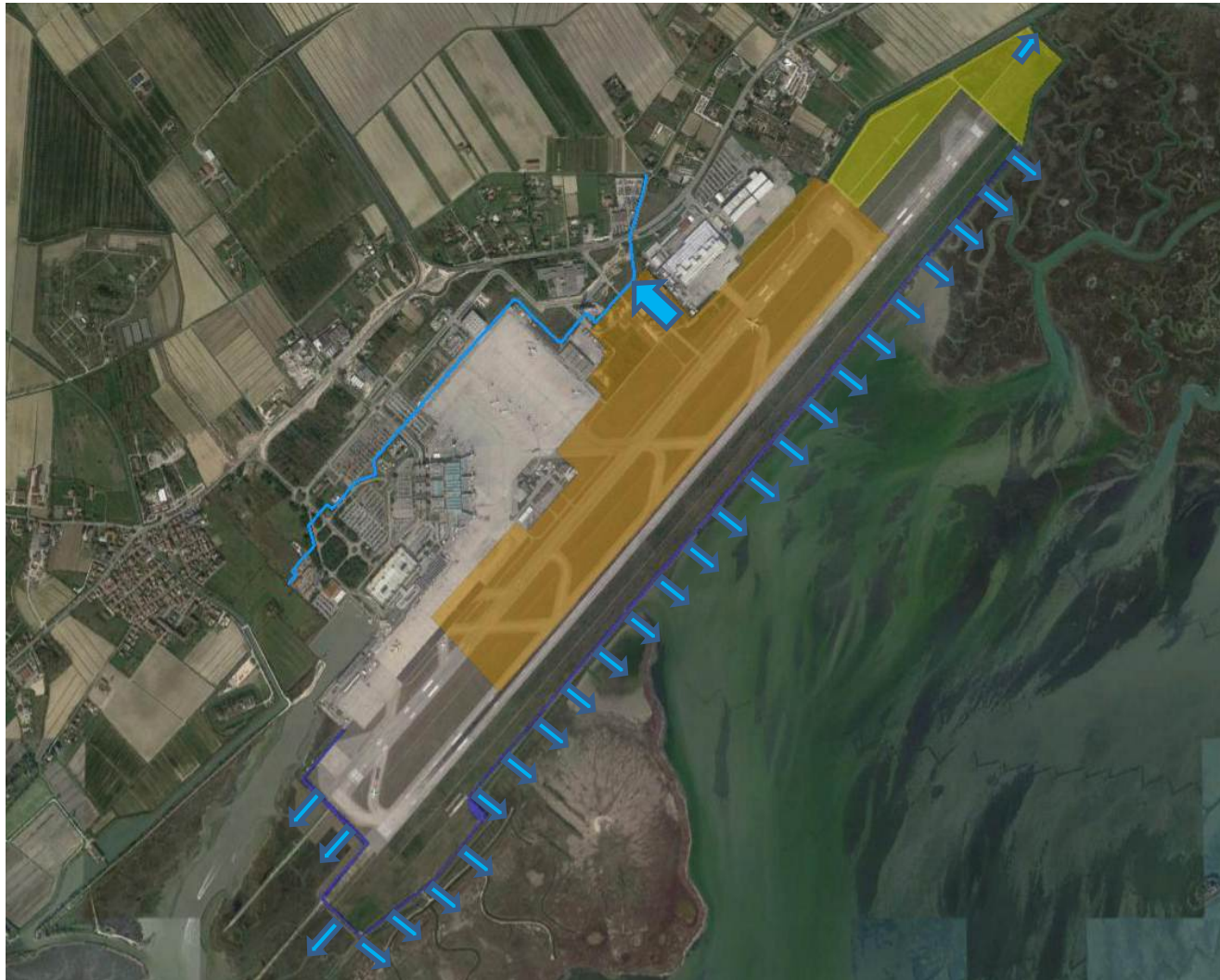
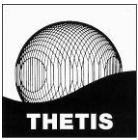


Figura C4-35 Aeroporto “Marco Polo” di Venezia: aree non servite da impianti di trattamento. Foto da satellite Google Earth 2014.



C4.4 Gestione di attività aeroportuali routinarie potenzialmente inquinanti

C4.4.1 Trattamento degli spanti

Eventuali sversamenti accidentali di liquidi contenenti idrocarburi, olii o sostanze pericolose occorsi durante le operazioni di rifornimento carburante, atterraggio o scarico merci sono tamponati utilizzando prodotti assorbenti.

Dopo l'utilizzo i prodotti assorbenti sono depositati in appositi contenitori a norma e successivamente smaltiti secondo le normative vigenti.

I sedimenti e i depositi presenti nei sistemi di collettamento delle acque meteoriche dei piazzali, dove avvengono le operazioni di rifornimento degli aeromobili, sono inoltre oggetto di una specifica attività di monitoraggio e rimozione nell'ambito della procedura di controllo e manutenzione dei collettori dei piazzali aeromobili (POA03), mirata ad assicurare, accanto al regolare deflusso delle acque meteoriche, il rispetto dei limiti di legge allo scarico.

Nello specifico la procedura prevede il campionamento semestrale dei residui solidi presenti nei collettori e la loro rimozione con autobotte e sonda in pressione e successivo conferimento ad impianto di trattamento autorizzato nel caso di superamento dei limiti di legge.

C4.4.2 Procedure di de-icing

Le attività di de-icing (trattamento antighiaccio) degli aeromobili sono svolte nell'apposita piazzola ubicata in posizione decentrata nelle vicinanze della testata pista 04L (Figura C4-36), caratterizzata da pendenze atte a convogliare la miscela di acqua e glicole risultante dall'operazione verso le caditoie perimetrali e servita da una vasca interrata di raccolta.

Alla fine di ogni ciclo operativo la piazzola viene pulita con un mezzo aspira-liquidi e il liquido raccolto viene versato nelle caditoie.

La vasca è dotata di galleggiante collegato ad un sistema di segnalazione del livello e la procedura di svuotamento e smaltimento del liquido di risulta attraverso ditta incaricata e nel rispetto della normativa ambientale vigente viene avviata ogni qual volta la vasca risulta piena a metà.

Per evitare l'accumulo di acque di pioggia non contaminate nella vasca di raccolta del liquido di risulta, al termine delle operazioni di trattamento antighiaccio degli aeromobili e di successiva pulizia della piazzola viene azionata un'apposita valvola di switch che permette di convogliare le acque piovane cadute sulla piazzola direttamente verso la rete di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche (cfr. par. C4.3.2).

Con riferimento invece alle operazioni di de-icing per le piste viene utilizzato un prodotto completamente biodegradabile (nel giro di 5 giorni).



Figura C4-36 Ubicazione della piazzola di de-icing, nelle vicinanze della testata pista 04L. Foto da satellite Google Earth 2014.



C5. Valutazione degli impatti

I principali impatti prefigurabili dall'attuazione del Masterplan sono relativi alla salvaguardia idraulica del territorio circostante l'aeroporto e alla qualità dei corpi idrici superficiali in cui recapitano le acque reflue e di dilavamento provenienti dall'area aeroportuale.

La trattazione che segue, articolata tra scenario previsionale senza interventi e scenario al 2021, distingue tra portate scaricate in rete di bonifica e nei corpi idrici lagunari.

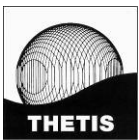
Un ulteriore impatto, relativo alla sola fase di esercizio dello scenario al 2021, riguarda l'effetto dell'incremento del traffico acqueo da e per l'aeroporto sul moto ondoso nella darsena dell'aerostazione e sulla morfologia delle sponde naturali dell'ultimo tratto del canale lagunare di accesso.

C5.1 Metodologia

La valutazione degli impatti degli scenari di sviluppo aeroportuale sulla componente ambiente idrico viene condotta per mezzo di un approccio comparativo tra lo scenario attuale (stato di fatto) e i due considerati.

La metodologia proposta prende in considerazione come indicatori:

- l'ubicazione e l'estensione degli allagamenti generati dall'evento meteorico di riferimento, individuato da un tempo di ritorno assegnato di 50 anni;
- i carichi di sostanze inquinanti e di sedimento immessi in rete idrica superficiale o in laguna con le acque reflue e meteoriche provenienti dall'area aeroportuale e dalle sue pertinenze, nonché le concentrazioni di inquinanti e la torbidità che ne derivano nei corpi recettori, in relazione al superamento o meno di livelli dati;
- l'energia del moto ondoso generato dal traffico acqueo da e per l'aeroporto.



C5.2 Scala di impatto

Stante la sostanziale differenza esistente tra gli indicatori individuati, sono state elaborate tre diverse scale di impatto, rispettivamente per gli aspetti relativi alla sicurezza idraulica del territorio, della qualità delle acque e del moto ondoso.

Sicurezza idraulica del territorio

La stima degli impatti si articola su cinque livelli secondo lo schema che segue:

positivo: per un incremento della sicurezza idraulica del territorio, cioè per una diminuzione dell'estensione degli allagamenti generati dall'evento meteorico di riferimento

trascurabile: per un incremento non significativo (≤ 2 ha) dell'estensione degli allagamenti, riguardante solo aree agricole, senza coinvolgimento di abitazioni o infrastrutture

negativo basso: per un incremento significativo (> 2 ha) dell'estensione degli allagamenti, riguardante solo aree agricole, senza coinvolgimento di abitazioni o della rete stradale

negativo medio: per un incremento dell'estensione degli allagamenti che interessa le abitazioni di un numero relativamente ridotto (≤ 10) di gruppi familiari e/o interessa la sola rete stradale secondaria, senza però creare rischi per l'incolumità delle persone

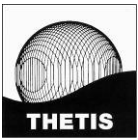
negativo alto: per un incremento dell'estensione degli allagamenti che interessa le abitazioni di un numero elevato (> 10) di gruppi familiari o la rete stradale principale, in maniera tale da creare sensibili disagi alla circolazione, o crea un'obiettiva situazione di rischio per l'incolumità delle persone

È inoltre previsto un impatto **nullo** qualora l'analisi escludesse e/o estinguesse il fattore perturbativo considerato

Qualità delle acque

La scala adottata fa riferimento ai valori soglia fissati per le acque superficiali dal DM 260/2010, classificando come significativo un incremento delle concentrazioni di inquinanti rispetto allo stato di fatto quando provoca il superamento di dette concentrazioni per uno o più parametri. In particolare le concentrazioni limite sono state assunte come segue:

- per le sostanze dell'elenco di priorità, gli standard di qualità ambientale individuati in Tabella 1/A del DM 260/2010;
- per le sostanze non appartenenti all'elenco di priorità, gli standard di qualità ambientale (valori medi annui) individuati in Tabella 1/B del DM 260/2010;
- per i macrodescrittori nel loro complesso (ossigeno disciolto, azoto nitrico, azoto ammoniacale e fosforo totale) il limite inferiore del descrittore integrato LIMeco individuato in Tabella 4.1.2/b del DM 260/2010 per la classe di qualità "sufficiente" (acque interne);
- per azoto inorganico disciolto e fosforo reattivo i limiti inferiori della classe "buona", individuati in Tabella 4.4.2/a del DM 260/2010 (acque lagunari).



Per la torbidità delle acque (solidi sospesi), relativamente alla quale il DM 260/2010 non fissa valori soglia ma che pure è parametro di controllo fondamentale per la vita acquatica, si è assunto un valore di 50 mg/l per le acque lagunari, corrispondente ad una soglia significativamente superiore ai normali valori di fondo, tipicamente raggiunta e superata solo durante le ricorrenti burrasche di bora (MAG.ACQUE–Thetis, 2004 e 2005); per le acque interne il valore limite per la torbidità è stato individuato invece con riferimento al valore imperativo fissato dalla normativa per le acque destinate alla vita dei ciprinidi, pari a 80 mg/l (D.Lvo 152/06, All. 2 – Sez. B, Tabella 1/B).

La stima degli impatti si articola su cinque livelli secondo lo schema che segue:

- positivo:** per riduzioni dei carichi di inquinanti e di solidi sospesi immessi nella rete idrica superficiale e in laguna
- trascurabile:** per incrementi dei carichi immessi non in grado di determinare un incremento significativo delle attuali concentrazioni di inquinanti/torbidità in rete idrica superficiale o nelle acque della laguna, oppure in grado di determinarne un incremento significativo ma localizzato e/o di breve durata
- negativo basso:** per incrementi dei carichi immessi in grado di determinare un incremento significativo delle attuali concentrazioni di inquinanti/torbidità nelle acque del corpo idrico recettore, di lunga durata ma localizzato oppure spazialmente esteso ma di breve durata
- negativo medio:** per incrementi dei carichi immessi in grado di determinare un incremento significativo delle attuali concentrazioni di inquinanti/torbidità nelle acque del corpo idrico recettore, di lunga durata e spazialmente esteso, ma reversibile
- negativo alto:** per incrementi dei carichi immessi in grado di determinare un incremento significativo delle attuali concentrazioni di inquinanti/torbidità nelle acque del corpo idrico recettore, irreversibile e spazialmente esteso

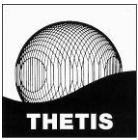
È inoltre previsto un impatto **nullo** qualora l'analisi escludesse e/o estinguesse il fattore perturbativo considerato.

Moto ondoso

Tenuto conto della lunghezza complessivamente limitata delle sponde naturali del tratto terminale del Canale di Tessa, del loro avanzato stato di degrado e del loro stato di arretramento, cui corrisponde una minore vulnerabilità all'attacco ondoso, la scala degli impatti adottata è la seguente:

- positivo:** per una riduzione superiore al 10% dell'energia del moto ondoso
- trascurabile:** per una variazione dell'energia del moto ondoso non superiore al 10%
- negativo basso:** per un incremento dell'energia del moto ondoso non superiore al 50%;
- negativo medio:** per un incremento dell'energia del moto ondoso non superiore al 100%
- negativo alto:** per un incremento dell'energia del moto ondoso superiore al 100%

È inoltre previsto un impatto **nullo** qualora l'analisi escludesse e/o estinguesse il fattore perturbativo considerato.



C5.3 Impatti in fase di costruzione

Per lo scenario previsivo senza intervento, la fase di costruzione riguarda la realizzazione degli interventi inseriti nel Masterplan già autorizzati a livello locale ed in parte in costruzione e comunque cantierabili.

In tal senso tutte le problematiche relative alle interferenze in fase di costruzione con l'ambiente sono state già affrontate e risolte nel corso delle procedure autorizzative ottenute.

Le principali interferenze individuate per la fase di costruzione, articolata in un corposo numero di interventi la cui realizzazione si protrarrà sino al 2020, riguardano la torbidità indotta dai lavori ed il suo impatto sulla qualità dell'acqua (solidi sospesi ed inquinanti):

- durante l'imbonimento della barena all'estremità meridionale della pista in testata 04R, per adeguamento dell'area di RESA (nell'ambito del più vasto intervento 4.14.02 di ampliamento dell'infrastruttura di volo);
- durante il risezionamento dei collettori Pagliaghetta (dall'attraversamento della SR 14 verso valle) e Acque Medie Cattal (dalla confluenza del Pagliaghetta sino al nuovo attraversamento della SR 14 in prossimità della nuova idrovora consortile per lo scarico in Osellino), previsti rispettivamente nell'ambito del primo e del secondo stralcio dell'intervento MP02 del Masterplan idraulico.

Imbonimento della barena

L'area interessata dall'intervento si affaccia sul canale di accesso all'aeroporto (canale di Tessera), caratterizzato da un incessante andirivieni di mezzi acquei, dall'assenza di marginamenti e da velocità di corrente estremamente limitate (si tratta in effetti di un ramo morto), ciò che dà luogo ad un livello di torbidità delle acque costantemente elevato in ragione dell'elevata concentrazione di sedimento in sospensione.

L'imbonimento avverrà, come di prassi in questi casi, previa la realizzazione di un marginamento provvisorio per infissione di palancoato metallico sul bordo lato canale della barena, a delimitare e contenere l'area di intervento. L'immissione di sedimento nel canale potrà avvenire pertanto solo in caso di eventi accidentali durante le lavorazioni o nelle modeste quantità veicolate con l'acqua scaricata da un'eventuale pompa di aggotamento.

Tenuto conto di tutto ciò l'impatto atteso dall'esecuzione dell'intervento sulla torbidità del canale di Tessera non può che stimarsi **trascurabile**, in quanto non in grado di modificare il clima di torbidità attuale di quelle acque.

Risezionamento dei collettori di bonifica

I campionamenti eseguiti nel 2008 dal Consorzio di Bonifica Acque Risorgive sul sedime di fondo del collettore Acque medie Cattal nel tratto interessato dall'intervento (7 campioni) evidenziano una compatibilità del sedimento con i limiti tabellari di colonna B del D.Lvo 152/2006 (utilizzo industriale).

Il superamento dei più restrittivi limiti di colonna A (utilizzo ai fini residenziali) è imputabile al contenuto di arsenico (tutti i campioni, riferibile al fondo naturale), di cadmio (2 campioni) e di idrocarburi (2 campioni) (Consorzio di Bonifica Dese Sile, 2009).

Poiché prevedibilmente le operazioni di dragaggio ed escavo dei collettori verranno eseguite a umido, operando cioè con escavatori in presenza d'acqua, senza utilizzo di particolari accorgimenti atti a limitare la risospensione del sedimento e la sua propagazione lungo l'asta, è verosimile che la qualità dell'acqua nei



collettori medesimi possa superare durante lo scavo gli standard di qualità ambientale fissati dal DM 260/2010.

Analogamente è prevedibile che durante il dragaggio a umido possa essere localmente superato il valore soglia di 80 mg/l adottato per la torbidità dell'acqua.

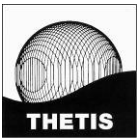
I dati analitici disponibili sembrano scongiurare invece il rischio del superamento delle concentrazioni massime ammissibili di inquinanti individuate in Tabella 1/A del DM 260/2010. In particolare per il cadmio disciolto il valore limite (CMA) è pari a 1.5 ug/l, mentre la concentrazione media di cadmio totale misurata tra il 2011 e il 2012 nelle acque del Collettore Acque medie Cattal in prossimità dell'idrovora è dell'ordine di 0.06 ug/l (Regione del Veneto, ARPAV e Magistrato alle Acque di Venezia, 2013).

Tenuto conto di una concentrazione di Cadmio nel sedimento pari a 1.8 mg/kg ss (valore medio rilevato durante i citati campionamenti del 2008) ed ipotizzando (assai cautelativamente) che tutto il metallo passi in fase disciolta durante la risospensione, il superamento della concentrazione massima ammissibile implicherebbe il raggiungimento in colonna d'acqua di una concentrazione di solidi sospesi maggiore o uguale a 800 mg/l, difficilmente riscontrabile anche durante uno scavo a umido.

Entrambi i collettori di bonifica interessati dall'intervento appartengono peraltro ad un bacino a scolo meccanico, dove in condizioni ordinarie l'acqua rimane a lungo quasi ferma durante la giornata mettendosi in moto con velocità apprezzabili solo nei brevi periodi di funzionamento dell'idrovora.

Tale scarsa idrodinamicità ha evidentemente un effetto benefico sui fenomeni di trasporto del sedimento eventualmente rimesso in sospensione durante lo scavo, favorendone la rapida rideposizione e limitandone la propagazione verso valle.

Gli effetti peggiorativi attesi sulla qualità delle acque saranno dunque fortemente limitati nel tempo e nello spazio, talché l'impatto risultante appare complessivamente **trascurabile**.



C5.4 Impatti in fase di esercizio

Per la fase di esercizio si distingue nel seguito tra impatti attesi nell'uno e nell'altro dei due scenari considerati.

C5.4.1 Scenario previsionale senza interventi

Le principali interferenze individuate in questo scenario per la fase di esercizio riguardano l'impatto sulla sicurezza idraulica del territorio e sulla qualità delle acque delle opere già autorizzate, rimanendo invariato rispetto all'attuale il traffico aeroportuale.

Impatto delle opere già autorizzate sulla salvaguardia idraulica del territorio

Il Piano di Tutela delle Acque della Regione del Veneto prevede che ogni progetto di trasformazione del suolo che implichi una variazione di permeabilità superficiale debba prevedere misure compensative volte a mantenere costante il coefficiente idrometrico secondo il principio dell'invarianza idraulica (cfr. cap. C3).

Nello specifico le opere già autorizzate che prevedono l'impermeabilizzazione e/o la regolarizzazione di nuove superfici sono le seguenti:

- *intervento 2.09 – riprotezione VVF e GDF*: prevede la realizzazione in area airside di un complesso di tre edifici destinati ad hangar elicotteri e mezzi di soccorso, ad alloggi e uffici per gli addetti, oltre che dei piazzali e delle urbanizzazioni primarie relative. Tali opere si situeranno nella fascia di terreno compresa tra le piste, il piazzale aeromobili, il magazzino merci esistente e via Bonmartini, in un'area attualmente inutilizzata e invasa dalla vegetazione. Tenuto conto della superficie complessivamente pavimentata (2 ha) e dei volumi di rinterro, il volume di compensazione necessario ad assicurare l'invarianza idraulica è stato stimato in 4'113 m³;
- *intervento 2.20 – campo prove VVFF*: prevede la realizzazione di una struttura per la realizzazione delle prove antincendio a servizio del distacco dei VVFF, consistente in una sagoma di aeromobile contenuta in una vasca di raccolta del percolato per evitare la dispersione dei reflui in ambiente. Tra superfici impermeabilizzate e rinterri il volume di compensazione necessario ad assicurare l'invarianza idraulica è stato stimato in complessivi 470 m³;
- *intervento 4.06.1 – ampliamento piazzale di sosta aeromobili fase 1*: prevede la realizzazione di un nuovo piazzale di sosta per aeromobili in lastre di cemento, completo delle relative opere tecnologiche e di sicurezza, nell'area compresa tra il piazzale esistente e la SS 14, con demolizione e spostamento di un tratto di viale Ca' da Mosto, con recapito nel tratto tombato di collettore Pagliagheta posto sotto al piazzale aeromobili esistente. L'area complessivamente interessata dall'intervento copre una superficie di 5.3 ha, per un volume di compensazione stimato in 3'570 m³.
- *intervento 4.14.1 – Riqualfica e adeguamento normativo delle infrastrutture di volo lotto 1*: prevede la riqualfica di alcune porzioni del piazzale aeromobili (via di scorrimento settore sud) attraverso interventi di ripavimentazione e la realizzazione di nuovi raccordi e ampliamenti per il miglioramento delle operazioni di manovra degli aeromobili. Il progetto si sviluppa su una superficie totale di circa 11 ha, di cui 4.2 ha di nuove superfici pavimentate, per un volume di compensazione stimato in 4'107 m³, che tiene conto anche dei volumi di rinterro.

In osservanza al citato principio dell'invarianza idraulica a tali interventi se ne accompagnano altri, di natura prettamente idraulica, finalizzati alla messa a disposizione di adeguati volumi di invaso (Tabella C5-1):

- la realizzazione di un'area di espansione provvisoria nell'area golenale del collettore Pagliaghetta (compresa nell'intervento 4.06.1 di ampliamento del piazzale APRON fase 1, cfr. Figura C5-1) destinata alla futura realizzazione del nuovo edificio ad uso degli spedizionieri e della dogana (intervento 2.19), per un volume d'invaso di 5'500 m³. Quest'area di espansione è destinata ad essere interrata in un secondo momento, quando la realizzazione della nuova area di espansione a fianco del Collettore Acque Medie Cattal renderà disponibile un assai maggiore volume d'invaso (100'000 m³);

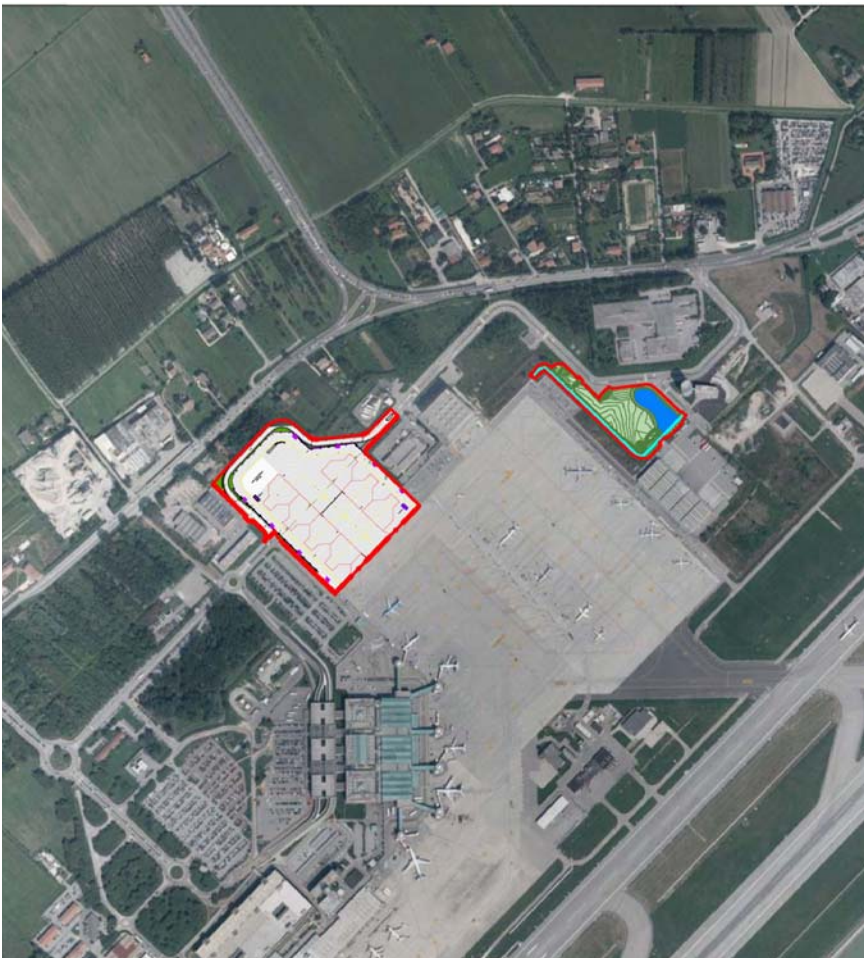


Figura C5-1 Ampliamento del piazzale aeromobili fase 1 e area golenale (codice 4.06.1).

- la realizzazione di un nuovo tracciato a cielo aperto del collettore Pagliaghetta, per una lunghezza di 800 m, a fianco di via Galileo Galilei e della SS 14, per un volume d'invaso di 3'000 m³ (intervento MP.04);
- la posa in opera di un nuovo collettore scatolare a margine del piazzale Apron, a collegare il nuovo tratto a cielo aperto di cui all'intervento precedente al tratto di Pagliaghetta tombinato esistente sotto il piazzale medesimo, per un volume d'invaso di 3'000 m³ (intervento MP.03);
- la posa in opera un tratto di condotto scatolare per una lunghezza di circa 520 m, che provenendo dalla zona delle piste raggiunga il sifone a doppia canna attualmente in fase di realizzazione sul Pagliaghetta



all'altezza di via Bonmartini (intervento 6.03). L'intervento (MP.05) costituisce la prima fase della realizzazione dello scolmatore del collettore Pagliaghetta, il cui completamento è previsto entro il 2020. Il volume d'invaso complessivamente messo a disposizione dallo scatolare e dell'intero sviluppo dei manufatti di raccolta e allontanamento da realizzare a servizio delle nuove superfici pavimentate di cui all'intervento 4.14.1 (vedi sopra) assomma a 4'125 m³.

I nuovi collettori previsti a servizio dell'ampliamento del piazzale di sosta aeromobili (intervento 4.06.1) garantiscono inoltre un volume d'invaso addizionale di 264 m³.

Tabella C5-1 Volumi di compensazione richiesti e messi a disposizione dalle opere già autorizzate.

Intervento	Volume richiesto [m³]	Volume garantito [m³]
<i>2.09 – Riprotezione VVF e GDF</i>	4'113	
<i>2.20 – Campo prove VVFF</i>	470	
<i>4.06.1 – Ampliamento piazzale di sosta aeromobili fase 1</i>	3'570	264
<i>4.14.1 – Riqualifica e adeguamento normativo delle infrastrutture di volo fase 1</i>	4'107	
<i>Realizzazione di un'area di espansione provvisoria nell'area golenale del Pagliaghetta (incluso nell'intervento 4.06.1)</i>		5'500
<i>Realizzazione di un nuovo tracciato a cielo aperto del collettore Pagliaghetta (MP.04)</i>		3'000
<i>Posa in opera di un nuovo collettore scatolare a margine del piazzale Apron (MP.03)</i>		3'000
<i>Realizzazione dello scolmatore del collettore Pagliaghetta fase 1 (MP.05)</i>		4'125
TOTALE	12'260	15'889

La successione temporale degli interventi, in continuo mutamento in funzione degli iter progettuali e autorizzativi, viene inoltre costantemente aggiornata in maniera tale da rendere disponibile il relativo volume di compensazione contestualmente o prima della realizzazione di ogni singolo intervento.

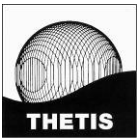
L'**impatto** delle opere sulla salvaguardia idraulica del territorio risulta pertanto **nullo**, non risultando in nessun modo modificate le portate massime transitanti in rete di bonifica a valle delle aree di intervento.

Impatto delle opere già autorizzate sulla qualità delle acque interne

A parità di traffico passeggeri e in assenza di interventi sulla rete di collettamento e sui sistemi di trattamento delle acque nere, i carichi di inquinanti e di solidi sospesi immessi in rete di bonifica dal depuratore aeroportuale rimangono immutati.

Variano invece rispetto allo stato di fatto i carichi veicolati nella rete idrica superficiale dalle acque meteoriche, in conseguenza dell'aumento delle aree impermeabili e dell'esecuzione dell'intervento previsto dal Masterplan idraulico MP.6.03 – "sistema di smaltimento delle acque meteoriche e di trattamento delle acque di prima pioggia incidenti all'interno del sedime aeroportuale di Venezia".

L'intervento, che prevede la realizzazione di un condotto di raccordo tra l'uscita del condotto tombato sotto il piazzale aeromobili e l'attraversamento della SS 14, a bypassare il tratto a cielo aperto di collettore Pagliaghetta, contempla in particolare l'inserimento per una lunghezza di 460 m di uno scatolare a doppia canna, delle quali una destinata al deflusso delle acque e l'altra all'invaso e allo smaltimento delle acque di



prima pioggia, che vengono sollevate da 4 pompe da 30 l/s ciascuna e immesse in un sistema di trattamento in linea a cartucce filtranti ricaricabili di tipo “Stormfilter”.

L'intervento prevede inoltre la realizzazione di botti a sifone per il conferimento delle acque provenienti dai bacini limitrofi, consentendo così il conferimento a trattamento anche delle acque di prima pioggia provenienti dal tratto centrale della pista di decollo, che nello stato di fatto sono recapitate direttamente nel collettore Pagliaghetta attraverso una condotta dedicata, senza alcun trattamento (cfr. Figura C4-35).

L'inserimento del sistema a cartucce filtranti permetterà inoltre di operare un ulteriore trattamento delle acque di prima pioggia provenienti dai piazzali e dai parcheggi a monte, già transitate negli appositi impianti costituiti da dissabbiatore e disoleatore (Tabella C4-6).

Le cartucce di tipo “Stormwater” del nuovo impianto saranno riempite per il 25% con perlite, per il 25% con zeolite e per il 50% con carbone attivo granulare, secondo un bilanciamento atto a massimizzarne l'efficacia nel trattamento dei carichi tipici del dilavamento di superfici stradali (SAVE Engineering, 2013).

Da dati di letteratura (NSF International and EPA, 2004; Al-Anbari *et al.*, 2008) la percentuale di abbattimento degli inquinanti presenti nelle acque meteoriche ottenibile con il trattamento può essere stimata dell'ordine del 45% per i solidi sospesi, del 40÷60% per i nutrienti, del 60% per i metalli e dell'80% per gli idrocarburi.

La superficie impermeabile totale del tratto centrale della pista di decollo, attualmente non allacciato a trattamento, è dell'ordine di 35 ha, mentre le nuove impermeabilizzazioni previste dalle opere già autorizzate valgono complessivamente per circa 12 ha.

Ipotizzando per semplicità che il livello di inquinamento delle acque di prima pioggia sia il medesimo, sia che esse provengano dall'una che dall'altra area, e che il carico inquinante generato risulti quindi direttamente proporzionale alle sole superfici, il carico inquinante rilasciato in rete superficiale di bonifica dall'area aeroportuale può essere espresso come:

Carico = flusso annuo di deposizione D [massa di inquinante per unità di superficie] x superficie x (1 - efficienza di trattamento).

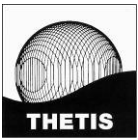
Tale carico al completamento delle opere già autorizzate risulterà inferiore a quello dello stato di fatto per tutti i contaminanti.

Infatti, tralasciando (a favore di sicurezza) la riduzione del carico inquinante che risulta dall'ulteriore trattamento delle acque meteoriche provenienti dai piazzali e dai parcheggi a monte, e considerando per il nuovo impianto di trattamento il contaminante per il quale è minima l'efficienza (nutrienti: efficienza 40%), si ottiene:

- situazione attuale: $\text{Carico} = D \times 35 \text{ ha} \times 1$
- situazione di progetto: $\text{Carico} = D \times (35+12 \text{ ha}) \times (1 - 40\%)$

E il rapporto tra il carico di progetto e attuale vale $(35+12) \times (1-0.4) / 35 = 0.8$

L'**impatto** delle opere già autorizzate sulla qualità delle acque dei collettori di bonifica a valle del punto di rilascio delle acque meteoriche aeroportuali è pertanto da considerarsi senz'altro **positivo**.



C5.4.2 Scenario al 2021

Le interferenze individuate in questo scenario per la fase di esercizio riguardano sia l'impatto complessivamente generato dagli interventi sulla sicurezza idraulica del territorio che quelli prodotti sulla qualità delle acque dagli interventi e dall'aumento del traffico aeroportuale.

Questi ultimi comprendono, in particolare.

- gli impatti generati sulla qualità delle acque dei collettori di bonifica dalla riorganizzazione del sistema di trattamento delle acque nere aeroportuali e dall'aumento dei passeggeri;
- gli impatti generati sulla qualità delle acque dei collettori di bonifica dall'aumento del numero dei voli e dall'aumento delle superfici;
- gli impatti generati sulla qualità delle acque lagunari dall'aumento del numero dei voli e dall'aumento delle superfici scolanti in laguna.

Sono valutati infine gli impatti generati dall'atteso incremento del traffico acquico da e per l'aerostazione sul moto ondoso e sulla morfologia delle sponde naturali dell'ultimo tratto del canale di accesso.

Impatto degli interventi sulla salvaguardia idraulica del territorio

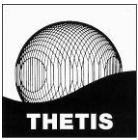
L'analisi con modello idrologico-idraulico presentata nel Masterplan Idraulico evidenzia come già nella configurazione attuale (stato di fatto) la rete di bonifica del bacino Acque Medie Cattal a valle della confluenza del collettore Pagliagheta non sia in grado di provvedere all'allontanamento delle portate di picco relative all'evento meteorico cinquantenario, dando luogo ad allagamenti sia nell'area aeroportuale che lungo l'asta del collettore Acque Medie.

Ciò per effetto del sommarsi delle portate provenienti dai bacini di bonifica ubicati a monte e di quelle che arrivano dall'area aeroportuale attraverso il collettore Pagliagheta, che danno luogo a portate complessive eccedenti sia la capacità di deflusso dei collettori di valle che la portata nominale dell'idrovora Cattal.

Rispetto a questa situazione di sofferenza idraulica, l'insieme degli interventi previsti al 2021 consentirà di realizzare l'adeguamento allo smaltimento della portata ventennale della rete di bonifica consortile posta a valle della confluenza del Pagliagheta.

L'obiettivo sarà ottenuto attraverso la costruzione della nuova area di espansione a servizio del sistema Acque Medie Cattal (intervento MP.01), la ricalibratura del collettore Pagliagheta (dall'attraversamento della SS14) e del collettore Acque Medie Cattal (fino al nuovo attraversamento della SS. 14) e la realizzazione del nuovo impianto idrovoro consortile a servizio di quest'ultimo, comprensivo dell'escavo del canale di scarico nel ramo morto dell'Osellino (intervento MP.02).

Poiché l'insieme delle opere idrauliche previste al 2021 genera complessivamente un miglioramento dell'efficienza della rete idraulica di drenaggio e smaltimento delle portate meteoriche, l'**impatto** complessivo degli interventi sulla salvaguardia idraulica del territorio è senz'altro da considerarsi **positivo**.



Impatto dell'aumento dei passeggeri e della riorganizzazione del sistema di trattamento delle acque nere aeroportuali sulla qualità delle acque dei collettori di bonifica

In merito al trattamento delle acque reflue provenienti dall'area aeroportuale, il Masterplan Idraulico prevede la sostituzione dell'attuale impianto di trattamento con un nuovo impianto compatto tipo MBR (Membrane Bio Reactor), dimensionato in funzione dell'evoluzione attesa del flusso di passeggeri, nonché il riutilizzo di parte delle acque depurate per il soddisfacimento delle necessità legate agli usi non idropotabili.

Ipotizza inoltre che contestualmente alla costruzione del nuovo impianto di trattamento la rete di fognatura nera aeroportuale possa essere oggetto di parziale o totale riqualifica, in modo da eliminare il problema del drenaggio indesiderato di acque parassite, che oggi pesano per circa il 20% del totale delle acque avviate a depurazione.

Allo stato attuale il volume medio di reflui trattato dal depuratore SAVE è di circa 18'700 m³/mese.

Tenuto conto dell'incremento del consumo idropotabile con il numero dei passeggeri e dell'eliminazione delle acque parassite, il volume medio di reflui atteso in ingresso al nuovo depuratore al 2021 è di 21'400 m³/mese, di cui 16'900 m³/mese relativi a consumi idropotabili e 4'500 m³/mese a consumi non potabili.

Di questi 4'500 il 75% sarà fornito dal riutilizzo di acque depurate, mentre il 25% dovrà essere fornito dall'acquedotto.

Tenuto conto del riciclo di questi 3'400 m³/mese, il volume medio di acque trattate scaricate in rete di bonifica al 2021 sarà pari a 18'000 m³/mese, leggermente inferiore all'attuale.

Anche ipotizzando, conservativamente, che le concentrazioni di inquinanti allo scarico in uscita dal nuovo impianto, tecnologicamente più avanzato, siano pari alle attuali, se ne deduce che il carico totale di inquinanti immesso in rete di bonifica risulterà inferiore all'attuale e che pertanto l'**impatto** dell'aumento dei passeggeri e della riorganizzazione del sistema di trattamento delle acque nere aeroportuali sulla qualità delle acque dei collettori di bonifica è senz'altro **positivo**.

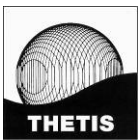
Impatto dell'aumento del numero dei voli e delle nuove impermeabilizzazioni sulla qualità delle acque dei collettori di bonifica

Nello stato di progetto al 2021 tutte le acque di prima pioggia provenienti dalle aree del sedime aeroportuale che drenano in rete di bonifica saranno trattate dal nuovo sistema in linea unificato a cartucce filtranti ricaricabili di tipo "Stormfilter previsto nell'ambito dell'intervento 6.03 – Smaltimento Acque Meteoriche I° e III° Stralcio, con una capacità di 120 l/s, che assicurerà il rispetto dei limiti di legge allo scarico.

Il volume totale di invaso necessario allo stoccaggio temporaneo di queste acque sarà reso disponibile dallo scatolare a doppia canna previsto immediatamente a monte del trattamento (4 x 3 x 460 m) e dal nuovo scatolare che colletta le acque meteoriche provenienti dalla porzione centrale della pista di volo (4 x 2.5 x 640 m).

All'aumento delle superfici impermeabili e all'aumento del numero dei voli corrisponderà d'altra parte necessariamente un incremento dei carichi inquinanti dilavati dalle acque meteoriche rispetto allo stato di fatto, tutti avviati a trattamento nel nuovo sistema a filtri attivi prima dello scarico finale in rete di bonifica (Collettore Pagliaghetta).

Per valutare speditivamente l'incremento dei carichi immessi in rete di bonifica rispetto alla situazione attuale, caratterizzata da una pluralità di impianti di trattamento posti a servizio delle singole aree pavimentate e dalla presenza di una vasta area impermeabile non presidiata da impianto (i 35 ha del tratto



centrale della pista di decollo), si è proceduto computando il carico inquinante rilasciato in rete superficiale di bonifica come:

$$\text{Carico} = \text{flusso annuo di deposizione } D \text{ [massa di inquinante per unità di superficie]} \times \text{superficie } A \times (1 - \text{efficienza di trattamento}).$$

Si è distinto genericamente tra i flussi attuali di deposizione nelle aree landside, dovuti al traffico veicolare (D_v), e nelle aree airside, dovute al traffico degli aeromobili (D_a).

Per le deposizioni airside si è considerato un incremento del 27%, proporzionale all'aumento del numero dei voli (dai 79'000 attuali ai 100'500 dell'anno 2021), mentre per quelle landside una riduzione variabile a seconda del contaminante considerato ma mediamente aggirantesi attorno al 35%. Si è tenuto conto infatti, accanto all'aumento del numero dei passeggeri, della significativa riduzione delle emissioni in atmosfera attesa dal rinnovo del parco macchine, che risulta prevalente (cfr. la trattazione dell'inquinamento atmosferico nella sezione relativa alla componente ATMOSFERA).

Contestualmente le superfici airside e landside aumentano come in Tabella C5-2.

Tabella C5-2 Superfici impermeabili drenanti in rete di bonifica, stima dell'estensione attuale (stato di fatto) e di progetto (al 2021), in ettari.

	2013		2021
	Trattate	Non trattate	Trattate
airside	54	0	63
landside	51	35*	103

* porzione centrale della pista di volo

Tenuto conto per il nuovo impianto unificato di trattamento delle acque meteoriche di un'efficienza del 40% (cfr. par. C5.4.1), e di una pari efficienza per gli impianti attualmente esistenti, possiamo scrivere per le superfici landside:

$$\text{Carico attuale} = D_v \times 54 \text{ ha} \times (1 - 0.4) = 32.4 \times D_v$$

$$\text{Carico al 2021} = D_v \times (1 - 0.35) \times 63 \text{ ha} \times (1 - 0.4) = 26.6 \times D_v$$

Per le aree landside la riduzione attesa delle deposizioni risulta dunque prevalere sull'aumento delle superfici, dando luogo quindi complessivamente ad una riduzione (-18%) del carico riversato in rete di bonifica.

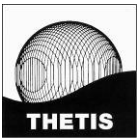
Per le superfici Airside possiamo scrivere invece:

$$\text{Carico attuale} = D_a \times 51 \text{ ha} \times (1 - 0.4) + D_a \times 35 \text{ ha} = 65.6 \times D_a$$

$$\text{Carico al 2021} = D_a \times (1.27) \times 103 \text{ ha} \times (1 - 0.4) = 78.5 \times D_a$$

La diminuzione di carico derivante dal trattamento della porzione centrale della pista non è in grado di compensare l'effetto combinato dell'aumento delle superfici impermeabili e delle deposizioni, sicché il risultato atteso è un incremento (+20%) dei carichi di contaminanti che raggiungono la rete di bonifica.

Volendo quantificare l'entità complessiva dell'incremento del carico sversato in rete di bonifica a valle del sistema di trattamento è possibile, in prima approssimazione, porre uguali tra loro i flussi di deposizione attuali in area landside ed airside (porre cioè $D_v = D_a$), ottenendo così per lo scenario al 2021 un aumento atteso dei carichi totali in rete di bonifica dell'ordine del 7% rispetto all'attuale.



Ancora, ragionando adesso in termini di concentrazioni medie allo scarico, è possibile porre per l'area airside:

$$\text{Concentrazione attuale} = \text{Carico attuale} / \text{Superficie attuale} = 65.6 \times \text{Da} / (51+35) = 0.76 \times \text{Da}$$

$$\text{Concentrazione al 2021} = \text{Carico al 2021} / \text{Superficie al 2021} = 78.5 \times \text{Da} / 103 = 0.76 \times \text{Da}$$

A parità di precipitazione, le concentrazioni di inquinanti nelle acque di prima pioggia immesse in rete di bonifica rimangono quindi immutate.

L'allacciamento dell'intera area airside, compresa la porzione centrale delle piste, all'impianto di trattamento, permette inoltre di rilasciare le acque meteoriche trattate in maniera graduale, con una portata costante di 120 l/s, favorendone la diluizione nella rete di bonifica a valle del punto di immissione.

Se i carichi immessi risultano dunque incrementati rispetto allo stato di fatto, le concentrazioni di inquinanti che ne risultano nella rete idrica superficiale al di fuori del sedime aeroportuale risultano da immutate a diminuite, talché l'**impatto** complessivo dell'aumento del numero dei voli e delle nuove impermeabilizzazioni sulla qualità delle acque dei collettori di bonifica è da considerarsi **trascurabile**.

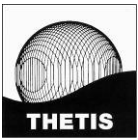
Impatto dell'aumento del numero dei voli e delle nuove impermeabilizzazioni sulla qualità delle acque lagunari

Al di là di un assai modesto incremento delle superfici impermeabili scolanti in laguna, relativo alla riconfigurazione del raccordo di testata 04R e della de-icing bay nell'ambito del potenziamento della pista di volo, un aumento dei carichi di inquinanti dilavati dalle acque di prima pioggia recapitate in laguna sarà comunque da attendersi a seguito dell'incremento del numero di voli, che passeranno dai 79'000 attuali ai 100'500 dell'anno 2021 (+27%).

Trascurando- conservativamente – le probabili modifiche introdotte negli aeromobili negli anni a venire per limitarne le emissioni, il carico di inquinanti (metalli, nutrienti, idrocarburi, ...) che si andrà accumulando sulle piste di volo e sarà dilavato dalle acque di prima pioggia crescerà proporzionalmente al numero di voli.

Prima di essere sversati in laguna tali carichi saranno comunque abbattuti nei 5 impianti a filtro del tipo "Stormwater" esistenti per il trattamento in continuo delle acque di pioggia prima dello scarico in laguna, il cui dimensionamento continuerà a risultare adeguato stante la sostanziale invarianza delle superfici impermeabili afferenti, e che continueranno pertanto a garantire il rispetto dei limiti allo scarico.

Sebbene l'efficacia dei filtri aumenti in genere con la concentrazione dei contaminanti presenti nelle acque in ingresso, a questo incremento dei carichi trattati corrisponderà verosimilmente un incremento dei carichi immessi in laguna con le acque di prima pioggia in uscita dai filtri, di modo che le concentrazioni di alcuni inquinanti nelle acque lagunari più prossime al punto di immissione potrebbero talora (ad esempio alla prima precipitazione rilevante che fa seguito ad un lungo periodo di tempo secco) subire dei picchi. Si tratterà peraltro di casi rari, temporanei e localizzati, che verosimilmente non pregiudicheranno la qualità chimica delle acque del corpo idrico (PNC2-Tessera) che comunque, a norma di legge, deve essere valutata in siti di monitoraggio situati ad una distanza dagli scarichi tale da risultare esterna all'area di rimescolamento con il corpo idrico, "*in modo da valutare la qualità del corpo idrico recettore e non quella degli apporti*" (par. A.3.4 DM 260/2010). Allo stato attuale (dati 2011-2012) si ricorda il corpo idrico è stato valutato in stato BUONO, sulla base della matrice acqua, in relazione all'assenza di superamenti della concentrazione media annua e della concentrazione massima ammissibile stabilita dal medesimo decreto.



L'**impatto** dell'aumento del numero dei voli e delle nuove impermeabilizzazioni sulla qualità delle acque lagunari sarà pertanto **trascurabile**.

Impatto dell'aumento del traffico aeroportuale sul moto ondoso

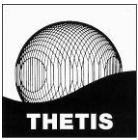
Ferma restando la percentuale di riempimento dei mezzi pubblici Alilaguna (già oggi per gran parte della giornata quasi pieni) e dei taxi acquei che costituiscono complessivamente la quasi totalità del traffico acqueo da e per l'aeroporto, e a prescindere dal grado di saturazione degli imbarchi attualmente esistenti in darsena, è verosimile che il numero delle corse andrà comunque adeguandosi negli anni alla crescente domanda di trasporto, a sua volta proporzionale al traffico passeggeri dell'aeroporto.

Ipotizzando (conservativamente) che l'energia dissipata in moto ondoso dalla singola imbarcazione rimanga immutata nel tempo, ne consegue che tale energia cresce in maniera proporzionale al numero totale di passeggeri che transitano per l'aeroporto.

Poiché le previsioni del Masterplan di sviluppo aeroportuale danno un incremento del 36% nel numero di passeggeri al 2021 (11.6 milioni contro gli 8.5 attuali), tale sarà anche l'incremento del moto ondoso.

L'**impatto** dell'aumento del traffico aeroportuale sul moto ondoso e sulla morfologia delle sponde naturali sarà pertanto **negativo basso**.

Tale impatto diventa **trascurabile a fronte delle mitigazioni** previste (cfr. par. C6.1).



C6. Mitigazioni

Per la criticità rappresentata dal moto ondoso da traffico all'accesso lagunare dell'aeroporto (canale di Tessera e darsena) sono state individuate una serie di mitigazioni (fase di esercizio).

C6.1 Mitigazioni in fase di esercizio

Per la fase di esercizio le mitigazioni rispetto alla componente ambiente idrico (moto ondoso) hanno previsto:

- installazione di n. 2 dissuasori di velocità nel canale di Tessera nel tratto finale di accesso alla darsena dell'aeroporto (M5 Dissuasori di velocità in canale di Tessera);
- realizzazione di strutture (in avanzamento rispetto alle rive esistenti) in grado di ridurre la riflessione delle onde prodotta dalle sponde e conseguentemente l'agitazione ondosa nella darsena dell'aeroporto (intervento M6 Dissipatori di moto ondoso in darsena dell'aeroporto);
- recupero di parte delle barene esistenti lungo il canale di Tessera e loro protezione dall'azione del moto ondoso mediante interventi di ingegneria naturalistica (intervento C6 Riqualfica barene canale di Tessera). L'intervento ha altresì l'obiettivo di compensare la perdita di una porzione di barena (circa 3 ha) dovuta all'adeguamento dell'area di RESA della pista aeroportuale.

Gli interventi suddetti vengono descritti più estesamente, in schede, nella sezione "MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI".



C7. Monitoraggio

Data l'assenza di criticità non sono state individuate ulteriori necessità di monitoraggio oltre a quello già in atto.

Nell'area di interesse di questo studio sono infatti attive diverse reti di monitoraggio di qualità delle acque, brevemente descritte nel seguito:

- 1) monitoraggi avviati in adempimento alle misure individuate nel Piano di Gestione del distretto idrografico delle Alpi Orientali (subunità della laguna di Venezia, mare antistante e bacino idrografico in essa scolante), secondo quanto disposto dalla Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE) e dalla normativa italiana di recepimento (D.Lvo 152/2006 e ss.mm.ii.). Tali monitoraggi vengono eseguiti sia per le acque superficiali interne del bacino scolante che per le acque della laguna di Venezia.

Per la laguna di Venezia Il monitoraggio dei macrodescrittori della qualità delle acque (nutrienti), è di competenza della Regione del Veneto, mentre il monitoraggio degli inquinanti dell'elenco di priorità (Tab 1/A del DM 260/2010) che concorrono alla classificazione di stato chimico e il monitoraggio dei parametri chimici non appartenenti all'elenco di priorità (Tab 1/B del DM 260/2010) a supporto della classificazione di stato ecologico sono di competenza del Magistrato alle Acque, ora Provveditorato Interregionale alle Opere pubbliche – Veneto, Trentino Alto Adige, Friuli Venezia Giulia, tramite il suo Concessionario Consorzio Venezia Nuova.

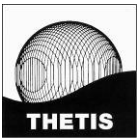
La frequenza di monitoraggio è trimestrale per i macrodescrittori e per gli inquinanti non appartenenti all'elenco di priorità; è mensile per gli inquinanti appartenenti all'elenco di priorità. La rete di monitoraggio degli inquinanti è illustrata in Figura C7-1.

Per le acque lagunari sono inoltre monitorate, dal sopra citato Provveditorato Interregionale alle Opere Pubbliche, con frequenza trimestrale, altre sostanze non comprese nelle tabelle sopra citate, ferro, rame e zinco, ai fini della verifica dell'efficacia delle misure previste nel Piano di Gestione.

Di competenza del medesimo Provveditorato è infine attivo il monitoraggio annuale dei sedimenti lagunari (ex DM 260/2010, Tab.2/A e Tab 3/B) comprensivo anche dell'esecuzione dei test ecotossicologici e il monitoraggio annuale del bioaccumulo in diverse specie di organismi lagunari (Tab. 3/A del DM 260/2010).

Nell'ambito dei monitoraggi avviati in adempimento della Direttiva 2000/60/CE, si cita poi il monitoraggio dei cosiddetti Elementi di Qualità Biologica (EQB) che concorrono alla definizione dello stato ecologico dei corpi idrici lagunari. Il monitoraggio, di competenza della Regione del Veneto, viene eseguito con frequenza triennale sugli EQB macroalghe, fanerogame e macrozoobenthos e si estende su una rete di 118 stazioni complessive.

Per le acque interne del bacino scolante, il monitoraggio è di competenza della Regione del Veneto e viene gestito da ARPAV. Vengono monitorati tutti i parametri previsti dalla legislazione nazionale (DM 260/2010) per la classificazione di stato ecologico e chimico oltre che i parametri previsti dalla normativa speciale per Venezia (DM 09.02.99, DM 23.04.98) per il controllo degli obiettivi di qualità dei corsi d'acqua del Bacino Scolante nella Laguna di Venezia e dei carichi massimi ammissibili veicolati nella laguna. Il monitoraggio degli EQB riguarda i macroinvertebrati, le macrofite e le diatomee. Nelle stazioni dei corpi idrici a specifica destinazione (vita dei pesci-ciprinidi) vengono controllati i parametri previsti dalla Tab. 1/B, allegato 2 alla parte terza, sezione II del D.Lvo 152/06. La rete di monitoraggio è illustrata in Figura C7-2.



- 2) monitoraggi delle acque lagunari eseguiti dall'Ufficio Tecnico per l'Antinquinamento del Magistrato alle Acque (ora Provveditorato Interregionale alle Opere pubbliche – Veneto, Trentino Alto Adige, Friuli Venezia Giulia) nell'ambito delle sue competenze istituzionali:
 - a. rete di 24 stazioni per il monitoraggio PERIODICO di complessivi 84 parametri chimici di qualità delle acque (Figura C7-3). Tra i microinquinanti monitorati 9 coincidono con quelli monitorati a supporto della valutazione di stato ecologico (Tab 1/B del DM 260/2010) e 15 coincidono con quelli funzionali alla classificazione di stato chimico. Il monitoraggio avviene con frequenza mensile su tutte le stazioni per i macrodescrittori, con frequenza trimestrale su tutte le stazioni per i metalli e con frequenza mensile su una selezione ridotta di stazioni per i microinquinanti organici.
 - b. rete di 10 stazioni (rete SAMANET) per il monitoraggio IN CONTINUO dei parametri chimico-fisici delle acque (Figura C7-4). La rete consiste in un sistema di stazioni fisse dotate al proprio interno di sonde multiparametriche per la misura di parametri quali: profondità, temperatura, conducibilità (con cui viene calcolata la salinità), ossigeno disciolto (ppm e percentuale di saturazione), pH, clorofilla e torbidità. Questi parametri vengono automaticamente rilevati con frequenza semioraria ad una profondità di circa un metro ed inviati alla stazione di controllo, situata presso l'Ufficio Tecnico per l'Antinquinamento, per la successiva elaborazione, archiviazione e validazione. Tale monitoraggio permette di rilevare anche variazioni transienti e di breve durata delle condizioni delle acque lagunari quali anossie, proliferazioni algali e variazioni temporanee della salinità. Inoltre, la simultaneità di rilevazione in diverse zone della laguna consente di mettere in evidenza la localizzazione spaziale di questi fenomeni.
- 3) I controlli degli scarichi delle industrie di Porto Marghera, eseguito dall'Ufficio Tecnico per l'Antinquinamento del Magistrato alle Acque (ora Provveditorato Interregionale alle Opere pubbliche – Veneto, Trentino Alto Adige, Friuli Venezia Giulia) nell'ambito delle sue competenze istituzionali, per la verifica del rispetto dei limiti di concentrazione imposti dal DM 30.07.99. Tale attività di monitoraggio consente anche una quantificazione periodica dei carichi inquinanti provenienti dall'area di Porto Marghera.

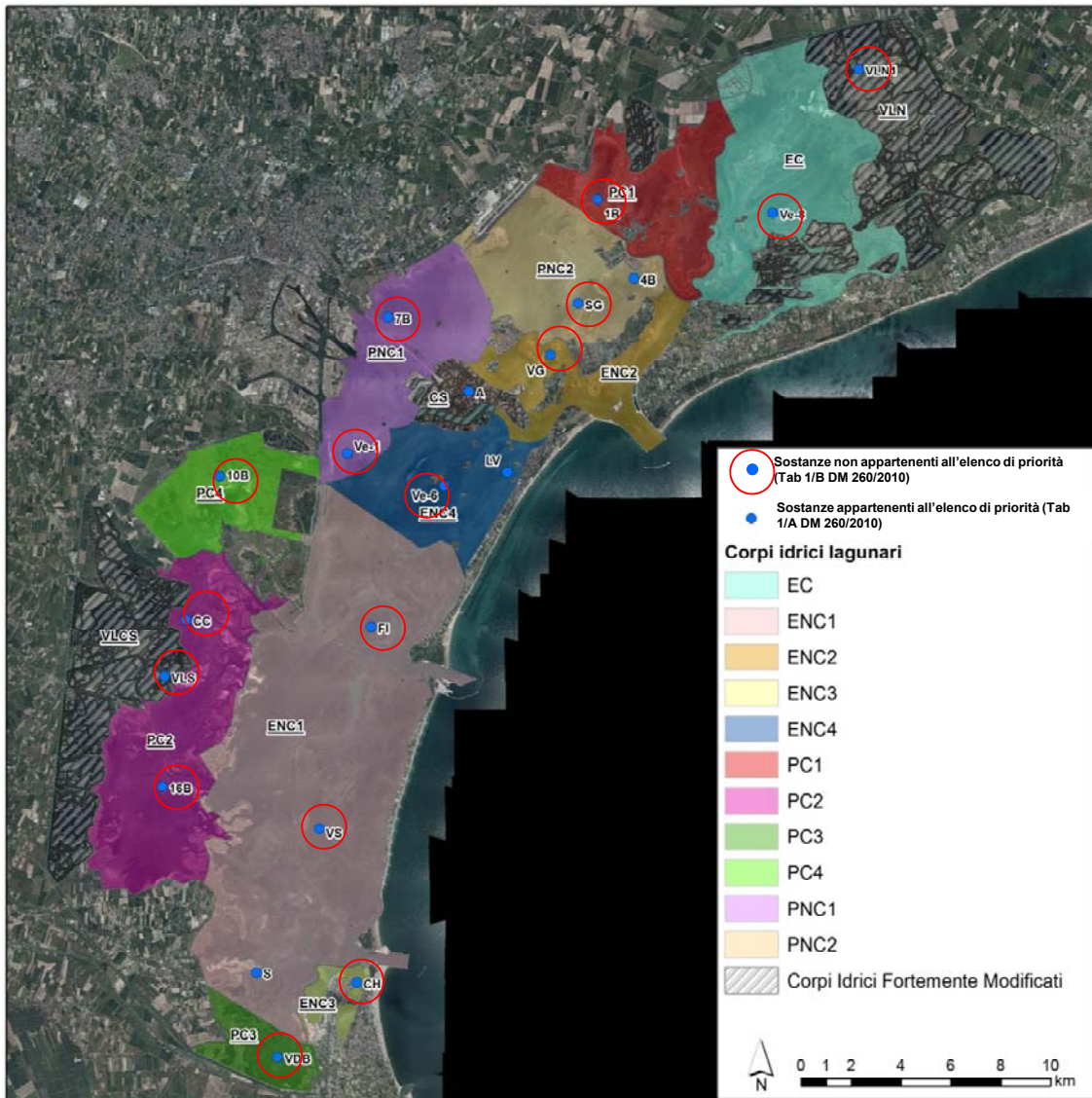
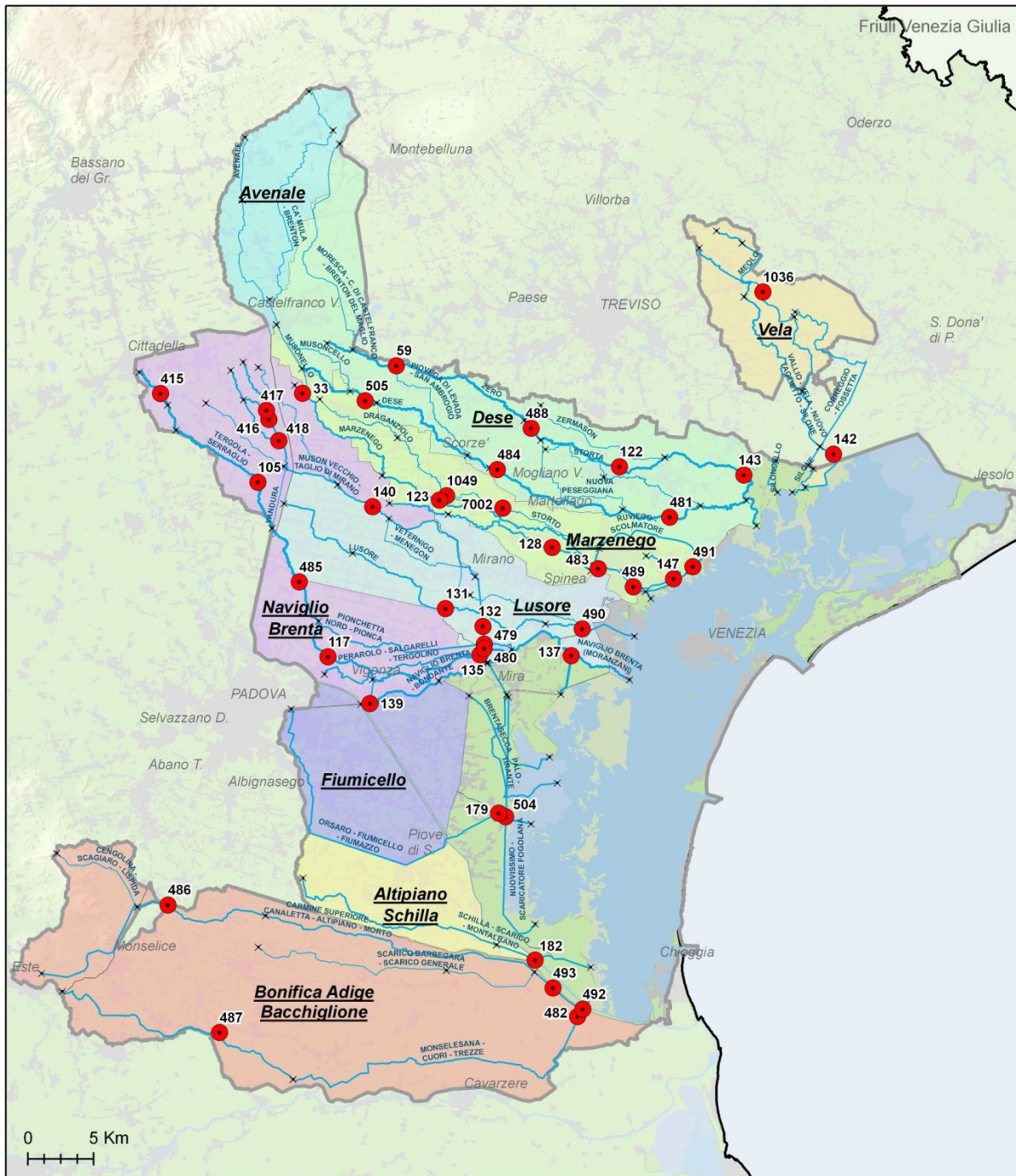


Figura C7-1 Ubicazione delle stazioni di monitoraggio per il monitoraggio degli inquinanti appartenenti all'elenco di priorità (Tab 1/A del DM 260/2010) e degli inquinanti non appartenenti all'elenco di priorità (tab 1/B del DM 260/2010). Progetto MODUS (Provveditorato alle Opere Pubbliche del Veneto, Trentino Alto Adige e Friuli Venezia Giulia - Consorzio Venezia Nuova).



**STAZIONI DI MONITORAGGIO
Bacino scolante nella laguna di Venezia**

- Stazione di monitoraggio
- × Inizio/Fine corpo idrico
- Bacini idrografici
- Rete idrografica
- Limite bacino idrografico
- Confine regionale

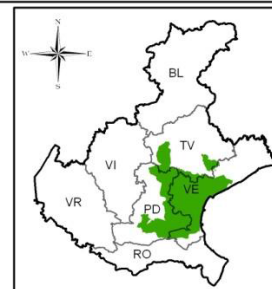


Figura C7-2 Stazioni di Monitoraggio dei corpi idrici fluviali del bacino scolante (Fonte: ARPAV).

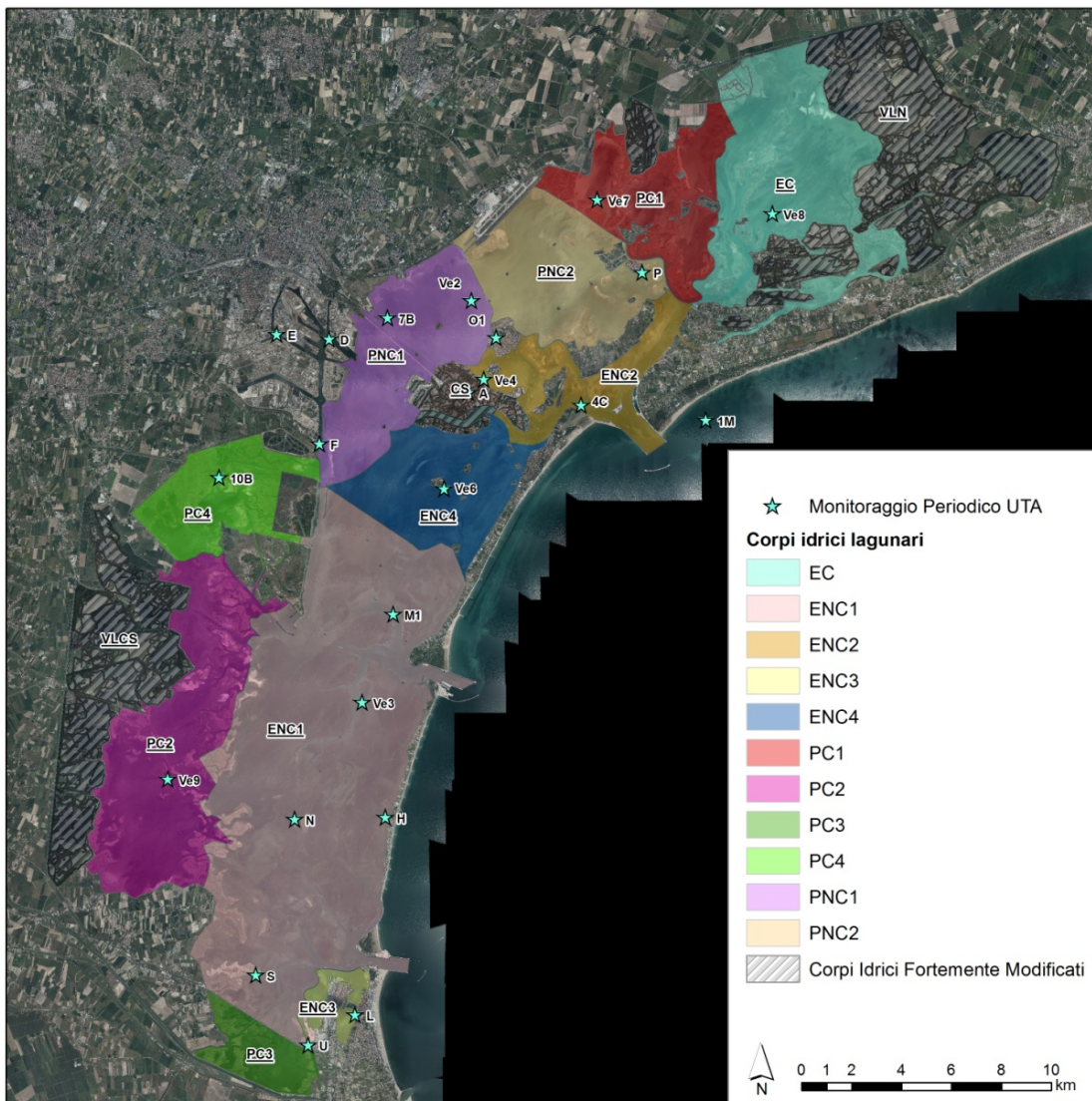


Figura C7-3 Rete di monitoraggio periodico dell'Ufficio tecnico per l'Antiquamento del Magistrato alle Acque (ora Provveditorato Interregionale alle opere pubbliche del Veneto, Trentino Alto Adige e Friuli Venezia Giulia).

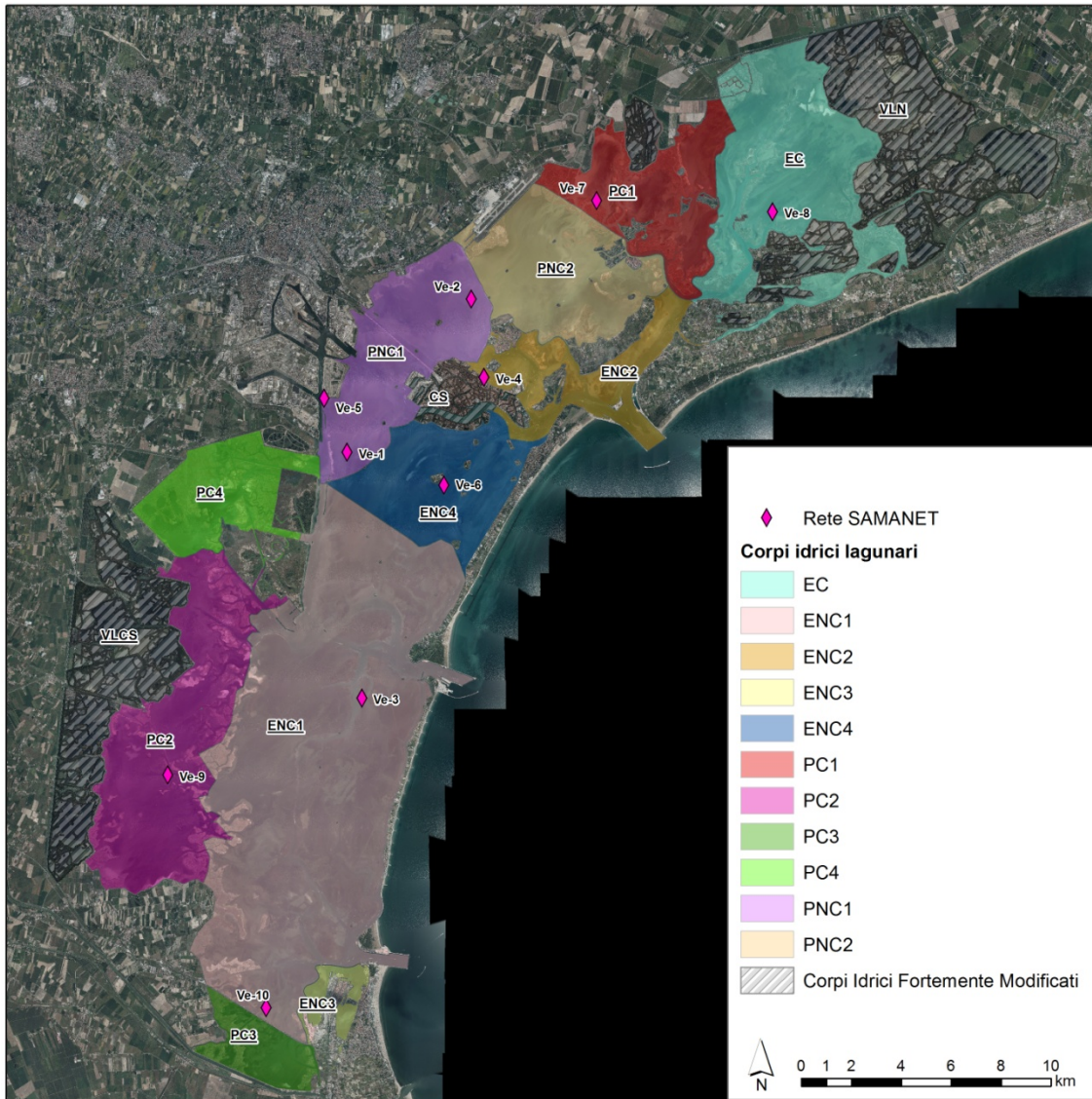


Figura C7-4 Rete di monitoraggio in continuo dell'Ufficio tecnico per l'Antiquamento del Magistrato alle Acque (ora Provveditorato Interregionale alle opere pubbliche del Veneto, Trentino Alto Adige e Friuli Venezia Giulia).



C8. Conclusioni

L'analisi della componente è stata effettuata con particolare riferimento all'area vasta potenzialmente interessata dagli effetti degli interventi sul territorio e dal previsto incremento del traffico aeroportuale. L'area si compone di una parte relativa alle acque di transizione della laguna di Venezia e di una parte relativa alle acque interne, limitatamente alla porzione terminale del bacino idrografico dei fiumi Dese e Marzenego, con particolare riferimento ai sottobacini di bonifica immediatamente circostanti l'aeroporto (sottobacini Cattal e Campalto).

L'aeroporto Marco Polo, ubicato in fregio alla laguna, si affaccia su un'area di bassi fondali caratterizzata da scarsa vivacità idrodinamica e da tempi di residenza piuttosto elevati, dell'ordine di 10÷20 giorni.

La qualità delle acque lagunari nei corpi idrici appartenenti all'area vasta è significativamente influenzata da molteplici pressioni, sia di carattere puntuale che diffuso. Gli apporti fluviali e delle acque di dilavamento delle superfici urbanizzate dell'entroterra, gli scarichi della zona industriale di Porto Marghera, la vicinanza con il centro storico di Venezia e il traffico (nautico, terrestre e aeroportuale) rappresentano le principali pressioni insistenti sui 3 corpi idrici lagunari di principale interesse.

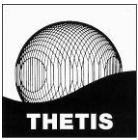
In relazione a tali pressioni, le acque dei corpi idrici situati nell'area antistante l'aeroporto, rispetto al resto della laguna, si distinguono per una maggiore presenza di nutrienti e di alcuni inquinanti chimici appartenenti e non appartenenti all'elenco di priorità di cui al DM 260/2010. Tuttavia, il monitoraggio eseguito nel 2011-2012 ai sensi della Direttiva 2000/60/CE, non ha evidenziato alcun superamento degli standard di qualità ambientale stabiliti dalla normativa ai fini della classificazione dello stato ecologico e chimico dei corpi idrici di transizione. I sedimenti lagunari della medesima area sono caratterizzati principalmente da una diffusa contaminazione da mercurio, comune ai corpi idrici della laguna nord e centro nord, caratterizzata da concentrazioni frequentemente superiori allo standard di qualità ambientale (0.3 µg/kg). Altre sostanze presenti nei sedimenti dell'area in concentrazioni superiori agli standard di qualità ambientale sono cadmio, piombo, IPA, diossine e PCB.

L'area di terraferma circostante l'aeroporto, a scolo meccanico, appartiene ai bacini di bonifica afferenti all'idrovora di Campalto, che recapita nel tratto finale del canale Osellino, e all'idrovora Cattal, che recapita nel tratto terminale del fiume Dese, entrambe gestite dal Consorzio di Bonifica Acque Risorgive.

In ragione della sua giacitura depressa e dell'urbanizzazione massiccia e in continua espansione, l'area risulta significativamente vulnerabile agli allagamenti, per la sopravvenuta insufficienza dei collettori di bonifica, che risultano oggi sottodimensionati rispetto alle necessità di collettamento delle portate generate nei bacini.

La qualità delle acque del bacino scolante nelle aree di maggiore interesse per lo studio (porzione terminale del bacino del Dese e del Marzenego-Osellino) si caratterizza per la presenza di nutrienti e sostanze organiche di sintesi tra cui in particolare i pesticidi. Con riferimento al monitoraggio eseguito in conformità con la Direttiva 2000/60, le stazioni di foce dei bacini del Dese e del Marzenego-Osellino sono caratterizzate da valori di LIM Eco (Livello di Inquinamento espresso dai Macrodescrittori) generalmente associabile ad un livello sufficiente.

Il drenaggio delle aree aeroportuali è assicurato da una articolata rete di raccolta delle acque meteoriche, con recapito finale in rete di bonifica o in laguna. Recapitano in laguna le testate della pista di decollo e la fascia erbosa lato laguna che corre lungo la pista nel tratto centrale; nel collettore Pagliaghetta, afferente all'idrovora Cattal attraverso il collettore Acque Medie Cattal, convogliano le rimanenti superfici impermeabili.



Tutte queste aree sono servite da impianti di trattamento dedicati, di varia tipologia. Fanno eccezione il tratto centrale della pista di decollo, che scarica direttamente nel collettore Pagliaghetta attraverso una condotta dedicata, senza alcun trattamento, e l'ultima porzione settentrionale della pista di decollo, area verde non interessata dal transito di aeromobili, mezzi né veicoli, che scarica direttamente in laguna (ramo morto del Canale Osellino), anch'essa senza trattamento. Ancora, recapita direttamente in laguna, senza trattamento, la strada perimetrale di servizio che corre lungo il bordo meridionale dell'area di volo.

In merito infine alle acque nere generate all'interno dell'area aeroportuale, queste sono attualmente convogliate al depuratore di proprietà SAVE, ubicato lungo Viale Alvisè Ca' da Mosto, già ampliato nel 2003 e dimensionato per un traffico di circa 6'500'000 passeggeri/anno.

Gli **impatti** individuati in relazione alla fase di costruzione, per lo scenario 0 e lo scenario al 2021, relativi ai possibili effetti sulla qualità delle acque, sono stati valutati **trascurabili** sia in relazione all'intervento di imbonimento della barena in prossimità della testata 04R, non in grado di modificare il clima di torbidità del tratto terminale del Canale di Tessera, sia in relazione agli interventi di risezionamento dei collettori di bonifica a valle dell'aeroporto, dove gli effetti peggiorativi attesi durante le operazioni di scavo rimarranno fortemente limitati nel tempo e nello spazio.

I principali impatti prefigurabili dall'attuazione del Masterplan in relazione alla fase di esercizio sono relativi alla salvaguardia idraulica del territorio circostante l'aeroporto e alla qualità dei corpi idrici superficiali in cui recapitano le acque reflue e di dilavamento provenienti dall'area aeroportuale.

Nello scenario previsivo senza interventi (scenario 0) la messa a disposizione di adeguati volumi di compensazione all'interno del sedime aeroportuale assicurerà l'invarianza idraulica, con **impatto nullo** sulle portate in rete di bonifica, mentre l'insieme delle opere idrauliche – all'interno del sedime aeroportuale e in rete di bonifica – previste al 2021 genererà complessivamente un miglioramento dell'efficienza della rete idraulica di drenaggio e smaltimento delle portate meteoriche, con **impatto positivo** sulla salvaguardia idraulica del territorio.

Per quanto riguarda la qualità delle acque, gli interventi di collettamento e trattamento unificato delle acque meteoriche già autorizzati consentiranno nello scenario previsionale senza interventi una riduzione dei carichi di inquinanti veicolati in rete di bonifica dalle acque di prima pioggia (**impatto positivo**), mentre per lo scenario al 2021 ad un contenuto incremento dei carichi, legato all'aumento del traffico e delle superfici impermeabili, corrisponderà una invarianza/diminuzione delle concentrazioni di inquinanti in rete di bonifica, dando luogo ad un **impatto trascurabile**.

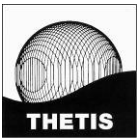
All'aumento del traffico di aeromobili e quindi delle deposizioni atmosferiche di inquinanti sulle aree della pista che drenano in laguna corrisponderà invece un incremento dei carichi inquinanti immessi in laguna con le acque di prima pioggia ed un probabile incremento delle concentrazioni di inquinanti nelle acque meteoriche trattate in uscita dagli impianti a filtro esistenti, che potranno dare luogo in qualche occasione alla presenza di concentrazioni significative di inquinanti in colonna d'acqua nelle acque lagunari in prossimità dei punti di recapito. Si tratterà peraltro di casi rari (precipitazioni intense che seguono lunghi periodi di tempo secco) e temporanei, tali da non compromettere la qualità chimica del corpo idrico in cui insistono tali carichi, dando luogo ad un **impatto trascurabile**.

L'impatto dell'aumento del numero dei passeggeri sulla qualità delle acque superficiali in rete di bonifica attraverso le acque nere sarà invece controbilanciato dalla riorganizzazione del sistema di trattamento, che prevede la sostituzione dell'impianto attuale con un nuovo impianto compatto tipo MBR (Membrane Bio Reactor), dimensionato in funzione dell'evoluzione attesa del numero di passeggeri, nonché il riutilizzo di parte delle acque depurate per il soddisfacimento di necessità legate agli usi non idropotabili. Il risultato



finale sarà una riduzione dei carichi residui di inquinanti scaricati in rete idrica superficiale e quindi un **impatto positivo**.

Un ulteriore impatto, relativo alla sola fase di esercizio dello scenario al 2021, riguarda l'effetto dell'incremento del traffico acquatico da e per l'aeroporto sul moto ondoso nella darsena dell'aerostazione e sulla morfologia delle sponde naturali dell'ultimo tratto del canale lagunare di accesso (Canale di Tessaera). L'energia del moto ondoso crescerà in prima approssimazione linearmente con il numero di passeggeri, dando luogo ad un **impatto** negativo basso che diventa **trascurabile** a fronte delle mitigazioni previste, che comprendono l'installazione di dissuasori di velocità nel tratto terminale del canale di Tessaera, la realizzazione lungo le pareti della darsena aeroportuale di strutture assorbenti in grado di ridurre la riflessione delle onde e il recupero di parte delle barene esistenti nell'area, comprensivo di interventi di protezione delle sponde contro l'azione del moto ondoso.



C9. Bibliografia

Gli studi e i dati relativi a fonti bibliografiche riferite al Magistrato alle Acque di Venezia, da giugno 2014 Provveditorato Interregionale alle OO.PP. del Veneto-Trentino Alto Adige-Friuli Venezia Giulia, sono stati resi disponibili per gentile concessione del Provveditorato suddetto.

AA.VV., 2006. Atlante della laguna - Venezia tra terra e mare. Ed. Marsilio.

Al-Anbari R.H. et al, 2008. Evaluation of media for the adsorption of stormwater pollutants. Proceedings of 11th International Conference on Urban Drainage, Edinburgh, Scotland, UK, 2008.

ARPAV, 2011. Stato delle acque superficiali del Veneto. Corsi d'acqua e laghi. Anno 2010.

ARPAV, 2012. Stato delle acque superficiali del Veneto. Corsi d'acqua e laghi. Anno 2011.

ARPAV, 2013. Stato delle acque superficiali del Veneto. Corsi d'acqua e laghi. Anno 2012.

Consorzio di bonifica Dese Sile, 2009. Interventi strutturali in rete minore di bonifica, riqualificazione ambientale del bacino del Canale Scolmatore del fiume Marzenego e interventi sugli affluenti. Interventi nel comparto di valle. Progetto definitivo. Relazione generale.

Magistrato alle Acque di Venezia – Consorzio Venezia Nuova – Servizio Ingegneria, 2006. Studio C1.5/III – “Ulteriori misure flussometriche e mareografiche a integrazione del quadro conoscitivo dell'idrodinamica lagunare”. Rapporto finale.

Magistrato alle Acque di Venezia – Technital, 1992. Interventi per il recupero morfologico della Laguna – Progetto di Massima. Rapporto finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia – Thetis, 2004. Attività per la taratura e la validazione del modello idrodinamico e morfologico della laguna di Venezia. Stazioni fisse. Rapporto tecnico finale.

Magistrato alle Acque di Venezia – Thetis, 2005. Attività di monitoraggio alle bocche di porto - controllo delle comunità biologiche lagunari e marine. Rapporto finale. Stazioni fisse.

Magistrato alle Acque di Venezia – Thetis, 2006. Stato dell'ecosistema lagunare veneziano. DPSIR 2005. Dinamica dei sedimenti e rischio per la salute umana e per l'ecosistema lagunare. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia - Consorzio Venezia Nuova, 2010. Attività di modellistica matematica e di supporto tecnologico ed informatico inerenti le perizie del servizio informativo. Rapporto SAL finale.

Magistrato alle Acque di Venezia – Thetis, 2012. Monitoraggio dei corpi idrici lagunari a supporto della loro classificazione e gestione (Direttiva 2000/60/CE e D.M. 56/09) – MODUS 1° stralcio (2010-2011). Attività A. Restituzione commentata delle misurazioni effettuate nelle 12 campagne della qualità delle acque per la classificazione di stato chimico. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia - Thetis, 2012a. Studio C.1.14. Gestione Sostenibile dell'identità lagunare veneziana nell'ottica del cambiamento climatico globale. Rapporto sulla valutazione della vulnerabilità del sistema in relazione ai più probabili scenari di Cambiamento Climatico (RVS). Volume III. Valutazione della vulnerabilità della Laguna di Venezia. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia – Thetis, 2013a. Monitoraggio dei corpi idrici lagunari a supporto della loro classificazione e gestione (Direttiva 2000/60/CE e D.M. 56/09) – MODUS – 2° stralcio (2012-2013). Attività



F. Rapporto finale di resocontazione delle attività effettuate e dei risultati delle 2 campagne di misura della qualità chimica delle acque. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia – Thetis, 2013b. Monitoraggio dei corpi idrici lagunari a supporto della loro classificazione e gestione (Direttiva 2000/60/CE e D.M. 56/09) – MODUS – 2° stralcio (2012-2013). Attività A. Monitoraggi per la classificazione di stato ecologico e verifica dell'efficacia delle misure. Rapporto finale di elaborazione dei dati finalizzata al successivo aggiornamento triennale della classificazione dei corpi idrici lagunari. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia – Thetis, 2013c. Monitoraggio dei corpi idrici lagunari a supporto della loro classificazione e gestione (Direttiva 2000/60/CE e D.M. 56/09) – MODUS – 2° stralcio (2012-2013). Attività B – Monitoraggio della qualità dei sedimenti lagunari. Descrizione commentata delle attività effettuate e dei risultati delle analisi chimiche ed ecotossicologiche.. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

NSF International and EPA, 2004. Environmental Technology Verification Report. Stormwater Source Area Treatment Device. The Stormwater Management Stormfilter® Using ZPG Filter Media.

Pitt R., Maestre A., Morquecho R., 2004. The National Stormwater Quality Database (NSQD, version 1.1). Proceedings of Watershed 2004 Conference. Dearborn, MI. July 2004.

<http://rpitt.eng.ua.edu/Research/ms4/Paper/Mainms4paper.html>

Regione del Veneto, ARPAV e Magistrato alle Acque di Venezia, 2013. Progetto per l'integrazione delle conoscenze sui carichi inquinanti immessi nella laguna di Venezia dai bacini a scolo meccanico della gronda lagunare.

SAVE Engineering, 2013. Completamento del sistema di smaltimento delle acque meteoriche e sistema di trattamento acque di prima pioggia incidenti all'interno del sedime aeroportuale di Venezia - Porzione del Sedime Aeroportuale scolante in bonifica. Progetto definitivo.

SAVE Engineering, 2014. Masterplan Idraulico.