

**Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia**

**Provincia di Udine**

**COMUNE DI LATISANA**

**Settore gestione del territorio e opere pubbliche - Servizio Urbanistica**



**Variante n° 61 al Piano Regolatore Generale Comunale  
Piano Operativo Comunale del Comune di Latisana**

**Relazione di Incidenza**

**Siti Natura 2000: "Laguna di Grado e Marano" (codice IT 3320037)  
"Laguna di Caorle - Foce del Tagliamento" (codice IT 3250033)**



## Indice

<b>0</b>	<b>Premessa</b>	pag. 1
<b>1</b>	<b>Caratteristiche della variante n° 61 al Piano Regolatore Generale Comunale Piano Operativo Comunale del Comune di Latisana</b>	pag. 2
1.1	Tipologie delle azioni e/o delle opere previste esternamente all'area dei S.I.C.: Laguna di Grado e Marano e Laguna di Caorle - Foce del Tagliamento	pag. 2
	Zone residenziali	pag. 2
	Zone turistiche	pag. 3
	La programmazione vigente nel contermino comune di Marano Lagunare – il Piano dei Porti del comune di Marano Lagunare	pag. 8
1.2	Dimensioni e/o ambito di riferimento previsti esternamente all'area dei S.I.C.: Laguna di Grado e Marano "Laguna di Caorle - Foce del Tagliamento"	pag. 10
	Principali parametri urbanistici definiti dalla Variante n° 61 al Piano Regolatore Generale Comunale - Piano Operativo Comunale del Comune di Latisana	pag. 10
	Piano dei Porti del comune di Marano Lagunare - Principali parametri urbanistici definiti dal Piano Attuativo nell'area di Aprilia Marittima	pag. 12
	Interventi definiti dalla Variante n° 61 al Piano Regolatore Generale Comunale - Piano Operativo Comunale del Comune di Latisana che hanno incidenza sull'area del S.I.C. della Laguna di Grado e Marano e Laguna di Caorle - Foce del Tagliamento	pag. 13
1.3	Complementarietà con altri piani e/o progetti previste esternamente all'area dei S.I.C.: Laguna di Grado e Marano e Laguna di Caorle - Foce del Tagliamento	pag. 15
1.4	Uso delle risorse naturali previste esternamente all'area dei S.I.C.: Laguna di Grado e Marano e Laguna di Caorle - Foce del Tagliamento	pag. 15
1.5	Produzione di rifiuti previste esternamente all'area dei S.I.C.: Laguna di Grado e Marano e Laguna di Caorle - Foce del Tagliamento	pag. 15
1.6	Inquinamento e disturbi ambientali previste esternamente all'area dei S.I.C.: Laguna di Grado e Marano e Laguna di Caorle - Foce del Tagliamento	pag. 16
1.7	Rischio di incidenti per quanto riguarda, le sostanze e le tecnologie utilizzate previste esternamente all'area dei S.I.C.: Laguna di Grado e Marano e Laguna di Caorle - Foce del Tagliamento	pag. 16
<b>2</b>	<b>Descrizione dei siti SIC</b>	pag. 17
2.1	Identificazione e localizzazione dei siti S.I.C.	pag. 17
	Sito Natura 2000: "Laguna di Grado e Marano" (codice IT 3320037) - provincia di Udine - Regione Friuli-Venezia Giulia	pag. 17
	Sito Natura 2000: "Laguna di Caorle - Foce del Tagliamento" (codice IT 3250033) provincia di Venezia - Regione del Veneto	pag. 23
<b>3</b>	<b>Area vasta d'influenza dei piani e progetti – interferenze con il sistema ambientale</b>	pag. 27
3.1	Stato complessivo dei luoghi - Area Vasta	pag. 27
3.2	Meteorologia e clima	pag. 29
3.3	Geologia, geomorfologia, idrogeologia, geotecnica	pag. 31
3.4	Inquadramento ambientale generale dell'area vasta	pag. 35
3.5	Aspetti vegetazionali	pag. 36
	Aprilia Marittima	pag. 41
3.6	Aspetti faunistici ed ecologici	pag. 42
	Aprilia Marittima	pag. 54
3.7	Impatto del moto ondoso generato dalla navigazione nella laguna di Marano	pag. 56
	Il moto ondoso naturale	pag. 57
	Il moto ondoso prodotto dalle imbarcazioni	pag. 58
	Il sistema lagunare	pag. 68
	Schema di traffico lagunare	pag. 74

	Carta del traffico lagunare	pag. 79
	Valutazione della velocità del traffico lagunare	pag. 83
	Vulnerabilità dei canali lagunari al moto ondoso	pag. 86
	Carta dell'impatto del moto ondoso generato dalla navigazione	pag. 89
	Stato di fatto: conclusioni	pag. 89
	Conteggi previsionali del nuovo Piano dei Porti	pag. 91
	Carta della vulnerabilità morfologica	pag. 99
	Carta della vulnerabilità sedimentologica	pag. 100
	Carta dell'impatto del moto ondoso generato dalla navigazione	pag. 100
	Conclusioni	pag. 100
	Impatti della Variante n° 61 al Piano Regolatore Generale Comunale Piano Operativo Comunale del Comune di Latisana sul settore della nautica e sul moto ondoso generato dalla navigazione nella laguna di Marano	pag. 100
3.8	La salvaguardia paesaggistico-ambientale	pag. 101
3.9	Concetti base della relazione di incidenza	pag. 105
	Valutazione degli effetti di incidenza	pag. 105
	Aprilia Marittima	pag. 107
	Componenti abiotiche	pag. 109
	Componenti biotiche	pag. 112
	Connessioni ecologiche	pag. 107
	Sintesi conclusiva: Aprilia Marittima	pag. 117
<b>4</b>	<b>Variante n° 61 al Piano Regolatore Generale Comunale - Piano Operativo Comunale del Comune di Latisana: sintesi conclusiva</b>	pag. 118
	Bibliografia	pag. 119

## 0 Premessa

Ai sensi del D.G.R. 2203 del 21 settembre 2007 e del comma 2 del D.P.G.R. 18 luglio 2002, n. 2600 "Indirizzi applicativi in materia di valutazione d'incidenza", viene prodotta la presente Relazione di Incidenza articolata secondo le indicazioni dell'allegato G del D.P.R. 357/1997.

*Allegato G - (previsto dall'articolo 5, comma 4 del D.P.R. 357/1997)*

*Contenuti della relazione per la valutazione di incidenza di piani e progetti*

### *1. Caratteristiche dei piani e progetti*

*Le caratteristiche dei piani e progetti debbono essere descritte con riferimento, in particolare:*

- alle tipologie delle azioni e/o opere;*
- alle dimensioni e/o ambito di riferimento;*
- alla complementarietà con altri piani e/o progetti;*
- all'uso delle risorse naturali;*
- alla produzione di rifiuti;*
- all'inquinamento e disturbi ambientali;*
- al rischio di incidenti per quanto riguarda, le sostanze e le tecnologie utilizzate.*

### *2. Area vasta di influenza dei piani e progetti - interferenze con il sistema ambientale:*

*Le interferenze di piani e progetti debbono essere descritte con riferimento al sistema ambientale considerando:*

- componenti abiotiche;*
- componenti biotiche;*
- connessioni ecologiche.*

*Le interferenze debbono tener conto della qualità, della capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona e della capacità di carico dell'ambiente naturale, con riferimento minimo alla cartografia del progetto CORINE LAND COVER [\*].*

[\*] Progetto CORINE LAND COVER: si tratta di un progetto che fa parte del programma comunitario CORINE, il sistema informativo creato allo scopo di coordinare a livello europeo le attività di rilevamento, archiviazione, elaborazione e gestione di dati territoriali relativi allo stato dell'ambiente. Tale progetto ha previsto la redazione, per tutto il territorio nazionale, di una carta della copertura del suolo in scala 1: 100.000

- "Foce del Tagliamento" (codice IT 3250040) - "Valle Vecchia, Zumelle, Valli di Bibione" (codice IT 3250041)*

# **1 Caratteristiche della variante n° 61 al Piano Regolatore Generale Comunale Piano Operativo Comunale del Comune di Latisana**

## **1.1 Tipologie delle azioni e/o delle opere previste esternamente all'area dei S.I.C.: Laguna di Grado e Marano e Laguna di Caorle - Foce del Tagliamento**

La Variante n° 61 al Piano Regolatore Generale Comunale - Piano Operativo Comunale del Comune di Latisana assume a base le previsioni del piano struttura e degli obiettivi e strategie ad esse collegate. L'obiettivo che essa si pone è di trasporre quelle previsioni nel piano operativo, sviluppandole e precisandole, e all'occorrenza modificandole

L'adeguamento delle previsioni dello strumento urbanistico operativo, da un lato al mutato quadro di riferimento normativo regionale, e dall'altro alle disposizioni date dal piano struttura per un assetto più organico del territorio, ha comportato una revisione parziale per quanto attiene alla zonizzazione ed una completa riscrittura della delle norme tecniche d'attuazione riferite alle singole zone omogenee di piano.

### **Zone residenziali**

La classificazione delle zone omogenee definita dal P.R.G.C. prevede una suddivisione degli ambiti residenziali in zone omogenee tipo A, tipo B e tipo C riconfermando, nella sostanza, il modello di zonizzazione del territorio presente nel piano precedente così come era stato per altro previsto dallo stesso piano struttura.

#### Le zone residenziali di interesse storico, artistico e di conservazione ambientale.

L'obiettivo è quello di completare le azioni di recupero già intraprese attraverso, l'approntamento di un quadro normativo che snellisca al massimo le procedure nel rispetto e la salvaguardia degli aspetti morfologici – formali e relazionali dati dalla preesistenza.

Il processo di interrelazione, di tutela e di valorizzazione delle aree centrali di antico impianto e di quelle di completamento, passa attraverso la rilettura critica dei contenuti urbanistico/progettuali dei Piani Attuativi ritenuti ancora validi ed intersecati a specifiche forme di recupero e salvaguardia, quali ad esempio, la ricostruzione del rapporto tra tessuto urbanistico ed edilizio, l'eliminazione delle superfetazioni e degli elementi isolati difformi, la ricostruzione dei percorsi ciclo – pedonali che attraversano il tessuto insediativo.

Per quanto riguarda le scelte azzonative inerenti la zona territoriale omogenea A, il Piano Operativo ha operato le seguenti modificazioni:

- sopprime la sottozona A6 (aree libere edificabili) all'interno della quale, secondo la Variante Generale precedente, ricadevano le aree libere edificabili ancora presenti nel tessuto storico. sopprime la sottozona A3, comprendente gli edifici di interesse ambientale e le relative aree di pertinenza che hanno sostanzialmente conservato l'impianto volumetrico e tipologico originario e dove, per condizione di degrado, si rende opportuno il recupero del patrimonio urbanistico ed edilizio mediante la redazione di Piani Particolareggiati di iniziativa pubblica
- sopprime la sottozona Bp, che corrisponde agli ambiti di zona "B" già assoggettati a Piani Attuativi.
- introduce la sottozona B2 "con perimetro", che corrisponde agli ex ambiti sottoposti a Piano particolareggiato ancora in vigore, con le opere di urbanizzazione completate e collaudate e con un avanzato livello di attuazione del programma edilizio.

introduce la sottozona B3 a verde privato, che corrisponde alle zone caratterizzate, nello stato di fatto, da quelle aree utilizzate a giardini, parchi, cortili di pertinenza di lotti ed edifici esistenti e di progetto o aree di margine dell'abitato o di interstizio tra zone edificate ed infrastrutture o altre zone omogenee,

L'andamento demografico del Comune, da più di 10 anni complessivamente positivo ed il fabbisogno abitativo già calcolato in sede di Piano Struttura inducono il Comune a porre in atto azioni per favorire l'insediamento di natura residenziale. In conformità alle previsioni del Piano Struttura, quindi, alcuni ambiti già soggetti a pianificazione attuativa e ricadenti in zona omogenea C1 e/o Cp, che sono stati completamente ultimati, vengono mutati di destinazione urbanistica e

traslati in zona B2 (che ricadono in zone già urbanizzate e sono prossimi ad altri ambiti di destinazione urbanistica B2).

Viene modificata la destinazione urbanistica da zona territoriale omogenea C1 a zona Cp di quegli ambiti parzialmente attuati (che ricadono in zone già urbanizzate e sono prossimi ad altri ambiti di destinazione urbanistica B2 e/o B1).

Vengono riconfermati gli ambiti C1 non ancora attuati ai quali, in alcuni casi, vengono apportate leggere modifiche ai perimetri di zona per tenere in considerazione alcune richieste dei privati proprietari delle aree.

Infine, nella zonizzazione di piano vengono individuate sette nuove zone di espansione residenziale (due ricadenti in zona omogenea C1 e cinque ricadenti in zona omogenea C2), per una superficie territoriale complessiva pari a 155.350,59 mq e per una capacità insediativa teorica pari a  $(155.350,59 \text{ mq} \times 0.8 \text{ mc/mq}) / 150 = 828,53$  abitanti insediabili.

Sotto il profilo dimensionale le nuove zone di espansione residenziale che vengono proposte con la presente variante sono così ripartite:

Zona territoriale omogenea	Zto C1	Zto C2
Superficie mq	59.652	149.908

## **Zone turistiche**

### Zona turistica di completamento.

La variante assume a base le previsioni del piano struttura e degli obiettivi e strategie ad esse collegate. L'obiettivo che essa si pone è di trasporre quelle previsioni nel piano operativo, sviluppandole e precisandole, e all'occorrenza modificandole.

La parte est rispetto alla strada regionale 354 viene classificata generalmente zona G1 C, Turistica di completamento.

La variante ridefinisce poi, ispirandosi comunque alle norme del Piano Regolatore Comunale Generale vigente, destinazioni d'uso e indici.

La variante definisce o ridefinisce comunque alcune zone specifiche. In particolare, la variante individua come area tecnica l'area dei Cantieri di Aprilia, ampliandola verso nord-ovest, per l'esigenza di disporre di maggiori spazi anche in occasione della fiera nautica annuale, e compensando la superficie altra venuta meno con la destinazione a servizi ed attrezzature di un'area sportiva. Per esigenze di spazio dei Cantieri la variante sopprime una previsione del piano regolatore generale vigente di piano attuativo destinato a ricettività ricadente sull'area tecnica.

Altre modifiche consistono nel riportare in zonizzazione alcune previsioni dei piani attuativi previgenti di più lontana formazione, a loro volta adattate secondo lo stato dei luoghi, la viabilità esistente o prevista, le suscettività, le opportunità o le classi di zone più adatte all'ambito.

Tra l'altro sono classificate verde privato alcune aree che i piani attuativi previgenti classificano verde agricolo o fascia di rispetto.

Allo stesso modo la variante classifica verde privato alcune aree in cui è opportuno rispetto per la laguna, aree di acqua o impianti.

Le aree di pertinenza di edifici ricadenti in zone che già all'origine erano proprie sono in tutto o in parte classificate come l'edificio.

Per aree libere o poco edificate già destinate dal P.R.G.C. vigente a piano attuativo nuovo la variante conferma le previsioni già proprie del piano regolatore generale vigente, salva la soppressione più sopra indicata di un ambito già dedicato alla nautica.

Per quanto riguarda indici, per un piccolo ambito fronteggiante la strada regionale 354, stante il possibile disturbo alla residenza del traffico di questa, e il potenziale costituito dalla esposizione ad un vasto pubblico, la variante incrementa dal 20 al 30% la quota di volume utilizzabile per le destinazioni d'uso artigianali di servizio, commerciale al minuto e direzionale.

Per l'area di campeggio esistente la variante propone un piano attuativo in cui sia possibile nuova ricettività. La struttura esistente è obsoleta, e in parte compresa entro l'area di rispetto del depuratore.

La quantità fabbricabile potrebbe essere determinata nella stessa misura della quantità venuta meno sopprimendosi la previsione di cui all'ambito di piano attuativo 3B (mc 17.000). Con ciò la capacità insediativa e quindi il carico urbanistico dell'area diminuisce da 665 unità (posti letto nel campeggio) a 113 (mc 17.000 / 150). Verso il depuratore si prevede una barriera vegetale di almeno 50 metri.

La previsione di piano attuativo rende più concreta la possibilità di realizzazione di un tratto di viabilità di collegamento interno di Aprilia Marittima che mantenendosi il campeggio rischia di restare inattuata, dato che lo attraversa al centro.

Elementi di criticità in generale possono essere la presenza di depuratore e il rumore e gas di scarico causati dal traffico della strada regionale 354.

Per questi due aspetti la variante inserisce previsioni specifiche.

Rispetto alle necessità di approvvigionamento idrico, anche per funzione antincendio, e di scarico delle acque reflue l'insediamento è sostenibile.

Quanto ad acquedotto: l'insediamento è allacciabile ad una condotta del diametro di 200 mm avente una pressione di 3,5 - 4 bar, derivata da una delle due condotte consorziali dirette verso Lignano Sabbiadoro laterali alla strada regionale

Quanto a fognatura: il depuratore di Bevazzana ha una capacità di depurazione di acque di scarico da 5.000 abitanti equivalenti. Verosimilmente esso dovrà essere adeguato.

Ma principalmente la variante inserisce criteri volti a promuovere la qualità dell'insediamento.

I criteri per il verde, gli edifici, il risparmio energetico, le recitazioni.

Per il verde la variante prevede la costituzione di una struttura degli spazi a verde, schermatura di parcheggi, utilizzo per verde di specie autoctone, progettazione unitaria del verde.

Per edifici la variante prevede l'adozione di tipologie, forme, dimensioni, materiali e colori ispirati all'edilizia tipica storica della pianura friulana, varietà di forme, controllo mediante profili, sezioni e linee di sviluppo.

La variante prevede poi che il progetto di edifici sia corredato con il progetto di sistemazioni delle aree esterne, e che la sistemazione delle aree esterne sia condizione per l'agibilità degli edifici.

Per il risparmio energetico la variante prevede il rispetto di questo principio, e l'utilizzazione per riscaldamento se possibile di risorse geotermiche.

Per le recitazioni la variante prevede legno o siepe viva e obbligo di progettazione unitaria. Particolare importante, per la circolazione della piccola fauna selvatica ed il mantenimento di un livello sufficiente di biodiversità, è la previsione che le recinzioni siano realizzate con varchi per il passaggio della piccola fauna selvatica.

Nelle aree di piano attuativo previsto la variante prevede contributi al Comune per opere viarie e adeguamento del depuratore di Bevazzana.

Sempre nelle aree di piano attuativo la variante privilegia le funzioni alberghiere e di interesse collettivo turistico, in quanto ricettività qualificata o opera di interesse generale, subordinando alla realizzazione di queste la realizzazione della destinazione d'uso residenziale turistica.

In questo modo la variante assicura anche la multifunzionalità, e quindi l'effettivo interesse turistico della zona.

Allo scopo di promuovere l'uso degli edifici anche nel periodo non prettamente estivo, e di allungare dunque la stagione turistica, la variante rende obbligatoria nelle opere di nuova costruzione e ristrutturazione generale la realizzazione di impianto di riscaldamento.

Per salvaguardare il livello di servizio della strada regionale 354 la variante vieta accessi e diramazioni da questa non previste nella zonizzazione del P.R.G.C.

In sintesi, la variante: rivede l'assetto infrastrutturale viario, rivede e integra l'assetto normativo, indica le caratteristiche tipologiche e qualitative.

#### Zona turistica di espansione.

La previsione del piano struttura di area a destinazione turistica dell'ambito a ovest della strada regionale 354 viene riportata nel piano operativo come zona G1 E, Turistica di espansione.

La variante assume che la zona sia correttamente localizzata e dimensionata rispetto alle necessità o opportunità insediative ipotizzabili, individuandone le caratteristiche o condizioni più rispondenti alle valenze del territorio ed alla probabile domanda di trasporto.

Di conseguenza l'obiettivo che la variante si pone è di come trasporre quelle previsioni nel piano operativo, sviluppandole e precisandole, e all'occorrenza modificandole.

L'assunto di base è che sia opportuna una diversificazione dell'offerta turistica, tenendosi conto del fatto che la richiesta evolve in generale verso il naturalismo e le scienze naturalistiche, lo sport, i congressi, il salutismo, l'enogastronomia, l'arte, la cultura, le tradizioni, gli spettacoli.

Altro elemento da considerarsi è la necessità o l'opportunità che le attrazioni turistiche abbiano per quanto possibile vita anche nei periodi diversi da quello prettamente estivo, per avere una sostenibilità economico finanziaria, e garantire la manutenzione delle strutture e infrastrutture.

Ciò considerato la previsione di variante è di inserire a base dell'insediamento e come attrattiva primaria un campo da golf, che può essere inizialmente di 18 buche, e successivamente di 27 buche.

A questo scopo può unirsi una molteplicità di funzioni altre, minori, costituenti comunque servizi ed attrezzature collettive.

Tra le funzioni ricettive è opportuno che siano prevalenti quelle costituenti ricettività propriamente professionale, costituite da strutture ricettive alberghiere e villaggio turistico.

La funzione residenziale turistica è prevista minoritaria.

La funzione residenziale stabile è prevista ugualmente minoritaria, nella misura massima del 20%, come indicato nella relazione generale della variante 50 (par. 3.3.2.3, cpv. terzultimo, b).

L'utilità della funzione residenziale stabile, oltre che per soddisfare un fabbisogno di residenza in area altamente dotata di verde e di servizi sportivi e ricreativi, può essere anche per addetti delle attività economiche della zona e più in generale di Aprilia Marittima.

In ogni caso una presenza residenziale stabile limita il rischio di degrado del patrimonio edilizio e infrastrutturale.

Le funzioni artigianale di servizio, commerciale al minuto e direzionale sono previste nella misura minima, attribuendosi a queste un ruolo sostanzialmente di servizio alla zona.

Per villaggio turistico la variante ammette solo allestimenti fissi, escludendo così tende e allestimenti mobili, normalmente di qualità limitata. Lo strumento di attuazione, già previsto dalle strategie del P.R.G.C. è il piano attuativo.

Per indici la variante conferma in linea di massima gli indici di P.R.G.C. vigente. L'indice di fabbricabilità è ridotto in relazione ad una estensione della zona verso nord, fino all'altezza di una rotatoria prevista lungo la strada regionale, e a sud-est, per riprodurre lo stesso volume totale previsto dal P.R.G.C. vigente. L'aumento di superficie è da ettari 70,0 a ettari 91,7.

Elementi di criticità possono essere il rumore e i gas di scarico causati dal traffico della strada regionale 354.

Per questi due aspetti la variante inserisce previsioni specifiche. Rispetto alle necessità di approvvigionamento idrico, anche per funzione antincendio, e di scarico delle acque reflue l'insediamento è sostenibile.

Quanto ad acquedotto: l'insediamento è allacciabile ad una delle due condotte consorziali fornenti Lignano laterali alla strada regionale 354.

Quanto a fognatura: il depuratore di Bevazzana ha una capacità di depurazione di acque di scarico da 5.000 abitanti equivalenti. All'occorrenza questo può essere adeguato.

Ma principalmente la variante inserisce criteri volti a promuovere la qualità dell'insediamento.

I criteri sono per il verde, gli edifici, il risparmio energetico, le recinzioni.

Per il verde la variante prevede la costituzione di una struttura degli spazi a verde, schermatura di parcheggi, utilizzo di specie autoctone, progettazione unitaria.

Per edifici la variante prevede l'adozione di tipologie, forme, dimensioni, materiali e colori ispirati all'edilizia tipica storica della pianura friulana, varietà di forme, controllo mediante profili, sezioni e linee di inviluppo.

La variante prevede poi che il progetto di edifici sia corredato con il progetto di sistemazioni delle aree esterne, e che la sistemazione delle aree esterne sia condizione per l'agibilità degli edifici.

Per il risparmio energetico la variante prevede il rispetto di questo principio, e l'utilizzazione per riscaldamento se possibile di risorse geotermiche.

Per le recinzioni la variante prevede legno o siepe viva e obbligo di progettazione unitaria. Particolare importante, per la circolazione della piccola fauna selvatica ed il mantenimento di un livello sufficiente di biodiversità, è la previsione che le recinzioni siano realizzate con varchi per il passaggio della piccola fauna selvatica.

In aggiunta la variante prevede contributi al Comune per opere viarie e per adeguamento del depuratore di Bevazzana.

Complessivamente la variante privilegia le funzioni alberghiere e di interesse collettivo turistico, in quanto ricettività qualificata o opera di interesse generale, subordinando alla realizzazione di queste la realizzazione della destinazione d'uso residenziale stabile o turistica.

In questo modo la variante assicura anche la effettiva multifunzionalità, e quindi l'effettivo interesse turistico della zona. Allo scopo di contribuire a promuovere l'uso degli edifici anche nel periodo non prettamente estivo, e di allungare dunque la stagione turistica, la variante rende obbligatoria nelle opere di nuova costruzione e ristrutturazione generale la realizzazione di impianto di riscaldamento.

Per salvaguardare il livello di servizio della strada regionale 354 la variante vieta accessi e diramazioni da queste non previste nella zonizzazione di piano regolatore generale.

Per gli effetti sul ciclo delle acque superficiali sono richieste una relazione idraulica sullo smaltimento delle acque meteoriche e un parere idraulico del consorzio di bonifica.

Tra i servizi ed attrezzature collettive è prevista anche una darsena, per 200 posti barca, almeno per metà previsti riservati a residenti.

Questa previsione, come altre ulteriori, è per integrare la zona con il territorio, parte effettiva di una promozione sociale ed economica.

La previsione di obiettivi e strategie per la funzionalità della darsena anche ad house boat non viene negata. Essa tuttavia non è neanche inserita come previsione esplicita, in relazione alla circostanza che questo tipo di ricettività tende all'autosufficienza e non induce o non esterna né servizi, né consumi, né occupazione.

Infine, ancora per la qualità dell'insediamento e del paesaggio, la variante vieta mezzi pubblicitari anche se provvisori nella fascia di 40 metri dalla strada regionale.

#### La zona ippica

Un'area avente un potenziale interesse turistico è anche l'area a ovest della strada regionale già destinata ad addestramento di cavalli. La zona è sostanzialmente attuata.

Le opere consistono in una pista di trotto, scuderie, magazzino e deposito, fienile, concimaia, e un edificio per abitazione, con 2 unità abitative. La pista di trotto è costituita di un anello con fondo di sabbia. Su questo è innestato un rettilineo.

Le scuderie sono costituite da tre blocchi aventi ognuno 25 box singoli, per un totale di 75 cavalli.

Al centro dell'area vi è uno spazio acqueo, ricavato mediante i movimenti di terra compiuti per modellare la pista. Nello spazio perimetrale all'acqua è presente una vegetazione palustre, all'interno della quale sono ricavate dei piccoli rifugi per l'avifauna migratrice. Esternamente alla pista lo spazio è a prato, suddiviso in settori e usato come pascolo.

La superficie è circa ettari 42. L'accesso è a sud-ovest, da via Volton.

Il centro svolge attività di addestramento alla corsa di cavalli che vengono mandati a gareggiare negli ippodromi.

L'area è indicata nel piano struttura come area speciale destinata all'addestramento di cavalli.

La variante riporta questa indicazione come zona ippica. La destinazione ad addestramento di cavalli è anche presente nel Piano Regolatore Comunale Generale vigente.

Rispetto al P.R.G.C. e al Piano Struttura la variante comprende nella zona un edificio di interesse storico-documentale a nordovest, suscettibile di svolgere funzioni connesse, e una

fascia a est, lungo la strada regionale, il cui utilizzo può essere funzionalizzato al centro ippico, anche semplicemente per barriera di verde e arredo.

La variante riprende in linea di massima anche le indicazioni del piano regolatore generale vigente per destinazioni d'uso, indici e disposizioni particolari, salvo che modifica e soprattutto integra le previsioni in relazione ad elementi di criticità e alla necessità di inserire criteri per la qualità delle opere e dell'insediamento nel suo complesso.

La variante inserisce specifiche previsioni per la qualità, in ordine a verde, edifici, recinzioni. L'attuazione viene prevista mediante intervento diretto. Per opere tipiche di permesso di costruire è richiesto un progetto unitario.

Per assicurare la sostenibilità è richiesta una stima della redditività economico-finanziaria ed economico-sociale

In previsione della presenza di spettatori, anche se solo per allenamenti, la variante prevede anche la possibilità di realizzazione di una tribuna.

Infine, ancora per la qualità dell'insediamento, la variante vieta mezzi pubblicitari anche se provvisori nella fascia di 40 metri dalla strada regionale.

### La nautica.

Il sistema di stretta pertinenza delle darsene di Aprilia Marittima ha raggiunto nel comune di Latisana un assetto che può considerarsi definito e non modificabile nel termine di un decennio se non per limitati adeguamenti.

Opera necessaria per il funzionamento del sistema nautico di Aprilia Marittima è la manutenzione dei canali e dei tiranti d'acqua. Gli interventi, in tutta evidenza, dovranno essere coerenti con la esistenza delle zone S.I.C. e, più in generale, con la esigenza del rispetto delle peculiarità dell'ambito lagunare e perilagunare.

Per le aree di acqua la variante conferma sostanzialmente l'indicazione di acqua, inserendo però alcune previsioni normative, allo scopo di migliorare la qualità paesaggistica.

Per quanto concerne la navigazione interna è possibile ipotizzare un uso integrato degli itinerari navigabili quali sono l'asta del Tagliamento tra Lignano e Latisana, ed il tratto dell'idrovia Litoranea Veneta fra il Tagliamento e la rete dei canali della laguna di Marano, a scopi prevalentemente, se non esclusivamente, turistici.

Per quanto riguarda l'idrovia Litoranea Veneta, la presenza di strutture idrovie di interesse documentale, di collegamenti ciclabili con Lignano e la vicinanza di linee di trasporto urbano inducono a considerare un punto di attracco per il trasporto pubblico, nell'ambito della darsena già prevista nella zona turistica di espansione.

Tra le previsioni vi è quella di ricavare un punto di ormeggio per servizio di trasporto pubblico.

Pur non negando la possibilità di punti di ormeggio specifici per house boat, la variante neanche li prevede espressamente, assumendosi che quel tipo di turismo nautico, sostanzialmente autosufficiente, non comporti ricadute sensibilmente positive sul territorio, la società e l'economia locali.

Piuttosto, per integrare l'opera con la comunità locale, e produrre delle ricadute positive per questa, la variante prevede che almeno metà dei posti barca siano riservati ai residenti.

La variante indica anche le caratteristiche prestazionali e qualitative dell'opera.

Altro punto da considerare è la nautica turistico-sportiva.

Sia il fiume Tagliamento che l'idrovia Litoranea Veneta, infatti, per la caratterizzazione dei luoghi e per il traffico nautico limitato presentano peculiarità tali da suggerire la pratica di sport mediante natanti sportivi a remi (canoe, kaiak).

Questo tipo di nautica leggerissima può anche integrarsi positivamente con le attività possibili per la fruizione delle rive: passeggiate, trekking,, ecc. Le tecniche e le tecnologie attuali offrono possibilità di assistenza a questo particolare tipo di domanda con attrezzature di minimo impatto. La variante prevede che all'interno della darsena della zona turistica di espansione sia costituito uno spazio per canoe e kaiak.

### La zona artigianale

Per quanto riguarda l'area artigianale individuata nella parte settentrionale di Aprilia Marittima, la variante ha l'obiettivo di tradurre nel piano operativo con i necessari approfondimenti le previsioni del piano struttura.

Se la destinazione d'uso dell'area è fatto acquisito, la variante per il piano operativo può porsi il tema del dimensionamento, della strutturazione, delle criticità, dei criteri e dei modi di attuazione.

Lo spazio standard per una impresa artigiana può essere di 500 mq coperti e altri 1.000 mq scoperti, capaci di ospitare nell'insieme mediamente 15 barche tra manutenzione e rimessaggio.

Un primo blocco di 32 moduli, venti per imprese esistenti sul territorio già interessate all'iniziativa, e 12 a disposizione per espansione di queste imprese o imprese altre, impegnerebbe una superficie fondiaria di 4,8 ettari.

Se si considera un 12 - 14% di spazio per opere di urbanizzazione, una prima necessità per artigianato è complessivamente di circa 5,5 ettari. Considerando, inoltre, l'ulteriore spazio per commercio, 1/3 - 1/4 del totale, la dimensione complessiva della zona può essere di circa 8 ettari.

La forma della zona prevista è rettangolare, con un strada centrale posta a servizio di due fasce laterali fabbricabili della profondità di circa 100 metri, idonee ad ospitare blocchi edilizi al cui interno possono ricavarsi più moduli, cui possono corrispondere in linea di massima altrettante unità artigianali.

Ciò può corrispondere ad un criterio di razionale utilizzo del suolo ed economicità circa l'uso delle opere di urbanizzazione.

La trama fondiaria può essere strutturata su moduli aggregabili o disaggregabili.

Per gli addetti e visitatori sono previsti spazi di verde e parcheggi.

Per gli effetti sul ciclo delle acque è richiesta una relazione idraulica sullo smaltimento delle acque meteoriche e un parere idraulico del consorzio di bonifica.

Va sottolineato che manutenzione e rimessaggio sono strettamente connessi alla compravendita, anche dell'usato, e sia di barche intere che di loro componenti o accessori, è opportuno che la funzione artigianale sia integrata con la funzione commerciale specifica.

La proporzione ideale tra artigianato e commercio è stimata nel rapporto di 3 o 4 a 1.

L'integrazione tra le due funzioni può anche essere utile a costituire una massa critica capace di giustificare e ottimizzare infrastrutture e servizi comuni.

### **La programmazione vigente nel contermini comune di Marano Lagunare – il Piano dei Porti del comune di Marano Lagunare**

Rispetto alle azioni di progetto previste dalla Variante n° 61 al Piano Regolatore Generale Comunale - Piano Operativo Comunale del Comune di Latisana non possono essere dimenticate le prescrizioni contenute nella vigente pianificazione urbanistica del contermini comune di Marano Lagunare, in quanto la struttura territoriale del comprensorio di Aprilia Marittima risulta divisa territorialmente tra i comuni di Marano Lagunare (la parte posta sul bordo lagunare) e Latisana (l'entroterra).

Di seguito vengono riportati gli elementi salienti costituiti dalla programmazione specifica del settore portuale del comune di Marano Lagunare.

Il Piano dei Porti del comune di Marano Lagunare vigente interessa tre singole aree poste esternamente alla perimetrazione del S.I.C. della Laguna di Grado e Marano, che il Piano Regolatore Generale Comunale classifica come zona L1 "Portuale, di interesse regionale", nonché due aree contigue, a Marano Lagunare, che il P.R.G.C. vigente classifica come zona G1 "ricettivo-complementare, lagunare", e zona S "per servizi ed attrezzature collettive", categoria "verde di quartiere".

Le aree del comune di Marano Lagunare perimetrare entro il Piano dei Porti sono:

- due aree contigue al centro lagunare, rispettivamente: le valli Grotari e Vulcan ed i canali del porto di Marano Lagunare;
- il porto di Aprilia Marittima;

- il porto di Punta Faro (definito nella relazione - sito C: Punta Faro) è posto ad occidente rispetto alla bocca di Lignano, il più importante punto di accesso dal mare Adriatico verso la laguna di Marano.

Dal punto di vista della presente procedura di incidenza, l'area d'intervento più interessante risulta quella del porto di Aprilia Marittima.

#### Marano Lagunare - Aprilia Marittima

Il porto di Aprilia Marittima si trova sul lato occidentale della Laguna di Marano, a confine con il limite amministrativo del comune di Marano Lagunare

Il P.R.G.C. di Marano Lagunare vigente classifica l'area di Aprilia Marittima ricadente nell'ambito comunale di Marano Lagunare che comprende le tre darsene esistenti con le aree di servizio contigue come zona L1 "Portuale, di interesse regionale".

La darsena posta più a settentrione è denominata Capo Nord. La dimensione, comprese aree di terra, è pari a circa 16 ettari. Attorno alla darsena Capo Nord, avente una capienza di circa 625 barche ed una profondità di circa metri 3,5 esistono residenze, preminentemente case a schiera, con un centro servizi, comprendente attività commerciali e direzionali e parcheggi. I posti auto per la nautica sono circa 585.

La darsena centrale, Aprilia Marittima, la prima realizzata in ordine temporale nell'area negli anni settanta, ha una dimensione, comprensiva delle aree di terra, di circa 11 ettari.

La darsena di Aprilia Marittima ha una capienza ricadente entro il perimetro comunale di Marano Lagunare di circa 570 barche ed una profondità di circa metri 3,5. Poste in una posizione laterale rispetto alla darsena di Aprilia Marittima esistono delle strutture commerciali, di servizio e di parcheggio, nonché un'area libera, parzialmente boscata, di circa 7.843 mq.

I posti auto per la nautica sono circa 530.

La darsena più a Sud è denominata Punta Gabbiani che si estende, comprese aree di terra, sui circa 15 ettari. Posta in posizione defilata rispetto alla darsena di Punta Gabbiani, avente una capienza di circa 315 barche in acqua, e una profondità di circa metri 3,5, esiste uno spazio di ormeggio all'asciutto, con parcheggio di fatto presso la barca o in spazi specifici, per circa 280 posti barca, una struttura di rimessaggio e officina chiusa, una struttura commerciale e di servizio e parcheggi. Sono presenti infrastrutture per alaggio e varo. I posti auto per la nautica, fuori da ormeggio all'asciutto, sono circa 208.

Esternamente al territorio comunale di Marano Lagunare il comprensorio nautico-turistico di Aprilia Marittima si estende in comune di Latisana con una parte della darsena di Aprilia Marittima, la darsena di Terra Mare e le relative strutture residenziali, alberghiere, commerciali, artigianali, nautiche e di servizio.

I residenti turisti del Comune di Latisana utilizzano le aree di darsena per la funzione nautica, mentre per soggiorno e ricreazione utilizzano i servizi interni o contigui alle loro strutture ricettive.

A Sud del comprensorio, in comune di Marano, esiste un impianto di sollevamento delle acque di bonifica per riversamento di queste in laguna, superando l'argine.

L'accesso da terra è dalla strada statale 354, di Lignano.

La proprietà di Aprilia Marittima è generalmente privata o demaniale.

Il Piano dei Porti di Marano Lagunare conferma sostanzialmente lo status quo esistente.

Di novità rilevanti rispetto a questo il Piano dei Porti prevede sostanzialmente:

Capo Nord:

- il completamento dell'insediamento residenziale, con utilizzo dell'ultimo lotto libero, di piccole dimensioni;
- la riconversione a residenza turistica parziale del complesso commerciale, dimostratosi sovradimensionato rispetto all'utenza potenziale;
- un minimo di possibilità di ampliamento di opere esistenti;

- la revisione della funzione di parcheggi e verde, in relazione alla necessità di parcheggi di servizio nautico presso la darsena, parcheggi stanziali e di relazione presso edifici e parcheggi della categoria servizi ed attrezzature collettive negli spazi rimasti disponibili;
- La densità edilizia esistente e la saturazione degli spazi, anche per parcheggio, fanno sì che non vi disponibilità di aree per ulteriori strutture.

Aprilia Marittima:

- la realizzazione di un albergo per una volumetria massima di 10.000 mc.

Punta Gabbiani:

- la realizzazione di un complesso residenziale turistico in luogo di ormeggio all'asciutto, con adeguamento degli spazi circostanti. Il volume già previsto è massimo di 30.000 mc. Il Piano dei Porti prevede una organizzazione del complesso a U, aperta verso la laguna. Si fa notare che con la realizzazione del complesso residenziale turistico viene meno di fatto l'ormeggio all'asciutto attualmente esistente sul sedime oggetto della previsione urbanistica;
- la possibilità di realizzare opere di destinazione d'uso commerciale, presso il rimessaggio e officina esistente;
- la costituzione di un'area mista artigianale nella punta meridionale, per funzioni preminentemente tecniche, di impianti, magazzino e deposito.

Le previsioni puntuali per le darsene che compongono il comprensorio di Aprilia Marittima sono:

Capo Nord:

- superficie di acqua: 85.662 mq;
- posti barca: n° 650 (1 per ogni 132 mq);
- posti auto di servizio nautico: n° 585 (90% di posti barca);

Aprilia Marittima (comprensorio centrale):

- superficie di acqua: 65.483 mq;
- posti barca: n° 570 (1 per ogni 115 mq);
- posti auto di servizio nautico: n° 529 (93% di posti barca);

Punta Gabbiani:

- superficie di acqua: 58.657 mq);
- posti barca: n° 315 (1 per ogni 186 mq);
- posti auto di servizio nautico: n° 315 (100% di posti barca).

## **1.2 Dimensioni e/o ambito di riferimento previsti esternamente all'area dei S.I.C.: Laguna di Grado e Marano e Laguna di Caorle - Foce del Tagliamento**

La superficie del S.I.C. della Laguna di Grado e Marano è di circa 16.290 ettari (32 Km di lunghezza e mediamente 5 Km di larghezza).

La superficie del S.I.C. della del S.I.C. "Laguna di Caorle - Foce del Tagliamento" è di circa 4.386 ettari

La verifica delle indicazioni della variante al P.R.G.C. adottato è stata svolta entro un raggio di almeno 1.000 metri dai siti di attuazione della Variante n° 61 al Piano Regolatore Generale Comunale - Piano Operativo Comunale del Comune di Latisana .

## **Principali parametri urbanistici definiti dalla Variante n° 61 al Piano Regolatore Generale Comunale - Piano Operativo Comunale del Comune di Latisana**

### Residenza

La capacità insediativa teorica di piano riferita alle sole aree di espansione edilizia somma a 463.264 mq ai quali corrispondono 369.813 mc con 2.466 stanze e 1.038 abitanti. Gli standard dimensionali assunti per il calcolo derivano dalle norme di piano e dai calcoli riportati nel piano struttura atti a determinare il fabbisogno abitativo.

Riguardo alle zone territoriali omogenee di tipo B con la Variante n° 61 sono state riconosciute nuove zone omogenee B1 con una superficie di 18.270 mq e zone omogenee B2

per una superficie complessiva di 242.759 mq.

Considerando tutti i dati relativi alla capacità insediativa residenziale compresi quelli ricavati nella zona di tipo turistico di Aprilia Marittima dove gli abitanti stabili in incremento previsti dal dimensionamento sommano a 373 unità ne deriva che la capacità insediativa teorica della presente variante generale per le zone in espansione o di completamento risulta essere pari a 2.258 nuovi abitanti.

Si rammenta, per un confronto con il dato precedentemente riportato, che il fabbisogno abitativo calcolato con la variante n° 50 del "Piano struttura" prevedeva una quota di nuovi abitanti insediabili sul territorio comunale nel prossimo decennio di 4.617 unità.

#### Zona turistica di completamento.

Il fabbisogno insediativo stabile della Zona turistica di completamento è stato quantificato mediante la variante 50 (v. variante 50, relazione generale, p. 149), che:

- ipotizza un aumento della popolazione pari a 4.617 abitanti;
- indica che parte del fabbisogno insediativo calcolato è già coperto dalle previsioni del piano operativo, che già prevede una disponibilità di aree per insediare 1.216 abitanti.

La capacità insediativa teorica residenziale stabile ulteriore della zona G1 C (turistica di completamento, a est della strada regionale 354) è di circa 230 abitanti, ampiamente assorbibili nel fabbisogno insediativo stabile calcolato in sede di variante 50.

In sede di variante 50 non è stato espressamente quantificato un fabbisogno insediativo turistico.

La capacità insediativa teorica residenziale turistica ulteriore della zona G1 C (residenziale turistica + alberghiera) (abitanti circa 990) è ampiamente coerente con la programmazione vigente. Qui è però da tenersi conto del fatto che la sostituzione del campeggio con insediamento stabile comporterà il venire meno di 552 posti letto di capacità insediativa turistica attuale (665 - 113). Ne deriva che l'incremento effettivo è di 438 unità.

A questi sono da aggiungersi gli abitanti di aree libere fabbricabili residue, 82 unità, a formare un incremento totale di 520 unità..

#### Zona turistica di espansione

La previsione del piano struttura di area a destinazione turistica dell'ambito a ovest della strada regionale 354 viene riportata nel piano operativo come zona G1 E, Turistica di espansione.

Per quanto attiene al fabbisogno insediativo ed alla capacità insediativa teorica come per la zona G1 C sono da distinguersi lo stabile e il turistico.

Il fabbisogno insediativo stabile è stato quantificato mediante la variante 50 (v. variante 50, relazione generale, p. 149), che:

- ipotizza un aumento della popolazione pari a 4.617 abitanti;
- indica che parte del fabbisogno insediativo calcolato è già coperto dalle previsioni del piano operativo che già prevede una disponibilità di aree per insediare 1.216 abitanti.

La capacità insediativa teorica residenziale stabile della zona G1 E (turistica di espansione, a est della strada regionale 354) è di 370 abitanti, ampiamente assorbibili nel fabbisogno insediativo stabile calcolato in sede di variante 50.

La capacità insediativa teorica della zona G1 E (abitanti c. 1.226, di cui 926 in residenza e alberghi e 300 in villaggio turistico..

#### La nautica

Ai fini dell'utilizzo discreto delle vie d'acqua costituite dall'idrovia Litoranea Veneta e dal fiume Tagliamento la variante prevede all'interno della zona turistica di espansione a ovest della strada regionale 354 di una darsena per 200 posti barca sulla idrovia Litoranea Veneta fra il Tagliamento e la rete dei canali della laguna di Marano.

#### La zona artigianale

La zona artigianale proposta è finalizzata principalmente alla manutenzione ed al rimessaggio di barche che già presenti ad Aprilia Marittima.

Per quanto attiene al dimensionamento si può considerarsi che, a fronte di circa 1.800 barche in acqua, almeno il 50% sia oggetto di manutenzione o rimessaggio.

Posto che i 700 posti barca a secco di Punta Gabbiani e Cantieri di Aprilia potrebbero ritenersi già impegnati per ormeggio a secco con manutenzione e rimessaggio diretti, è opportuno che la zona artigianale sia dimensionata per la manutenzione e rimessaggio almeno 900 barche.

### **Piano dei Porti del comune di Marano Lagunare - Principali parametri urbanistici definiti dal Piano Attuativo nell'area di Aprilia Marittima**

Aprilia Marittima, comprensorio Capo Nord:

- in area libera 3.000 mc;
- in area edificata commerciale e direzionale 10.000 mc;
- gli abitanti teoricamente insediabili sono 180.

Aprilia Marittima, comprensorio Aprilia Marittima:

- albergo 10.000 mc;
- gli abitanti teoricamente insediabili sono 167.

Aprilia Marittima, comprensorio Punta Gabbiani:

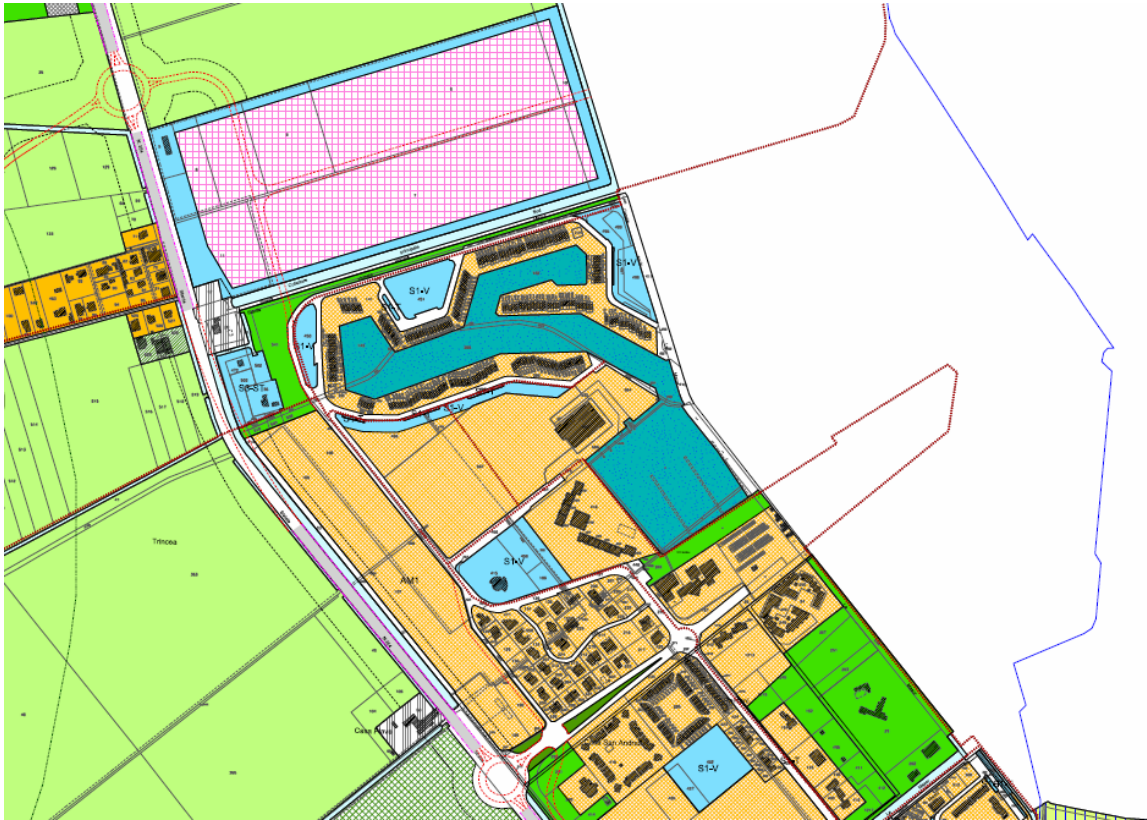
- residenza turistica 30.000 mc.
- gli abitanti teoricamente insediabili sono 400.

Zona: Aprilia Marittima	Superficie mq	Numero
a) AL: alberghiera	7.843	
b) MA: mista artigianale	15.314	
c) MC: mista commerciale	13.532	
d) MR: mista residenziale turistica	5.453	
e) PN: parcheggio di servizio nautico	44.005	
f) PS: parcheggio stanziale e/o di relazione	11.234	
g) RT: residenziale turistica	46.043	
h) S: servizi ed attrezzature collettive:	26.950	
1) PA: di parcheggio	4.248 mq	
2) ST: di servizi tecnici	2.393 mq	
3) VE: di verde:		
3.1) AR: di arredo	16.486 mq	
3.2) EL: elementare	3.823 mq	
f) VP: verde privato	19.497	
g) acqua	209.802	
h) banchine	9.716	
i) viabilità	15.444	
l) posti barca		1.535
m) posti auto di servizio nautico		1.429
n) Totale	424.833	

Il totale dei posti barca definiti dal Piano dei Porti di Marano Lagunare è pari a 3.845.

Allo stato attuale i posti barca esistenti, compresi gli ormeggi all'asciutto di Aprilia Marittima, sono circa 3.495, il Piano dei Porti ne prevede un incremento complessivo di circa 350.

Percentualmente, l'incremento reale di posti barca che il Piano dei Porti di Marano Lagunare ha generato nell'ambito lagunare è pari al 10% dei posti barca esistenti. Mentre la quantità di natanti presenti in laguna è passata da 6995 a 7242 unità (compresa la stima dei natanti carellati), con un incremento del 3.9%;



Dettaglio della cartografia di Piano dell'area di Aprilia Marittima della variante n° 61 al Piano Regolatore Generale Comunale - Piano Operativo Comunale del Comune di Latisana

### **Interventi definiti dalla Variante n° 61 al Piano Regolatore Generale Comunale - Piano Operativo Comunale del Comune di Latisana che hanno incidenza sull'area dei S.I.C. Laguna di Grado e Marano e Laguna di Caorle - Foce del Tagliamento**

Si ritiene che l'incremento della popolazione da localizzare nelle aree residenziali di nuova individuazione e della quota di strutture turistiche definite nell'ambito della Variante n° 61 al Piano Regolatore Generale Comunale - Piano Operativo Comunale del Comune di Latisana, sia nell'area più prossima alla gronda lagunare, che nell'intero territorio comunale di Latisana, abbiano limitate incidenze con il sistema della Laguna di Grado e Marano.

Questa affermazione trova risponda nel fatto che se da un lato sicuramente queste iniziative costituiscono un impatto sul sistema ambientale dell'area ove verranno realizzate, dall'altro difficilmente potranno produrre degli impatti indiretti/secondari sul sistema lagunare. In quanto la infrastrutturazione delle reti di prelievo e raccolta delle acque sono esistenti il carico di inquinamento sul bersagli aria, acqua e suolo avrà certamente un incremento, ma che percentualmente si ritiene trascurabile e che si scaricherà prevalentemente nei siti oggetto di specifica variante urbanistica.

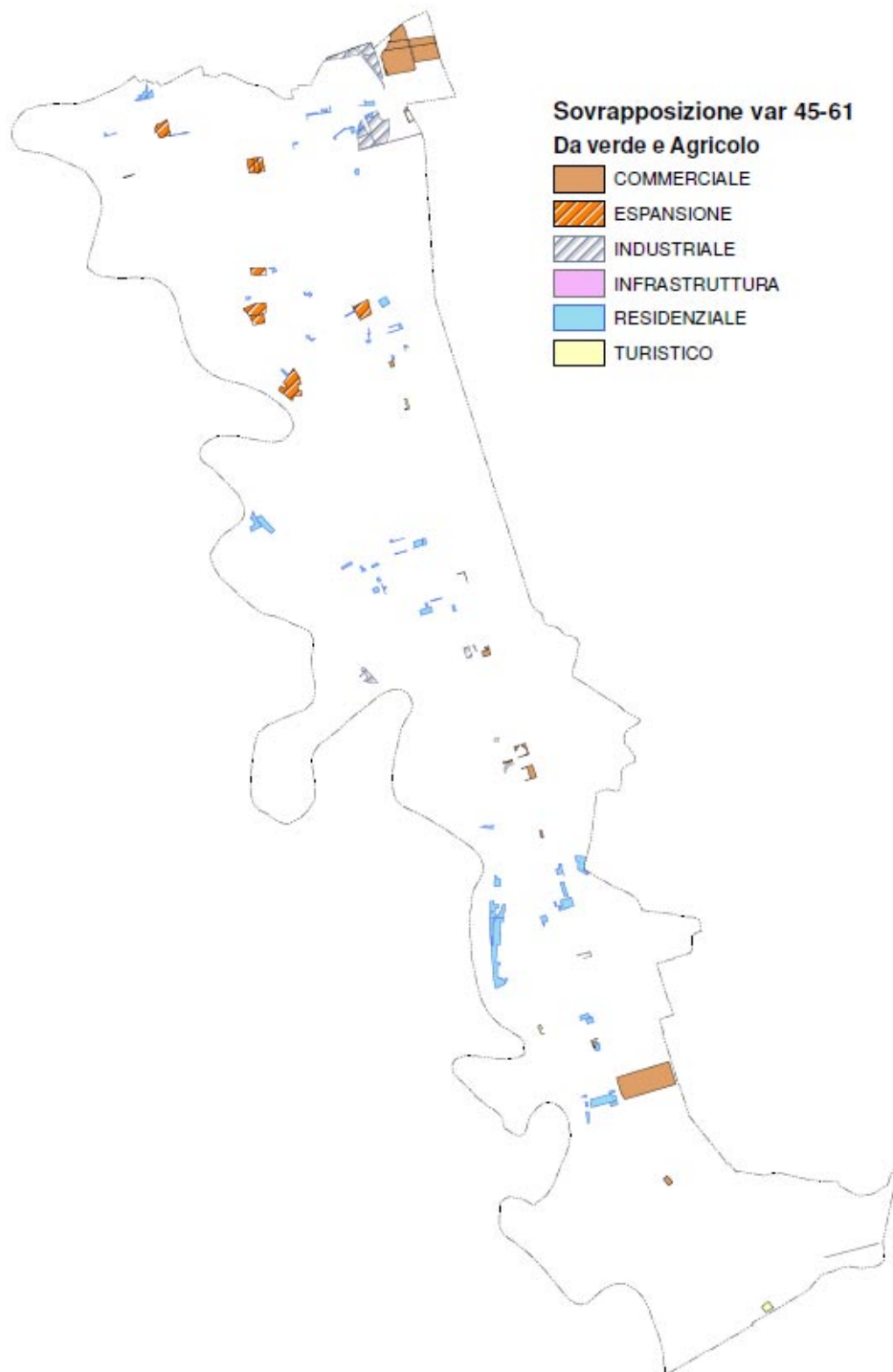
Anche le altre indicazioni presenti nella Variante n° 61 al Piano Regolatore Generale Comunale - Piano Operativo Comunale del Comune di Latisana in materia di viabilità, destinazioni produttive, servizi difficilmente creeranno conseguenze ambientali sul sistema lagunare.

La conseguenza dell'iniziativa di programmazione urbanistica che si ritiene assai probabile è un incremento del carico di impatto sulla laguna in seguito all'incremento della disponibilità dei posti barca nell'ambito territoriale Sud di Latisana con la realizzazione del rimessaggio in zona artigianale ad Aprilia Marittima e la previsione introdotta dalla variante all'interno della zona turistica di espansione a ovest della strada regionale 354 di una darsena per 200 posti barca sulla Litoranea Veneta

Per quanto attiene al dimensionamento si può considerarsi che, a fronte di circa 1.800 barche in acqua nell'area di Aprilia Marittima in comune di Latisana, la realizzazione del rimessaggio in zona artigianale ad Aprilia Marittima consentirà un incremento di almeno il 10% portando la quota complessiva di disponibilità a 2.000 unità.

La previsione della darsena sulla Litoranea Veneta comporta la ulteriore disponibilità di 200 posti barca.

Complessivamente, il carico indotto dalla Variante n° 61 al Piano Regolatore Generale Comunale - Piano Operativo Comunale del Comune di Latisana sul sistema lagunare si ritiene sia dato dall'incremento rispetto alla situazione esistente di circa 400 posti barca.



Modifiche più significative introdotte con la variante n° 61 al Piano Regolatore Generale Comunale - Piano Operativo Comunale del Comune di Latisana

### **1.3 Complementarietà con altri piani e/o progetti previste esternamente all'area dei S.I.C.: Laguna di Grado e Marano e Laguna di Caorle - Foce del Tagliamento**

L'intera area lagunare friulana che fa riferimento al S.I.C. della Laguna di Grado e Marano corrisponde puntualmente alla perimetrazione della ZPS IT3321003 Laguna di Grado e Marano ai sensi della direttiva 79/409/CEE del Consiglio, concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Analogamente il S.I.C. "Laguna di Caorle - Foce del Tagliamento" (codice IT 3250033) in provincia di Venezia –Regione del Veneto ricade entro tre perimetrazioni ZPS: rispettivamente "Foce del Tagliamento" (codice IT 3250040) 280 ettari di estensione, "Valle Vecchia, Zumelle, Valli di Bibione" (codice IT 3250041) 2.089 ettari di estensione e "Fiumi Reghena e Lemene, canale Taglio e rogge limitrofe, cave di Cinto Caomaggiore" (codice IT 3250044) 640 ettari di estensione

L'Amministrazione Comunale di Latisana, con l'obiettivo di sottoporre ad una revisione il proprio strumento di pianificazione generale, ha scelto di optare per un percorso per certi versi inusuale ed innovativo, pur rimanendo all'interno di un modello di pianificazione indicato al Titolo IV Capo I della ex L.R. 52/91 e successive modifiche ed integrazioni.

Sotto l'aspetto metodologico e procedurale, l'Amministrazione Comunale di Latisana ha deciso di dividere in due distinti momenti la revisione del proprio strumento urbanistico.

Un primo momento finalizzato a verificare il quadro conoscitivo del territorio in modo tale da giungere alla ridefinizione degli "obiettivi e strategie" propri del piano ed alla riformulazione della *"rappresentazione schematica delle strategie del Piano che risulti dalla sintesi degli elementi strutturali del territorio relativamente alle previsioni di Piano"*, altrimenti noto come *"Piano Struttura"*.

Un secondo momento indirizzato a definire il nuovo assetto azzonativo a normativo del territorio, noto come "Piano Operativo".

### **1.4 Uso delle risorse naturali previste esternamente all'area dei S I.C.: Laguna di Grado e Marano e Laguna di Caorle - Foce del Tagliamento**

Nel caso degli interventi nell'area di Aprilia Marittima, gli interventi definiti della Variante n° 61 al Piano Regolatore Generale Comunale - Piano Operativo Comunale del Comune di Latisana riguardano aree già antropizzate e si inseriscono in un contesto che ha perso da tempo i valori originari, prima con la bonifica agricola ed in seguito con la realizzazione del sistema turistico di Aprilia Marittima.

La realizzazione di una darsena per 200 posti barca sulla Litoranea Veneta e del rimessaggio in zona artigianale ad Aprilia Marittima comporterà un incremento del traffico navale dell'ambito lagunare che comunque viene giudicato compatibile con il contesto ambientale esistente.

### **1.5 Produzione di rifiuti previste esternamente all'area dei S.I.C.: Laguna di Grado e Marano e Laguna di Caorle - Foce del Tagliamento**

Lo smaltimento dei rifiuti prodotti dalle ulteriori aliquote di abitanti insediabili nell'area d'intervento della Variante n° 61 al Piano Regolatore Generale Comunale - Piano Operativo Comunale del Comune di Latisana varrà attuato sulla falsariga di quanto già avviene per le utenze del comune di Latisana e in particolare di Aprilia Marittima.

Il territorio comunale di Latisana viene servito per quanto attiene la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani e delle relative raccolte differenziate del gestore del servizio della zona, il Consorzio Smaltimento Rifiuti della Bassa Friulana (di cui il Comune di Latisana è socio) mediante l'impianto di compostaggio di S. Giorgio di Nogaro.

Per quanto concerne il trattamento dei reflui liquidi prodotti nelle unità edilizie in progetto verranno convogliati mediante reti fognarie di progetto che si conetteranno agli impianti di fognatura esistenti e da qui agli impianti di depurazione delle acque presenti in zona e con cui l'Amministrazione comunale di Latisana ha stabilito apposite convenzioni.

#### **1.6 Inquinamento e disturbi ambientali previste esternamente all'area dei S.I.C.: Laguna di Grado e Marano e Laguna di Caorle - Foce del Tagliamento**

Per quanto riguarda gli altri interventi nell'area di Aprilia Marittima e di Bevazzana, si ritengono i disturbi ambientali indotti trascurabili e comunque riguardanti aree già fortemente antropizzate che sono già state oggetto di pesanti semplificazioni degli ecosistemi originari.

Per quanto attiene le ricadute degli interventi previsti della Variante n° 61 al Piano Regolatore Generale Comunale - Piano Operativo Comunale del Comune di Latisana nell'area lagunare, perimetrata come S.I.C. vi è da rimarcare l'effetto indotto di ampliare l'offerta di posti barca con il conseguente incremento del traffico lagunare, a cui fanno inevitabilmente seguito le relative conseguenze sul moto ondoso.

#### **1.7 Rischio di incidenti per quanto riguarda, le sostanze e le tecnologie utilizzate previste esternamente all'area dei S.I.C.: Laguna di Grado e Marano e Laguna di Caorle - Foce del Tagliamento**

Il maggiore rischio che è ipotizzabile in seguito all'attuazione delle indicazioni urbanistiche della Variante n° 61 al Piano Regolatore Generale Comunale - Piano Operativo Comunale del Comune di Latisana fa riferimento al potenziale inquinamento delle acque.

A tal fine si dovranno definire in sede gestionale tutta una serie di provvedimenti nelle aree oggetto di variante al fine di contenere il rischio di sversamento accidentale di combustibili, oli per motori ed altre sostanze chimiche utilizzate per la manutenzione dei natanti.

I problemi che possono insorgere con l'aumento del traffico lagunare entro l'area S.I.C. riguardano l'incremento del traffico lagunare con conseguente pregiudizio per le opere di difesa spondale, in seguito all'impatto connesso con l'aumento del moto ondoso.

## 2 Descrizione dei siti SIC

### 2.1 Identificazione e localizzazione dei siti S.I.C.

#### Sito Natura 2000: "Laguna di Grado e Marano" (codice IT 3320037) - provincia di Udine - Regione Friuli-Venezia Giulia

Sito		Laguna di Marano e Grado	
tipo di sito: C		codice sito: IT3320037	
Superficie	(ha) 16.290	Altitudine minima	0 m s.l.m.
Longitudine	13.17.57	Altitudine massima	4 m s.l.m.
Latitudine	45.43.03	Altitudine media	0 m s.l.m.
Tavolette IGM	40 III SE, 40 II SO, 40 II SE, 40 II NO, 40 III NE, 40A III SO, 40III SO	Cartografia tecnica regionale	Carta reg. numerica /25.000 108NO, 108NE, 108SE, 108SO, 109NO, 109SO..
<b>Regione Biogeografica:</b>		<b>Mediterranea</b>	
<b>Eventuali protezioni esistenti: Tutela</b>		<b>Codice Nat. 2000</b>	<b>Codice CORINE</b>
Riserva Naturale Regionale		IT05	07.3.02
Riserva Naturale Oasi Faunistica		IT07	07.3.05
			<b>% Copertura</b>
			9
			8

<u>Caratteristiche dell'habitat</u>	<p>Il sito include una grande zona umida salmastra formatasi a seguito della diversa velocità di deposito dei fiumi alpini Isonzo e Tagliamento rispetto a quelli di risorgiva. Le correnti marine hanno in seguito depositato dei cordoni di limi e sabbie. Le acque interne, caratterizzate da notevoli variazioni di salinità e temperatura, presentano vaste aree di velme e barene. Le zone emerse e subemerse, che separano la laguna dal mare, sono caratterizzate da due distinte serie di vegetazione: psammofila verso il mare aperto, alofila verso l'interno della laguna. Accanto ad habitat tipicamente lagunari, vi sono ampie distese di canneti di acqua dolce (foci del fiume Stella). Presenza di numerose specie rare fra cui <i>Trachomitum venetum</i> (L.) Woodson, <i>Centaurea tommasinii</i> Kern., <i>Spartina juncea</i> Willd., <i>Cyperus kalli</i> (Forsk.) Murb. <i>Centaureum littorale</i> (Turn.) Gilms., <i>Clypeola jonthlaspi</i> L., <i>Schoenoplectus littoralis</i> (Schrad.) Palla, <i>Parapholis strigosa</i> (Dum.) C.E. Hubb., <i>Ammophila littoralis</i> (P.B.) Rothm. <i>Limonium densissimum</i> (Pign.) Pign., <i>Limonium bellidifolium</i> (Gouan.) Dum., <i>Eryngium maritimum</i> L., <i>Echinophora spinosa</i> L., <i>Glaucium flavum</i> Cr., <i>Calystegia soldanella</i> (L.) R. Br., <i>Limonium serotinum</i> (Rchb.) Pign., <i>Limonium virgatum</i> (Willd.) Fourier e <i>Vulpia membranacea</i> (L.) Lk. Sono presenti numerosi habitat rari ed in pericolo di scomparsa, e altrettante specie caratteristiche di ambienti salmastri e di spiaggia.</p>
<u>Qualità ed importanza dell'habitat</u>	<p>Il sito rappresenta uno dei maggiori sistemi lagunari d'Italia contenente habitat spesso in pericolo di estinzione e specie endemiche dell'Adriatico settentrionale (stazioni più orientali di <i>Salicornia veneta</i> Pign. et Lausi). L'attività dell'uomo, pur rappresentando fonte di disturbo, non ha compromesso l'eccezionale valore di questi ambienti (ad esempio la produzione itticola è relativamente in equilibrio con le condizioni ambientali). Area avifaunistica di grande estensione che nel suo complesso riveste primario valore internazionale comprendendo, al suo interno la zona Ramsar delle Foci dello Stella (1.400 ha). La laguna nel suo</p>

	<p>complesso è uno dei siti più rilevanti dell'Adriatico e d'Italia per la sosta e lo svernamento di uccelli acquatici (oltre 100.000 soggetti di anatidi e folaga a metà gennaio nel 1992): Rappresenta la unità ecologica costiero lagunare più settentrionale del mare Mediterraneo, che si completa con i siti di Valle Cavanata, Foci Isonzo e Foci del Timavo. La laguna risulta essere inoltre di valore internazionale secondo i "criteri di Cagliari" almeno per le seguenti specie: <i>Anas strepera</i> (fino a 3.500), <i>Anas penelope</i> (fino a 27.000), <i>Bucephala clangula</i> (fino a 3.500), <i>Fulica atra</i> (fino a 50.000), <i>Pluvialis squatarola</i> (fino a 1.500), <i>Calidris alpina</i> (fino a 20.000) nonché <i>Egretta garzetta</i> ed <i>Ardea purpurea</i> nidificanti.</p> <p>Nella laguna fanno frequente e irregolare comparsa diverse specie di cetacei (<i>Tursiops truncatus</i>, <i>Stenella coeruleoalba</i> e <i>Grampus griseus</i>), che, assieme a <i>Caretta caretta</i>, sembrano frequentare queste zone unicamente per motivi trofici. Le popolazioni di <i>Vipera aspis</i> francisciredi sono qui considerate importanti in quanto isolate. Lungo la linea di costa vivono le più notevoli popolazioni regionali di <i>Podarcis sicula</i>. In queste zone <i>Neomys anomalus</i> è stato raccolto anche in ambiente di barena lagunare.</p> <p>Nel sito sono cumuni <i>Aphanius fasciatus</i>, specie alloctona completamente acclimatata e <i>Pomatoschistus canestrini</i>. Raramente sono rinvenibili esemplari di <i>Caretta caretta</i>. Sono degne di nota le pur rare segnalazioni di <i>Acipenser naccarii</i> (specie esclusiva dell'Adriatico) e quelle rarissime di <i>Huso huso</i>, per il quale l'Adriatico rappresenta il limite occidentale del suo areale</p>
--	--

Codice Nat.	Habitat	Nome Habitat	Prioritario	valutazione globale	Rappresentatività	Sup. relativa	conservazione	copertura %
1210	17.2	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	No	B	A	C	B	1
1310	15.11	Vegetazione annua pioniera di <i>Salicornia</i> e altre delle zone fangose e sabbiose	No	B	A	C	B	1
1150	21	Lagune	Sì	B	A	B	B	70
1320	15.12	Prati di <i>Spartina</i> ( <i>Spartinion</i> )	No	A	A	B	A	3
1140	14	Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea	No	B	A	C	B	10
2120	16.212	Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)	No	A	A	C	A	1
1420	15.16	Perticaie alofile mediterranee e termo-atlantiche ( <i>Arthrocnemum fruticosae</i> )	No	B	B	C	B	1
1410	15.15	Pascoli inondatai mediterranei ( <i>Juncetalia maritimi</i> )	No	A	A	B	A	5

2135	16.225	Mesobromion	Sì		D		1	
1510	15.18	Steppe salate (Limonietalia)	Sì	B	B	C	A	1

<i>CODICE</i>	<i>Nat.</i>	<i>Codice Natura 2000</i>		
	<i>Habitat</i>	<i>Codice Palaeartic Habitats</i>		
<i>Prioritario</i>	<i>Indicazione della priorità dell'habitat ai sensi della Dir. 92/43/CEE.</i>			
<i>Valutazione</i>	<i>Valutazione globale del valore del sito per la conservazione del tipo di habitat naturale</i>			
	<b>A: eccellente</b>	<b>B: buono</b>	<b>C: significativo</b>	
<i>Rappresentatività</i>	<i>Grado di rappresentatività del tipo di habitat naturale preso in considerazione unitariamente al manuale d'interpretazione dei tipi di habitat dell'allegato I della Direttiva comunitaria</i>			
	<b>A: eccellente</b>	<b>B: buona</b>	<b>C: significativa</b>	
<i>Superficie</i>	<i>Superficie del sito coperta dal tipo di habitat naturale rispetto alla superficie totale coperta da questo tipo di habitat naturale sul territorio nazionale</i>			
	<b>A: 100 % &gt; = p &gt; 15%</b>	<b>B: 15% &gt; = p &gt; 2%</b>	<b>C: 2% &gt; = p &gt; 0%</b>	
<i>Conservazione</i>	<i>Grado di conservazione della struttura e delle funzioni del tipo di habitat naturale in questione e possibilità di ripristino</i>			
	<b>A: eccellente</b>	<b>B: buona</b>	<b>C: media o ridotta</b>	
<i>Copertura</i>	<i>Percentuale indicativa dell'habitat all'interno del sito.</i>			

#### Suddivisione schematica delle tipologie ambientali

Mare, bracci di mare:	0
Fiumi ed estuari soggetti a maree, Melme e banchi di sabbia, Lagune (incluse saline):	80
Stagni salmastri, Prati salini, Steppe saline:	13
Dune litoranee, Spiagge sabbiose, Machair:	2
Spiagge ghiaiose, Scogliere marine, Isolotti:	0
Corpi d'acqua interni (acque stagnanti e correnti):	0
Torbiere, Stagni, Paludi, Vegetazione di cinta:	2
Brughiere, Boscaglie, Macchia, Garighe, Frigane:	1
Praterie aride, Steppe:	0
Praterie umide, Praterie di mesofite:	0
Praterie alpine e sub-alpine:	0
Colture cerealicole estensive (incluse le colture in rotazione con maggese regolare):	0
Risaie:	0
Praterie migliorate:	0
Altri terreni agricoli:	0
Foreste di caducifoglie:	0
Foreste di conifere:	0

Foreste di sempreverdi:	0
Foreste miste:	0
Impianti forestali a monocoltura (inclusi pioppeti o specie esotiche):	0
Arboreti (inclusi frutteti, vivai, vigneti e dehesas):	0
Habitat rocciosi, Detriti di falda, Aree sabbiose, Nevi e ghiacci perenni:	0
Altri (inclusi centri abitati, strade, discariche, miniere e aree industriali):	2
<b>COPERTURA TOTALE</b>	<b>100 %</b>

Attività umane praticate	localizzazione	%	influenza	intensità
Aree urbane, insediamenti umani	E	1	-	B
Aree commerciali o industriali	E	1	-	A
Interramento	S	50	-	B
Scarico, deposito di materiali dragati	S	5	-	A
Rimozione di sedimenti (fanghi...)	S	20	-	A
Sport nautici	C		-	A
Attività sportive e divertimenti all'aperto	E	20	-	A
Coltivazione	C		-	A
Prelievo/raccolta di fauna in generale	S	35	-	B
Caccia	E	90	-	A
Pesca sportiva	E	70	-	C
Pesca professionale	S	60	-	A
Acquacoltura e molluschi coltura	S	20	-	A
Aree portuali	E	1	-	A

**Legenda**

Localizzazione dell'attività umana rispetto al sito:	<b>S:</b> interne al sito:
	<b>C:</b> circostanti al sito
	<b>E:</b> interne e circostanti al sito.
Segno dell'influenza e percentuale della superficie del sito che subisce tale influenza:	<b>(+)</b> positiva
	<b>(O)</b> neutra
	<b>(-)</b> negativa
Intensità dell'influenza sul sito utilizzando le seguenti categorie:	<b>A:</b> influenza forte
	<b>B:</b> influenza media
	<b>C:</b> influenza debole

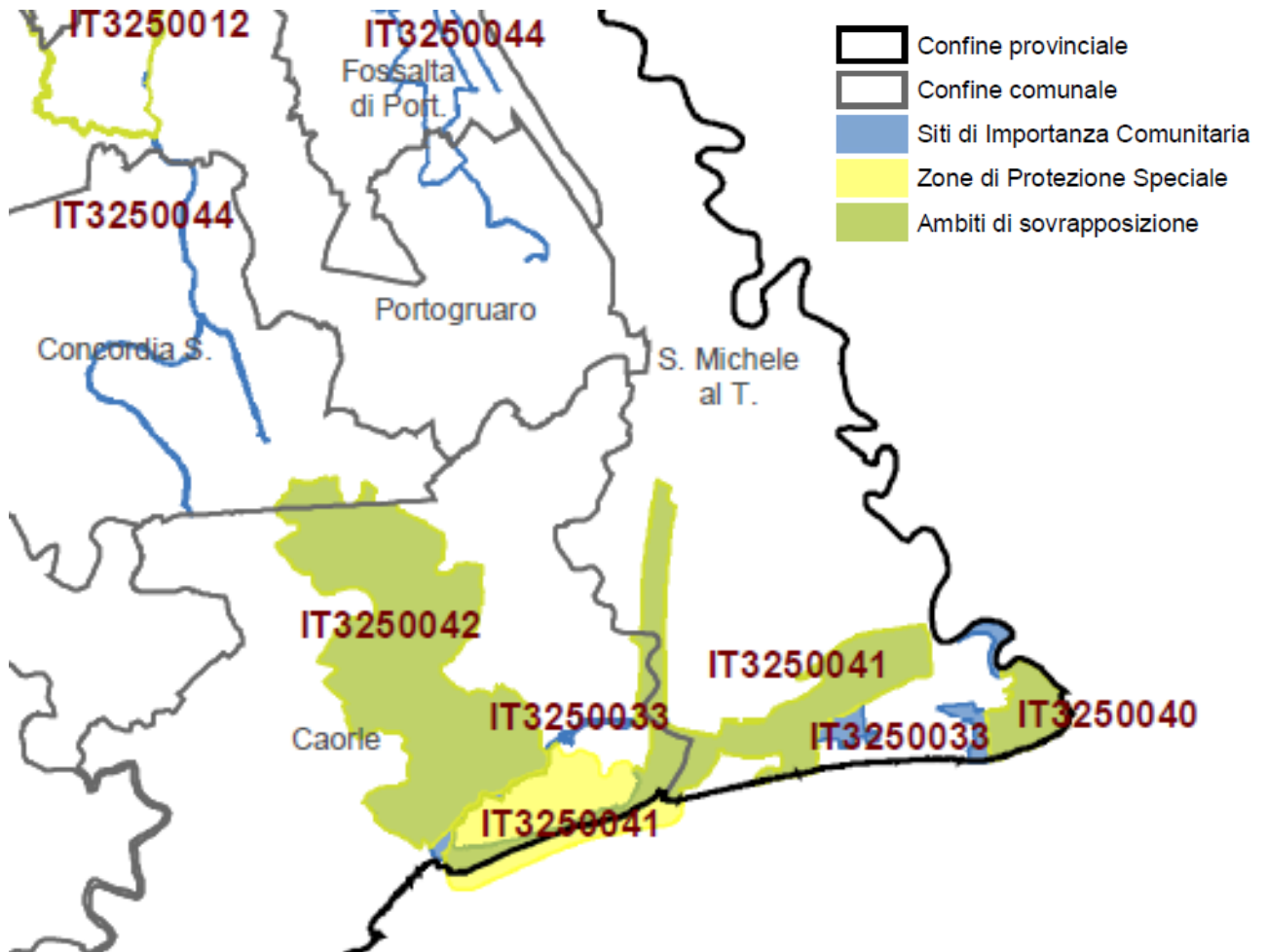
<u>Vulnerabilità</u>	Alcune attività umane rappresentano un fenomeno di forte disturbo (ad esempio le dragature ed il relativo scarico del materiale dragato con la formazione di zone di colmata anche ampie). Adiacente alla laguna vi è una zona industriale (Aussa-Corno), che può essere causa di inquinamento delle acque.
----------------------	---

TIPO SPECIE			
<b>A:</b> anfibi	A Bombina variegata A Bufo viridis A Hyla italica A Rana dalmatina A Rana esculenta A Rana latastei A Rana lessonae A Triturus carnifex	<b>M:</b> mammiferi	M Arvicola terrestris M Mustela putorius M Neomys anomalus M Tursiops truncatus
<b>I:</b> invertebrati	I Carabus italicus I Pinna nobilis	<b>R:</b> rettili	R Caretta caretta R Caretta caretta R Coluber viridiflavus R Coronella austriaca R Elaphe longissima R Emys orbicularis R Lacerta viridis R Natrix tassellata R Podarcis muralis R Podarcis sicula R Vipera aspis
<b>P:</b> pesci	P Acipenser naccari P Alosa fallax P Aphanius fasciatus P Gasterosteus aculeatus P Huso huso P Pomatoschistus canestrini		

U: uccelli	
U Acrocephalus paludicola U Alcedo atthis U Anas acuta U Anas clypeata U Anas crecca U Anas penelope U Anas platyrhynchos U Anas querquedula U Anas strepera U Anser albifrons U Anser anser U Anser fabalis U Anthus campestris U Aquila clanga U Ardea purpurea U Ardeola ralloides U Asio flammeus U Aythya ferina U Aythya fuligula U Aythya nyroca U Botaurus stellaris U Branta ruficollis U Calandrella brachydactyla U Calidris alpina	U Gelocheilidon nilotica U Glareola pratincola U Grus grus U Haematopus ostralegus U Haliaeetus albicilla U Himantopus himantopus U Hoplopterus spinosus U Ixobrychus minutus U Lanius collurio U Lanius minor U Larus cachinnans U Larus genei U Larus melanocephalus U Lullula arborea U Luscinia svecica U Mergus serrator U Milvus migrans U Milvus milvus U Numenius tenuirostris U Nycticorax nycticorax U Otis tarda U Pandion haliaetus U Pernis apivorus U Phalacrocorax aristotelis

<p>U Caprimulgus europaeus          U Cettia cetti          U Charadrius alexandrinus          U Charadrius morinellus          U Chlidonias hybridus          U Chlidonias niger          U Ciconia ciconia          U Ciconia nigra          U Circaetus gallicus          U Circus aeruginosus          U Circus cyaneus          U Circus pygargus          U Cisticola juncidis          U Clamator glandarius          U Coracias garrulus          U Crex crex          U Cygnus columbianus bewickii          U Cygnus cygnus          U Dryocopus martius          U Egretta alba          U Egretta garzetta          U Emberiza hortulana          U Falco columbarius          U Falco peregrinus          U Fulica atra</p>	<p>U Phalacrocorax carbo sinensis          U Phalacrocorax pygmeus          U Phalaropus lobatus          U Philomachus pugnax          U Phoenicopterus ruber          U Platalea leucorodia          U Plegadis falcinellus          U Pluvialis apricaria          U Pluvialis squatarola          U Podiceps auritus          U Podiceps nigricollis          U Porzana parva D          U Porzana porzana          U Porzana pusilla          U Recurvirostra avosetta          U Sterna albifrons          U Sterna caspia          U Sterna hirundo          U Sterna sandvicensis          U Sylvia melanocephala          U Tadorna ferruginea          U Tringa glareola          U Tringa totanus U Gallinago media          U Gavia arctica          U Gavia stellata</p>
<p><b>V:</b>          piante</p>	<p>V BASSIA HIRSUTA (L.)          V LIMONIUM BELLIDIFOLIUM (GOUAN)          V LIMONIUM DENSISSIMUM (PIGN.)          V PLANTAGO CORNUTI GOUAN          V SALICORNIA VENETA PIGN. ET LAUSI          V TRACHOMITUM VENETUM (L.) WOODSON</p>

**Sito Natura 2000: "Laguna di Caorle - Foce del Tagliamento" (codice IT 3250033)  
 provincia di Venezia - Regione del Veneto**



Dettaglio della cartografia della "Rete Natura 2000" predisposta dalla Regione del Veneto

**1. IDENTIFICAZIONE DEL SITO**

<i>1.1. TIPO</i>	<i>1.2. CODICE SITO</i>	<i>1.3. DATA COMPILAZIONE</i>	<i>1.4. AGGIORNAMENTO</i>
K	IT3250033	199606	200309
<i>1.5. RAPPORTI CON ALTRI SITI NATURA 2000</i>			
NATURA 2000 CODICE SITO			
IT3250040			
IT3250041			
IT3250042			
<i>1.6. RESPONSABILE(S):</i>			
Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Direzione Conservazione della Natura, Via Capitan Bavastro 174, 00147 Roma			
<i>1.7. NOME SITO:</i>			
Laguna di Caorle - Foce del Tagliamento			
<i>1.8. CLASSIFICAZIONE SITE E DATE DI DESIGNAZIONE / CLASSIFICAZIONE</i>			
<i>DATA PROPOSTA SITO COME SIC:</i>		<i>DATA CONFERMA COME SIC:</i>	
199509		200412	
<i>DATA CLASSIFICAZIONE SITO COME ZPS:</i>		<i>DATA DESIGNAZIONE SITO COME ZSC:</i>	

### 3. INFORMAZIONI ECOLOGICHE

#### 3.1. Tipi di HABITAT presenti nel sito e relativa valutazione del sito:

##### TIPI DI HABITAT ALLEGATO I:

CODICE	% COPERTA	RAPPRESENTATIVITA	SUPERFICE RELATIVA	GRADO CONSERVAZIONE	VALUTAZIONE GLOBALE
1510	16	B	C	B	C
1150	15	B	C	B	B
2270	12	B	C	B	B
6420	5	C	C	C	C
9340	5	B	C	B	B
1310	4	B	C	C	C
1420	3	B	C	C	C
2130	2	C	C	C	C
2250	2	C	C	C	C
2230	1	B	C	B	B
2120	1	C	C	C	C
2110	1	C	C	C	C
1210	1	C	C	C	C
6410	1	B	C	B	B
7210	1	B	C	B	B

#### 3.2.a. Uccelli elencati dell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE

CODE	NOME	POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO			
		Riprod.	Migratoria		Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale
		Riprod.	Svern.	Stazion.	e			
A002	Gavia arctica		P		C	C	C	C
A024	Ardeola ralloides			P	C	C	C	B
A029	Ardea purpurea			C	C	C	C	C
A032	Plegadial falcinellus			R	D			
A022	Ixobrychus minutus	C			C	C	C	C
A031	Ciconia ciconia			V	D			
A030	Ciconia nigra			V	D			
A001	Gavia stellata		R		D			
A021	Botaurus stellaris			R	D			
A023	Nycticorax			P	B	A	A	A
A075	Haliaeetus albicilla		V		D			
A026	Egretta garzetta		C		C	B	C	B
A027	Egretta alba		C		B	B	C	B
A393	Phalacrocorax pygmeus			R	D			
A103	Falco peregrinus			R	D			
A084	Circus pygargus	P			C	C	C	B
A094	Pandion haliaetus			V	D			
A038	Cygnus cygnus		V		D			
A082	Circus cyaneus		C		C	C	C	B
A090	Aquila clanga			V	D			
A098	Falco columbarius			R	D			
A081	Circus aeruginosus		P		C	C	C	A
A151	Philomachus pugnax			P	D			
A140	Pluvialis apricaria			P	D			
A060	Aythya nyroca			R	D			
A222	Asio flammeus			V	D			
A193	Sterna hirundo			C	C	C	C	C
A132	Recurvirostra avosetta			P	D			
A197	Chlidonias niger			P	D			
A131	Himantopus himantopus			P	D			
A195	Sterna albifrons	P			D			
A135	Glareola pratinctola			R	D			
A224	Caprimulgus europaeus			P	C	C	C	B
A120	Porzana parva			P	D			
A119	Porzana porzana			P	D			
A338	Lanius collurio		P		C	C	C	B
A229	Alcedo atthis	C			C	A	A	A
A231	Coracias garrulus			V	D			
A127	Grus grus		P		C	C	C	C

Variante n° 61 al Piano Regolatore Generale Comunale Piano Operativo Comunale del Comune di Latisana  
 Relazione di Incidenza "Siti Natura 2000: "Laguna di Grado e Marano" (codice IT 3320037)  
 "Laguna di Caorle - Foce del Tagliamento" (codice IT 3250033)

CODE	NOME	POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO			
		Riprod.	Migratoria		Popolazion e	Conservazione	Isolamento	Globale
		Riprod.	Svern.	Stazion.				
A391	Phalacrocorax carbo sinensis		C		C	C	C	C

**3.2.c. MAMMIFERI elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE**

**3.2.d. ANFIBI E RETTILI elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE**

CODE	NOME	POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO			
		Riprod.	Migratoria		Popolazion e	Conservazione	Isolamento	Globale
		Riprod.	Svern.	Stazion.				
1220	Emys orbicularis	P			D			
1217	Testudo hermanni	R			C	C	C	B

**3.2.e. PESCI elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE**

CODE	NOME	POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO			
		Riprod.	Migratoria		Popolazion e	Conservazione	Isolamento	Globale
		Riprod.	Svern.	Stazion.				
1155	Padogobius panizzae	C			D			
1154	Pomatoschistus canestrinii	C			D			
1152	Aphanius fasciatus	P			C	B	C	C

**3.2.f. INVERTEBRATI elencati nell'Allegato II Direttiva 92/43/EEC**

**3.2.g. PIANTE elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/EEC**

CODIC E	NOME	POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO			
					Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale
1581	Kosteletzkya pentacarpus		V		B	C	A	C

**3.3 Altre specie importanti di Flora e Fauna**

GRUPPO B M A R F I P	NOME SCIENTIFICO	POPOLAZIONE			MOTIVAZIONE
I	Tricca lutetiana		P		D
M	Mustela putorius		R		C
P	Artemisia coerulescens		R		D
P	Asparagus acutifolius		C		D
P	Cistus incanus		P		D
P	Clematis flammula		C		D
P	Epipactis palustris		V		C
P	Erica carnea		C		D
P	Gentiana pneumonanthe		R		A
P	Gymnadenia conopsea		V		C
P	Limodorum abortivum		V		C
P	Limonium bellidifolium		R		A
P	Lonicera etrusca		C		D
P	Neottia nidus-avis		V		C
P	Oenanthe lachenalii		V		D
P	Orchis laxiflora		V		C
P	Osyris alba		C		D
P	Phillyrea angustifolia		C		D
P	Plantago altissima		R		A
P	Plantago cornuti		R		A
P	Primula farinosa		R		D
P	Quercus ilex		C		D
P	Rubia peregrina		C		D
P	Salix rosmarinifolia		R		A
P	Samolus valerandi		V		D
P	Scabiosa argentea		R		D
P	Smilax aspera		C		D
P	Tofieldia calyculata		R		D
P	Trachomitum venetum		R		A
R	Elaphe longissima		V		C
R	Vipera aspis		R		C

(B = Uccelli, M = Mammiferi, A = Anfibi, R = Rettili, F = Pesci, I = Invertebrati, P = Vegetali)

## 4. DESCRIZIONE SITO

### 4.1. CARATTERISTICHE GENERALI SITO:

Tipi di habitat	% coperta
Torbiere, Stagni, Paludi, Vegetazione di cinta	1
Fiumi ed estuari soggetti a maree, Melme e banchi di sabbia, Lagune (incluse saline)	56
Stagni salmastri, Prati salini, Steppe saline	5
Dune litoranee, Spiagge sabbiose, Machair	4
Brughiere, Boscaglie, Macchia, Garighe, Friganee	5
Praterie aride, Steppe	10
Praterie umide, Praterie di mesofite	6
Foreste di caducifoglie	4
Altri (inclusi abitati, strade discariche, miniere e aree industriali)	5
Foreste di conifere	1
Foreste sempreverdi	1
Foreste miste	1
Mare, Bracci di mare	1
<b>Copertura totale habitat</b>	<b>100 %</b>

### Altre caratteristiche sito

Presenza di un mosaico ambientale vario costituito da sistemi dunosi antichi e recenti, con numerose bassure umide ed acquitrini, valli arginate e ambienti di foce. Le dune consolidate ospitano popolamenti di *Pinus nigra* e *P. pinea* con elevata presenza di elementi mediterranei che in certe aree si organizzano in cenosi forestali (*Orno-Quercetum ilicis*); nelle radure sono presenti discrete formazioni ad *Juniperus communis* e prati xerici. Le bassure interdunali sono colonizzate da cenosi igrofile (*Eriantho-Schoenetum nigricantis*).

### 4.2. QUALITÀ E IMPORTANZA

Sito di particolare interesse naturalistico dovuto alla molteplicità delle tipologie vegetazionali ed alla presenza di elementi floristici di indubbio valore. Interesse biogeografico, geomorfologico, ecologico, vegetazionale, faunistico; siti di nidificazioni, rifugio e passo; sede di zoocenosi e fitocenosi con caratteri esclusivi.

### 4.3. VULNERABILITÀ

Alterazione della vegetazione dunale e calpestio per frequentazione turistico-ricreativa, espansione di insediamenti residenziali e turistici, inquinamento delle acque.

### **3 Area vasta d'influenza dei piani e progetti – interferenze con il sistema ambientale**

#### **3.1 Stato complessivo dei luoghi - Area Vasta**

Il territorio oggetto di analisi si ubica all'interno della vasta area afferente alla Laguna di Marano e Grado, che si ubica tra corsi fluviali del Tagliamento ad Ovest e dell'Isonzo ad Est e si connota come la più settentrionale delle lagune del Mar Adriatico. La sua estensione ricopre circa 16.000 ettari, con una ampiezza litoranea di circa 32 Km ed una profondità media di 5 Km.

L'ambito lagunare pur risultando un unico macroecosistema, dal punto di vista amministrativo afferisce a due distinte realtà comunali che la per la parte occidentale rientrano nella competenza di Marano Lagunare in Provincia di Udine e per quella orientale sotto la giurisdizione di Grado in Provincia di Gorizia.

Gli insediamenti antropizzati consistono principalmente in un centro abitato, Marano, il cui nucleo primitivo ha una origine antica e da due sistemi portuali, recenti, Aprilia Marittima e Punta Faro, ricadenti in parte, rispettivamente, nei comuni di Latisana e Lignano Sabbiadoro, connessi ad altri sistemi insediativi.

Dal punto di vista ambientale la laguna di Marano è un territorio straordinario per le peculiarità naturali. Si tratta di una zona umida formatasi a causa delle diverse velocità dei depositi terrigeni dei fiumi, principalmente Tagliamento e Isonzo, ma anche dei fiumi di risorgiva quali Stella, Ausa/Corno, ed altri. Le zone umide (estuari, lagune, stagni costieri, ecc.) sono la conseguenza dell'evoluzione di una pianura alluvionale nel passaggio dalla terra al mare. Si tratta di zone, in continua evoluzione a seconda degli equilibri in atto, determinati dall'eustatismo, dalla subsidenza, dagli apporti terrigeni, dalle maree, dalle variazioni del reticolo idrografico dell'immediato entroterra e più in generale dal clima che regola il sistema.

La Laguna di Grado e Marano fa parte del sistema di lagune e ambienti umidi di transizione che si estende lungo le coste dell'Adriatico settentrionale, da Ravenna alle foci dell'Isonzo.

La distinzione in Laguna di Grado e Laguna di Marano non è legata a particolari situazioni geografiche o idrologiche, ma riprende la suddivisione amministrativa, presente fino all'anno 1917, fra Laguna di Marano, ricadente in territorio italiano e Laguna di Grado, appartenente al Regno Austro-Ungarico.

Il limite interno della laguna è arginato per quasi tutta la sua estensione. Lungo le coste della laguna sfociano numerosi corsi d'acqua, naturali e artificiali, il più importante dei quali, il fiume Stella, forma un delta la cui parte emersa si estende su una superficie di circa 75 ettari.

L'area lagunare e perilagunare nel corso dei secoli è stata oggetto di rilevanti interventi antropici, tra cui, oltre alla realizzazione di argini e bonifiche, opere per acquacoltura, valli da pesca, opere per difesa territoriale e opere per portualità. Inoltre, sono da ricordare i dragaggi lungo canali di accesso ed i dragaggi manutentori nei porti-canale.

I livelli medi del mare e medi delle alte e basse maree consentono di suddividere l'ambiente lagunare in zone a morfologia diversa:

- al di sopra del livello medio delle alte maree: aree emerse, comprendenti barene, cordoni litorali, coste;
- fra il livello medio delle alte e delle basse maree: piane di marea e canali secondari;
- al di sotto del livello medio delle basse maree: canali principali, bocche lagunari e paludi.

Le relazioni intercorrenti tra le acque fluviali, dolci, e acque marine, salate, sono variabili nel tempo, e danno luogo ad ampie oscillazioni della temperatura e della salinità, che sono causa fondamentale della eccezionale produttività ambientale.

Questa condizione ha permesso l'instaurarsi di ecosistemi caratterizzati dalla presenza di una molteplicità di specie vegetali ed animali. Per l'avifauna legata alle zone umide, la laguna è importantissimo luogo di sosta, tanto che l'area di 1.400 ettari in prossimità delle foci dello Stella è stata dichiarata Oasi di protezione e rifugio ed inclusa nell'elenco delle zone umide di valore internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar che tutela le zone umide.

Caratteristici della laguna sono i casoni, costruzioni in legno e canna palustre, un tempo rifugio di pescatori; oggi principalmente luogo di soggiorno diurno localizzati principalmente presso le foci del fiume Stella.

Sul lato della laguna verso il mare è presente il cordone litoraneo, costituito dalle isole di Martignano e Sant'Andrea. La costa di queste isole lagunari è bassa, sabbiosa. Dal mare verso l'interno il territorio è costituito da spiaggia emersa con vegetazione pioniera, duna, consolidata e ricoperta da vegetazione tipica e versante lagunare, con barene e velme.

La formazione della laguna e degli ambienti umidi costieri in oggetto deriva da una diversa capacità di apporti solidi dei due importati collettori fluviali associati al trasporto costiero, rispetto le immissioni dei fiumi di risorgenza tipici della bassa pianura friulana.

In questo ambito il ricambio delle acque è assicurato agli apporti delle acque dolci di risorgenza (circa 100 mc/sec) e soprattutto dalle maree che in Alto Adriatico assumono ampie escursioni (alternanza di bassa ed alta) e che attraverso le bocche di porto determinano l'espansione dei flussi idrici in un tipico dominio paralico. Il fattore idraulico del "confinamento", che corrisponde al tempo di rinnovo degli elementi biogeni di origine marina in un determinato punto del bacino, risulta di fondamentale importanza anche in relazione alla circolazione delle acque all'interno della laguna per il rinnovo ed il mantenimento della cenosi presente al suo interno.

L'apporto dei flussi idrici procede pertanto, in forma gerarchica data la diversa profondità degradante dalle bocche di lagunari alle parti interne della laguna, attraverso i canali principali e quindi alle successive loro ramificazioni, per raggiungere le velme e le aree più confinate dell'entroterra lagunare.

Tali condizioni determinano inevitabilmente la distribuzione delle componenti biotiche che nelle lagune si prefigura e caratterizza da una forte numerosità di poche specie misurata sia come biomassa e che come densità di individui per unità di superficie, con una predominanza della malacofauna.

In generale da dati bibliografici emerge che "la produzione primaria, è modulata in forma discontinua dalle particolari caratteristiche climatiche dei bacini lagunari che la inibiscono durante le stagioni più estreme quali l'estate e l'inverno determinando carichi di popolazioni soggetti ad un "dualismo di sviluppo" che da un lato favorisce una rapida crescita ma, in tempi successivi, seleziona fortemente gli individui in quanto, con periodicità, l'ambiente manifesta scarsa capacità di ossidazione delle sostanze organiche".

In tal senso partendo dai punti di contatto con il mare aperto per giungere alla foce dei fiumi di risorgenza, "la descrizione delle comunità che compongono l'ambiente paralico delle lagune alto adriatiche, secondo il presente gradiente biologico" presenta le seguenti linee di flusso:

- incremento progressivo della densità di invertebrati della macrofauna e successivo rapido decremento nella parte dolci-acquicola
- decremento progressivo della biomassa causato da un incremento della densità accompagnata però da una diminuzione delle taglie degli individui ("nanismo" lagunare)
- presenza di un parallelismo delle situazioni sia con la componente fitoplanctonica che con l'ittiofauna.

Secondo dati bibliografici (Orel G., Zentilin A., Corso G. I., Zanutti G. Pelusi P. - Criteri per attività di pesca ed allevamento sostenibili nella laguna di Marano e Grado) "per mantenere la laguna viva e vitale" è necessario mantenere all'interno del sistema una buona circolazione dei flussi ed apporti attraverso la pulizia dei canali che consentono il ricambio e l'afflusso idrico e determinano inoltre il mantenimento di quelle condizioni che determinano la presenza di zone umide di interesse internazionale, quali i siti storici destinati alla protezione della fauna selvatica migratoria sottoposti alla Convenzione di Ramsar (Valle Cavanata e Oasi Avifaunistica delle Foci del Fiume Stella).

Tali condizioni connotano il macrosistema laguna e determinano la sua classificazione come ambito S.I.C. ai sensi della direttiva Habitat e Z.P.S., a sensi della direttiva 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

In tale contesto risulta significativa anche la presenza all'interno della Laguna di Marano e

Grado di un importante canale artificiale la "Litoranea Veneta", che l'attraversa in senso più o meno longitudinale, determinando un traffico marino, anticamente significativo, in quanto utilizzato funzionalmente come interna e sicura via marina di collegamento tra il Friuli ed il Delta Padano percorribile anche in condizioni ambientali avverse.

### 3.2 Meteorologia e clima

Il clima dell'area si può definire, nel complesso, di tipo sub - mediterraneo, intendendo con tale termine un clima intermedio tra quello continentale e quello mediterraneo propriamente detto. In senso generale questa condizione corrisponde ad una situazione caratterizzata da un clima temperato, con escursioni termiche di media ampiezza e influenzato da un marcato regime di brezze.

Il regime delle precipitazioni è quello tipico del regime climatico citato con minimi assoluti nel periodo invernale ed intense precipitazioni in primavera ed in autunno. La media delle precipitazioni, dedotta dagli annali del Magistrato alle Acque per il ventennio 1965 - 1985 nella stazione di S. Giorgio di Nogaro è di circa 1170 mm/anno.

Dallo studio sulle curve di possibilità pluviometrica della provincia di Udine edito dalla UOC Difesa del Suolo e Protezione Civile nel 2001 si ricavano i seguenti dati sulle precipitazioni relativamente alle stazioni Lignano, Marano, Cà Anfora e Cà Viola che circondano l'area lagunare:

Lignano:

anno nel quale si è registrata la massima intensità di pioggia	per intervallo di tempo di 1 ora	per intervallo di tempo di 24 ore
1967	69.8 mm	231.0 mm

elaborazione statistica per la stima della pioggia critica nell'intervallo di 1 ora e 24 ore per tempi di ritorno di:

10 anni	20 anni	30 anni
53.14 mm	61.09 mm	65.66 mm
143.45 mm	169.13 mm	183.90 mm

Marano:

anno nel quale si è registrata la massima intensità di pioggia	per intervallo di tempo di 1 ora	per intervallo di tempo di 24 ore
1970	69.74 mm	
1949		160.40

elaborazione statistica per la stima della pioggia critica nell'intervallo di 1 ora e 24 ore per tempi di ritorno di:

10 anni	20 anni	30 anni
50.62 mm	57.03 mm	60.71 mm
128.32 mm	147.71 mm	158.86 mm

Cà Anfora:

anno nel quale si è registrata la massima intensità di pioggia	per intervallo di tempo di 1 ora	per intervallo di tempo di 24 ore

1934	76.00 mm	
1973		184.20

elaborazione statistica per la stima della pioggia critica nell'intervallo di 1 ora e 24 ore per tempi di ritorno di:

10 anni	20 anni	30 anni
56.96 mm	64.90 mm	69.47 mm
133.48 mm	153.26 mm	164.64 mm

Cà Viola:

anno nel quale si è registrata la massima intensità di pioggia	per intervallo di tempo di 1 ora	per intervallo di tempo di 24 ore
1974	77.40 mm	
1991		121.60

elaborazione statistica per la stima della pioggia critica nell'intervallo di 1 ora e 24 ore per tempi di ritorno di:

10 anni	20 anni	30 anni
62.04 mm	71.28 mm	76.60 mm
107.91 mm	116.60 mm	121.59 mm

I dati meteorologici che seguono sono riferiti alle serie storiche disponibili dalle rilevazioni delle stazioni di Udine (aeroporto militare di Campoformido), Ronchi dei Legionari (aeroporto civile), rete provinciale di controllo dell'inquinamento atmosferico di S. Giorgio di Nogaro e, per alcune misure anemologiche, alla stazione di Lignano.

Le temperature medie massime (riferimento alla media delle registrazioni nelle ore sinottiche per gli ultimi quindici anni) si riscontrano nel mese di luglio con valori di 28.4 gradi C., mentre le temperature medie minime, sempre per le ore sinottiche si registrano a gennaio con valore di -0.4 gradi C.

La pressione atmosferica media oscilla, nel corso dell'anno, fra i 1009 ed i 1020 hPa. Essa presenta, nella zona, alcune caratteristiche particolari. Infatti si rilevano spesso durante la stagione invernale alcune depressioni collegate al riscaldamento delle masse d'aria poste più a Nord e stagnati nelle depressioni dell'anfiteatro morenico. L'effetto di tali depressioni é tuttavia modesto e solo raramente si manifesta con fenomeni collaterali.

La situazione anemologica dell'area viene definita, come detto, per estrapolazione in base alle rilevazioni registrate nelle varie stazioni:

Direzione	Frequenza (%)
N	16.8
NE	28.6
E	11.2
SE	6.0
S	8.8
SW	7.4
W	3.4
NW	4.0
CALMA (v < 1.0 m/s)	10.4

I venti dominanti sono quindi quelli dei quadranti nordorientali (greco-bora, tramontana e levante nell'ordine), che costituiscono il 56.6 % dei venti che non rientrano nel regime di brezze inferiori a 1 m/s. Una certa frequenza é rilevabile nei venti provenienti dai quadranti meridionali (scirocco, libeccio ed ostro) con il 22.2 %, mentre risultano quasi trascurabili i venti dai quadranti occidentali e nordoccidentali. Non é irrilevante, invece, la frequenza delle calme (o delle brezze leggere a direzione variabile) che supera il 10 %.

Molto importante per quest'area è la brezza di mare e di terra, marginalmente presente in inverno (infatti per tutto l'anno il pomeriggio prevalgono i venti da S-SE, a tarda notte quelli da N-NE), essa prende vigore in aprile ed è ben definita e sviluppata in estate, da maggio a settembre. In ottobre è già molto meno frequente. La struttura interna della brezza sulla costa e la laguna si delinea come quella classica con una rotazione oraria dei venti nelle 24 ore: fra le 0 e le 9, nelle giornate di brezza, il vento proviene da N-NE, poi ruota rapidamente e tra le 9 e le 12 proviene prevalentemente da SE. Fra le 12 e le 15 ruota verso S - SW da dove proviene poi, continuando fino a circa le 21. Dopo le 15, però, e fino verso le 24 anche la provenienza da W diviene più frequente. Dopo le 24 si ha una rapida rotazione verso N ed il ciclo ricomincia. Da questa analisi si ricava che in una tipica giornata di brezza i venti meridionali durano circa 12 ore.

Per quest'area si possono distinguere quindi due "stagioni anemologiche" ben definite: l'inverno con fortissima prevalenza dei venti sinottici da N - NE - E a tutte le ore della giornata a velocità alta (specialmente da E con velocità media di 4.4 m/s); l'estate quando al vento sinottico, ancora prevalente da N - NE - E si sovrappone la brezza di mare e di terra. Ciò comporta una maggiore uniformità nella distribuzione delle direzioni di provenienza. Inoltre la velocità media del vento da tutte le direzioni è più bassa che in inverno a causa del minor vigore della circolazione atmosferica sinottica.

Da quanto sopra rilevato, si può ragionevolmente stimare che, per l'area oggetto di studio, il regime dei venti dominanti sia decisamente quello afferente ai quadranti nord orientali (Est e NordEst), sui quali, in particolare nella stagione estiva, si inserisce il sistema delle brezze di mare e di terra con tendenza ad una ridistribuzione, statisticamente abbastanza uniforme, tra le frequenze di vento provenienti da settentrione e da meridione.

Nella zona costiera compresa tra il Tagliamento e l'Isonzo si possono sviluppare trombe d'aria, talvolta anche di notevole violenza, con una frequenza media di una all'anno. Si ricordano le trombe d'aria del 15 e 16 agosto 1969 che, lungo il loro percorso, interessarono anche l'abitato di Lignano.

### **3.3 Geologia, geomorfologia, idrogeologia, geotecnica**

#### Bassa pianura perilagunare

L'area oggetto dello studio non è soggetta ad attività sismogenetica. La geologia e la geomorfologia dei quest'area sono direttamente connesse con gli eventi genetici che hanno determinato la formazione locale dei terreni. In senso più generale si rileva che l'intera fascia perilagunare fa parte del settore meridionale della pianura alluvionale quaternaria friulana.

La pianura friulana, estremo lembo orientale della piana veneta, é costituita da depositi alluvionali di varia granulometria ed é il risultato di un processo articolato e composito che il Martinis ("Storia geologica del Friuli" - B. Martinis Ed. Arti Grafiche Friulane UD 1993) ha sintetizzato nelle seguenti fasi:

- deposizione, pre-wurmiana, di livelli ghiaiosi quaternari legati ad una fase fluvio-glaciale;
- graduale ingressione marina connessa a fenomeni di subsidenza e di eustatismo glaciale che porta la linea di costa oltre Aquileia formando vaste lagune a settentrione di quelle attuali ;

- colmamento delle lagune per l'apporto di materiale alluvionale durante la fase glaciale wurmiana;
- ulteriore ingressione marina nel post glaciale, durante la quale si forma l'apparato litorale testimoniato dai dossi di Belvedere e da altri rilievi tra il Natissa e l'Ausa;
- graduale interrimento da parte dei fiumi che spingono le loro alluvioni fino al limite attuale risparmiando le lagune di Grado e Marano per la loro posizione centrale rispetto all'Isonzo e per lo scarsissimo apporto terrigeno dei corsi d'acqua di risorgiva che vi confluiscono.

Il complesso alluvionale quaternario formatosi, nel modo descritto, a valle dei rilievi alpini e prealpini, può essere suddiviso, in senso meridiano, in due aree: Alta pianura e Bassa pianura. La prima, detta anche pedemorenica, è costituita da depositi fluvio-glaciali rappresentati soprattutto da ghiaie e sabbie, in genere sciolti, ma, talvolta cementati fino alla conglomeratizzazione, con diametro decrescente da monte verso valle. Nella Bassa pianura predominano i sedimenti sabbioso - argillosi ed argillosi coevi con i sedimenti più settentrionali. Solo nel settore più meridionale si sviluppano sedimenti più marcatamente recenti ( riferibili all'Olocene) di genesi alluvionale e di tipo sabbioso - argilloso e sabbioso, recenti ed attuali, eccezionalmente ghiaioso poco alterato, a cui si associano, talvolta, depositi lagunari e palustri, torbosi, che affiorano lungo la fascia costiera perilagunare. La transizione tra l'Alta e la Bassa pianura è marcata dalla fascia delle risorgive. Si tratta di un'area, collocata, nella parte centrale, grosso modo a valle della cosiddetta "strada Napoleonica" che congiunge Palmanova a Codroipo, nella quale avviene la transizione tra la prevalenza di sedimenti grossolani (sabbie e ghiaie) con quelli a minore granulometria (sabbie limose e limi) con conseguente brusca e rimarchevole riduzione di permeabilità che determina la risalita in superficie delle acque sotterranee presenti nell'Alta pianura e derivanti dalle infiltrazioni meteoriche dirette e dalle perdite subalvee dei numerosi corsi d'acqua afferenti ai bacini del Tagliamento e del sistema Torre - Natisone - Isonzo. La linea di intersezione della superficie idrica con quella del terreno costituisce il limite superiore delle risorgive, mentre la porzione più settentrionale del banco argilloso che, per l'assottigliarsi della lente ghiaiosa sovrapposta, riesce ad emergere in superficie, rappresenta invece il limite inferiore delle risorgive. Mentre però quest'ultimo può essere considerato fisso lungo una data sezione, il limite superiore si sposta, invece, considerevolmente in funzione alle oscillazioni della superficie piezometrica della falda, per questo motivo si parla più correttamente di fascia delle risorgive al posto del termine, talvolta utilizzato in alcune rappresentazioni cartografiche, di linea delle risorgive. Da questa fascia si originava un articolato reticolo idrografico di piccole e medie dimensioni, determinando anche vaste aree paludose, che poi confluivano per formare dei corsi d'acqua di dimensioni maggiori che costituiscono i cosiddetti fiumi di risorgiva (Stella, Turgnano, Zellina, Corno, Ausa, Natissa, Tiel ed Isonzato). Attualmente le aree di impaludamento sono state quasi del tutto eliminate dai lavori di bonifica e drenaggio realizzati a partire dalla fine della prima guerra mondiale, ed i corsi di risorgiva sono tutti canalizzati in alvei ben definiti. Parte di questi fiumi sono navigabili per un buon tratto ed hanno consentito, fin dai tempi più lontani, lo sviluppo di attività portuali di varie dimensioni.

I sedimenti che interessano l'area in questione rappresentano, come detto, i termini più meridionali (o più di valle) della pianura alluvionale quaternaria, ove predominano, almeno in superficie, i sedimenti sabbioso - argillosi, limoso - argillosi, limosi ed argillosi cui si associano depositi lagunari palustri e torbosi. Più dettagliatamente, seppure sempre in senso generale, si può affermare che:

- i materiali sabbiosi spesso presentano anche moderate frazioni più grossolane (ghiaie fini);
- i sedimenti di derivazione lagunare con notevole frazione organica sono intercalati a livelli decimetrici di argille, limi e sabbie;
- i depositi limosi, limoso - argillosi, argillo-limosi, ma anche sabbioso - argillosi e sabbioso - limosi con saltuaria presenza di frazioni torbose sono rilevabili lungo le sponde del Corno e nell'arco perilagunare;

L'assetto stratigrafico, pur sufficientemente costante nella sua disposizione generale, può tuttavia variare, anche bruscamente, sia in senso laterale che verticale in quanto i sedimenti sono spesso presenti in forma di lenti e banchi di spessore mutevole.

L'idrografia sotterranea si presenta piuttosto articolata e complessa in quanto l'esistenza di falde è direttamente connessa con la presenza di orizzonti permeabili (livelli ghiaioso-sabbiosi) compresi tra i piani coesivi. Varie indagini hanno rivelato la presenza di acqua a piccola profondità, si tratta generalmente, in questi casi, di orizzonti superficiali maggiormente permeabili che drenano e raccolgono acque di infiltrazione meteorica o di perdita laterale dei corsi e dei canali superficiali. Tali livelli, anche se privi di marcata continuità spaziale, possono essere anche molto estesi e presentare condizioni di debole artesianità. Più in profondità si rileva l'esistenza di almeno tre sistemi di falde artesiane:

il più superficiale, compreso tra -30 m e -80 m s.l.m.m. consta di almeno tre livelli principali con acquiferi ghiaioso- sabbiosi;

il secondo sistema di falde ha una profondità media di - 95 m s.l.m.m., ed è costituito normalmente da un unico orizzonte ghiaioso sabbioso;

il terzo sistema di falde è compreso tra -110 e -130 m s.l.m.m. e risulta piuttosto discontinuo.

Tutti e tre i sistemi di falde presentano spessori piuttosto limitati (attorno ai 10/15 m) e discreta continuità areale. Esiste anche una falda a -160 m s.l.m.m., quasi sempre unica contenuta in orizzonti prevalentemente ghiaiosi, ed un'altra, la più profonda, a circa -240 m s.l.m.m. in orizzonte ghiaioso e, subordinatamente, in sole sabbie. La direzione dei deflussi sotterranei risulta generalmente Nord-Sud.

#### Ambito lagunare

La laguna di Marano e Grado è ubicata nella parte più settentrionale del Mare Adriatico e rappresenta l'estremità orientale del grande sistema deltizio-lagunare che si sviluppa lungo la costa con continuità da Ravenna alla foce del Fiume Isonzo. Il sistema lagunare si sarebbe formato, in epoche posteriori a 4000-5000 anni fa, in seguito alla trasgressione post-wurmiana tutt'ora in atto.

Nel caso specifico della laguna di Grado e Marano, è probabile che essa si sia formata per la concomitanza di due fattori principali, la trasgressione marina appunto e, durante il periodo di stasi di questo evento, il progressivo avanzamento verso il mare degli apparati deltizi dei fiumi Tagliamento ed Isonzo. Questi fiumi delimitano ad Est ed ad Ovest la laguna, che ha una superficie di circa 16.000 ettari per una lunghezza di quasi 32 chilometri ed una larghezza di circa 5 chilometri .

Verso mare la laguna è limitata da una serie di isole allungate che si sviluppano per circa 20 km: da Ovest ad Est le principali sono Martignano, San Andrea, Buso, Morgo e Grado. I bacini lagunari principali sono cinque, e precisamente da Ovest verso Est: Lignano (51,06 kmq), S. Andrea (22,31 kmq), Porto Buso (36,3 kmq), Grado (34,4 kmq) e Primero (14,4 kmq), cui corrispondono sei bocche lagunari .

Durante le maree ascendenti le acque che si espandono dalle bocche verso l'interno, interferiscono lungo linee che rappresentano in pratica gli spartiacque; tali spartiacque non devono considerarsi tuttavia rigorosamente definiti, ma possono variare a seconda delle condizioni meteorologiche e dell'ampiezza dell'escursione di marea .

Dal punto di vista morfologico, l'ambiente lagunare può essere distinto in tre zone. La prima, ubicata al di sopra del livello medio delle alte maree, comprende le barene, i cordoni litorali e le coste. La seconda area, ubicata tra i livelli medi della alta e della bassa marea, comprende le piane di marea caratterizzate da un sistema di canali secondari, scarsi od assenti nelle zone più alte delle piane, più numerosi, profondi e meandriformi nelle zone più basse, alla

confluenza con i canali principali. Questi canali possono essere larghi anche 8 metri e profondi circa 1.

La terza zona, ubicata al di sotto del livello medio delle basse maree, comprende i canali principali, le bocche lagunari e le paludi.

I sedimenti attuali della laguna di Marano e Grado sono costituiti, presso le bocche, da sabbie carbonatiche che passano verso l'interno via via a peliti molto sabbiose ed a peliti siltose. A questa graduale diminuzione di granulometria corrisponde anche una diminuzione del tenore in carbonati (dal 90% presso le bocche al 30/35 %all'interno) a favore dei componenti argillosi.

In particolare nel bacino di Lignano, i sedimenti sono costituiti prevalentemente da peliti sabbiose passanti a sabbie verso la bocca lagunare di Lignano ed a peliti siltose nell'area più interna .

I sedimenti che attualmente si depositano nelle lagune provengono per la massima parte dal Tagliamento, solo una parte subordinata proviene dagli altri corsi d'acqua immissari nella laguna. I depositi sabbiosi delle bocche provengono invece sia dal Tagliamento che dall'erosione marina delle isole delimitanti la laguna sia dal paleo delta dell'Isonzo. Tutti questi materiali appartengono a due "province mineralogiche" distinte, una "magnesiaca" ed una "calcitica", separate all'incirca dal meridiano passante per Lignano. La "provincia magnesiaca" è quella occidentale, e presenta tenori di  $MgCO_3$  maggiori di 20 % e di  $CaCO_3$  minori di 60%; quella "calcitica" è orientale e presenta tenori di  $MgCO_3$  minori di 20% e di  $CaCO_3$  maggiori di 60% .

Il volume di invaso della laguna, in escursione di sigizia, è di  $106.4 \times 10^6$  mc, con velocità media di corrente alle bocche lagunari compresa tra 23 cm/sec a Morgo e 53 cm/sec a Lignano.

I fiumi immissari della laguna (in gran parte nell'area di Marano) sono fiumi di risorgiva, caratterizzati quindi da trasporto solido minimo e da costanza di afflusso idrico. La portata media complessiva in periodi di magra è di circa 100 mc/sec, oltre la metà dei quali dovuti al solo fiume Stella.

Dal complesso delle sei bocche lagunari si hanno portate medie di circa 2592 mc/sec .

Le escursioni di marea oscillano tra 55/60 cm e 15 cm, con un valore medio di 35 cm. E' da sottolineare che anche l'area lagunare è soggetta al fenomeno dell'acqua alta provocata oltre che da particolari alte maree anche altri fattori quali i venti di scirocco, le sesse, le basse pressioni atmosferiche ed il livello stagionale.

In occasione dell'alluvione del 1966, e successivamente anche nel 1969, si sono registrati livelli massimi di 1.90/2.05 m sul livello medio mare, altezze che allora provocarono, unitamente alle piene dei corsi d'acqua, allagamenti ed esondazioni in tutta la fascia lagunare. La massima altezza prevedibile, qualora si verificasse la concomitanza di tutti i fattori sfavorevoli, dovrebbe essere di 2.5 metri sul livello medio mare .

A seguito dei disastrosi eventi, le quote originali degli argini sono state elevate, portandole a circa 3 metri sul livello mare, per cui, anche in corrispondenza di eventi più che eccezionali, non si corre più il pericolo di avere esondazioni provocate dalle acque del mare.

La temperatura media annua delle acque lagunari è di  $13.5^\circ$  C. In considerazione però delle limitate dimensioni del bacino, nonostante il ricambio con l'esterno, il debole spessore delle acque e la conseguente forte influenza dei fattori esterni, sono essenziali nel determinare valori estremi sia verso l'alto che verso il basso molto più elevati che nel mare esterno. Per

questo possono riscontrarsi valori massimi estivi di 28°/29° C (come valori medi delle acque superficiali in tutta la laguna che vengono quindi superati in corrispondenza delle zone stagnanti). Per contro nei mesi invernali vengono raggiunti valori di circa 5° C, valori che possono abbassarsi in aree particolari sotto lo zero: nel 1929 ad esempio, la laguna è gelata per parecchi giorni.

Nell'Adriatico settentrionale, le acque hanno un ph oscillante tra 8 e 8.2; all'interno della laguna di Grado e Marano il ph risulta variare tra 7 e 8.5. La diversa distribuzione del ph dipende dalla diversa salinità delle acque, a sua volta dipendente dalle relazioni tra le acque dolci che si immettono nella laguna e le acque interne. Nell'area più occidentale del bacino di Lignano in particolare, si riscontrano valori di ph compresi tra 8.0 e 8.25 .

La salinità media del mare è del 37.5 per mille, ma quella superficiale, ed in particolare quella del settore marino insistente su Lignano è minore. Recentemente è stata proposta, sulla base delle portate unitarie affluenti nella laguna dal mare attraverso le bocche e dai fiumi una formula per il calcolo della salinità media della laguna, che comporta nel presente caso una salinità media all'interno della laguna di 33.7 per mille per una salinità del mare aperto del 35 per mille. Secondo vari Autori la salinità dovrebbe aggirarsi tra il 28 e il 33 per mille con punte estremamente basse in corrispondenza delle foci dei fiumi ( 4-8 per mille).

Le acque dolci che si riversano nella laguna tendono a stratificarsi irregolarmente in superficie, per cui verso il fondo la salinità aumenta notevolmente, ed è generalmente superiore al 31.0 per mille.

### **3.4 Inquadramento ambientale generale dell'area vasta**

L'ambito della Laguna di Grado e Marano trova la sua cornice territoriale all'interno del vasto territorio della Bassa Pianura Friulana che, dal punto di vista morfologico, si caratterizza per le significative modifiche introdotte dall'uomo, finalizzate allo sfruttamento dei luoghi per fini agro produttivi o di tipo insediavo residenziale o industriale. Storicamente le prime opere di una certa rilevanza si possono far risalire all'effettuazione degli interventi di bonifica idraulica legati alla regimazione delle acque ed al riordino fondiario, avviati dal governo arciducato a partire dal 1766, e proseguiti successivamente con l'applicazione della "Legge Serpieri" del 18 maggio 1921, n. 753 e del Testo Unico sulla bonifica D.R. 30 dicembre 1923, n. 3265.

In seguito alla stabilizzazione degli orizzonti superficiali ed alla normalizzazione del regime idraulico, l'area direttamente connessa all'ambito lagunare e da questa condizionata a livello geomorfologico, ha subito progressivi cambiamenti che hanno condotto all'attuale pressoché completo utilizzo dei terreni per gli utilizzi economico produttivi.

La pressione antropica ha quindi di fatto trasformato ampie zone un tempo caratterizzate da acquitrini e boscaglie e da un regime idraulico alterno, in ambiti antropizzati, che seppur oggetto di progressive evoluzioni, con aggiunte ed azioni manutentive, collegate anche ai dissesti idrologici verificatisi, come nel caso dell'erosione del litorale presso la "Bonifica della Vittoria" ed all'asportazione del sistema di dune costiere stabilizzate dall'insediamento delle associazioni vegetali (Musi F. 1983), risultano significativamente definiti nella loro destinazione d'uso.

Per quanto riguarda la componente vegetale, queste trasformazioni hanno prodotto sostanziali e significative modifiche, con un progressivo annullamento della vegetazione spontanea, presente solo in limitati reliquati ambiti di bosco planiziale ed alcune porzioni litoranee, poste ai margini delle zone produttive, nelle quali sono presenti realtà fitosociologiche che un tempo caratterizzavano il sistema peri lagunare.

Per quanto riguarda le presenze arboree, storicamente una prima consistente riduzione dei querceti della bassa pianura friulana si ebbe in seguito all'espansione del Patriarcato di Venezia che utilizzò il legno di rovere e roverella, di cui il territorio era particolarmente ricco, per gli insediamenti e la cantieristica.

Gli ulteriori utilizzi per lo sviluppo della rete ferroviaria, accentuarono la conversione, che in seguito l'espansione degli arativi, al forte sviluppo della meccanizzazione agricola ed ad una continua ricerca di razionalizzazione dell'assetto fondiario per l'aumento delle rese economiche, ha condotto all'attuale stato dei luoghi. Inoltre le significative richieste di siti per insediamenti industriali collegate alla favorevole ubicazione geografica del territorio, ha ulteriormente accentuato la pressione antropica sull'ambiente confermando la tendenza evolutiva del territorio verso una sua definizione prettamente produttiva.

In generale l'ecosistema lagunare proprio in seguito alla mutata cornice entro cui è contenuto ma a cui i territori che su di esso si affacciano, e fanno riferimento per naturale scarico dei corsi d'acqua, risulta particolarmente sensibile ed significative implementazioni che non adeguatamente controllate potrebbero determinare l'insorgenza di danni che avrebbero ripercussioni particolarmente significative data la rarità e la molteplicità delle situazioni ambientali caratterizzanti questo ambiente.

Si ritiene infatti che nonostante l'elevata capacità produttiva in termini di sostanza organica propria dell'ambiente lagunare l'implementazione di potenziali immissioni di inquinanti sotto forma di emissioni aeree, scarichi liquidi conseguenti a aumenti di pressioni antropiche nell'area, se non attentamente monitorati e controllati potrebbero accentuare variazioni biologiche puntuali sulle reti trofiche già soggette a un significativo carichi di criticità

Tale condizione risulta maggiormente significativa se le fonti di pressione antropica risultano disperse sul territorio in quanto la localizzazione delle fonti di incidenza determina un possibile monitoraggio ed un miglior controllo delle interazioni con l'ambiente.

In tal senso le aree interessate dalla Variante n° 61 al Piano Regolatore Generale Comunale - Piano Operativo Comunale del Comune di Latisana risultano già storicamente compromesse dal punto di vista della naturalità e della biodiversità non presentano quindi caratteristiche di rarità, inserendosi in un contesto già critico dal punto di vista naturalistico.

### **3.5 Aspetti vegetazionali**

#### Inquadramento fitogeografico

L'ambito oggetto di indagine si colloca all'interno del distretto padano, al limite del dominio illirico, e quindi a confine fra regione botanica mitteleuropea (a clima temperato) e mediterranea (a clima temperato - caldo). Secondo la classificazione del Pavari, (1927), si colloca nella fascia fitoclimatica del Lauretum freddo in prossimità della fascia del Castanetum sottozona calda.

Dal punto di vista naturalistico l'area assume una significativa rilevanza in quanto sono concomitanti areali di contatto di specie ad influenze illiriche mediterranee e continentali con conseguente abbondanza nel numero di queste.

Dalla bibliografia consultata è stata rilevata inoltre una certa rarefazione delle specie prettamente mediterranee, fenomeno noto come "lacuna floristica altoadriatica" (Sguazzin F. 1990) a seguito del combinato effetto delle variabili abiotiche (venti dal I° quadrante, abbassamento dei limiti altitudinali; elevata escursione di marea - fino a un metro -, presenza di aree a bassa salinità dovute all'apporto fluviale), con una caratterizzazione comparabile alla situazione ambientale tipica delle lagune Nord-europee rilevabile anche in certi ambienti costieri dell'Italia Centrale (Fornasir G. 1968).

La vegetazione delle coste, della laguna e dell'area peri lagunare friulana risulta quindi molto particolare, proprio in relazione alle condizioni ambientali che, come presente in altre aree costiere europee, determinano la presenza di specie tolleranti ad elevate concentrazioni saline ed escursioni termiche (eurialine ed euriterme). La loro distribuzione sul territorio risente pertanto dei diversi gradi di presenza delle acque, e delle loro caratteristiche chimico-fisiche in funzione anche degli apporti marini, fluviali e di risorgenza. Non deve essere inoltre sottovalutata l'azione antropica e la natura del substrato su cui si insediano (serie alofilo-psammofila). (Poldini, 1999)

In generale sono pertanto individuabili le seguenti macroaree:

#### Mare aperto

Ambiente caratterizzato da elevate escursioni di marea, elevate escursioni termiche e bassi fondali accompagnate da salinità estremamente variabili, incidono profondamente sulla componente biologica, tanto da favorire processi di mutazione genetica e speciazione, come nel caso di *Fucus virsoides* (Bressan G. 1989). Le principali fitocenosi sottomarine risultano: Posetidionietum oceanicae - costituito da fanerogame marine, la sua presenza appare in regresso a causa dell'aumentata torbidità dell'acqua e dell'attività di pesca. E' un ottimo habitat per la fauna ittica.

Specie algali calcaree libere rotolanti - si tratta di varie associazioni (*Cymodoceum nodosae*, *Cystoserietum barbatae*, *Fucetum virsoides*) presenti su fondali con notevole ricambio idrico.

#### Cordone litoraneo esterno

Comprende le dune neoformate e stabilizzate dalla colonizzazione di una vegetazione psammofila costituita prevalentemente dalle specie del *Cakileletum maritimae* (Poldini 1999). La presenza di *Xanthium italicum* è legata ad una franulometria molto fine del substrato e ad un accumulo di elementi nutritivi. Queste formazioni sono attualmente fortemente compromesse dagli interventi di sistemazione connessi dagli insediamenti turistici, anche se per alcune zone risultano ancora sufficientemente integre (isole di Morgo, S. Andrea). Accanto alle citate specie sono presenti anche *Poligonum persicaria*, *Atriplex hastata* var. *triangulare*, *Oenothera biennis*, *Senecio vulgaris*. Nelle aree più battute da venti salsi, come ad esempio il canale di Primiero (Laguna di Grado) la copertura vegetale scende al 70% con prevalenza di *Ammophila arenaria*, *Agropyrum repens*, *Stachis recta*, *S. maritima*, *Convolvulus soldanella*.

#### Laguna e cordone litoraneo interno

L'ambito si ubica tra la linea interna di spiaggia ed il margine esterno della laguna, in cui le dune sono in fase di più o meno avanzato consolidamento. Un tempo, tale ambiente era molto più espanso ed utilizzato per realizzare valli da pesca, attualmente trasformate dalla bonifica. In questi ambienti, negli anni passati, sono state messe a dimora ampie aree a pineta, atte a consolidare le dune, evitando soprattutto i fenomeni di erosione eolica. Tali zone sono ora oggetto a vari vincoli quale quello forestale R.D. 3267/23, e di riduzione di superficie boscata L.R. 22/82. Le specie di pino piantumate sono state: *Pinus nigra* (pino nero), *P. pinea* (pino italiano), *P. pinaster* (pino marittimo). Occasionalmente si trova *Pinus halepensis*, *P. brutia* e *P. mughus*. I consistenti residui vegetali prodotti dalle conifere hanno determinato delle variazioni a livello del terreno, con aumento dell'acidificazione degli strati e la colonizzazione di specie *Erica carnea* (legata a suoli calcarei) e *Pteridium aquilina*. A queste si associano inoltre: *Philirrea angustifolia*, *Ligustrum vulgare*, *Rhus coggyria*, *Quercus ilex* e *Q. pubescens*, e *Quercus ilex* di chiara matrice mediterranea. Nelle parti di duna ancora non colonizzata le specie pioniere risultano *Vulpia dertonensis* e *Phleum arenarium*, mentre le zone paludose sono oggetto di colonizzazione da parte di *Alnus glutinosa* (ontano) e *Schoenus nigricans* a cui si associano lungo i fossi *Phragmites australis*, *Agropyrum intermedium* e *Polygonum aviculare*. Nelle depressioni retrodunali relitte più o meno fortemente aline si ritrova, associato al *Schoenus nigricans*, l'*Erianthus ravennae*.

Nelle zone in cui i tenori salini risultano più elevati è presente la *Salicornia* sp., riferibile al *Salicornietum herbaceae* di Van Lang (1933); inserita nell'associazione *Suaedo maritimae-Salicornietum patulae*. (Poldini 1999)

L'ambiente lagunare in senso stretto è condizionato dalle penetrazioni di acqua marina e quindi dalle maree, e dallo sbocco dei fiumi di risorgenza, con una diversificazione nella composizione dei siti che conduce ad una significativa varietà di ambienti tra i quali quello di barena (scarso ricambio di acqua marina), è forse quello più rappresentativo caratteristico del paesaggio lagunare.

La specie più rappresentativa risulta la graminacea, la *Spartina stricta*, che si diffonde rapidamente per via agamica, assieme a questa sono presenti: *Limonium vulgare*, *Salicornia*

europaea, *Salsola soda*, (Pignatti 1966), *Juncus tomasini*, *Atriplex astata*, *Zostera nana*. Le zone sottoposte al ritmo delle maree e che quindi vengono generalmente ricoperte d'acqua sono indicate come "velme": In questi ambienti particolarmente ricchi di vita, sono presenti organismi adattati a sopportare le alternanze di concentrazione salina, pressione osmotica e temperatura (specie eurialine ed euriterme), e la vegetazione presente è data: *Potamogeton pectinata*, *Ruppia maritima*, *Zostera marina*, *Cymodocea nodosa*.

Nel caso di siti ormai affrancati a queste specie segue la colonizzazione di specie erbacee, arbustive ed arboree quali: *Agrostis maritima*, *Psamma arenaria*, *Eryngium maritimum*, *Inula chrythimoides*, *Cakile maritima*, *Phragmites communis*, *Tamarix gallica*, *Populus alba*, *Amorpha communis*.

Dal punto di vista vegetazionale il macrosistema della Laguna presenta delle caratteristiche peculiari in quanto sono presenti associazioni in habitat tipici delle zone umide, con vegetazione salmastra, palustre delle dune, oltre ad formazioni di contorno presenti nelle zone di costa e lungo i corridoi ecologici dei fiumi afferenti alla laguna, di tipo riparale sinantropico/residenziale e delle zone coltivate. Sinteticamente le principali formazioni si possono riassumere:

Vegetazione salmastra (Steppe salate - Limonietalia) - Sono costituite da una formazione erbacea che si instaura in ambiente estremamente selettivi per la presenza nel suolo di un elevato tenore di sali minerali di origine marina. La numerosa componente alofitica è dominata da varie specie di giunchi (*Juncus acutus*, *J. maritimus*, *Bolboschoenus maritimus*) e da una compagine di specie a fioritura tardo-estiva di grande suggestione quali *Aster tripolium*, *Inula crithmoides*, *Artemisia caerulescens*, *Limonium* sp. pl., *Sonchus maritimus*, *Linum maritimum*, *Samolus valerandi*, ecc. Si tratta di una cenosi altamente specializzata che colonizza in forma stabile le barene e i litorali sabbiosi opponendosi con successo all'azione erosiva del moto ondoso.

Le presenze floristiche di maggior pregio risultano *Juncus acutus*, *J. maritimus*, *Bolboschoenus maritimus*, *Aster tripolium*, *Inula crithmoides*, *Artemisia caerulescens*, *Limonium* sp. pl., *Sonchus maritimus*, *Linum maritimum*, *Samolus valerandi*, *Allium suaveolens*, *Asparagus maritimus*.

Vegetazione palustre - E' costituita dalle comunità vegetali in grado di colonizzare gli ambienti caratterizzati dalla presenza di acque stagnanti e correnti, in parte di origine naturale ed in parte dovute all'intervento antropico. La composizione floristica di tali comunità risulta povera, come avviene per tutte le cenosi di ecotipi estremi. Infatti il prevalere eccessivo di almeno un fattore ecologico determina una selezione specifica che porta alla dominanza di una (monofitismo) o comunque poche specie produttrici della quasi totalità della biomassa. I popolamenti vegetali degli ambienti che rimangono sommersi più a lungo, si identificano nel *Scirpetum lacustris*, caratterizzato dalle specie *Carex elata*, *Scirpus lacustris*, *Alisma lanceolatum* e *Veronica beccabunga*. Nell'intorno delle sponde dei canali e nella zona di confluenza dei fiumi la tipologia vegetazionale più estesa è rappresentata dall'associazione *Phragmitetum australis* in cui domina la cannuccia di palude (*Phragmites australis*) accompagnata da *Galium palustre*, *Agrostis stolonifera*, *Ranunculus repens* e dal rampicante *Calystegia sepium*.

Vegetazione delle "praterie mediterranee" (Molinion – *Holoschoenion*) - Sono cenosi caratterizzate dalla presenza di alte erbe provviste di esteso apparato radicale e in questo senso stabilizzatrici del sostrato. Fra i componenti che meglio fisionomizzano questi biotopi ricordiamo *Schoenus nigricans*, *Erianthus ravennae*, *Molinia arundinacea* accompagnati da *Juncus acutus*, *Agropyron litorale*, *Lysimachia vulgaris*, *Sonchus maritimus*.

Le presenze floristiche di maggior pregio risultano: *Schoenus nigricans*, *Erianthus ravennae*, *Molinia arundinacea*, *Juncus acutus*, *Agropyron litorale*, *Lysimachia vulgaris*, *Sonchus maritimus*.

Vegetazione del "cordone litoraneo esterno" - Comprende le dune neoformate e stabilizzate dalla colonizzazione di una vegetazione psammofila costituita da *Cakile maritima* e *Xanthium italicum*, riferibile al *Cakile-Xanthietum* (Pignatti 1953). Queste formazioni sono attualmente fortemente compromesse dagli interventi di sistemazione connessi dagli insediamenti turistici, anche se per alcune zone risultano ancora sufficientemente integre (isole di Morgo, S. Andrea). Accanto alle citate specie sono presenti anche *Poligonum persicaria*, *Atriplex hastata* var. *triangulare*, *Oenothera biennis*, *Senecio vulgaris*. Nelle aree più battute da venti salsi, come ad esempio il canale di Primiero (Laguna di Grado) la copertura vegetale scende al 70% con prevalenza di *Ammophila arenaria*, *Agropyrum repens*, *Stachis recta*, *S. maritima*, *Convolvulus soldanella*.

Vegetazione delle "depressioni umide interdunari" (Molinietalia) - Si tratta di formazioni vegetali dipendenti dal substrato pedogenetico e dall'alternanza di cordoni dunosi e bassure con falda freatica superficiale. Il drenaggio delle acque e la bonifica delle zone più umide, unitamente al rimaneggiamento delle dune, hanno sensibilmente diminuito l'estensione di questo habitat.

Il piano arboreo non è sempre presente e quando compare è caratterizzato da radi esemplari di ontano nero (*Alnus glutinosa*) e/o pioppo (*Populus nigra*); All'interno del sistema dunale ancora esistente, sono presenti depressioni, talora di origine antropica, popolati da lembi di vegetazione umida dominati dai robusti cespi di *Molinia arundinacea*, cui si accompagnano elementi igrofilici come *Schoenus nigricans*, *Equisetum palustre*, *Succisa pratensis*, *Eupatorium cannabinum*, *Lythrum salicaria*. Sebbene questo sia il tipo dominante, si possono riconoscere aspetti diversi con dominanza di cannuccia palustre (*Phragmites communis*) o di falasco (*Cladium mariscus*).

Le presenze flogistiche risultano: *Schoenus nigricans*, *Equisetum palustre*, *Succisa pratensis*, *Eupatorium cannabinum*, *Lythrum salicaria*, *Molinia arundinacea*, *Phragmites communis*, *Cladium mariscus*, *Epipactis palustris*, *Orchis palustris*, *Salix rosmarinifolia*

Vegetazione delle foreste dunari - Si tratta di formazioni che si sono evolute e diversificate a partire degli originali rimboschimenti di pino domestico (*Pinus pinea*), specie prevalente e pino marittimo (*Pinus pinaster*) eseguiti a partire dagli anni '50 sui cordoni dunosi antistanti il litorale. Le pinete di pino domestico oltre ad avere subito il passaggio localizzato di incendi sono state oggetto di attacchi parassitari, tra cui principalmente l'insetto scoltide *Blastophagus piniperda*, anche a seguito di intense gelate. I freddi intensi determinarono arrossamenti diffusi sulle chiome con conseguente deperimento e singoli casi di mortalità. Entrambe le conifere, pino domestico e pino marittimo, sono estranee alla stazione e a differenza del pino nero, artificialmente introdotto dall'uomo, ma autoctono come essenza, sono al di fuori del proprio optimum ecologico. Il pino domestico, in particolare, in formazioni ad alta densità, ha subito danni da intensi freddi invernali, mentre il pino marittimo presenta sovente necrosi fogliari ed clorosi.

Il consorzio misto sopracitato sottostante e successivamente in un popolamento multiplano con partecipazione del leccio. Questa specie infatti presuppone una progressiva evoluzione dell'attuale consorzio verso una fase più avanzata, quasi climacica.

Il leccio, pur introdotto per semina in passato, è attualmente presente anche in gruppi di piante ben affermati.

Sono inoltre presenti elementi mediterranei come la fillirea (*Phyllirea angustifolia*), e qualche elemento come l'erica (*Erica herbacea*).

Le presenze floristiche di maggior pregio risultano *Pinus pinea*, *Pinus pinaster*, *Quercus ilex*, *Quercus pubescens*, *Phyllirea angustifolia*, *Erica herbacea*, *Ligustrum vulgare*, *Viburnum lantana*, *Frangula alnus*, *Crataegus monogyna*, *Clematis flammula*, *Osyris alba*, *Asparagus acutifolius*, *Rubia peregrina*, *Ruscus aculeatus*, *Viburnum tinus*. È rappresentato prevalentemente dal pino domestico con partecipazione minoritaria di pino marittimo, leccio (*Quercus ilex*) orniello (*Fraxinus ornus*), qualche roverella (*Quercus pubescens*) e ginepro (*Juniperus communis*) In presenza infatti di una copertura arborea gradualmente ridotta, il

consorzio si evolve dapprima in un popolamento biplano a ornello ed esemplari sparsi di roverella nel piano

Vegetazione della prateria termofila (Mesobromion) - Si tratta di una formazione erbacea a tessitura continua, dominata da alcune graminacee termofile quali *Bromus erectus*, *Chrysopogon gryllus*, *Koeleria splendens*. Fra le altre specie presenti ricordiamo *Anthericum ramosum*, *Pseudolysimachion barrelieri/nitens*, *Helianthemum nummularium/obscurum*, *Odontites lutea*, *Teucrium chamaedrys*, *Teucrium polium*, *Silene otites*, *Scabiosa gramuntia*, *Globularia punctata*, *Fumana procumbens*, *Asperula cynanchica*, *Allium sphaerocephalum*, *Aster lynosiris*, *Petrorhagia saxifraga*, *Carex liparocarpos*, *Scabiosa argentea*.

Le presenze floristiche di maggior pregio risultano *Anthericum ramosum*, *Pseudolysimachion barrelieri/nitens*, *Helianthemum nummularium/obscurum*, *Odontites lutea*, *Teucrium chamaedrys*, *Teucrium polium*, *Silene otites*, *Scabiosa gramuntia*, *Globularia punctata*, *Fumana procumbens*, *Asperula cynanchica*, *Allium sphaerocephalum*, *Aster lynosiris*, *Petrorhagia saxifraga*, *Carex liparocarpos*, *Scabiosa argentea*. *Orchis morio*, *O. tridentata*, *Anacamptis pyramidalis*, *Gymnadenia conopsea*, *Ophrys sphegodes*, *Prunus spinosa*, *Berberis vulgaris*, *Ligustrum vulgare*, *Rubus ulmifolius*, *Lonicera etrusca*, *Crataegus monogyna*, *Viburnum lantana*, *Phyllirea angustifolia*, *Juniperus communis*, *Cotinus coggygria*, *Fraxinus ornus*.

Vegetazione delle formazioni marginali e/o sinantropico/ruderali - Si tratta di aree marginali alle formazioni vegeto-forestali più evolute, anche per la vicinanza di infrastrutture viarie ed insediamenti residenziali

Sono principalmente rappresentate da:

- boscaglie con dominanza di pioppo nero e robinia (*Robinia pseudacacia*) più o meno degradate e ruderalizzate.
- prati su terreni umificati a dominanza di comunissime graminacee quali *Dactylis glomerata*, *Arrhenatherum elatius*, *Festuca rubra*, *Holcus lanatus*.
- aree degradate e colonizzate da flora per lo più avventizia priva di pregio e talora rappresentata da specie allergeniche (*Ambrosia artemisiifolia*).

Dato il livello di antropizzazione esistente, evidenziato dalla presenza di numerose specie avventizie e la parallela assenza della flora autoctona più pregiata il grado di naturalità risulta in parte compromesso anche se i riferimenti fitosociologici conducono ad associazioni di tipo: *Molinio-Arrhenatheretea*, *Artemisietea*, *Chenopodietea*, *Prunetalia spinosae*.

Le specie più significative presenti risultano *Populus nigra*, *Robinia pseudacacia*, *Dactylis glomerata*, *Arrhenatherum elatius*, *Festuca rubra*, *Holcus lanatus*.

In ambiti ruderali l'associazione *Foeniculo-Artemisietum vulgaris* risulta la più diffusa comunità vegetale, con specie più comuni e rappresentative quali: *Artemisia vulgaris*, *A. absinthium*, *Foeniculum vulgare*, *Daucus carota*, *Picris hieracioides*, *Pastinaca sativa* e *Agropyron repens*.

Vegetazione delle formazioni arboreo-arbustive igrofile - Si tratta di saliceti arboreo-arbustivi a salice bianco (*Salix alba*), pioppo nero (*Populus nigra*) e pioppo bianco (*P. alba*) nello strato arboreo accompagnati da salice porporino (*S. purpurea*), s. cinerino (*S. cinerea*) e frangola (*Frangula alnus*) in quello arbustivo. Sono cenosi che coprono le superfici legate ai gradienti idrici nei quali l'associazione più diffusa, anche se talvolta si presenta impoverita a causa dell'azione antropica è il *Salicetum albae* composta da *Populus nigra*, *Salix alba*, *Populus tremula*, *Ulmus minor* e *Alnus glutinosa*.

Nello strato erbaceo si rinvencono *Carex elata*, *Lysimachia vulgaris*, *Leucojum aestivum*, *Alliaria petiolata*, *Glechoma hederacea* e *Aristolochia clematitis*.

I terreni sottoposti a frequenti inondazioni sono occupati dal *Salicetum cinereae*, associazione dominata da *Salix cinerea*, *Salix purpurea*, *Salix triandra*, unitamente ad *Alnus glutinosa* e *Frangula alnus* che ne compongono lo strato arboreo-arbustivo. Nello strato erbaceo compaiono gran parte delle specie caratterizzanti il fragmiteto (*Cladium mariscus*, *Carex elata*, *Caltha palustris* e *Lycopus europaeus*).

Vegetazione dei coltivi - Sono rappresentate le superfici sottoposte a sfruttamento agricolo nelle vaste aree di pianura oggetto di passata bonifica. In particolare rientrano nella categoria anche residui i prati regolarmente falciati e concimati destinati alla produzione di foraggio. La più diffusa fitocenosi prativa è data dall'associazione Arrhenatheretum-Brometosum erecti, in cui si manifesta una netta dominanza dell'Arrhenatherum elatius sulle altre specie. La povertà della biodiversità presente deriva dalla netta prevalenza in tali siti della monocultura estensiva, con le sole specie spontanee infestanti complementari i coltivi destinate a produrre elementi di differenziazione floristica.

## Aprilia Marittima

L'area si caratterizza per la significativa connotazione delle destinazioni d'uso dei siti, che sono attrezzati ad ospitare attività collegate al settore nautico ed alla residenza. Sono infatti presenti oltre alle zone destinate alle banchine di attracco e significative volumetrie edilizie di tipo residenziale e di supporto alle attività cantieristica e di rimessaggio dei natanti.

La composizione della vegetazione presente all'interno di questo comparto risulta afferente alle specie introdotte dall'uomo a seguito della strutturazione di un territorio che, come appare dal contesto di terraferma limitrofo ai siti edificati, risultava destinato all'agricoltura di tipo estensivo.

Le essenze introdotte sono quindi di derivazione vivaistica, e presentano una variabilità compositiva differenziata in base alle scelte operate dai proprietari dei singoli giardini. In alcuni casi sono tuttavia presenti anche impianti di essenze di chiara natura mediterranea (lecci, alloro, tamerici, pini, pioppi), che bene si associano alla presenza di Pinus pinea, inserito con oculatazza lungo la viabilità principale, che struttura le varie parti del complesso edilizio.

In questo contesto che affianca la significativa presenza della "marina", con oltre 2000 posti barca, suddivisa in specifiche formazioni, alle aree residenziali e di servizio alla nautica, gli elementi di flora spontanea riuniti in associazioni naturali stabilizzate non risultano presenti. Tale affermazione è suffragata anche dall'antico assetto dei siti precedente alla edificazione del complesso nautico-residenziale, ancora evidente nei terreni limitrofi. La chiara matrice agricola del territorio conseguente alla bonifica del territorio, che con la piatezza degli orizzonti arati sottolinea le cubature della marina e dai complessi edilizi, evidenzia in forma palese il livello di biodiversità e naturalità tipico dei terreni destinati a seminativo in zone bonificate. In tale contesto produttivo la criticità ambientale degli elementi naturali risulta significativamente evidente.

In generale pertanto nell'ambito oggetto di analisi su cui potenzialmente vengono previsti gli interventi, non sussistono elementi di valenza naturale o biodiversità

Come per gli altri siti antropizzati le specie vegetali indicate nell'elenco della scheda redatta dalla Regione Friuli Venezia Giulia per il S.I.C. "Laguna di Marano e Grado IT3320037", non sono state rilevate nell'area oggetto di potenziale intervento.

RETE ECOLOGICA EUROPEA NATURA 2000 ELENCO SPECIE	PRESENZA ACCERTATA DELLA SPECIE NELL'AREA IN ESAME
Bassia hirsuta	Non presente
Limonium bellidifolium	Non presente
Limonium densissimum	Non presente
Plantago cornuti	Non presente
Salicornia veneta	Non presente
Trachomitum venetum	Non presente

### 3.6 Aspetti faunistici ed ecologici

Il territorio oggetto di indagine si colloca all'interno del sistema lagunare di Marano e Grado, sistema che rappresenta la parte più settentrionale delle lagune del Mar Adriatico e che si sviluppa nella fascia costiera tra le foci del fiume Tagliamento, a Ovest, e del fiume Isonzo, a est, mentre un cordone di isole e di banchi sabbiosi delimita la porzione meridionale.

Le lagune appartengono al dominio paralico, che comprende tutti gli ambienti che hanno o hanno avuto un rapporto precario con il mare, formatesi in regime trasgressivo. Esse rappresentano un sistema in equilibrio dinamico, in continua evoluzione, molto delicato e di bassa meta stabilità, in cui gli interventi antropici hanno inciso in maniera significativa sulle componenti ambientali dell'area. Questo ambito è considerato una zona umida di interesse internazionale che comprende alcuni siti di particolare significatività soprattutto per la fauna selvatica migratrice. Infatti è stata parzialmente riconosciuta e sono stati sottoposti a tutela dalla Convenzione di Ramsar due zone (Foci dello Stella, 1400 ha, e Valle Cavanata, 240 ha) inoltre la laguna rientra come Sito di Interesse Comunitario secondo la Direttiva 92/43/CEE ("Direttiva Habitat", adeguata dalla 97/62/CE) codificato come SIC IT3320037 e tre sono le Riserve Naturali Regionali (Riserva Naturale della Valle Cavanata, Riserva Naturale della Valle Canal Novo e Riserva Naturale delle Foci dello Stella) per una superficie di 1825 ha.

La distinzione tra la laguna di Grado e quella di Marano risale alla suddivisione amministrativa fra la laguna di Marano, appartenente all'Italia, e la laguna di Grado, appartenente all'Austria tra il 1866 e il 1917.

Questo sistema può essere considerato in rapporto dinamico con le aree faunistiche centroeuropee, alpine ed illirico-balcaniche in considerazione della sua centralità rispetto questi areali con i quali si imposta un discreto contributo di elementi che si evidenzia con un elevato indice di biodiversità.

Lo specchio lagunare evidenzia una estrema variabilità giornaliera e stagionale della temperatura e della salinità delle acque, le biocenosi che si impostano sono costituite principalmente da organismi eurialini ed euritermi. Le acque poco profonde permettono uno scambio termico con l'atmosfera, un innalzamento della temperatura più rapido e pressoché uniforme rispetto ai valori registrabili nello specchio acqueo marino posto in continuità, durante la fase primaverile. Questa configurazione determina un insieme di condizioni ecologiche che favorisce una maggior efficienza della produzione primaria nonché un habitat che può essere definito come *nurse area* dove le principali specie ittiche marine trovano un supporto trofico a loro congeniale. Tra le specie anfibiatiche agamodrome, ovvero che iniziano il loro ciclo vitale in mare per poi migrare all'interno del dominio paralico, e tra quelle che semplicemente sono rinvenibili all'interno di suddetto ambiente solo per un breve periodo all'anno, si ritrovano: *Belone belone* (Aguglia), *Dicentrarchus labrax* (Spigola), *Lichia amia* (Leccia), *Mullus barbatus* (Triglia di fango), *Pagellus mormyrus* (Mormora), *Sparus auratus* (Orata), *Crenilabrus quinque maculatus* (Tordo verde), *Lipophrys pavo* (Bavosa pavone), *Gobius paganellus* (Ghiozzo paganello), *Platichthys flesus italicus* (Passera pianuzza), *Solea solea* (Sogliola), *Hippocampus guttulatus* (Ippocampo o Cavalluccio marino), *Syngnathus acus* (Pesce ago), *Syngnathus typhle* (Pesce ago cavallino), *Mugil cephalus* (Cefalo), *Liza ramada* (Muggine calamita), *Liza aurata* (Muggine dorato), *Liza sapiens* (Muggine musino), *Chelon labrosus* (Bosega) e *Atherina boyeri* (Latterino capoccione).

Attraverso la laguna passano anche le specie anadrome che vivono nel mare ma che si riproducono nelle acque dolci, quali *Huso huso* (Storione ladano), *Acipenser naccarii* (Storione cobice), *Alosa fallax nilotica* (Cheppia), e quelle catadrome, come *Anguilla anguilla* (Anguilla).

Tipico abitante delle praterie di fanerogame è il gobide *Zosterisessor ophicephalus* (Ghiozzo delle lagune o Gò). Questa specie trascorre tutti gli stadi del suo ciclo biologico all'interno della laguna, a cui si aggiungono *Aphanius fasciatus* (Nono), *Gasterosteus aculeatus* (Spinarello), *Pomatoschistus canestrinii* (Ghiozzetto cenerino), che eseguono il ciclo riproduttivo nelle acque interne.

In prossimità delle foci, è possibile incontrare specie tipiche del basso tratto di fiume, come *Esox lucius* (Luccio), *Leuciscus cephalus* (Cavedano), *Tinca Tinca* (Tinca), *Scardinius erythrophthalmus* (Scardola), *Carassius carassius* (Carassio), *Cyprinus carpio* (Carpa), e la specie alloctona *Lepomis gibbosus* (Persico sole).

Le specie ittiche comprese nelle lista S.I.C. e Z.P.S. della Laguna di Marano e Grado sono: *Acipenser naccarii* (Storione cobice), *Alosa fallax nilotica* (Cheppia), *Aphanius fasciatus* (Nono), *Gasterosteus aculeatus* (Spinarello), *Huso huso* (Storione ladano), *Pomatoschistus canestrinii* (Ghiozzetto cenerino).

In ambiente lagunare assume una particolare rilevanza la malacofauna che si presenta con scarsa diversità specifica, ma con un elevato numero di individui della medesima specie e con una elevata densità per unità di superficie. La Laguna di Marano possiede caratteristiche peculiari per lo sviluppo dei molluschi: da una parte una buona escursione del flusso di marea, dall'altro le condizioni trofiche e chimico-fisiche soprattutto della composizione del sedimento favoriscono lo sviluppo di questo phylum.

Tra gli invertebrati l'unica specie appartenente ai Lamellibranchi iscritta negli elenchi regionali del S.I.C. "Laguna di Marano e Grado" è la *Pinna nobilis*, inseribile nella famiglia dei Pinnidi; il suo habitat è rappresentato dall'ecosistema marino, su fondali sabbiosi in acque da poco profonde fino a 20-40 metri.

La posizione biogeografica del sistema lagunare e la successione delle serie vegetazionali delle comunità alofile e psammofile e gli stretti rapporti che intrattengono con gli elementi della componente faunistica fanno sì che queste aree rappresentino dei veri e propri serbatoi per lo sviluppo e il mantenimento degli equilibri fra le diverse specie. Questo ecosistema possiede una grande valenza come richiamo per l'avifauna e per tutti quegli animali che in esso vi trovano rifugio, possibilità di riserve di cibo e condizioni favorevoli per la riproduzione.

Per la caratterizzazione del quadro conoscitivo e per la determinazione delle specie presenti nei diversi siti oggetto di indagine si è fatto riferimento alla bibliografia esistente, oltre a specifici sopralluoghi in campagna, in quanto un'indagine di campo specifica che consentisse di seguire tutte le fasi stagionali del ciclo riproduttivo delle diverse specie non avrebbe rispettato i tempi tecnici imposti allo studio. I dati relativi ad Anfibi e Rettili sono stati tratti da lavori di Lapini e suoi collaboratori (Lapini et al., 1996); mentre per la classe mammalia ci si riferisce prevalentemente ai lavori di Lapini et al. del 1996; si fa inoltre riferimento al Rapporto Modulo 2 della Regione Friuli Venezia Giulia del progetto "Integrated management of Wetlands" del 2000.

L'unica specie appartenente agli insetti iscritta negli elenchi regionali è il *Carabus italicus*; esso è inseribile nella famiglia dei Carabidi, insetti geofili per eccellenza, infatti vivono sul terreno e nei suoi anfratti ed è rinvenibile lungo la linea di costa.

Nella cenosi della classe amphibia vengono citati, nell'elenco della Direttiva Habitat, tra gli anfibi urodela il *Triturus cristatus carnifex*, l'Ululone del ventre giallo (*Bombina v. variegata*), individui di questa ultima specie mostrano un'ampia valenza ecologica e la raganella (*Hyla italica*), un *Ilide* frequente nell'ambiente delle boscaglie umide. Interessanti presenze nei fragmiteti perilagunari delle rane appartenenti al gruppo delle Rane rosse (*Rana latastei* e *Rana dalmantina*), la prima specie stenoiecia, mentre la rana dalmatina possiede una maggior plasticità e adattabilità alle diverse situazioni ambientali. Medesime caratteristiche le possiede il rospo comune (*Bufo bufo*) il quale preferisce gli ecotoni forestali e si rarefa nelle aree a forte pressione antropica dove le formazioni arbustive subiscono una drastica riduzione o scomparsa; questo anuro viene sostituito dal rospo smeraldino (*Bufo v. viridis*), specie euriigra che predilige gli spazi aperti.

La fauna erpetologica è rappresentata da alcune entità plastiche, tra le quali la lucertola campestre (*Podarcis sicula*) che tollera discretamente la presenza umana e frequenta arenili e isolotti. Il saettone (*Elaphe longissima*) e la testuggine d'acqua (*Emys orbicularis*), quantunque quest'ultima sia divenuta sempre più rara, sono presenti nella fascia perilagunare del Sito di interesse comunitario; la vipera aspis francisciredi la si può ritrovare localizzata nei canneti perilagunari.

Da segnalare come appartenenti all'ordine dei Testudinati la tartaruga marina (*Caretta caretta*); questo Cheloniidae è una specie che frequenta le coste spiaggiate della regione, ma si spinge anche all'interno del sistema paralico.

Considerando anche alcune entità non segnalate dalla schede regionali si può ricordare alcuni Colubridi, come il Biacco maggiore (*Coluber viridiflavus*), specie euriecia, la biscia dal collare (*Natrix natrix*), legata all'ambiente acquatico soprattutto in età giovanile per poi spostarsi verso gli ambienti ecotonali da adulta e la biscia tessellata (*Natrix tessellata*) presente nelle acque lagunari ricche di ittiofauna.

SPECIE	Biotopi frequentati							Distribuzione	Classi di abbondanza
	Mare	Acque salmastre	Salicornieti	Fragmiteti	Arbusteti - Boscaglia igrofila	Vegetazione prativa	Vegetazione sinantropica		
<b>Amphibia</b>									
Nome Scientifico	Nome comune								
<i>Triturus carnifex</i>				X		X	X	Am	C
<i>Triturus vulgaris meridionalis</i>				X		X	X	Am	P
<i>Bombina variegata</i>				X		X	X	Am	P
<i>Bufo bufo</i>				X	X		X	Am	C
<i>Bufo viridis viridis</i>					X	X	X	Am	C
<i>Hyla intermedia</i>				X	X			Am	Sc
<i>Rana sikelpton esculenta</i>				X	X			Am	P
<i>Rana dalmantina</i>				X	X	X	X	Am	P
<i>Rana latastei</i>				X	X			Ri	Sc
<b>Reptalia</b>									
Nome Scientifico	Nome comune								
<i>Emys orbicularis</i>		X	X	X	X			Am	P
<i>Caretta caretta</i>	X							Am	Sc
<i>Lacerata viridis</i>					X	X	X	Am	P
<i>Podarcis muralis</i>					X	X	X	Am	C
<i>Podarcis sicula campestris</i>				X	X	X	X	Ri	P
<i>Anguis fragilis fragilis</i>					X	X	X	Am	P
<i>Coluber viridiflavus</i>					X	X	X	Am	Sc
<i>Elaphe longissima</i>					X		X	Ri	P
<i>Coronella austriaca</i>					X		X	Am	Sc
<i>Natrix natrix</i>		X	X	X	X			Am	P

	collare									
Natrix tessellata	Biscia tessellata		x	x	x				Am	P
Vipera aspis francisciredi	Vipera comune				x	x		x	Ri	Sc

Am =ampia; Ri =ristretta; Sc =scarsa; P =presente; C= comune

Relativamente al sito l'ornitofauna rappresenta nell'ambito della fauna omeoterma la classe meglio rappresentata. La laguna di Marano e Grado si colloca nell'estremo lembo settentrionale del Mare Mediterraneo, sulle importanti direttrici che portano i migratori alati dagli areali di nidificazione dell'Europa Nord-orientali ai territori di svernamento mediterranei e/o africani e viceversa. Assume di fatto per le popolazioni migratorie ruolo fondamentale quale area di svernamento o sosta temporanea durante i lunghi e faticosi spostamenti del passo e ripasso. Non da meno per altre specie l'area risulta habitat prioritario per la nidificazione. La presenza di specie che si riproducono implica l'esistenza di un ambiente idoneo poiché, se è vero che lo svernamento richiede peculiarità ambientali notevoli, è altrettanto vero che l'allevamento della prole e lo sviluppo sono fasi ancor più delicate del ciclo biologico di qualsiasi forma vivente. L'ambiente lagunare in senso stretto è di per sé alquanto selettivo a causa della salinità delle acque, dell'escursione di marea, della carenza di terre emerse e del particolare tipo di vegetazione e limita il numero di specie che si possono riprodurre. Quelle che lo fanno presentano un particolare grado di adattamento e sono perciò salvo poche eccezioni di speciale interesse. L'eccezionale produttività primaria dell'ecosistema lagunare e la presenza relitta di alcuni ecotipi particolari come le Foci dello Stella, la Secca di Muzzana e le isole del cordone litoraneo garantiscono comunque l'esistenza di una ricca comunità ornitica nidificante impreziosita da elementi di elevato valore naturalistico.

La check-list degli uccelli elenca complessivamente 302 specie (22 ordini, 60 famiglie) tra nidificanti, svernanti, migratrici e accidentali, 196 non passeriformi e 106 passeriformi; 97 sono le specie nidificanti certe, 3 nidificanti probabili e 13 nidificanti possibili.

Il presente elenco riporta le specie presenti nel sito con indicato l'eventuale inserimento all'interno degli elenchi relativi alle normative europee, nonché a studi di carattere biogeografico.

In particolare:

#### FENOLOGIA DELLA SPECIE NELL'AREA CONSIDERATA

Per ciascuna specie viene indicato lo stato fenologico secondo i seguenti simboli e abbreviazioni

- B nidificante (Breeding)
- \* nidificazione possibile (specie osservata in periodo riproduttivo nell'ambiente adatto, senza nessun'altra indicazione di nidificazione);
- \*\* nidificazione probabile (specie in canto, oppure in difesa del territorio od in parata nuziale);
- \*\*\* nidificazione certa (nido con uova e/o piccoli, nido vuoto, giovani non volanti, trasporto di materiale per il nido, trasporto imbeccata o sacche fecali);
- S stazionaria o sedentaria (Sedentary, Resident)
  
- M migratrice (Migratory)
- W svernante (Wintering)
- E estivante (Non-breeding, summer visitor)
- A accidentale (Accidental or Vagrant), talvolta seguito dal numero delle segnalazioni
- (A) accidentale da confermare (Uncertain vagrant) segnalazioni accettate con riserva
- reg regolare (regular)
- irr irregolare (irregular)
- ? può seguire qualsiasi simbolo per indicare dubbio o incertezza

DIRETTIVA 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali nonché della flora e della fauna selvatica e DIRETTIVA 79/409/CEE relativa alla conservazione degli uccelli selvatici. Si riporta l'eventuale inserimento delle specie nelle schede regionali relative ai SIC e ZPS.

CRITERI IBA l'inventario delle IBA europee (Important Birds Areas in Europe) è focalizzato sulle specie elencate nella direttiva CEE 79/409 che tra le azioni principali prevede proprio di classificare i siti più importanti per la protezione delle specie indicate nell'allegato I e designarli come ZPS (Zone di Protezione Speciale) per l'avifauna.

Criteria IBA

A – Aree di importanza mondiale per l'avifauna

A1 Specie globalmente minacciate

A2 Specie endemiche

A3 Gruppi di specie limitate ai biomi

A4i > 1% della popolazione biogeografia di un uccello acquatico

A4ii > 1% della popolazione mondiale di un uccello non acquatico

A4iii > 20.000 uccelli acquatici o 10.000 uccelli marini

A4iv collo di bottiglia per migratori (>20.000 cicogne, rapaci, gru)

B1i >1% di una popolazione di una rotta migratoria o di altra popolazione distinta di una specie migratrice

B – Aree di importanza europea per l'avifauna

B1ii >1% di una popolazione distinta di un uccello acquatico

B1iii >1% di una popolazione distinta di altre specie gregarie

B1iv collo di bottiglia per migratori (>5.000 cicogne o 3.000 rapaci)

B2 SPEC 2 o 3

B3 SPEC 4

C – Aree importanti nell'Unione europea

C1 Specie globalmente minacciate

C2 >1% di popolazione migratoria differenziabile o della popolazione UE do specie comprese nell'allegato I direttiva 79/409

C3 >1% di popolazione migratoria differenziabile di specie non incluse nell'allegato I direttiva 79/409

C4 > 20.000 uccelli acquatici o 10.000 coppie/20.000 individui di uccelli marini migratori

C5 collo di bottiglia per migratori (>5.000 cicogne o 3.000 rapaci)

SPEC: livello di importanza conservazionistica europea secondo Tucker e Healt (1994). Gran parte delle specie inserite nelle categorie SPEC (Species of European Conservation Concern) sono elencate nell'allegato I della direttiva 79/409. Sono specie che frequentano regolarmente come migratrici e svernanti il territorio italiano e per questo le segnalazioni saltuarie costituiscono motivo di interesse conservazionistico, essendo il loro status classificabile come globalmente minacciato.

Categorie SPEC

SPEC 1 specie di interesse conservazionistico globale, cioè classificate come globalmente minacciate, dipendenti da programmi di conservazione o di cui mancano dati

SPEC 2 specie concentrate in Europa e con uno status di conservazione non favorevole

SPEC 3 specie non concentrate in Europa ma con uno status di conservazione non favorevole

SPEC 4 specie concentrate in Europa e con uno status di conservazione favorevole

LR - LISTA ROSSA DEI VERTEBRATI ITALIANI: Materiali per una definizione ragionata delle specie a priorità di conservazione, E. Calvario e S. Sarocco (1997). Le categorie di minaccia utilizzate nel documento sono le seguenti:

- EX Estinto (*Extint*) un taxon è estinto quando non vi è alcun dubbio che l'ultimo individuo sia morto.
- EW Estinto allo stato selvatico (*Extint in the Wild*) un taxon è estinto allo stato selvatico quando sopravvivono solo individui in cattività o in popolazioni/e naturalizzate e al di fuori dell'areale storico.
- CR In pericolo critico (*Critically Endangered*) un taxon è in pericolo critico quando si trova ad un livello di estinzione allo stato selvatico estremamente elevato nell'immediato futuro.
- EN In pericolo (*Endangered*) un taxon è in pericolo quando non è in pericolo critico ma si trova ad un livello di estinzione allo stato selvatico molto alto in un prossimo futuro.
- VU Vulnerabile (*Vulnerable*) un taxon è vulnerabile quando non è in pericolo critico o in pericolo ma si trova ad un alto livello di estinzione allo stato selvatico nel futuro a medio termine.
- LR A più basso rischio (*Lower Risk*) un taxon è a più basso rischio quando è stato valutato, non soddisfa nessuna delle categorie a pericolo critico, in pericolo o vulnerabile. Sono noti tuttavia elementi che inducono a pensare il taxon in esame in uno stato di conservazione non scevro da rischi.
- DD Carenza di informazioni (*Data Deficient*) un taxon è a carenza di informazioni quando sono inadeguate le informazioni per effettuare direttamente o indirettamente una valutazione del suo rischio di estinzione, basandosi sulla sua distribuzione e/o sullo status delle popolazioni.
- NE Non valutato (*Not Evaluted*) un taxon è non valutato quando non è ancora stato valutato con i criteri.

	SPECIE	FENOLOGIA	Dir. 92/43 Dir. 79/409	Criteri IBA	SPEC	LR
1	Strolaga minore <i>Gavia stellata</i>	M reg, W irr	x		3	
2	Strolaga mezzana <i>Gavia arctica</i>	M reg, W, E irr	x		3	
3	Strolaga maggiore <i>Gavia immer</i>	A-2				
4	Tuffetto <i>Tachybaptus ruficollis</i>	SB***, M reg, W				
5	Svasso maggiore <i>Podiceps cristatus</i>	SB***, M reg, W				
6	Svasso collarosso <i>Podiceps grisegena</i>	M reg, W, E irr				
7	Svasso cornuto <i>Podiceps auritus</i>	A-1	x			
8	Svasso piccolo <i>Podiceps nigricollis</i>	M reg, W, B*	x			NE
9	Berta maggiore <i>Calonectris diomedea</i>	M irr			2	VU
10	Berta minore <i>Puffinus yelkouan</i>	M reg, E, W irr			4	VU
11	Uccello delle tempeste <i>Hydrobates pelagicus</i>	A			2	VU
12	Sula <i>Morus bassanus</i>	M irr			2	
13	Cormorano <i>Phalacrocorax carbo</i>	M reg, W	x	B1i, C3		EN
14	Marangone dal ciuffo <i>Phalacrocorax aristotelis</i>	E irr	x		4	LR
15	Marangone minore <i>Phalacrocorax pygmeus</i>	M irr	x		2	NE
16	Tarabuso <i>Botaurus stellaris</i>	M reg, W, B*	x		3	EN
17	Tarabusino <i>Ixobrychus minutus</i>	M reg, B***	x	C6	3	LR
18	Nitticora <i>Nycticorax nycticorax</i>	B***, M reg, W irr	x	C6	3	
19	Sgarza ciuffetto <i>Ardeola ralloides</i>	B***, M reg	x		3	VU
20	Airone guardabuoi <i>Bubulcus ibis</i>	M irr				
21	Garzetta <i>Egretta garzetta</i>	SB***, M reg, W	x	C6		
22	Airone bianco maggiore <i>Casmerodius albus</i>	M reg, W, E	x			NE
23	Airone cenerino <i>Ardea cinerea</i>	M reg, W, B***				LR
24	Airone rosso <i>Ardea purpurea</i>	B***, M reg	x	C2, C6	3	LR
25	Cicogna nera <i>Ciconia nigra</i>	M irr, E irr	x		3	NE
26	Cicogna bianca <i>Ciconia ciconia</i>	M reg, W irr	x		2	LR

27	Mignattaio <i>Plegadis falcinellus</i>	M reg, E irr	x		3	CR
28	Spatola <i>Platalea leucorodia</i>	M reg, B***	x		2	NE
29	Fenicottero <i>Phoenicoptreus ruber</i>	M irr, W irr	x		3	NE
30	Cigno reale <i>Cygnus olor</i>	SB***, M reg, W				
31	Cigno minore <i>Cygnus columbianus bewickii</i>	A-4	x		3 <sup>W</sup>	
32	Cigno selvatico <i>Cygnus cygnus</i>	A-6	x		4	
33	Oca granaiola <i>Anser fabalis</i>	M reg, W	x			
34	Oca lombardella <i>Anser albifrons</i>	M reg, W	x			
35	Oca selvatica <i>Anser anser</i>	M reg, W, SB***	x	B1i, C3		
36	Oca del Canada <i>Branta canadensis</i>	A-4				
37	Oca facciabianca <i>Branta leucopsis</i>	A-5			3 <sup>W</sup>	
38	Oca colombaccio <i>Branta bernicla</i>	A?			3	
39	Oca collarosso <i>Branta ruficollis</i>	A-3	x		1	
40	Casarca <i>Tadorna ferruginea</i>	M irr	x		3	
41	Volpoca <i>Tadorna tadorna</i>	SB***, M reg, W irr				EN
42	Anatra mandarina <i>Aix galericulata</i>	A - 1				
43	Fischione <i>Anas penelope</i>	M reg, W, E irr	x	A4i, B1i, C3		NE
44	Canapiglia <i>Anas strepera</i>	M reg, W, B*	x	A4i, B1i, C3	3	CR
45	Alzavola <i>Anas crecca</i>	M reg, W, B***	x			EN
46	Germano reale <i>Anas platyrhynchos</i>	SB***, M reg, W	x			
47	Codone <i>Anas acuta</i>	M reg, W, B*	x		3	NE
48	Marzaiola <i>Anas querquedula</i>	M reg, B***	x		3	VU
49	Mestolone <i>Anas clypeata</i>	M reg, W, B*	x			EN
50	Anatra marmorizzata <i>Marmaronetta angustirostris</i>	A - 1			2	
51	Fistione turco <i>Netta rufina</i>	M irr, W irr, B*			3	EN
52	Moriglione <i>Aythya ferina</i>	M reg, W, B*	x		4	VU
53	Moretta tabaccata <i>Aythya nyroca</i>	M reg, W irr, B*	x		1	CR
54	Moretta <i>Aythya fuligula</i>	M reg, W, B*	x			CR
55	Moretta grigia <i>Aythya marila</i>	M reg, W			3 <sup>W</sup>	
56	Edredone <i>Somateria mollissima</i>	E, M irr, W irr				
57	Moretta codona <i>Clangula hyemalis</i>	M irr, W irr				
58	Orchetto marino <i>Melanitta nigra</i>	M reg, W, E irr				
59	Orco Marino <i>Melanitta fusca</i>	M reg, W, E irr			3 <sup>W</sup>	
60	Quattrocchi <i>Bucephala clangula</i>	W, M reg	x	B1i, C3		
61	Pesciaiola <i>Mergus albellus</i>	M reg?, W irr			3	
62	Smergo minore <i>Mergus serrator</i>	M reg, W	x	B1i, C3		
63	Smergo maggiore <i>Mergus merganser</i>	M irr, W irr				
64	Gobbo rugginoso <i>Oxyura leucocephala</i>	A?				
65	Falco pecchiaiolo <i>Pernis apivorus</i>	B***, M reg	x		4	VU
66	Nibbio bruno <i>Milvus migrans</i>	B***, M reg	x		3	VU
67	Nibbio reale <i>Milvus milvus</i>	M irr	x		4	EN
68	Aquila di mare <i>Haliaeetus albicilla</i>	A-2	x		3	EX
69	Grifone <i>Gyps fulvus</i>	A-1			3	EN
70	Biancone <i>Circaetus gallicus</i>	M irr	x		3	EN
71	Falco di palude <i>Circus aeruginosus</i>	SB***, M reg, W	x	C6		EN
72	Albanella reale <i>Circus cyaneus</i>	M reg, W	x		3	EX
73	Albanella pallida <i>Circus macrourus</i>	A-2			3	
74	Albanella minore <i>Circus pygargus</i>	M reg, B***	x		4	VU
75	Astore <i>Accipiter gentilis</i>	M irr, W?				VU
76	Sparviere <i>Accipiter nisus</i>	B***, M reg, W				
77	Poiana <i>Buteo buteo</i>	B***, M reg, W				
78	Poiana codabianca <i>Buteo rufinus</i>	A-1			3	

79	Poiana calzata <i>Buteo lagopus</i>	M irr, W irr				
80	Aquila anatraia minore <i>Aquila pomarina</i>	A-2			3	
81	Aquila anatraia maggiore <i>Aquila clanga</i>	M irr, W irr	x		1	
82	Aquila reale <i>Aquila chrysaetos</i>	A-1			3	VU
83	Aquila minore <i>Hieraaetus pennatus</i>	A-1			3	
84	Falco pescatore <i>Pandion haliaetus</i>	M reg, E irr	x		3	EX
85	Grillaio <i>Falco naumanni</i>	A-1			1	LR
86	Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	B***, M reg, W			3	
87	Falco cuculo <i>Falco vespertinus</i>	M reg, E irr			3	NE
88	Smeriglio <i>Falco columbarius</i>	M reg, W	x			
89	Lodolaio <i>Falco subbuteo</i>	B***, M reg				VU
90	Falco della regina <i>Falco eleonora</i>	A-1			2	VU
91	Lanario <i>Falco biarmicus</i>	A-5			3	EN
92	Pellegrino <i>Falco peregrinus</i>	M reg, W, E	x		3	VU
93	Pernice rossa <i>Alectoris rufa</i>	SB* (introdotta)			3	
94	Starna <i>Perdix perdix</i>	SB*** (introdotta)			3	
95	Quaglia <i>Coturnix coturnix</i>	M reg, B***			3	LR
96	Fagiano comune <i>Phasianus colchicus</i>	SB***				
97	Porciglione <i>Rallus aquaticus</i>	B***, M reg, W				LR
98	Voltolino <i>Porzana porzana</i>	M reg, B**	x		4	EN
99	Schiribilla <i>Porzana parva</i>	M reg	x		4	EN
100	Schiribilla grigiata <i>Porzana pusilla</i>	A-1	x		3	
101	Re di quaglie <i>Crex crex</i>	M irr		x	1	EN
102	Gallinella d'acqua <i>Gallinula chloropus</i>	SB***, M reg, W				
103	Folaga <i>Fulica atra</i>	SB***, M reg, W	x	A4i, B1i, C3		
104	Gru <i>Grus grus</i>	M reg, W irr	x		3	EX
105	Otarde <i>Otis tarda</i>	A-2	x		2	
106	Beccaccia di mare <i>Haematopus ostralegus</i>	B***, M reg, W irr	x			EN
107	Cavaliere d'Italia <i>Himantopus himantopus</i>	B***, M reg	x			LR
108	Avocetta <i>Recurvirostra avosetta</i>	M reg	x		4 3 <sup>w</sup>	LR
109	Occhione <i>Burhinus oedichnemus</i>	A-1				EN
110	Pernice di mare <i>Glareola pratincola</i>	M irr	x		3	EN
111	Corriere piccolo <i>Charadrius dubius</i>	B***, M reg				
112	Corriere grosso <i>Charadrius hiaticula</i>	M reg, W irr, E irr				NE
113	Fratino <i>Charadrius alexandrinus</i>	B***, M reg, W	x	B2	3	LR
114	Piviere tortolino <i>Charadrius morinellus</i>	M reg?	x			
115	Piviere dorato <i>Pluvialis apricaria</i>	M reg, W	x		4	
116	Pivieressa <i>Pluvialis squatarola</i>	M reg, W, E	x			
117	Pavoncella armata <i>Hoplopterus spinosus</i>	A-1?				
118	Pavoncella <i>Vanellus vanellus</i>	B***, M reg, W				
119	Piovanello maggiore <i>Calidris canutus</i>	M reg?, W irr			3 <sup>w</sup>	
120	Piovanello tridattilo <i>Calidris alba</i>	M reg, E irr, W irr				
121	Gambecchio <i>Calidris minuta</i>	M reg, E irr, W irr				
122	Gambecchio nano <i>Calidris temminckii</i>	M reg, E irr?				
123	Piovanello <i>Calidris ferruginea</i>	M reg				
124	Piovanello violetto <i>Calidris maritima</i>	A-1			4	
125	Piovanello pancianera <i>Calidris alpina</i>	M reg, W, E	x		3 <sup>w</sup>	
126	Combattente <i>Philomachus pugnax</i>	M reg, E irr, W irr	x		4	
127	Frullino <i>Lymnocyptes minimus</i>	M reg, W irr			3 <sup>w</sup>	
128	Beccaccino <i>Gallinago gallinago</i>	M reg, W				NE
129	Croccolone <i>Gallinago media</i>	M irr	x		3	
130	Beccaccia <i>Scolopax rusticola</i>	M reg, W irr			3 <sup>w</sup>	EN
131	Pittima reale <i>Limosa limosa</i>	M reg			2	CR
132	Pittima minore <i>Limosa lapponica</i>	M reg			3 <sup>w</sup>	
133	Chiarlo piccolo <i>Numenius phaeopus</i>	M reg, E, W irr			4	

134	Chiurlottello <i>Numenius tenuirostris</i>	A-1	x		1	
135	Chiurlo maggiore <i>Numenius arquata</i>	M reg, W, E		B2	3 <sup>w</sup>	NE
136	Totano moro <i>Tringa erythropus</i>	M reg, E irr, W irr		A4i, B1i, C3		
137	Pettegola <i>Tringa totanus</i>	B***, M reg, W	x		2	EN
138	Albastrello <i>Tringa stagnatilis</i>	M reg				
139	Pantana <i>Tringa nebularia</i>	M reg, W reg?, E irr				
140	Piro piro culbianco <i>Tringa ochropus</i>	M reg, W, E irr				
141	Piro piro boschereccio <i>Tringa glareola</i>	M reg	x		3	
142	Piro piro del Terek <i>Xenus cinereus</i>	A - 1				
143	Piro piro piccolo <i>Actitis hypoleucos</i>	M reg, W, E irr				VU
144	Voltapietre <i>Arenaria interpres</i>	M reg, E irr, W irr				
145	Falaropo beccosottile <i>Phalaropus lobatus</i>	A-3	x			
146	Stercorario mezzano <i>Stercorarius pomarinus</i>	M irr				
147	Labbo <i>Stercorarius parasiticus</i>	M reg, E irr				
148	Gabbiano corallino <i>Larus melanocephalus</i>	M reg, W, E	x		4	VU
149	Gabbianello <i>Larus minutus</i>	M reg, E, W irr			3	
150	Gabbiano Comune <i>Larus ridibundus</i>	M reg, W, E				VU
151	Gabbiano roseo <i>Larus genei</i>	M irr, W irr	x			EN
152	Gavina <i>Larus canus</i>	M reg, W			2	
153	Zafferano <i>Larus fuscus</i>	M reg, W			4	
154	Gabbiano reale nordico <i>Larus argentatus</i>	M reg, W reg				
155	Gabbiano reale <i>Larus cachinnans</i>	SB***, M reg, W	x	A4i, B1i, C3		
156	Gabbiano d'Islanda <i>Larus glaucooides</i>	A-2				
157	Gabbiano glauco <i>Larus hyperboreus</i>	A-2				
158	Mugnaiaccio <i>Larus marinus</i>	M irr, W irr				
159	Gabbiano tridattilo <i>Rissa tridactyla</i>	M reg, W irr				
160	Sterna zamperere <i>Gelochelidon nilotica</i>	M reg, E irr	x		3	EN
161	Sterna maggiore <i>Sterna caspia</i>	M reg, E irr	x		3	EX
162	Beccapesci <i>Sterna sandvicensis</i>	M reg, W, E	x		2	VU
163	Sterna comune <i>Sterna hirundo</i>	B***, M reg	x			LR
164	Fratichello <i>Sterna albifrons</i>	B***, M reg	x	B2, C2, C6	3	VU
165	Mignattino piombato <i>Chlidonias hybridus</i>	M reg, E irr	x		3	EN
166	Mignattino <i>Chlidonias niger</i>	M reg, E	x		3	CR
167	Mignattino alibianche <i>Chlidonias leucopterus</i>	M reg				CR
168	Gazza marina <i>Alca torda</i>	A-1			4	
169	Pulcinella di mare <i>Fratercula arctica</i>	A			3	
170	Piccione selvatico <i>Columba livia</i>	SB***				VU
171	Colombella <i>Columba oenas</i>	M reg, W			4	CR
172	Colombaccio <i>Columba palumbus</i>	B***, M reg, W			4	
173	Tortora dal collare <i>Streptopelia decaocto</i>	SB***, M reg				
174	Tortora <i>Streptopelia turtur</i>	B***, M reg			3	
175	Parrocchetto dal collare <i>Psittacula krameri</i>	A -5				
176	Cuculo dal ciuffo <i>Clamator glandarius</i>	M irr, B*	x			
177	Cuculo <i>Cuculus canorus</i>	B***, M reg				
178	Barbagianni <i>Tyto alba</i>	SB***, M irr			3	LR
179	Assiolo <i>Otus scops</i>	B***, M reg			2	LR
180	Civetta <i>Athene noctua</i>	SB***, M irr?			3	
181	Allocco <i>Strix aluco</i>	SB***, M irr?			4	
182	Gufo comune <i>Asio otus</i>	B***, M reg, W				LR
183	Gufo di palude <i>Asio flammeus</i>	M reg?	x		3	NE
184	Succiacapre <i>Caprimulgus europaeus</i>	B***, M reg	x		2	LR
185	Rondone <i>Apus apus</i>	B***, M reg				

186	Rondone pallido <i>Apus pallidus</i>	A-2				LR
187	Rondone maggiore <i>Apus melba</i>	E, M reg				LR
188	Martin pescatore <i>Alcedo atthis</i>	B***, M reg, W	x	C	3	LR
189	Gruccione <i>Merops apiaster</i>	B***, M reg			3	
190	Ghiandaia marina <i>Coracias garrulus</i>	B***, M reg?	x		2	EN
191	Upupa <i>Upupa epops</i>	B***, M reg, E				
192	Torcicollo <i>Jynx torquilla</i>	B***, M reg			3	
193	Picchio verde <i>Picus viridis</i>	SB***, M irr			2	LR
194	Picchio nero <i>Dryocopus martius</i>	M irr, W irr	x			
195	Picchio rosso maggiore <i>Dendrocopos major</i>	SB***, M irr				
196	Picchio rosso minore <i>Dendrocopos minor</i>	A-1				LR
197	Calandra <i>Melanocorypha calandra</i>	A-1			3	LR
198	Calandra siberiana <i>Melanocorypha leucoptera</i>	A-1			4 <sup>w</sup>	
199	Calandrella <i>Calandrella brachydactyla</i>	B*, M reg?	x		3	
200	Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	B***, M irr			3	DD
201	Totavilla <i>Lullula arborea</i>	M reg?	x		2	
202	Allodola <i>Alauda arvensis</i>	B***, M reg, W				
203	Topino <i>Riparia riparia</i>	M reg, E				
204	Rondine <i>Hirundo rustica</i>	B***, M reg			3	
205	Rondine rossiccia <i>Hirundo daurica</i>	M reg?				CR
206	Balestruccio <i>Delichon urbica</i>	B***, M reg				
207	Calandro <i>Anthus campestris</i>	M reg, B*	x		3	
208	Prispolone <i>Anthus trivialis</i>	M reg				
209	Pispola <i>Anthus pratensis</i>	M reg, W			4	NE
210	Pispola golarossa <i>Anthus cervinus</i>	M A-3				
211	Spioncello <i>Anthus spinoletta</i>	M reg, W				
212	Cutrettola <i>Motacilla flava</i>	B***, M reg				
213	Ballerina gialla <i>Motacilla cinerea</i>	B*, M reg, W				
214	Ballerina bianca <i>Motacilla alba</i>	SB***, M reg, W				
215	Scricciolo <i>Troglodytes troglodytes</i>	M reg, W				
216	Passera scopaiola <i>Prunella modularis</i>	M reg, W			4	
217	Pettiroso <i>Erithacus rubecula</i>	M reg, W			4	
218	Usignolo maggiore <i>Luscinia luscinia</i>	A – 3			4	
219	Usignolo <i>Luscinia megarhynchos</i>	B***, M reg			4	
220	Pettazzurro <i>Luscinia svecica</i>	M reg	x			
221	Codirosso spazzacamino <i>Phoenicurus ochruros</i>	M reg, W				
222	Codirosso <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	M reg			2	
223	Stiaccino <i>Saxicola rubetra</i>	M reg			4	
224	Saltimpalo <i>Saxicola torquata</i>	SB***, M reg, W			3	
225	Culbianco isabellino <i>Oenanthe isabellina</i>	A-1				
226	Culbianco <i>Oenanthe oenanthe</i>	M reg				
227	Monachella <i>Oenanthe hispanica</i>	M irr?			2	VU
228	Merlo dal collare <i>Turdus torquatus</i>	M-irr			4	
229	Merlo <i>Turdus merula</i>	SB***, M reg, W			4	
230	Cesena <i>Turdus pilaris</i>	M reg, W irr			4 <sup>w</sup>	
231	Tordo bottaccio <i>Turdus philomelos</i>	M reg, W reg?			4	
232	Tordo sassello <i>Turdus iliacus</i>	M reg, W irr			4 <sup>w</sup>	NE
233	Tordela <i>Turdus viscivorus</i>	M reg, W irr			4	
234	Usignolo di fiume <i>Ceetia cetti</i>	SB***, M reg?, W	x			
235	Beccamoschino <i>Cisticola Juncidis</i>	SB***, M reg?, W	x			
236	Forapaglie macchiettato <i>Locustella naevia</i>	M reg?			4	NR
237	Salciaiola <i>Locustella luscinioides</i>	B***, M reg			4	VU
238	Forapaglie castagnolo <i>Acrocephalus melanopogon</i>	M reg, W, B**				VU
239	Forapaglie <i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	M reg, B**			4	CR

240	Cannaiola verdognola <i>Acrocephalus palustris</i>	B***, M reg			4	
241	Cannaiola <i>Acrocephalus scirpaceus</i>	B***, M reg			4	
242	Cannareccione <i>Acrocephalus arundinaceus</i>	B***, M reg				
243	Canapino maggiore <i>Hippolais icterina</i>	M reg			4	NE
244	Canapino <i>Hippolais polyglotta</i>	B***, M reg			4	
245	Sterpazzolina <i>Sylvia cantillans</i>	M reg?			4	
246	Occhiocotto <i>Sylvia melanocephala</i>	M irr, SB***, W	x		4	
247	Bigia padovana <i>Sylvia nisoria</i>	A-1			4	LR
248	Bigiarella <i>Sylvia curruca</i>	M reg				
249	Sterpazzola <i>Sylvia communis</i>	B***, M reg			4	
250	Beccafico <i>Sylvia borin</i>	M reg			4	
251	Capinera <i>Sylvia atricapilla</i>	B***, M reg			4	
252	Luì bianco <i>Phylloscopus bonelli</i>	M irr			4	
253	Luì verde <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	M reg			4	
254	Luì piccolo <i>Phylloscopus collybita</i>	B***, M reg, W				
255	Luì grosso <i>Phylloscopus trochilus</i>	M reg				NE
256	Regolo <i>Regulus regulus</i>	M reg, W			4	
257	Fiorrancino <i>Regulus ignicapillus</i>	M reg, W irr			4	
258	Pigliamosche <i>Muscicapa striata</i>	B***, M reg			3	
259	Balia dal collare <i>Ficedula albicollis</i>	M irr			4	LR
260	Balia nera <i>Ficedula hypoleuca</i>	M reg			4	
261	Basettino <i>Panurus biarmicus</i>	B***, M irr				LR
262	Codibugnolo <i>Aegithalos caudatus</i>	SB***, M reg, W reg				
263	Cincia bigia <i>Parus palustris</i>	M irr?, W irr?				
264	Cincia mora <i>Parus ater</i>	M reg?, W irr				
265	Cinciarella <i>Parus caeruleus</i>	B***, M reg, W			4	
266	Cinciallegra <i>Parus major</i>	SB***, M reg, W				
267	Picchio muratore <i>Sitta europea</i>	A -1				
268	Pendolino <i>Remiz pendulinus</i>	B***, M reg, W				
269	Rigogolo <i>Oriolus oriolus</i>	B***, M reg				
270	Averla piccola <i>Lanius collurio</i>	B***, M reg	x		3	
271	Averla cenerina <i>Lanius minor</i>	B***, M reg	x		2	EN
272	Averla maggiore <i>Lanius excubitor</i>	M reg, W reg			3	NE
273	Averla capirossa <i>Lanius senator</i>	M irr			2	LR
274	Ghiandaia <i>Garrulus glandarius</i>	SB***, M irr, W				
275	Gazza <i>Pica pica</i>	SB***, M irr?, W				
276	Nocciolaia <i>Nucifraga caryocatactes</i>	A-2				
277	Taccola <i>Corvus monedula</i>	M reg, W irr			4	
278	Corvo <i>Corvus frugilegus</i>	M reg, W irr				
279	Cornacchia <i>Corvus corone</i>	SB***, M reg, W				
280	Storno <i>Sturnus vulgaris</i>	SB***, M reg, W				
281	Storno roseo <i>Sturnus roseus</i>	A - 6				
282	Passera d'Italia <i>Passer italiae</i>	SB***, M reg, W				
283	Passera mattugia <i>Passer montanus</i>	SB***, M reg, W				
284	Fringuello <i>Fringilla coelebs</i>	M reg, W reg			4	
285	Peppola <i>Fringilla montifringilla</i>	M reg, W reg?				NE
286	Verzellino <i>Serinus serinus</i>	B***, M reg			4	
287	Verdone <i>Carduelis chloris</i>	SB***, M reg, W			4	
288	Cardellino <i>Carduelis carduelis</i>	SB***, M reg, W				
289	Lucarino <i>Carduelis spinus</i>	M reg, W			4	VU
290	Fanello <i>Carduelis cannabina</i>	M reg, W irr			4	
291	Organetto <i>Carduelis flammea</i>	A-1				
292	Crociere <i>Loxia curvirostra</i>	A				
293	Ciuffolotto <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	A				
294	Frosone <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	M reg, W reg ?				
295	Zigolo delle nevi <i>Plectrophenax nivalis</i>	A-1				

296	Zigolo giallo <i>Emberiza citrinella</i>	M reg, W			4	
297	Zigolo nero <i>Emberiza cirius</i>	M reg, W irr			4	
298	Ortolano <i>Emberiza hortulana</i>	A-3	x		2	LR
299	Zigolo minore <i>Emberiza pusilla</i>	A-1				
300	Migliarino di palude <i>Emberiza schoeniclus</i>	SB***, M reg, W				
301	Zigolo capinero <i>Emberiza melanocephala</i>	A-1			2	LR
302	Strillozzo <i>Miliaria calandra</i>	B***, M reg			4	

Con riferimento alle schede regionali relative ai S.I.C., tra i mammiferi si segnala il Arvicola terrestre (*Arvicola terrestris*), il toporagno (*Neomys anomalus*) le cui presenze sono testimonianza di come l'area mantenga ancora dei connotati faunistici di significativa naturalità. Anche la puzzola (*Mustela putorius*) è un'entità di notevole pregio, il cui habitat è rappresentato dagli ambienti umidi della pianura friulana, ma si spinge fino alle zone contermini dell'area lagunare.

Il sistema paralico è in grado di ospitare, anche se la loro comparsa è da ritenersi sporadica, alcuni cetacei tra cui si segnala il Tursiope (*Tursiops truncatus*), il delfino più comune dell'Alto Adriatico.

In un quadro generale la classe dei mammiferi è fortemente coinvolta dalle attività antropiche e quindi hanno avuto un particolare sviluppo le specie sinantropiche ed antropofile il cui ciclo vitale è in diretto rapporto con l'uomo. Sono presenti nell'area diverse specie di micromammiferi, prevalentemente insettivori, come il riccio comune (*Erinaceus europaeus*), la talpa (*Talpa europea*), diverse specie di crocidura (*Crocidura leucodon*, *C. suaveolens*) e roditori come alcune specie di arvicole (*Microtus* spp.), di Muridi.

Nel contempo si possono rilevare specie tipicamente antropofile come il surmolotto (*Rattus norvegicus*), il ratto nero (*Rattus rattus*) e come la faina (*Martes foina*).

Ancora tra le entità di medie dimensioni in un ampio contesto, oltre alla faina, si ricorda la donnola (*Mustela nivalis*), la lepre (*Lepus europaeus*), la volpe (*Vulpes vulpes*) ed il capriolo (*Capreolus capreolus*) il cui incremento numerico nella Bassa Pianura Friulana è dovuta alla presenza di areali boschivi che rappresentano residue aree di rifugio.

SPECIE	Biotopi frequentati							Distribuzione	Classi di abbondanza
	Mare	Acque salmastre	Salicornieti	Fragmiteti	Arbusteti - Boscaglia igrofila	Vegetazione prativa	Vegetazione sinantropica		
Mammalia									
Nome scientifico	Nome comune								
<i>Erinaceus europaeus</i>				x	x	x	x	Am	P
<i>Neomys anomalus</i>	x	x			x	x		Am	C
<i>Crocidura leucodon</i>					x	x	x	Am	Sc
<i>Crocidura suaveolens</i>					x	x	x	Am	Sc
<i>Talpa europea</i>						x	x		P
<i>Lepus europaeus</i>					x	x	x	Am	Sc
<i>Arvicola terrestris</i>					x	x	x	Am	P
<i>Microtus arvalis</i>						x	x	Am	C
<i>Apodemus agrarius</i>						x			P
<i>Apodemus sylvaticus</i>						x	x	Am	C

Mycromis minutus	Topolini delle risaie					X	X	X	X		C
Rattus norvegicus	Surmolotto							X	X	Am	C
Rattus rattus	Ratto nero					X	X	X		Am	C
Mus domesticus	Topolino domestico						X	X		Am	C
Vulpes vulpes	Volpe					X	X	X		Ri	Sc
Meles meles	Tasso					X	X	X		Ri	Sc
Mustela nivaliis	Donnola					X	X	X		Am	Sc
Mustela putorius	Puzzola				X	X	X			Ri	Sc
Martes foina	Faina				X	X	X	X		Am	Sc
Tursiops truncatus	Tursiope	X	X							Ri	Sc
Stenella coeruleoalba	Stenella striata	X	X							Ri	Sc
Grampus griseus	Grampo	X	X							Ri	Sc
Capreolus capreolus	Capriolo					X	X	X		Am	Sc

Am =ampia; Ri =ristretta; Sc =scarsa; P =presente; C= comune

### Aprilia Marittima

La tipologia del sito ad evidente carattere antropico, ha portato ad una completa modifica del soprasuolo naturale con la scomparsa delle successioni delle unità ecosistemiche. La frammentazione delle unità ambientali nel mosaico territoriale si esplica in una evidente riduzione della qualità ecologica in un territorio altamente artificializzato. La destinazione dell'area ad uso residenziale ed a darsena di natanti costituisce un ecosistema altamente selettivo permettendo lo sviluppo solo a quelle specie che sono riuscite a modificare il loro ciclo vitale in rapporto all'attività antropica e che da questa riescono a trarre evidenti vantaggi soprattutto in ambito trofico.

Come per gli altri siti antropizzati sono rare ed occasionali le specie faunistiche indicate nell'elenco della scheda redatta dalla Regione Friuli Venezia Giulia per il S.I.C. "Laguna di Marano e Grado IT3320037", rilevate nell'area oggetto di potenziale intervento. Salvo svasso piccolo (*Podiceps nigricollis*) e gabbiano reale (*Larus cachinnans*) presenti comuni le altre poche specie segnalate sono di presenza occasionale.

	RETE ECOLOGICA EUROPEA NATURA 2000 – ELENCO SPECIE	PRESENZA ACCERTATA DELLA SPECIE NELL'AREA IN ESAME
P	<i>Rutilus erythrophthalmus</i>	Non presente
A	<i>Bombina variegata</i>	Non presente
A	<i>Hyla italica</i>	Non presente
A	<i>Triturus carnifex</i>	Non presente
R	<i>Caretta caretta</i>	Non presente
R	<i>Elaphe longissima</i>	Non presente
R	<i>Emys orbicularis</i>	Non presente
R	<i>Podarcis sicula</i>	Non presente
R	<i>Vipera aspis</i>	Non presente
U	<i>Acrocephalus paludicola</i>	Non presente
U	<i>Alcedo atthis</i>	Presente occasionale
U	<i>Anas acuta</i>	Non presente
U	<i>Anas clipeata</i>	Non presente
U	<i>Anas crecca</i>	Non presente
U	<i>Anas Penelope</i>	Non presente
U	<i>Anas platyrhynchos</i>	Non presente
U	<i>Anas querquedula</i>	Non presente
U	<i>Anas strepera</i>	Non presente
U	<i>Anser albifrons</i>	Non presente

U	Anser anser	Non presente
U	Anser fabalis	Non presente
U	Anthus campestris	Non presente
U	Aquila clanga	Non presente
U	Ardea purpurea	Non presente
U	Ardeola ralloides	Non presente
U	Asio flammeus	Non presente
U	Aythya ferina	Non presente
U	Aythya fuligula	Non presente
U	Aythya nyroca	Non presente
U	Botaurus stellaris	Non presente
U	Branta ruficollis	Non presente
U	Bucephala clangula	Non presente
U	Calandrella brachydactyla	Non presente
U	Calidris alpina	Non presente
U	Caprimulgus europaeus	Non presente
U	Cettia cetti	Non presente
U	Charadrius alexandrinus	Non presente
U	Charadrius morinellus	Non presente
U	Chlidonias hybridus	Non presente
U	Chlidonias niger	Non presente
U	Ciconia ciconia	Non presente
U	Cicoria nigra	Non presente
U	Circaetus gallicus	Non presente
U	Circus aeruginosus	Non presente
U	Circus cyaneus	Non presente
U	Circus pygargus	Non presente
U	Cisticola juncidis	Non presente
U	Clamator glandarius	Non presente
U	Coracias garrulus	Non presente
U	Crex crex	Non presente
U	Cygnus columbianus	Non presente
U	Cygnus cygnus	Non presente
U	Dryocopus martius	Non presente
U	Egretta alba	Non presente
U	Egretta garzetta	Non presente
U	Emberiza hortulana	Non presente
U	Falco columbarius	Non presente
U	Falco peregrinus	Non presente
U	Fulica atra	Non presente
U	Gallinago media	Non presente
U	Gavia arctica	Presente occasionale
U	Gavia stellata	Presente occasionale
U	Gelochelidon nilotica	Non presente
U	Glareola praticola	Non presente
U	Grus grus	Non presente
U	Haematopus ostralegus	Non presente
U	Haliaeetus albicilla	Non presente
U	Himantopus himantopus	Non presente
U	Ixobrychus minutus	Non presente
U	Lanius collurio	Non presente
U	Lanius minor	Non presente
U	Larus cachinnans	Presente

U	Larus genei	Non presente
U	Larus melanocephalus	Presente occasionale
U	Lullula arborea	Non presente
U	Luscinia svecica	Non presente
U	Mergus serrator	Presente occasionale
U	Milvus migrans	Non presente
U	Milvus milvus	Non presente
U	Numenius tenuirostris	Non presente
U	Nycticorax nycticorax	Non presente
U	Otis tarda	Non presente
U	Pandion haliaetus	Non presente
U	Pernis apivorus	Non presente
U	Phalacrocorax aristotelis	Non presente
U	Phalacrocorax carbo	Non presente
U	Phalacrocorax pygmeus	Non presente
U	Phalaropus lobatus	Non presente
U	Philomachus pugnax	Non presente
U	Phoenicopterus ruber	Non presente
U	Platalea leucorodia	Non presente
U	Plegadis falcinellus	Non presente
U	Pluvialis apricaria	Non presente
U	Pluvialis squatarola	Non presente
U	Podiceps auritus	Non presente
U	Podiceps nigricollis	Presente
U	Porzana parva	Non presente
U	Porzana porzana	Non presente
U	Porzana pupilla	Non presente
U	Recurvirostra avosetta	Non presente
U	Sterna albifrons	Presente occasionale
U	Sterna caspia	Non presente
U	Sterna hirundo	Presente occasionale
U	Sterna sandvicensis	Non presente
U	Sylvia melanocephala	Non presente
U	Tadorna ferruginea	Non presente
U	Tringa glareola	Non presente
U	Tringa totanus	Non presente
M	Arvicola terrestris	Non presente
M	Mustela putorius	Non presente
M	Neomys anomalus	Non presente
M	Tursiops truncatus	Non presente

Nessuna delle entità sopra citate posseggono elementi tali da poter trarre evidenti vantaggi all'interno di questi neo-ecosistemi artificiali né hanno sviluppato delle modalità di risposta ai sistemi perturbati, tipico delle entità antropofile o sinantropiche.

In un ampio intorno alcune specie possono trovare degli habitat idonei a permettere una loro comparsa e il mantenimento della popolazione in una condizione di meta stabilità.

### 3.7 Impatto del moto ondoso generato dalla navigazione nella laguna di Marano

#### Premessa

In una situazione di mancanza di informazioni relative al traffico lagunare di imbarcazioni nella laguna di Marano ed al conseguente impatto del moto ondoso generato dalla navigazione, si

è fatto riferimento all'unito testo noto che ha affrontato specificatamente questi aspetti: Franzil W. Relazione di Incidenza "Laguna di Grado e Marano" – Siti Natura 2000 (codice IT 3320037) del Piano dei Porti del comune di Marano Lagunare. Udine 2004

Di seguito viene riportato il paragrafo Impatto del moto ondoso generato dalla navigazione nella laguna di Marano redatto dal dott. M. Pessina.

### **Il moto ondoso naturale**

*Lo studio del moto ondoso rappresenta uno dei capitoli più complessi della oceanologia. La genesi del moto ondoso ed i reali rapporti tra vento e moto ondoso non sono ancora perfettamente chiari anche se ormai è certa la correlazione tra l'agitazione del vento e l'agitazione ondosa.*

*La struttura fisica del vento consta di variazioni di pressione atmosferica oscillanti più o meno rapidamente, che sono connesse allo spostamento dei movimenti turbolenti che compongono l'aria. La superficie del mare non subisce solo il trascinarsi da parte del vento, ma viene indotta ad oscillare a causa di queste variazioni di pressione. Se la corrente del vento non fosse turbolenta, agendo sull'acqua tangenzialmente essa trascinerebbe soltanto l'acqua senza dar luogo ad onde. La turbolenza è legata alle oscillazioni di pressione e genera dei veri e propri colpi che deformano la superficie del mare provocando le onde.*

#### Genesi e trattazione del moto ondoso naturale

*Il vento determina onde tanto più ampie quanto maggiore è l'energia che esso fornisce alla superficie del mare. Questa dipende dall'intensità del vento, dalla sua durata e dal fetch (che è la lunghezza di mare su cui il vento agisce insieme al moto ondoso).*

*Una superficie d'acqua inizialmente in quiete, comincia ad incresparsi sotto l'azione del vento. Le increspature sono inizialmente piccole, ma al persistere del vento si rinforzano e si propagano, dando luogo alle onde vere e proprie.*

*Le onde marine consistono dunque di onde prodotte dal vento nella zona ove questo spira (onde vive), oppure di onde propagatesi lontano dalla zona ove sono state prodotte dal vento (onde morte). Il primo tipo di onde è piuttosto irregolare e con creste appuntite, mentre il secondo è più regolare con profilo liscio.*

*L'azione del vento sul mare non consiste nella produzione di un solo tipo di onda, bensì di uno spettro che è tanto più sviluppato quanto maggiore è l'energia in gioco.*

*Ci sono vari modelli matematici di moto ondoso, il più noto dei quali è definito Onda di Airy.*

#### Onda di Airy

*E' un'onda regolare di forma sinusoidale. Nella realtà essa può trovare paragone in un'onda morta.*

*Il profilo di un'onda di Airy è:*

$$\eta = a \sin 2\pi (x/y - t/T)$$

*Il rapporto  $c = \lambda/T$  definisce la velocità di propagazione di un'onda.*

*La velocità di un'onda è tuttavia funzione della profondità del mare, infatti se indichiamo con  $h$  la profondità del mare:*

*si intendono per acque basse quelle in cui  $h/\lambda < 1/20$*

*si intendono per acque profonde quelle in cui  $h/\lambda > 1/2$*

**ACQUE BASSE.** *In acque basse valgono le seguenti relazioni:*

$$\lambda = T \sqrt{g h}$$

$$c = \sqrt{g h}$$

$$E = 1/8 \rho g H^2$$

*E: energia media sull'unità di superficie orizzontale.*

*H: altezza dell'onda*

**ACQUE PROFONDE.** *In acque profonde le relazioni diventano:*

$$\lambda = g T^2 / 2\pi$$

$$c = g T / 2\pi = \sqrt{g \lambda} / 2\pi$$

$$E = 1/8 \rho g H^2$$

*Vale la pena di notare come l'energia media connessa con un sistema ondoso dipende dal quadrato dell'altezza dell'onda. Questo dato dà subito un'idea dell'importanza di questo parametro nell'azione di degrado di rive, sponde, ecc.*

*Anche cause diverse possono generare onde, come ostacoli immersi investiti dalla corrente, od imbarcazioni in movimento sull'acqua. In questo caso una parte dell'energia del propulsore è trasferita ai sistemi d'onde caratteristici che si creano a prua e a poppa e che si muovono solidali con il natante, costituendo spesso una frazione significativa della sua resistenza al moto.*

*Per i canali di tipo lagunare si possono considerare delle profondità comprese tra 1,5 e 8 m. Poiché le onde generate dal vento o dai natanti hanno periodi compresi fra 2 e 10 secondi, rispondono principalmente al caso di acque profonde o intermedie. Nei canali meno profondi, nelle situazioni di bassa marea o comunque nelle zone della laguna a basso fondale (< 1 m) ci troviamo invece nella situazione di acque basse.*

*Poiché in acque profonde la velocità dell'onda dipende esclusivamente dalla lunghezza d'onda, onde con diversa lunghezza d'onda tendono in certi casi a sommarsi ed in altri ad elidersi, secondo la fase. Ciò non avviene in acque basse dove la velocità dell'onda è costante per una data profondità.*

*Al passaggio di un'onda, le particelle fluide descrivono delle orbite ellittiche chiuse i cui semiassi si riducono progressivamente all'avvicinarsi della superficie del fondo. In caso di acque profonde l'orbita delle particelle è circolare. Si assume in generale, che l'influenza dell'onda si propaghi fino ad una profondità pari a mezza lunghezza d'onda ( $\lambda / 2$ ).*

### **Il moto ondoso prodotto dalle imbarcazioni**

#### Resistenza all'avanzamento

*Una nave che si muove sulla superficie del mare incontra una certa resistenza dovuta a molteplici fattori. Il fatto inoltre che la nave si muova al confine tra due elementi rende lo studio del suo moto estremamente complesso tanto che esso viene eseguito più con sistemi sperimentali che con quelli analitici.*

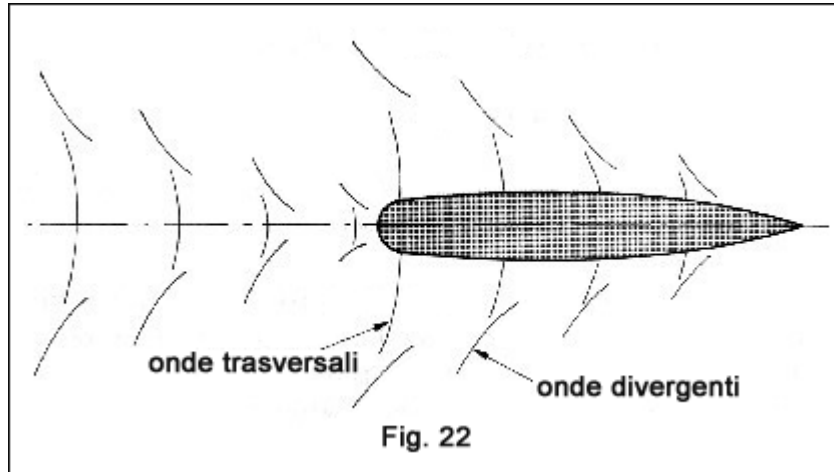
*Tradizionalmente, la resistenza all'avanzamento di una nave viene suddivisa in quattro componenti:*

*Resistenza d'attrito (Rf).*

*Rappresenta l'energia da spendere per vincere l'attrito generato dalla parte immersa dello scafo (opera viva o carena), scorrendo nell'acqua;*

*Resistenza d'onda (Rw).*

*Rappresenta l'energia da spendere per mettere in movimento le masse d'acqua costituenti i "treni di onde" generati dal passaggio della nave, i quali sono*



schematizzati nella figura;

*Resistenza dei vortici o di scia ( $R_v$ ).*

*Rappresenta l'energia da spendere per dare vita alla vorticosità creata nell'acqua, soprattutto dalle cosiddette "appendici di carena", costituite dalle eliche, dalle alette di rollio e via dicendo;*

*Resistenza dell'aria ( $R_a$ ).*

*Rappresenta l'energia da spendere per vincere, come dice il nome, la resistenza opposta dall'atmosfera all'avanzamento della parte emersa dello scafo (opera morta) e delle sovrastrutture.*

*In estrema sintesi, perché la nave possa navigare è necessario che ad essa venga impressa una spinta di intensità uguale e verso contrario alla resistenza opposta dagli elementi in cui essa si muove.*

*Tale affermazione viene espressa dall'eguaglianza:*

$$S = R_t = R_f + R_w + R_v + R_a$$

*L'apparecchiatura deputata a fornire la spinta viene chiamata "propulsore".*

*Nella generalità dei casi, essa è costituita da un'elica.*

*In linea di principio, l'elica funziona come una pompa, la quale prende l'acqua da una parte e la spinge con una certa forza dalla parte opposta, imprimendole una velocità  $v$ .*

*Un corpo che si muova in un mezzo fluido viscoso incontra una resistenza dovuta all'opposizione degli strati del fluido a scorrere gli uni sugli altri.*

*Questo principio, trasferito all'architettura navale, significa che quando l'opera viva (parte immersa dello scafo) si muove nel mezzo viscoso costituito dall'acqua, trascina con sé, per effetto dell'attrito, lo strato di molecole di acqua che si trova a contatto diretto con lo scafo. Lo strato di acqua si mette dunque in movimento, ad una velocità inferiore a quella della nave e, sempre per effetto dell'attrito, tende a trascinare con sé lo strato di molecole di acqua immediatamente adiacente, il quale a sua volta si mette in movimento, anch'esso ad una velocità inferiore a quella dello strato che lo trascina. Il meccanismo si ripete per una serie di strati successivi, attenuandosi via via che ci si allontana dallo scafo, fino a cessare del tutto ad una certa distanza, alla quale l'acqua non risente più del passaggio della nave.*

*Da una lato, questo attrito produce la messa in movimento, in sintonia con l'avanzare della nave, di una certa massa di acqua.*

*Da un altro lato, questo attrito "frena" la nave, con una forza cui si dà appunto il nome di "resistenza di attrito", viene indicata con il simbolo  $R_f$  e rappresenta la somma di tutti gli attriti*

*fra i singoli strati di molecole dell'acqua messi in movimento dal passaggio della nave. Il valore  $R_f$  dipende principalmente da tre fattori:*

- *la velocità della nave*
- *la viscosità dell'acqua;*
- *la rugosità della carena.*

*Dopo vari decenni di discussioni fra gli addetti ai lavori, si è giunti alla conclusione di considerare la resistenza d'attrito come funzione di un certo parametro, chiamato "numero di Reynolds" e calcolabile con la relazione*

$$Rn = V \times L / \nu$$

*Nella quale:*

- *V rappresenta la velocità della nave rispetto alla quale si vuole determinare la  $R_f$ ;*
- *L rappresenta la lunghezza la galleggiamento;*
- *$\nu$  rappresenta la viscosità cinematica dell'acqua.*

*Noto il numero di Reynolds, si calcola, mediante un appropriato algoritmo il coefficiente di attrito ( $c_f$ ) dal quale si può infine risalire, mediante altro appropriato algoritmo, alla  $R_f$ .*

*La resistenza d'attrito è quella prevalente fino a velocità dell'ordine dei dieci nodi. Per questo motivo, essa è determinante per le navi e le imbarcazioni a vela, le cui velocità superano raramente e comunque di poco i dieci nodi. Per questi mezzi, dunque, la riduzione della resistenza d'attrito rappresenta un traguardo al quale occorre dare la massima priorità. In questa ottica, viene posta particolare attenzione alla rugosità della carena.*

*Con il nome di "resistenza residua" viene indicata la somma di quegli addendi della resistenza totale che sono dovuti alla formazione ondosa creata dallo scafo nel fendere l'acqua (resistenza d'onda:  $R_w$ ) ed alla formazione di vortici creati dalla carena stessa e dalle "appendici" della carena (resistenza di scia o dei vortici:  $R_v$ ).*

*Col nome di "appendici" sono indicati i timoni, le eliche, le alette di rollio ed, in generale, tutte le componenti della nave immerse nell'acqua ma esterne alla carena.*

*Con la loro presenza, esse provocano una resistenza aggiuntiva all'avanzamento.*

*In definitiva, vale la relazione:*

$$R_r = R_w + R_v$$

*e, tornando alla resistenza totale:*

$$R_t = R_f + R_r + R_a$$

*Vediamo ora come determinare la  $R_r$ .*

*Niente da fare con gli strumenti della matematica: le variabili in gioco sono talmente tante ed il loro variare è talmente complesso che, nonostante i continui studi in numerosi centri di ricerca, università comprese, si è ben lontani dal poter scrivere degli algoritmi con i quali rappresentare la complessa fenomenologia creata dall'avanzamento di una nave nell'acqua.*

*Si ricorre a metodologie di carattere sperimentale:*

*si comincia con il costruire un modello della carena della nave in progetto, poi si prende il modello e lo si inserisce in una apposita struttura sperimentale chiamata "vasca navale".*

*Si misura, mediante appositi strumenti installati sul carrello (sostanzialmente dei dinamometri), la resistenza totale incontrata dal modello nell'avanzamento.*

*Si calcola la resistenza d'attrito del modello*

*Si sottrae la resistenza d'attrito, così calcolata, dalla resistenza totale del modello misurata con le prove di rimorchio; si ottiene in questo modo la resistenza residua del modello.*

*Si utilizzano in fine i principi di similitudine meccanica per il trasferimento alla nave in vera grandezza dei dati relativi al modello.*

*Si dimostra che, indicando con la lettera lambda il rapporto fra la lunghezza della nave in vera grandezza ( $L_n$ ) e la lunghezza del modello ( $L_m$ ):*

$$\lambda = L_n / L_m,$$

*la resistenza residua della nave al vero ( $R_{rn}$ ) si ottiene moltiplicando la resistenza residua del modello ( $R_{rm}$ ) per detto rapporto elevato al cubo:*

$$R_{rn} = R_{rm} \times (L_n/L_m)^3$$

*Si calcola la resistenza d'attrito della nave in vera grandezza ( $R_f$ )*

*La resistenza totale della nave in vera grandezza è data dalla somma delle resistenze testé calcolate*

$$R_t = R_{rn} + R_f + R_a$$

*dando ad  $R_a$  un valore percentuale della somma delle altre due quote: da due a quattro per cento a seconda dello sviluppo delle sovrastrutture.*

*Possiamo infine fare una ultima considerazione, e cioè che la resistenza residua al di sopra di una certa velocità è soprattutto resistenza d'onda ( $R_w$ ).*

*Rileviamo, al riguardo, che qualsivoglia moto impresso all'acqua dal transito della nave, comporta la cessione di energia dalla nave all'acqua. E si tratta di energia da produrre nell'apparato motore e che va dispersa senza produrre alcun effetto utile.*

*Una riduzione della  $R_w$  è possibile applicando alla prora della nave una sorta di proboscide, una appendice chiamata "bulbo", il quale assume forme differenziate, anche se non di molto, a seconda del tipo di nave cui è applicato. Vedi figura.*

*Ovvio che la resistenza di attrito risenta negativamente della presenza del bulbo, dato che aumenta la superficie bagnata. Ma occorre fare una valutazione dei pro e dei contro; valutazione che, se porta a pagare qualcosa in termini di resistenza d'attrito, consente di guadagnare parecchio di più in termini di resistenza d'onda e di tenuta al mare.*

#### *I principali sistemi ondosi generati da uno scafo in movimento*

*La teoria del moto ondoso generato dalle imbarcazioni prevede che le formazioni ondose generate da una perturbazione di pressione puntiforme che si muove sulla superficie di un fluido profondo ed idealmente perfetto, inizialmente in quiete, sia composta da due sottosistemi ondosi, formati da componenti trasversali e divergenti che si spostano il primo sulla scia della perturbazione, propagandosi nella stessa direzione, e il secondo obliquamente verso l'esterno, rispetto alla direzione di avanzamento.*

*I due treni d'onda propagandosi, si compongono formando una serie di cuspidi allineate su una linea che si congiunge al punto di pressione formando con la linea d'avanzamento un angolo  $\alpha = 19^\circ$ , che in acque profonde è costante anche al variare della velocità di avanzamento.*

*Se  $V$  è la velocità del punto,*

- *la velocità delle onde trasversali è  $C = V$*
- *e la lunghezza dell'onda generata è  $\lambda = 2\pi C^2/g$*

*Se  $\theta$  è l'angolo fra la direzione di propagazione delle onde divergenti e la direzione di moto del punto, allora si ha che*

- *la velocità dell'onda divergente è  $C' = V \cos\theta$*
- *e la sua lunghezza d'onda è  $\lambda' = 2\pi C^2/g \cos^2\theta < \lambda$ .*

*Il periodo  $T$  dell'onda può essere calcolato con il rapporto  $\lambda / C$ .*

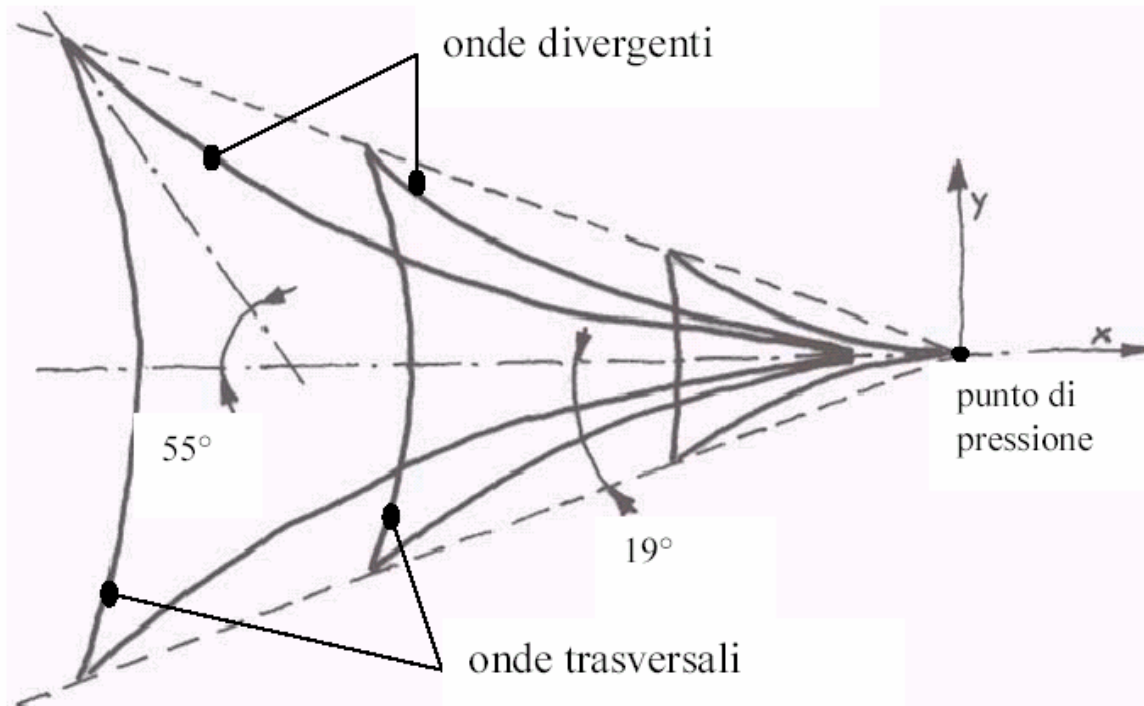


Figura 6 - Onde generate da un punto di pressione in movimento

L'altezza delle onde trasversali decresce con la distanza dal punto di pressione più rapidamente rispetto a quella delle onde divergenti. Allontanandosi dal punto, le onde divergenti con la loro energia ed effetti sull'ambiente, diventano preminenti rispetto alle trasversali.

La configurazione del sistema d'onde, generato da un natante in movimento, non si discosta sostanzialmente da quelle del punto di pressione, a parte il fatto che nel caso del natante al sistema d'onde generato a prua si sovrappone un secondo sistema, generato a poppa. (Figura - 7).

Più precisamente, una carena in moto produce una formazione ondosa composta da:

- un sistema d'onde trasversali e d'onde divergenti di prua;
- un sistema d'onde trasversali e d'onde divergenti di poppa.

Tutto intorno alla carena si realizza un campo di pressioni che sostiene complessivamente l'imbarcazione. Tale campo di pressioni è modulato dall'onda generata dalla carena. La lunghezza delle onde generate aumenta all'aumentare della velocità della nave, e quindi si riduce il numero di creste e cavi presenti lungo la lunghezza della carena, con modifica del campo delle pressioni attorno alla carena stessa. Questo spiega come la resistenza d'onda non cresca in modo continuo con l'aumentare della velocità dell'imbarcazione.

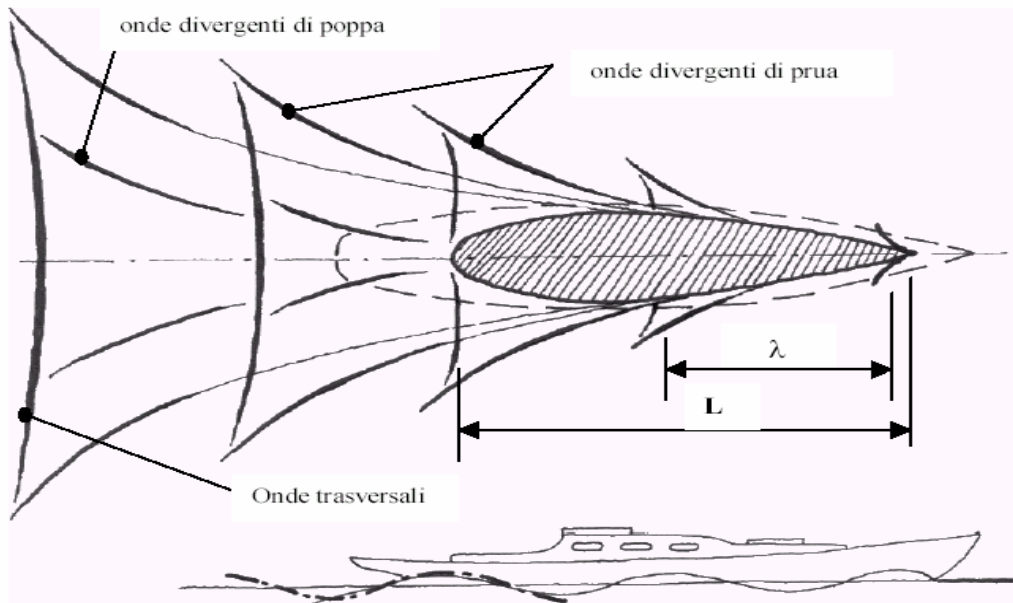


Figura -7 - Sistema d'onde generate da un natante

Oltre al sistema di onde di Kelvin sopra descritto, le carene in movimento possono generare altri fenomeni ondosi tra cui l'onda di Bernoulli.

Essa è un particolare tipo di onda, simile ad un'onda stazionaria che viaggia solidale con l'imbarcazione. E' determinata dal sollevamento del livello dell'acqua nei punti di prua e di poppa.

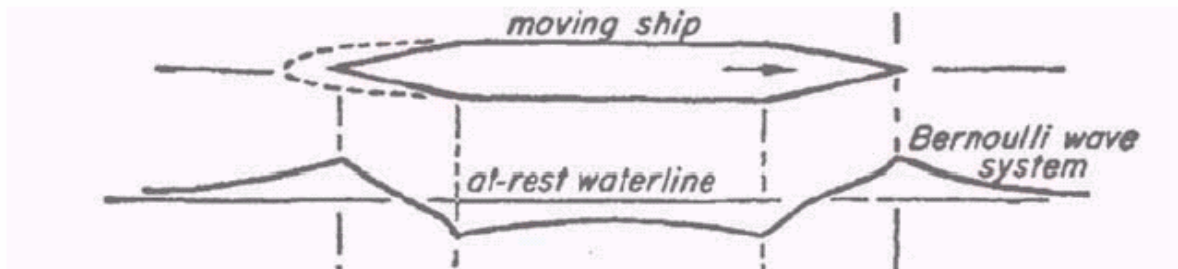


Figura -8 - Onda di Bernoulli (Fonte : Vasca Navale SSPA di Gotheborg, SVEZIA)

Le onde interne infine sono originate da uno scafo in movimento su di un liquido a due strati di diversa densità. Il movimento del natante genera una ondulazione all'interfaccia tra i due strati, di ampiezza e lunghezza d'onda più grandi di quelle di superficie. E' come se l'imbarcazione venisse catturata ed obbligata a procedere più lentamente e con maggior dispendio di potenza.

#### Moto ondoso e velocità delle imbarcazioni

Nello studio del moto ondoso generato dal movimento dei natanti si può partire dalla considerazione sperimentale che carene diverse sviluppano treni d'onda simili se non cambia il rapporto, definito velocità relativa di Froude  $Fr = V/\sqrt{L}$ , dove:

- $V$  è la velocità della nave in nodi;
- $L$  è la lunghezza della nave al galleggiamento espressa in piedi.

*Abbiamo già visto in precedenza che il sistema di onde generato da un natante non si discosta molto da quello generato da un punto di pressione, a parte il fatto che nel caso del natante al sistema di onde generato a prua, si sovrappone un secondo sistema generato a poppa.*

*La condizione migliore dunque, per ridurre l'altezza delle onde generate è che il treno di prua si sviluppi in modo da cadere sulla poppa con un cavo. Infatti i treni d'onda, sia a prua che a poppa partono sempre con una cresta. Ogni carena dunque, considerando solo la lunghezza al galleggiamento ha più condizioni di dissipazione ottimale che capitano con  $Fr = 0.63$ ,  $Fr = 0.776$ ,  $Fr = 1.116$  e  $Fr = 1.3$ . Dopo tale valore la resistenza d'onda cresce a tal punto che si rileva alcun effetto positivo dalla interferenza dei due treni d'onda.*

*Quando la velocità cresce ulteriormente e si raggiungono velocità relative con  $Fr = 1.8 - 2$ , il principio di trasmissione energetica dello scafo all'acqua cambia completamente e si entra in regime di planata. Per ottenere un regime di planata perfettamente sviluppata occorre giungere a valori di  $Fr = 2.5 - 3.1$ .*

*Una volta superata la velocità di planata completamente sviluppata e di minima resistenza d'onda, un ulteriore aumento della velocità comporta un nuovo aumento di resistenza d'onda e quindi di generazione del moto ondoso.*

*Abbiamo visto che all'aumentare della velocità del natante aumenta anche la lunghezza delle onde generate e quindi varia il profilo dell'onda lungo lo scafo. Una situazione particolare si verifica quando la lunghezza dell'onda trasversale generata è uguale alla lunghezza bagnata di carena  $L$ , condizione alla quale la velocità della nave è uguale alla velocità dell'onda trasversale  $c$ . In questa condizione che si definisce velocità critica la nave viaggia sulla propria singola onda.*

$$V_c = c_{max} = \sqrt{(g L) / 2 \pi}$$

*Altro parametro di grande importanza per lo studio del moto ondoso generato da natanti è il numero di Froude esso risulta essere:*

$$N_F = v / \sqrt{(g L)}$$

*Per la condizione di velocità critica il numero di Froude risulta:*

$$N_{FC} = V_c / \sqrt{(g L)} \approx 0.4$$

*Per quanto il numero di Froude appaia apparentemente empirico, tuttavia ha un significato importante, in quanto è proporzionale al rapporto tra la velocità relativa della nave e la velocità massima di propagazione delle onde che essa può generare.*

*Aumentando la velocità oltre il valore critico, aumenta la lunghezza dell'onda ed il cavo viene a trovarsi in corrispondenza della poppa. Si assiste pertanto ad un abbassamento pronunciato della poppa. Se si aumenta ulteriormente la velocità, comincia a verificarsi un sollevamento dinamico a prua. E' questa la fase di passaggio da un regime dislocante a quello semidislocante e poi planante.*

*Il campo di pressione attorno alla carena si modifica ulteriormente e la componente di pressione che si genera a prua comincia ad originare una portanza che solleva parzialmente la carena dall'acqua. Il minor volume immerso genera una formazione ondosa più contenuta.*

*Il passaggio dal regime dislocante a quello planante è caratterizzato da una fase in cui la generazione della formazione ondosa e quindi la resistenza d'onda, raggiungono un valore massimo.*

*In termini di velocità relativa di Froude, tale condizione critica si verifica quando:*

$$\begin{array}{llll} Fr = V \sqrt{L} = 1.34 & \text{con} & V \text{ in nodi} & L \text{ in piedi} \\ Fr = V \sqrt{L} = 1.25 & \text{con} & V \text{ in m/s} & L \text{ in m} \end{array}$$

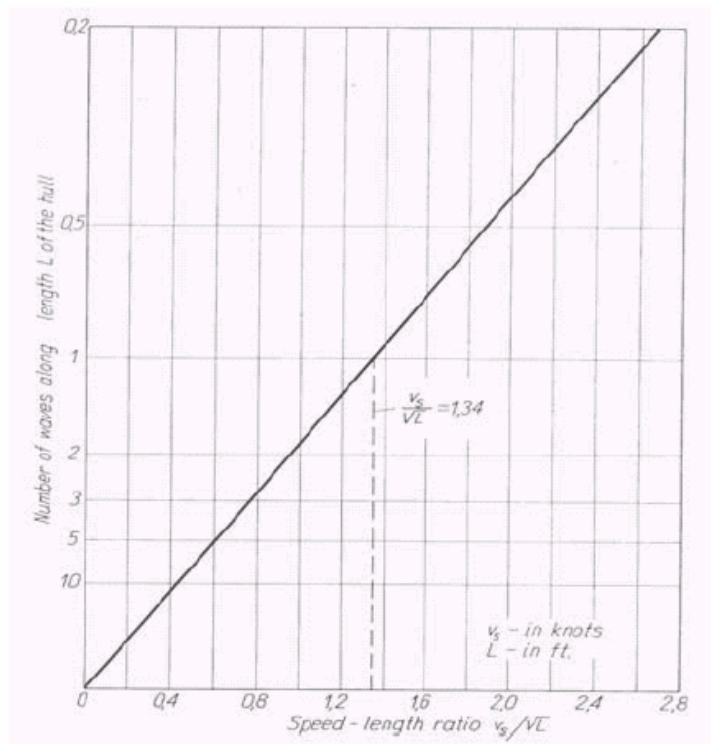


Figura 11 - Numero di onde lungo la carena in funzione del rapporto velocità - lunghezza.

(Fonte: Marchaj - Sailing theory and practice).

#### Interferenza tra scafo e fondali limitati

Ci occupiamo ora delle caratteristiche del sistema di onde su bassi fondali in mancanza di un sconfinamento laterale, o comunque quando la larghezza del canale ( $b$ ) è sufficientemente grande rispetto a quella del natante ( $B$ ), sperimentalmente si è visto che questo significa all'incirca quando  $b/B > 5$ .

Abbiamo visto che in acque basse vale la relazione:

$$\text{Velocità dell'onda } c = \sqrt{gd}$$

$$\text{Numero di Froude } Fr = V/\sqrt{gd} = V/c$$

Si ricordi che  $c$  è costante ad una data velocità, indipendentemente dalla lunghezza dell'onda generata, contrariamente a quanto avviene in acque profonde.

In acque basse per un punto di pressione con velocità  $V$ , al crescere del numero di Froude oltre il valore limite di 0.6, a partire dal quale l'onda sente l'effetto del fondo, aumenta l'angolo formato dalla linea delle cuspidi con l'asse di navigazione.

Quando  $Fr = 1$ , e cioè quando la velocità del natante è uguale alla velocità dell'onda in acque basse, le onde divergenti e trasversali formano un unico sistema che si dispone con i fronti ortogonali alla linea di moto ed avanza alla stessa velocità del disturbo.

Aumentando ancora la velocità  $Fr > 1$  le onde trasversali scompaiono e le onde divergenti si dispongono all'interno di un settore che si restringe sempre più all'aumentare della velocità.

Indagini sperimentali hanno inoltre evidenziato che in acque basse in prossimità della velocità critica, l'altezza d'onda aumenta considerevolmente raggiungendo un massimo per  $Fr = 1$ .

In acque basse le imbarcazioni possono navigare nei seguenti regimi:

- Subcritico, con un costante aumento della resistenza con la velocità;

- Transcritico, caratterizzato da un massimo di resistenza per  $Fr > 1$ , ma che si evidenzia già con  $Fr = 0.9$ ;
- Supercritico, caratterizzato da un minimo relativo della resistenza che per  $Fr > 1.2$  è addirittura più bassa di quella per alte profondità.

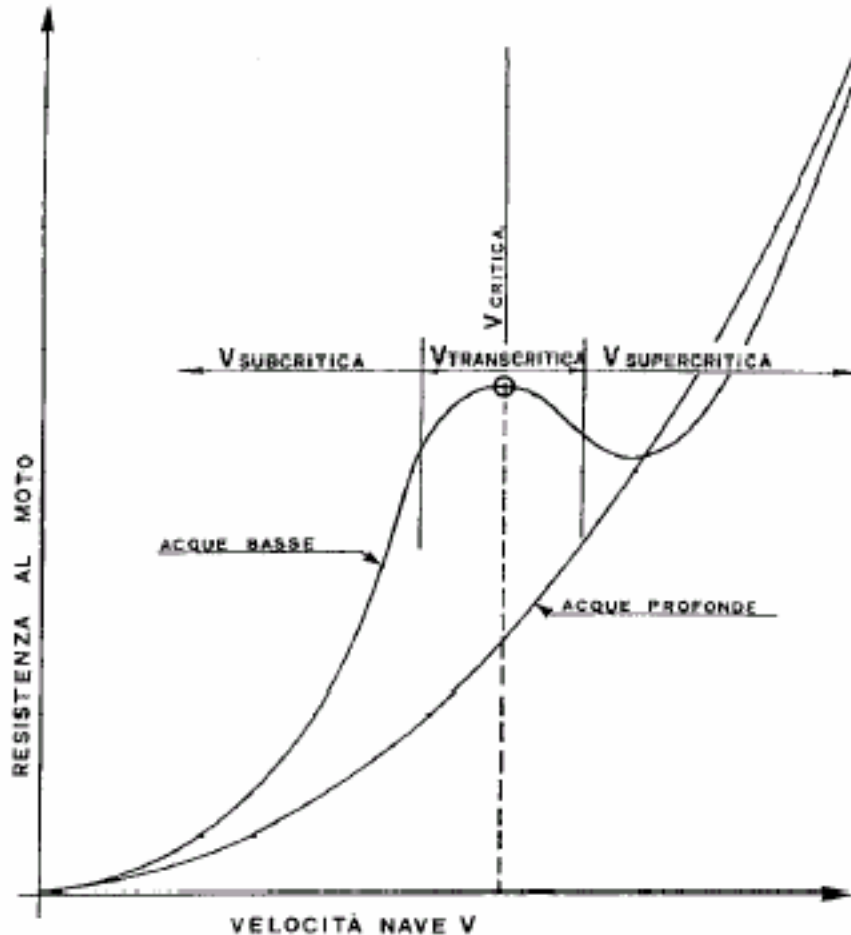


Figura -13 - Curve di resistenza al moto in basso fondale

Una menzione a parte merita il fenomeno dello SQUATTING. In italiano si chiama anche effetto ventosa e consiste in un richiamo verso il basso della carena che transita, a velocità sufficiente, sopra un basso fondale. Questo fenomeno si verifica in modo più marcato in prossimità della velocità critica del natante. Il fenomeno dipende oltre che dalla profondità del fondale, anche dal coefficiente prismatico, il rapporto fra il volume immerso della carena e quello del parallelepipedo circoscritto alla stessa, e dal rapporto fra l'area della sezione maestra della carena, e quella della sezione trasversale del canale.

#### Interferenza tra scafo e sponde dei canali

Le caratteristiche del sistema d'onde generate da un natante in navigazione in un campo di moto illimitato, non subiscono modifiche in presenza di un sconfinamento laterale quando la larghezza  $b$  del canale è sufficientemente grande rispetto a quella  $B$  del natante, in particolare quando  $b / B > 4$ .

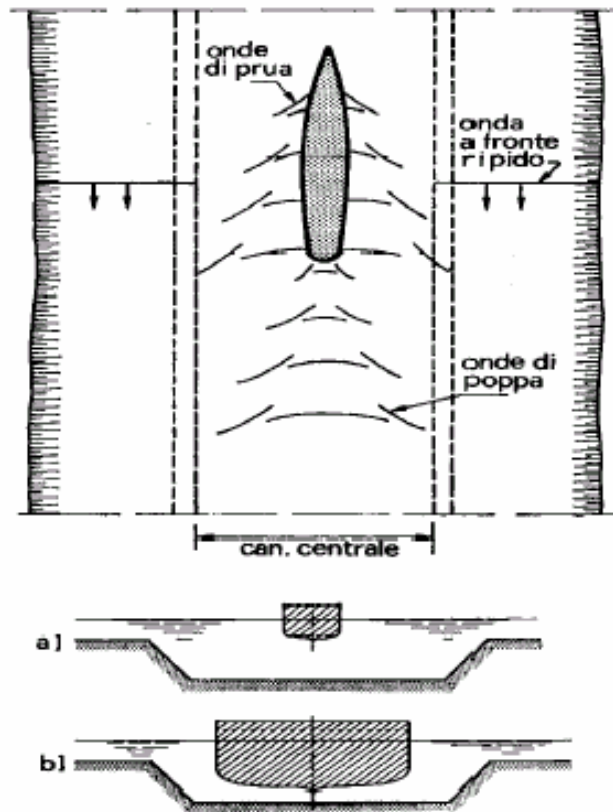


Figura -15 - Onde generate da un natante in un canale lagunare fiancheggiato da acque poco profonde (Fonte: Univ. di Padova, Prof. D'Alpaos)

*Nelle vie navigabili della laguna aperta spesso esiste un canale centrale profondo, fiancheggiato da zone d'acqua laterali estese ma poco profonde.*

*Le onde divergenti prodotte dal natante sono in parte riflesse ed in parte trasmesse dalle sponde laterali sommerse. Le onde che si propagano tendono a diventare più ripide e facilmente frangono. L'elevata turbolenza prodotta dal frangimento può mettere in sospensione i sedimenti di fondo che in parte vengono trascinati nel canale dalle correnti di ritorno. Queste sono generate dalle masse d'acqua che si aprono di fronte alla prua, si spostano lateralmente per chiudersi poi a poppa, cariche di materiale sospeso, che lentamente si deposita sul fondo del canale.*

*Il fenomeno si accentua bruscamente quando le dimensioni trasversali dei canali sono piccole, cioè confrontabili con quelle del natante. In questo caso si assiste alla formazione sulle zone laterali, di onde a fronte ripido. La maggior parte dell'acqua spostata dal battello deve fluire all'indietro lungo le zone a basso fondale, dove si genera appunto un fronte ripido. Le forti correnti di ritorno causano l'erosione delle sponde ed il contemporaneo interrimento del canale.*

*Qualcosa di simile accade anche nei canali più piccoli in cui transitano spesso imbarcazioni ad elevata velocità.*

#### Velocità di saturazione nei canali

*Nei canali, soprattutto quelli urbani ristretti (tipo Venezia) il passaggio di battelli con una sezione di carena comparabile con quella liquida, innesca i seguenti fenomeni:*

- *aumento sensibile della velocità dell'acqua ed ai lati della carena.*
- *un innalzamento dell'acqua a prua ed a poppa ed un abbassamento nella zona mediana del natante.*
- *la formazione d'onde di ampiezza complessiva sensibilmente più elevata rispetto alla situazione di campo di moto non confinato.*

*Al crescere della velocità del battello si assiste sperimentalmente ad un progressivo aumento della resistenza al moto. E' individuabile un valore limite di velocità in corrispondenza del quale pur aumentando la potenza del natante, la velocità fatica a crescere. A questa velocità di saturazione corrisponde la formazione, a poppa del natante, di un'onda a fronte ripido che dissipa la gran parte dell'incremento di energia fornita dal motore. Se nella stessa sezione trasversale del canale sono presenti due barche, va considerato un parametro complessivo equivalente alla somma delle sezioni delle due barche.*

*Sulla base di quanto esposto fino ad ora emerge in maniera chiara come sia pressoché impossibile procedere ad un calcolo, seppure approssimato, del moto ondoso prodotto dalle imbarcazioni. Esso infatti dipende da troppe variabili, che vanno dalla velocità e dimensioni del natante, alla larghezza, profondità e sconfinamento dei canali, per giungere poi ai fenomeni di interferenza legati al traffico, cioè a quante imbarcazioni possono trovarsi contemporaneamente in movimento sullo stesso specchio d'acqua.*

*Se un calcolo è impossibile, l'unico sistema valido per il suo studio è una misura dello stesso. Se anche questa seconda possibilità non fosse percorribile, non resta che basarsi su una stima fatta per ragionevoli approssimazioni.*

## **Il sistema lagunare**

*Le lagune di Marano e Grado sono situate nella parte più settentrionale dell'Alto Adriatico, all'estremità orientale di quel vasto sistema deltizio – lagunare che in epoca romana e medioevale si estendeva con continuità da Ravenna fino alla foce del fiume Isonzo. In particolare esse sono comprese tra l'apparato deltizio dei fiumi Isonzo a est e Tagliamento ad ovest. Hanno forma arcuata e si estendono parallelamente alla costa per circa una lunghezza di 32 km, una larghezza media di 5 km. La superficie complessiva è di 161 kmq di cui 73 di pertinenza della Laguna di Marano e 88 della Laguna di Grado.*

*I limiti geografici sono compresi entro le coordinate:*

*Lat: 45° 44' 33"                      45° 45' 39"    Nord  
Long 13° 05' 08"                    13° 35' 08"    Est*

### Genesi ed evoluzione della laguna

*Per "laguna si intende un bacino costiero, dominato dalle maree, separato dal mare da un cordone litorale (insieme di lidi) ma comunicante con esso attraverso bocche (foci) lagunari" (Brambati, 1988). Oltre al ruolo determinante esercitato dalle maree nella genesi di questi ambienti, essi necessitano anche di altre condizioni che possono essere riassunte:*

- *una trasgressione in atto (cioè un innalzamento relativo del livello marino);*
- *la presenza di consistenti apporti terrigeni che presuppongono la presenza di pianure alluvionali;*
- *la presenza di due sorgenti terrigene puntiformi ( nel nostro caso le foci dei fiumi Isonzo e Tagliamento) che vanno a rappresentare i margini laterali dello specchio d'acqua lagunare. I fiumi progredendo verso mare con il loro apparato deltizio aggettano rispetto alla restante linea di costa, mentre il trasporto lungo costa dovuto al moto ondoso, ridistribuisce parte dei sedimenti fluvio-deltizi parallelamente alle isobate, andando a costruire prima frecce litorali e poi veri e propri lidi, interrotti dalle foci lagunari.*
- *Le foci lagunari ed i canali lagunari principali s'impostano sul preesistente reticolo idrografico superficiale (vedi cartografia storica allegata) in via di sommersione.*

*Il modello evolutivo sommariamente descritto non è ovviamente statico ma in continua evoluzione in relazione al mutare dei rapporti tra i numerosi parametri che lo determinano, ed in costante fase di riequilibrio.*

*Le lagune caratterizzate da forti escursioni di marea garantiscono una maggiore stabilità delle foci rispetto ad analoghi ambienti in cui l'escursione di marea è più modesta e il trasporto longitudinale prevalente. In altre parole esiste un equilibrio tra la quantità di materiale che viene disperso lungo riva ad opera delle onde e la quantità di materiale che viene disperso trasversalmente alla linea di riva in corrispondenza della foci lagunari ad opera delle maree.*

*Per quanto concerne più espressamente le lagune di Marano e Grado, si può dire che alla fine dell'ultima fase glaciale (Wurm III), tra i 22.000 e i 18.000 anni fa, il territorio in esame, ma più in generale tutta la pianura veneto-friulana ed il Golfo di Trieste, facevano parte di una vasta pianura alluvionale incisa da numerosi corsi d'acqua. La linea di riva si trovava parecchi metri al di sotto dell'attuale livello medio del mare e l'intera pianura alluvionale era caratterizzata da un ambiente di tipo steppico, ricco di paludi ed acquitrini. Questi ultimi favorivano l'accumulo e la concentrazione di sostanza organica con conseguente formazione di torbe.*

*In questa fase la bassa pianura friulana veniva via via costruita dall'azione di numerose correnti fluvioglaciali. Esse avevano origine dal fronte dell'antico ghiacciaio del fiume Tagliamento, nella zona ove oggi si trovano le colline moreniche che, con un ampio anfiteatro, collegano il monte Ragogna ed i colli di Tarcento, passando per San Daniele del Friuli, Fagagna, Moruzzo e Tricesimo. Nel loro deflusso queste correnti andavano perdendo progressivamente energia di trasporto, con un conseguente abbandono di materiali a granulometria via via decrescente e con un passaggio dalle ghiaie alle sabbie ed infine alle argille. Ne risulta un quadro, dunque, in cui i terreni della Bassa pianura friulana non sono altro che la continuazione dei terreni ghiaiosi dell'Alta pianura.*

*La piana alluvionale che si andava costruendo era prevalentemente di natura sabbioso-argillosa. I corsi d'acqua che la attraversavano dovevano esser dotati di una certa energia che, se permetteva l'arrivo a valle dei materiali più grossolani, in occasione di alluvioni, tracimazioni o rotture degli argini, consentiva una deposizione di materiali fini di natura prevalentemente limoso-argillosa.*

*Con l'Olocene, a partire cioè da circa 10.000 anni fa, cominciò a farsi sentire una trasgressione marina che, da una profondità di circa 22 metri portò, attraverso ripetute oscillazioni, la linea di riva fino al livello attuale. Per quanto riguarda la parte più occidentale del territorio indagato, possiamo affermare che la trasgressione olocenica contribuì alla formazione, circa 5.500 anni fa, di una laguna corrispondente pressappoco all'attuale Laguna di Marano. Una serie di sondaggi, effettuati lungo una direttrice ortogonale all'attuale linea di riva, mostra una sedimentazione di tipo lagunare tra i 4,25 ed i 10,10 m di profondità. A questi sedimenti è stata riscontrata un'età di circa 5.500 anni B.P. Scorrendo più a W della sua posizione attuale, il fiume Tagliamento, non interessava direttamente l'area in esame. Infatti solo intorno ai 4.600 anni fa esso subì una diversione che portò il suo tratto terminale a gravitare nell'area lagunare. La progradazione deltizia del fiume Tagliamento cominciò circa 2.000 anni fa e solo dopo (circa 1.400 anni fa) la Laguna di Marano assunse una conformazione simile all'attuale.*

*Per quanto riguarda la parte più orientale del territorio, i sondaggi eseguiti nella Laguna di Grado mostrano come la piana alluvionale, che abbiamo visto essersi formata con la fine dell'ultima glaciazione, si sia mantenuta fino all'epoca romana. Valutando il ritrovamento di numerosi reperti archeologici, risulta che la linea di riva doveva correre 5-7 km al largo di quella attuale. Il fiume Natisone sfociava a Morgo, passando per Aquileia ed era collegato con il fiume Ausa da quello che attualmente è il canale Anfora.*

*Tra il IV e VI sec. d.C. una serie di eventi mutò radicalmente gli equilibri idraulici e sedimentari del territorio lagunare.*

- nel 365, in seguito alla frana del monte Socher il fiume Piave si separò dal fiume Tagliamento.
- nel 589, in seguito ad una alluvione, i fiumi Tagliamento e Meduna si separarono.
- nel V sec. il fiume Natisone fu deviato entro l'Isonzo.

- già nel 500, inoltre, aveva cominciato a farsi sentire una breve ingressione marina che sarebbe culminata intorno all'anno 1.000. In particolare l'erosione marina distrusse l'antico delta del fiume Natisone, nell'area tra Morgo e Grado, distrusse la maggior parte delle isole che fronteggiavano Grado, e ne trasformò l'entroterra in una laguna vera e propria. Nel quadro della generale instabilità idraulica del territorio, si devono poi annoverare un'altra serie di importanti modificazioni. Il fiume Isonzo spostò progressivamente la sua foce da W a E: dal Canale d'Averto, alla foce di punta Sdobba, alla foce della Quarantia, per essere poi ricondotto artificialmente alla foce di punta Sdobba. Esso inoltre, raccogliendo le acque dei fiumi Natisone e Torre, progredì rapidamente verso mare. Nel 1646 vennero definitivamente distrutte le isole che esistevano di fronte all'abitato di Grado. Nel 1749, secondo fonti storiche, l'abitato di Grado distava ancora dal mare circa due miglia. Oggi, invece, esso ha la necessità di venir difeso da una diga artificiale.

#### Morfologie lagunari

Abbiamo visto che tra i fattori che condizionano la genesi e l'evoluzione di un ambiente lagunare, particolare importanza assume l'equilibrio che si instaura fra gli apporti di materiale sedimentario provenienti da sorgenti terrigene, di solito costituite da corpi idrici ma che possono anche essere costituiti dalla erosione costiera, la subsidenza, l'eustatismo e l'azione di distribuzione dei materiali da parte degli agenti meteomarini.

L'evoluzione morfologica degli ambienti lagunari friulani è stata fortemente condizionata pertanto dagli apporti terrigeni dei due fiumi principali, il Tagliamento e l'Isonzo e da un entroterra di modestissima pendenza.

Le entità morfologiche presenti in laguna sono di fatto conseguenza dell'azione della marea, agente e modellatore principale dell'ambiente lagunare.

In relazione al livello del mare, in laguna si possono distinguere tre zone morfologiche:

- le morfologie al di sopra del livello medio delle alte maree;
- le morfologie al di sotto del livello medio delle basse maree;
- le morfologie comprese tra le due precedenti.

#### Morfologie ubicate al di sopra del livello medio delle alte maree

**Isole.** Alti morfologici costituiti da sabbie continentali a volte cementate, presenti nella sola Laguna di Grado. Rappresentano la diretta continuazione verso mare dei rilievi dunali che si trovano alle spalle della laguna.

**Barene.** Aree colonizzate da una fitta vegetazione. Anch'esse presenti soprattutto in Laguna di Grado, ed ubicate di regola ai lati dei canali lagunari. Si distinguono in barene di piana di alta marea, con classica depressione al centro ed a volte interessate da piccoli canali meandriformi (ghebbi) con livello di base corrispondente al livello medio delle alte maree, e da barene di canale, veri e propri argini naturali dei canali lagunari.

**Cordoni litorali o lidi.** Rappresentano l'elemento di separazione tra l'ambiente lagunare e l'ambiente marino. Attualmente vi sono 6 lidi che separano le lagune di Grado e Marano dall'Adriatico. Sono lidi di forma allungata (lunghezza tra 1 e 6 km per una larghezza di 1 - 2 km, con quote medie di 1,8 2,0 m), separate tra loro dalle bocche dei bacini lagunari. Da Ovest ad Est si succedono le isole di Martignano, S. Andrea, Buso, Morgo e Grado.

**Mote.** Isole artificiali, rialzate 2 - 3 m con sopra il tipico "casone".

**Argini.** Contornano tutto il margine lagunare interno e le valli da pesca.

**Dighe e moli.** A difesa delle principali vie di navigazione.

**Pseudo-barene.** Cumuli di materiali di natura diversa, di solito originatesi dall'accumulo dei materiali scavati dai canali e che vengono poi rimodellate dal moto ondoso naturale o generato dai natanti.

#### Morfologie comprese tra i livelli medi delle alte e delle basse maree

**Piane di marea (velme).** Aree pianeggianti a debolissima pendenza che si raccordano con le barene a volte con un gradino di erosione caratteristico con alla base ciottoli di fango. Possono essere colonizzate da fanerogame marine.

*Canali secondari (gully). Hanno spesso forma meandriforme e si immettono nei canali di ordine superiore con angoli di circa 90 gradi. La linea di base coincide con il livello medio delle basse maree.*

#### Morfologie poste al di sotto del livello medio delle basse maree

##### *Canali.*

*Si possono distinguere in più ordini: i canali che congiungono una bocca lagunare con la foce del fiume immissario in laguna, i canali che si esauriscono nei bacini lagunari o paludi e le loro diramazioni principali. I primi hanno quasi sempre una forma rettilinea (soprattutto quelli artificiali) e sono per lo più normali alla direzione del cordone litorale. I secondi e i terzi sono meandriformi nel loro tratto iniziale per tendere alla linearità in quello terminale. Le dimensioni dei canali tendono a diminuire, sia in profondità che in larghezza passando dalle bocche lagunari verso l'interno dei bacini fino ad esaurirsi nelle piane di marea. I canali che congiungono una bocca lagunare con la foce del fiume immissario riescono invece ad attraversare l'intero specchio d'acqua lagunare in quanto mantenuti attivi sia dalle correnti di marea che dalle correnti fluviali.*

##### *Paludi.*

*Rappresentano le aree di depressione con profondità che raggiungono i -1, -2 m sotto il livello marino. Sono ubicate generalmente nella parte settentrionale delle lagune, a ridosso del margine lagunare interno, e sono maggiormente rappresentate nella Laguna di Marano.*

*I canali principali ed i canali secondari rappresentano il veicolo attraverso il quale si espandono le masse d'acqua che entrano in laguna dalle bocche lagunari.*

*Ad ogni bocca lagunare corrisponde un bacino lagunare e ciascun bacino è separato da quello attiguo da uno spartiacque che rappresenta il punti d'incontro delle masse d'acqua entranti nella laguna da due bocche attigue. Il modello di circolazione lagunare può essere distorto in occasione di forti venti. Il flusso e il riflusso possono essere accelerati o ritardati a seconda della direzione in cui spirano i venti.*

*L'idrografia nella laguna è costituita da 5 diversi bacini, collegati con il mare mediante 6 bocche lagunari che, da W a E, sono: Lignano, S. Andrea, Porto Buso, Morgo, Grado e Primero. I relativi spartiacque corrono alle spalle delle principali isole del cordone litorale. Tali spartiacque tuttavia non sono fissi ed immutabili nel tempo, ma possono variare a seconda dell'ampiezza della marea e delle condizioni meteorologiche oppure addirittura scomparire come nei casi di forte vento da ENE (Bora). Le caratteristiche fisiche principali delle bocche lagunari sono riportate nella tabella che segue:*

##### *Bacino Primero:*

*Sezione liquida alla foce: 696 mq*

*Larghezza foce: 159 m*

*Velocità media della corrente: 35 cm/sec*

*Area: 1368 ha*

##### *Bacino di Grado:*

*Sezione liquida alla foce: 1970 mq*

*Larghezza foce: 200 m*

*Velocità media della corrente: 49 cm/sec*

*Area: 3314 ha*

##### *Bacino di Morgo:*

*Sezione liquida alla foce: 215 mq*

*Larghezza foce: 75 m*

*Velocità media della corrente: 23 cm/sec*

*Area: 297 ha*

*Bacino di Buso:*

*Sezione liquida alla foce: 2216 mq  
Larghezza foce: 550 m  
Velocità media della corrente: 48 cm/sec  
Area: 3556 ha*

*Bocca di S. Andrea:*

*Sezione liquida alla foce: 1232 mq  
Larghezza foce: 358 m  
Velocità media della corrente: 35 cm/sec  
Area: 2150 ha*

*Bacino di Lignano:*

*Sezione liquida alla foce: 3438 mq  
Larghezza foce: 491 mq  
Velocità media della corrente: 53 cm/sec  
Area: 5056 ha*

*Sedimentazione in ambiente lagunare*

*Dal punto di vista mineralogico-petrografico, l'Adriatico settentrionale è caratterizzato da due province: la Padana (subcarbonatica) ad W e la Veneta (carbonatica) più a E. Quest'ultima dipende dagli apporti terrigeni dei fiumi Isonzo, Tagliamento e Piave e può a sua volta essere suddivisa in tre subprovince: una essenzialmente magnesiaca, che si estende a W del meridiano passante per Lignano e che dipende dagli apporti del fiume Tagliamento, un'altra calcitica, che fa capo agli apporti del fiume Isonzo e che si estende ad E di Lignano, ed infine una quarzoso-feldspatica che influenza il litorale triestino e che dipende dai fiumi Rosandra e Risano.*

*La sedimentazione all'interno della laguna è sostanzialmente definita da 3 classi principali di sedimenti che sono: sabbie, peliti molto sabbiose e peliti. Nei pressi delle bocche lagunari si ritrovano i sedimenti più grossolani (sabbie), poi mano a mano che si procede verso l'interno della laguna trovano posto le peliti molto sabbiose, che rappresentano un mescolamento in parti eguali tra sabbia e pelite, ed infine i materiali più fini (peliti). La sedimentazione risulta dunque governata dalle correnti di marea, e verso la costa interna, dai sistemi di dispersione legati ai fiumi immissari.*

*Lungo il litorale, i sedimenti sabbiosi del fiume Tagliamento vengono dispersi per la maggior parte verso W, con un conseguente avanzamento della linea di riva dell'ala occidentale del delta. La dispersione verso E invece, che in termini quantitativi sembra essere subordinata a quella dal lato opposto, coinvolge anche sedimenti sabbiosi provenienti dall'erosione delle spiagge orientali del delta, dove è in atto una rapida regressione della linea di riva. Questa zona (Lignano Riviera) è stata, pertanto, dotata, dalla fine degli anni '60, di una serie di pennelli che mirano a ridurre l'erosione.*

*Per il fiume Isonzo la forma digitata e simmetrica del suo delta, è sintomatica del fatto che l'effetto costruttivo del delta prevale sulla dispersione dei sedimenti ad opera delle correnti marine e del moto ondoso. Si evince comunque una dispersione verso E registrata per il litorale gradese che coinvolge, oltre agli attuali depositi isontini, anche i depositi paleoisontini. In sintesi si può ritenere che tra Grado e l'Isonzo prevalga l'erosione, mentre tra Grado e Porto Buso prevalga la sedimentazione di sabbie provenienti dai fondali antistanti Grado e dalla Mula di Muggia. A Porto Buso la presenza del canale lagunare, mantenuto ampio e profondo da intensi dragaggi, contrasta il movimento longitudinale delle sabbie, disperdendole tramite le intense correnti di marea. Da Porto Buso a Lignano prevale, invece, nuovamente la dispersione verso W. Il materiale proviene dalle isole di Martignano e S. Andrea (Brambati, 1970).*

*Anche la dispersione delle peliti da parte dei due fiumi avviene con meccanismi molto diversificati. Per il fiume Tagliamento l'energia di sospensione fluviale viene progressivamente*

sostituita da quella marina. In particolare la corrente di gradiente, quella responsabile della circolazione in tutto l'Adriatico, determina una prevalente dispersione verso E, le correnti di marea una dispersione che si inverte nel tempo. L'insieme di questi fattori determina una concentrazione dei sedimenti pelitici in una stretta fascia parallela alla costa e simmetrica rispetto alla foce. Verso E essi giungono fino a Grado, mentre verso W sino alla laguna di Venezia.

I sedimenti pelitici del fiume Isonzo subiscono invece una dispersione radiale e simmetrica rispetto alla foce, ad opera soprattutto dell'energia di sospensione fluviale, poiché in questa zona le correnti marine hanno un ruolo del tutto subordinato, superando solo con una minima parte la soglia di Grado - punta Salvore.

Ne consegue che i sedimenti pelitici, nell'area marina antistante le lagune di Marano e Grado, derivano quasi unicamente dal fiume Tagliamento. Essi vengono immessi nelle lagune dalle correnti di marea e deposti secondo il meccanismo del *settling and scour lag effect*.

Si è già visto come le condizioni dinamiche all'interno delle lagune siano fortemente condizionate dalle maree. Il buon regime idraulico che le caratterizza viene testimoniato proprio dal breve ritardo di marea (1h circa) che intercorre tra le bocche lagunari e la costa interna; e dall'escursione di marea che, all'interno della laguna, non è inferiore a quella osservata a mare (Dorigo, 1965, riportata da Finocchiaro, 1987).

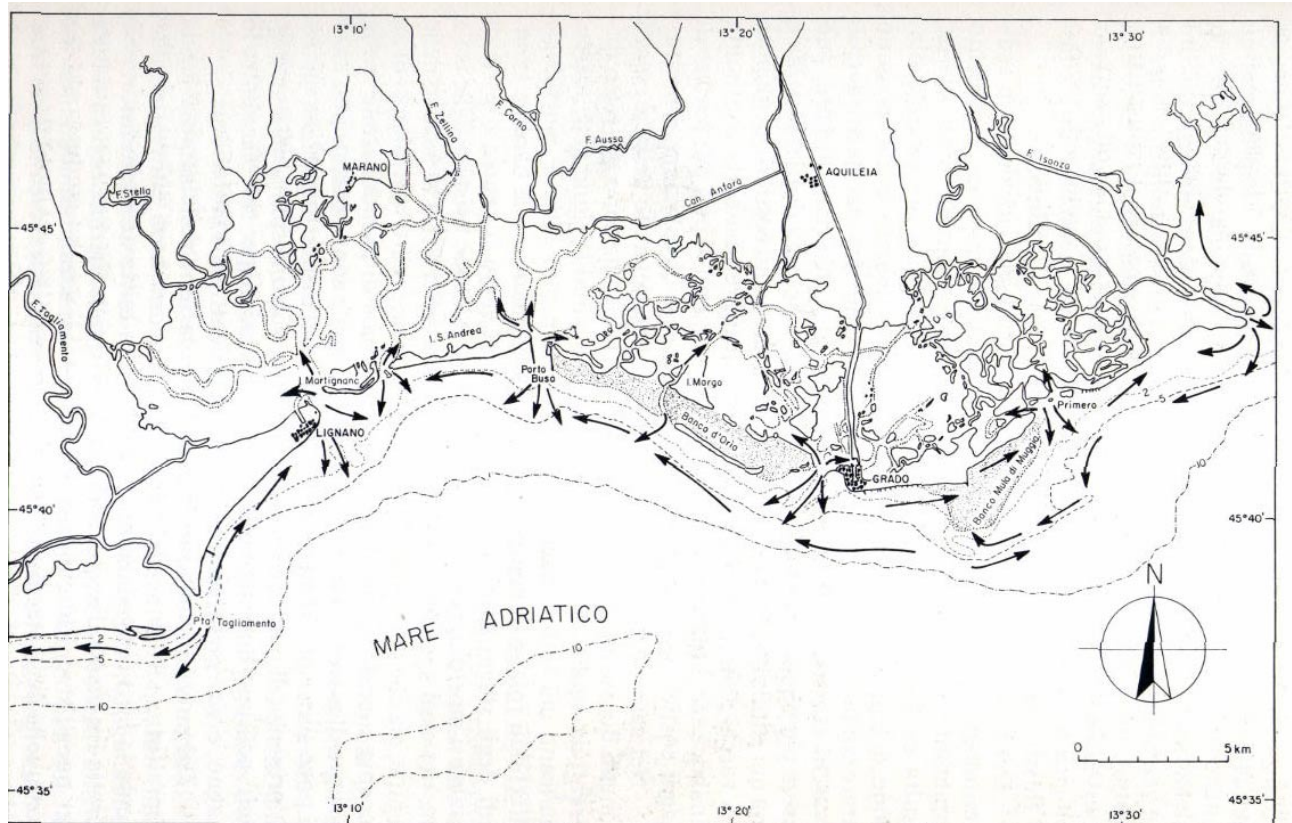


FIG. 16 - In corrispondenza delle foci lagunari il trasporto lungo riva è interrotto da quello trasversale attivato dalle correnti di marea.

Si evince pertanto che il modello idrodinamico lagunare è alla base del regime sedimentologico della laguna. Sotto il profilo granulometrico, i sedimenti lagunari sono caratterizzati dalla diminuzione progressiva dalle bocche verso la costa interna. In corrispondenza delle bocche dominano le sabbie, che si fanno via via più fini lungo i canali principali proseguendo verso l'interno. Nelle zone più interne e sulle piane di marea la componente sabbiosa viene sostituita da quella pelitica.

La distribuzione dei sedimenti riflette ovviamente l'idrodinamismo lagunare e il regime meteomarin antistante le lagune. Il gioco alterno del flusso e riflusso delle maree fa sì che

*attraverso quei fenomeni definiti "settling and scour lag effects" le peliti marine vengano via via intrappolate entro la laguna portando ad una selezione granulometrica verso le granulometrie più fini, mano a mano che si procede verso l'interno della laguna.*

*In base allo settling lag effect le particelle più fini vengono deposte in aree più interne di quelle in cui dovrebbero depositarsi per la diminuita capacità di trasporto della corrente. Ciò perché intercorre un certo intervallo di tempo dal momento in cui una corrente non è più in grado di trasportare in sospensione particelle di certe dimensioni, ed il momento in cui esse raggiungono il fondo.*

*In base allo scour lag effect gran parte di queste particelle una volta depositate non può essere nuovamente ripresa in sospensione, durante la marea calante dalla stessa massa d'acqua che l'ha deposta. Questo perché per la loro erosione è necessaria una velocità della corrente superiore a quella di deposizione. Il risultato pertanto è un progressivo arricchimento di materiali fini dalle bocche verso l'interno della laguna.*

### **Schema di traffico lagunare**

*Scopo del presente lavoro è studiare gli effetti sull'ambiente fisico lagunare ed in particolare sulla sua morfologia, della navigazione interna.*

*Appare pertanto indispensabile una conoscenza del traffico (commerciale, turistico e privato) che interessa i canali lagunari.*

*Nella impossibilità di procedere ad una campagna di misurazione di tutte le componenti in gioco, si è provveduto ad una valutazione qualitativa delle molte variabili, appoggiandosi ad un lavoro simile fatto per la Laguna di Venezia da parte del Consorzio Venezia Nuova.*

*Si è ritenuto di poter prendere spunto dal suddetto lavoro per le seguenti motivazioni.*

- *si tratta di uno studio molto recente (2002-2003) e completo, risultato di una enorme campagna di rilevazione dei dati svolta in un ambiente simile a quello della Laguna di Marano.*
- *le condizioni meteo – marine, ma più in generale ambientali, sono del tutto simili, in quanto trattasi di ambienti lagunari limitrofi.*
- *anche se in scala diversa possono essere considerate confrontabili anche le abitudini sociali e culturali.*
- *per entrambi i siti, la presenza di una forte tendenza alla fruizione dell'ambiente lagunare nel "tempo libero" deve fare i conti con la tradizionale vocazione alla pesca ed alla, un po' meno tradizionale ma altrettanto consolidata, vocazione industriale dell'entroterra.*

### **Suddivisione e consistenza della flotta lagunare**

*In prima battuta si è ritenuto di procedere ad una valutazione qualitativa e quantitativa del parco barche circolante in laguna.*

*E' risultato subito evidente come la situazione friulana sia indubbiamente più semplificata di quella analizzata per la Laguna di Venezia. Qui infatti lo studio ha posto in evidenza la presenza di 9 macrotipologie di imbarcazioni, a loro volta suddivise in varie classi, per un totale di 21 tipologie diverse di natanti.*

*Le esperienze fatte nella Laguna di Venezia hanno inoltre dimostrato come sia estremamente arduo disporre di numeri sicuri sulle diverse categorie di battelli. Il lavoro è molto complesso per la frammentazione delle fonti, per la mancanza di un archivio centrale delle immatricolazioni, per la presenza in laguna di imbarcazioni usate immatricolate altrove. La frammentazione delle possibilità di immatricolazione dei natanti è evidenziata dal fatto che:*

- *i battelli professionali vengono tendenzialmente immatricolati presso la Capitaneria di Porto;*
- *i battelli da diporto marittimo presso la Capitaneria di Porto;*
- *i battelli da diporto interno, presso la Motorizzazione Civile.*

*E non mancano tuttavia eccezioni e varianti tutte perfettamente legali.*

*Date le finalità del presente studio si è ritenuto di adottare una suddivisione delle imbarcazioni presenti in laguna in funzione della loro categoria funzionale. Ne sono emerse 4 categorie funzionali:*

- *trasporto merci*
- *trasporto passeggeri*
- *battelli da pesca*
- *imbarcazioni da diporto*

#### *Trasporto merci*

*In questa categoria sono state considerate unicamente le grandi navi mercantili che giornalmente attraversano la laguna attraverso il Canale di Ausa Corno, e raggiungono il Porto Margreth, in Comune di S. Giorgio di Nogaro.*

#### *Trasporto passeggeri*

*Si tratta di un modesto numero di imbarcazioni che si occupano del trasporto passeggeri in forma sostanzialmente stagionale. Questa forma di traffico interessa per lo più la Litoranea Veneta ed il Canale di Marano. Durante il periodo estivo sono in funzione tre linee che utilizzano battelli da 100 posti circa. Nei mesi invernali funziona una linea che consente la visita per scopi didattici all'oasi avifaunistica di Marano.*

*Considerate le dimensioni, le potenze installate ed una certa regolarità nella copertura dei percorsi, si è ritenuto di conteggiarle unitamente alle imbarcazioni da pesca con lunghezza > 10 m.*

#### *Battelli da pesca*

*All'interno di questa categoria è stata fatta una suddivisione dimensionale tra battelli con lunghezza maggiore o minore di 10 m. Questa suddivisione, in realtà, riflette anche una differenza funzionale.*

*Battelli da pesca con lunghezza < 10 m: si tratta di piccole imbarcazioni, tipicamente lagunari a fondo piatto, con motore diesel centrale di modesta potenza, non in grado di sviluppare velocità elevate (es. la velocità di planata).*

*Battelli da pesca con lunghezza > 10 m: sono veri e propri pescherecci attrezzati per la pesca in mare, dotati di rastrelli, turbosoffianti, paranchi, verricelli ecc.*

#### *Imbarcazioni da diporto*

*Rappresentano la parte numericamente di gran lunga più importante di tutta la flotta lagunare e sono state così suddivise:*

*Natanti a motore con lunghezza < 6 m: si è ritenuto di adottare il limite di 6 m per comprendere all'interno di questa categoria anche quelle forme di traffico occasionale dovuto ai natanti che periodicamente vengono portati a mezzo rimorchio e messi in acqua presso approdi di fortuna o utilizzando strutture già esistenti. Il limite di 6 m rappresenta una lunghezza oltre la quale difficilmente queste imbarcazioni vengono tenute in giardino e movimentate ogni fine settimana per l'attività diportistica. Normalmente natanti di dimensioni maggiori devono utilizzare porti e marine per ormeggi, manutenzioni e rifornimenti. Tale suddivisione è stata adottata anche dalla Regione Lazio nelle Proposte di Pianificazione per la Nautica da Diporto: "... Si noti che il limite convenzionale di 6,0 m è diverso da quello di 7,50 per le imbarcazioni a motore ... il limite è stato fissato soprattutto in vista della facile carellabilità delle imbarcazioni".*

*Natanti a motore con lunghezza compresa tra i 6 e i 15 m: rappresentano la classe dimensionale più frequente; trattasi di imbarcazioni quasi sempre cabinate e con notevoli potenze installate. Si è scelto arbitrariamente il limite dei 15 m considerato come limite dimensionale oltre il quale l'imbarcazione necessita normalmente di un equipaggio esperto e che comunque difficilmente può venire utilizzata dal singolo diportista.*

*Natanti a motore con lunghezza > 15 m: si tratta di imbarcazioni impegnative molto potenti ed ingombranti con pescaggio elevato che necessitano di personale esperto e spesso dotate di*

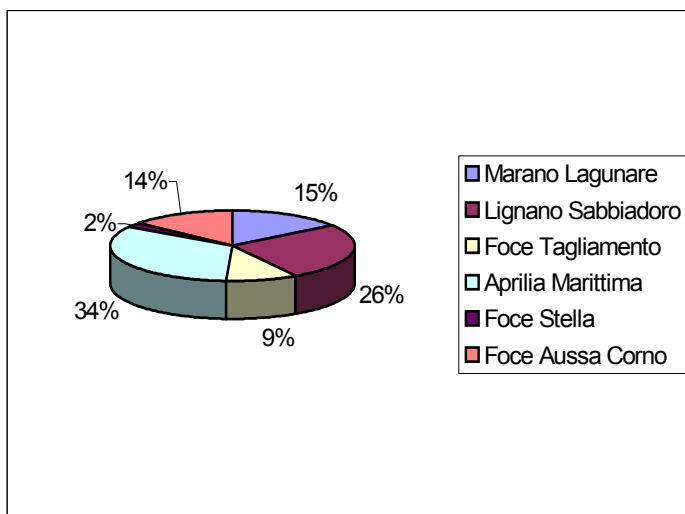
*un equipaggio. Anche se utilizzate per piccole escursioni domenicali necessitano di un apparato organizzativo non trascurabile.*

*Imbarcazioni a vela: date le modeste potenze installate e conseguentemente le basse velocità che possono sviluppare, in funzione della produzione di moto ondoso, si è ritenuto di conteggiarle in una classe a sé stante.*

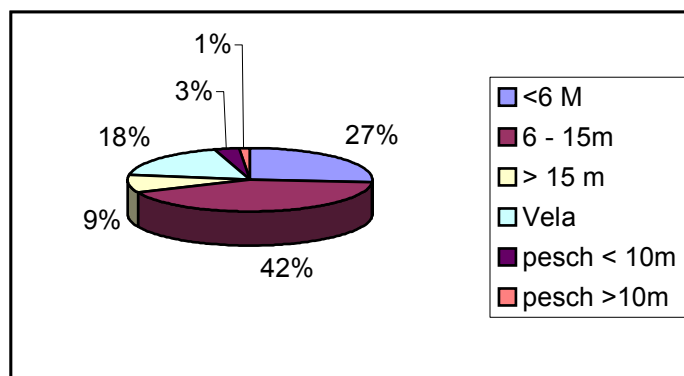
Stima numerica della popolazione dei natanti

LOCALITA'	<6 M	6 - 15m	> 15 m	Vela	pesch < 10m	pesch >10m	Totali	
<b>Marano Lagunare</b>								<b>1063</b>
Isola Dossat	240	61	6	26	13	0	346	
Darsena Canale d. Cuna	192	4	0	0	87	0	283	
Canale del Molino	151	0	0	0	120	0	271	
Canale di Marano	10	0	2	0	10	81	103	
Occasionalì	60	0	0	0	0	0	60	
<b>Lignano Sabbiadoro</b>								<b>1830</b>
Marina Punta Faro	100	400	200	500	0	0	1200	
Darsena Sabbiadoro	195	182	2	21	0	0	400	
Porto Casoni	100	100					200	
Occasionalì	30	0	0	0	0	0	30	
<b>Foce Tagliamento</b>								<b>662</b>
Marina Uno	0	323	65	4	0	0	392	
Marina Punta Verde	60	175	25	0	0	0	260	
Occasionalì	10	0	0	0	0	0	10	
<b>Aprilia Marittima</b>								<b>2315</b>
Marina Capo Nord	0	370	200	80	0	0	650	
Marina Punta Gabbiani	0	380	50	150	0	0	580	
Marina Aprilia Marittima	130	305	20	115	0	0	570	
Marina Aprilia Terramare	0	155	0	50	0	0	205	
Occasionalì	160	150	0	0	0	0	310	
<b>Foce Stella</b>								<b>150</b>
Marina Stella	40	40	0	20	0	0	100	
Occasionalì	50	0	0	0	0	0	50	
<b>Foce Aussa Corno</b>								<b>975</b>
Marina S. Giorgio	20	190	30	60	0	0	300	
Capan River Port	50	20	0	100	0	0	170	
Marina S. Andrea	0	20	40	60	0	0	120	
Foce Aussa - Corno	86	6	0	7	1	0	100	
Gruppo Sportivo Lagunare	50	20	0	40	0	0	110	
Canale Aussa	60	20	0	20	5	0	105	
Occasionalì	60	0	0	0	0	10	70	
<b>Totali</b>	<b>1854</b>	<b>2921</b>	<b>640</b>	<b>1253</b>	<b>236</b>	<b>91</b>	<b>6995</b>	6995

<b>Marano Lagunare</b>	<b>1063</b>
<b>Lignano Sabbiadoro</b>	<b>1830</b>
<b>Foce Tagliamento</b>	<b>662</b>
<b>Aprilia Marittima</b>	<b>2315</b>
<b>Foce Stella</b>	<b>150</b>
<b>Foce Aussa Corno</b>	<b>975</b>



<6 M	6 - 15m	> 15 m	Vela	pesch < 10m	pesch >10m
1854	2921	640	1253	236	91



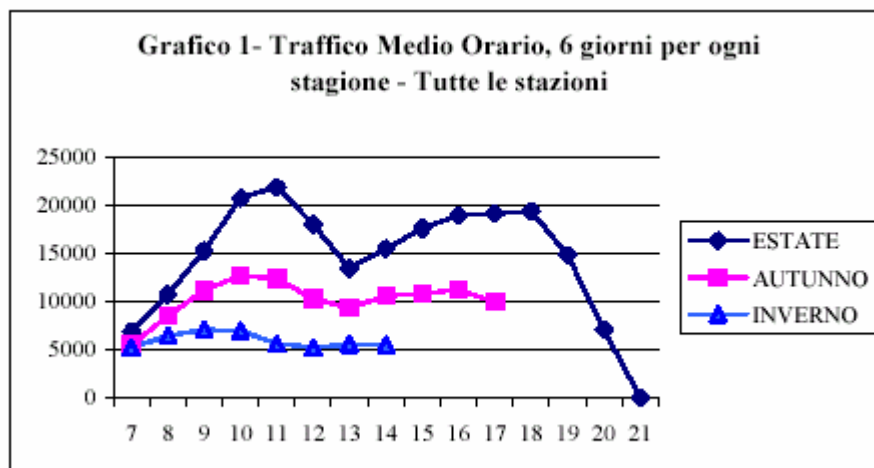
Per i dati sopra riportati, si intende chiarire che essi sono stati ottenuti o mediante conteggi manuali (Marano Lagunare), o mediante sondaggio presso gli enti gestori delle marine, oppure infine, ove non sia stato possibile reperire i dati, a mezzo stima (Marina Stella). Sotto la voce "Occasionali" sono stati computati i natanti che vengono trasportati a mezzo rimorchio e messi a mare all'occorrenza, oppure quelli che usufruiscono di piccoli ormeggi isolati. Il loro numero è stato stimato sulla base di interviste effettuate ai gestori delle Marine.

#### Valutazione del traffico lagunare

Per la valutazione della frequenza si è partiti dai risultati dei rilievi effettuati nella Laguna di Venezia. Essi tuttavia devono venire adattati con una certa approssimazione in quanto la natura peculiare della laguna veneta vede la presenza di un notevole traffico dovuto a tipologie di imbarcazioni non presenti in Laguna di Marano. Infatti imbarcazioni tipo vaporetto A.C.T.V. lancioni, mototopi e taxi non sono presenti.

La campagna di rilevamento del traffico nella laguna veneta si è svolta in 3 distinti periodi: estivo, autunnale ed invernale. Il flusso è stato rilevato nelle 30 sezioni di canale

*maggiormente rappresentative, nell'arco di una giornata, classificando le imbarcazioni in 21 categorie. Oltre al conteggio delle imbarcazioni sono state effettuate delle indagini con questionari ed interviste.*



*Il grafico sopra riportato mostra il traffico medio orario per tutte le stagioni. Si è ritenuto che qualitativamente la campagna estiva di misurazione del traffico fosse quella più idonea a rappresentare la forte stagionalità del fenomeno e la sua intensità. Qui di seguito viene riportata una tabella con le indicazioni percentuali per macrotipologie di imbarcazioni.*

**PERCENTUALI DI TRAFFICO NELLA LAGUNA DI VENEZIA**

Tipologia	%
TAXI	17.14
MERCI	10.25
DIPORTO	49.64
TURISMO	6.61
REMI	0.83
SERVIZI	2.49
NAVI	2.16
A.C.T.V.	10.50
ALTRO	0.39

*A questo punto è necessario fare le seguenti considerazioni riferite alla Laguna di Marano:*

- *la categoria taxi non è rappresentata.*
- *la categoria merci non è rappresentata, in quanto qui vengono conteggiate le imbarcazioni che trasportano merci varie per le attività commerciali del comprensorio.*
- *la categoria remi non è rappresentata.*
- *la categoria servizi è rappresentata in modo non significativo in quanto viene conteggiato il traffico di ambulanze pompieri, carabinieri, guardia di finanza ed ogni altro servizio simile, che nella Laguna di Marano viene invece effettuato via terra.*
- *la categoria A.C.T.V. non è rappresentata.*
- *nella categoria navi sono state conteggiate anche le imbarcazioni da pesca.*

*Si è ritenuto pertanto di considerare il traffico nella Laguna di Marano ricalcolando le nuove percentuali sulla base delle indicazioni appena viste.*

- *Diporto + Turismo + Navi = 58.41 %*

- *Diporto:* 49.64 : 58.41 = X : 100
- *Turismo:* 6.61 : 58.41 = X : 100
- *Navi:* 2.16 : 58.41 = X : 100

*Sulla base delle approssimazioni citate il traffico nella Laguna di Marano può venire riassunto con la tabella che segue*

#### PERCENTUALI DI TRAFFICO NELLA LAGUNA DI MARANO

Tipologia	%
DIPORTO	85
TURISMO	11.3
NAVI	3.7

*Durante le campagne di rilevamento del traffico nelle tre stagioni, si sono conteggiati circa 20.000 passaggi / giorno, mentre se conteggiato il solo periodo estivo essi giungono a 36.000. Si riporta infine che lo studio ha stimato un parco barche per l'intera laguna che va da un minimo di 25.000 ad un massimo di 35.000. Per le tre macrotipologie di imbarcazioni sopra riportate esso è di circa il 60 % cioè circa 21.000 passaggi. Sulla base dei dati riportati e di comunicazioni personali con specialisti del settore si ritiene che non si mobiliti giornalmente più del 20 % delle imbarcazioni presenti.*

*Quindi:*

*Il traffico di imbarcazioni nella Laguna di Marano presenta forme di marcata stagionalità, in quanto rappresentato in maniera sostanziale da traffico dovuto alle imbarcazioni da diporto. Abbiamo visto che in condizioni massime ottimali si può stimare un numero di imbarcazioni in laguna non superiore al 20 % di quelle presenti. Ciò significa una presenza di circa 1.200 – 1.400 barche. I transiti generati possono mediamente essere considerati dovuti per l'85% ad imbarcazioni da diporto, per l'11.3% a barche da turismo e per il 3.7% a barche da pesca e al trasporto merci.*

#### **Carta del traffico lagunare**

##### Individuazione delle vie di transito

*Lo specchio della laguna è caratterizzato da alcuni canali principali navigabili che vengono mantenuti profondi da operazioni di dragaggio continue. Essi dovrebbero garantire battenti d'acqua di 2 – 3 m nelle parti più interne per giungere a 8 – 10 m nelle bocche lagunari. Prendendo a riferimento la cartografia del Consorzio per l'idrovia Litoranea Veneta, sono stati individuati per la Laguna di Marano i seguenti canali principali, da est ad ovest.*

*Canale Ausa Corno. Mette in comunicazione la foce dei fiumi Corno ed Ausa con la bocca lagunare di Porto Buso. Ha una lunghezza di circa 4.5 km. Rappresenta l'unica via d'acqua d'accesso al Porto Margreth, situato pochi km più a nord lungo il fiume Corno. Rettificato e profondo, il suo sbocco in laguna è difeso da due moli guardiani di lunghezza superiore al chilometro.*

*Canale Zellina. Prende il nome dall'omonimo fiume di risorgiva che sfocia in laguna tra la foce dell'Ausa Corno e l'abitato di Marano. Qui ne viene considerato solo il breve (1 km) tratto che collega la Litoranea Veneta con la bocca lagunare di Porto S. Andrea. Il restante tratto è di scarso interesse per la navigazione interna e pertanto poco trafficato.*

*Canale di Marano. Mette in comunicazione l'abitato di Marano Lagunare con la bocca lagunare di Porto Lignano. Presenta una lunghezza di circa 6 km ed è la via preferenziale di transito per le imbarcazioni da pesca.*

*Canale Cialisia. Collega la foce del fiume Stella con un tratto di Litoranea Veneta e grazie a questa con la bocca lagunare di Lignano. Ha una lunghezza di circa 3 km.*

*Canale dei Pantani - Coron. Collega la Litoranea Veneta con il centro nautico di Aprilia, il più importante del comprensorio.*

*Litoranea Veneta. E' un canale artificiale costruito ancora ai tempi della Serenissima, che mette in collegamento la Laguna di Marano e Grado con la Laguna di Venezia. Corre parallelamente ai cordoni litorali della laguna e nel tratto in esame, da Porto Buso a Bevazzana ha una lunghezza di circa 16 km. E' l'unico ad avere una natura totalmente artificiale.*

Individuazione delle sorgenti di traffico

*Per sorgenti di traffico sono stati considerati i luoghi in cui si origina il traffico nautico che si riversa in laguna. Esse sono di natura assai diversa e possono coincidere con una marina nautica come Aprilia Marittima, con un centro abitato come Marano Lagunare, oppure ancora con una foce fluviale come per esempio la foce dell'Ausa Corno.*

*Per semplificare l'indagine le sorgenti di traffico sono state considerate i soli punti di origine del traffico nautico all'interno della laguna.*

*Foce dell'Ausa Corno.*

*A questa sorgente di traffico fanno capo una serie di marine fluviali, centri sportivi nautici, darsene private per uso diportistico, più una colorita serie di ormeggi di fortuna lungo le due aste fluviali principali. Lungo il fiume Corno a pochi km dalla foce vi è il Porto Margreth, il porto commerciale più importante della Provincia di Udine. Numericamente non rappresenta un traffico importante, ma lo diventa dal momento in cui vengono ad essere interessate imbarcazioni che possono superare i 100 m.*

LOCALITA'	<6 M	6 - 15m	> 15 m	Vela	pesch < 10m	pesch >10m	Totali	
Foce Ausa Corno								975
Marina S. Giorgio	20	190	30	60	0	0	300	
Capran River Port	50	20	0	100	0	0	170	
Marina S. Andrea	0	20	40	60	0	0	120	
Foce Ausa - Corno	86	6	0	7	1	0	100	
Gruppo Sportivo Lagunare	50	20	0	40	0	0	110	
Canale Ausa	60	20	0	20	5	0	105	
Occasionali	60	0	0	0	0	10	70	

*Marano Lagunare.*

*Rappresenta la sorgente di traffico più eterogenea, in quanto vi fanno capo pressoché la totalità delle imbarcazioni da pesca e da turismo.*

LOCALITA'	<6 M	6 - 15m	> 15 m	Vela	pesch < 10m	pesch >10m	Totali	
Marano Lagunare								1063
Isola Dossat	240	61	6	26	13	0	346	
Darsena Canale d. Cuna	192	4	0	0	87	0	283	
Canale del Molino	151	0	0	0	120	0	271	
Canale di Marano	10	0	2	0	10	81	103	
Occasionali	60	0	0	0	0	0	60	

*Foce dello Stella. I valori di questa sorgente di traffico sono stati stimati sulla base di comunicazioni personali.*

LOCALITA'	<6 M	6 - 15m	> 15 m	Vela	pesch < 10m	pesch >10m	<b>Totali</b>	
<i>Foce Stella</i>								150
<i>Marina Stella</i>	40	40	0	20	0	0	<b>100</b>	
<i>Occasionali</i>	50	0	0	0	0	0	<b>50</b>	

*Aprilia Marittima.*

*E' la sorgente di traffico più consistente di tutto il comprensorio analizzato. Si segnala che a seguito di comunicazioni personali è stato possibile verificare la presenza di circa 300 imbarcazioni che non occupano alcun posto barca, ma che si trovano ad essere "parcheggiate" su piazzali scoperti e che occasionalmente vengono messe a mare per brevi gite e poi nuovamente alate.*

LOCALITA'	<6 M	6 - 15m	> 15 m	Vela	pesch < 10m	pesch >10m	<b>Totali</b>	
<i>Aprilia Marittima</i>								2315
<i>Marina Capo Nord</i>	0	370	200	80	0	0	<b>650</b>	
<i>Marina Punta Gabbiani</i>	0	380	50	150	0	0	<b>580</b>	
<i>Marina Aprilia Marittima</i>	130	305	20	115	0	0	<b>570</b>	
<i>Marina Aprilia Terramare</i>	0	155	0	50	0	0	<b>205</b>	
<i>Occasionali</i>	160	150	0	0	0	0	<b>310</b>	

*Foce Tagliamento.*

*Per quanto concerne questa sorgente di traffico, si è rilevato che il canale di Bevazzana non è aperto alle imbarcazioni. Pertanto l'ingresso del traffico può avvenire in laguna solamente attraverso Porto Lignano, in coincidenza dunque con la sorgente di traffico di Lignano Sabbiadoro.*

LOCALITA'	<6 M	6 - 15m	> 15 m	Vela	pesch < 10m	pesch >10m	<b>Totali</b>	
<i>Foce Tagliamento</i>								662
<i>Marina Uno</i>	0	323	65	4	0	0	<b>392</b>	
<i>Marina Punta Verde</i>	60	175	25	0	0	0	<b>260</b>	
<i>Occasionali</i>	10	0	0	0	0	0	<b>10</b>	

*Lignano Sabbiadoro.*

*E' un centro di traffico di grandissima importanza in quanto rappresenta il polo turistico più importante del comprensorio*

LOCALITA'	<6 M	6 - 15m	> 15 m	Vela	pesch < 10m	pesch >10m	<b>Totali</b>	
<i>Lignano Sabbiadoro</i>								1830
<i>Marina Punta Faro</i>	100	400	200	500	0	0	<b>1200</b>	
<i>Darsena Sabbiadoro</i>	195	182	2	21	0	0	<b>400</b>	
<i>Porto Casoni</i>	100	100					<b>200</b>	
<i>Occasionali</i>	30	0	0	0	0	0	<b>30</b>	

Abbiamo visto che in condizioni di massimo traffico estivo si può stimare la presenza in laguna di un massimo del 20 % delle imbarcazioni censite.

Pertanto:

STIMA DELLA PRESENZA DI NATANTI IN LAGUNA		
FOCE AUSSA CORNO	975 X 20%	195
MARANO LAGUNARE	1063 X 20%	213
FOCE STELLA	150 X 20%	30
APRILIA MARITTIMA	2315 X 20%	463
FOCE TAGLIAMENTO	662 X 20%	132
LIGNANO SABBIAADORO	1830 X 20%	366
<b>TOTALE</b>		<b>1399</b>

In situazione di massimo traffico estivo si può con una certa approssimazione pensare alla presenza in laguna di circa 1300 – 1500 imbarcazioni.

#### Carta del Traffico

In prima approssimazione, nel redigere la Carta del Traffico, si è considerato di caricare ogni canale del valore della sorgente di traffico a lui afferente, sommata ad al 5% del totale delle barche in movimento in laguna, per dare in qualche forma la misura della estrema mobilità che in generale le imbarcazioni da diporto mostrano .

5% DEL TOTALE	1399 x 5%	70
---------------	-----------	----

Infine, sulla base di informazioni e comunicazioni personali raccolte si è deciso di considerare per la Litoranea Veneta, che tecnicamente non è correlata ad alcun centro di traffico, ma che rappresenta la via preferenziale di collegamento con la limitrofa Laguna di Grado, un carico di traffico pari a 150.

LITORANEA VENETA	750 x 20%	150
------------------	-----------	-----

Pertanto riassumendo la situazione del carico di traffico nei vari tratti di canali individuati si ottiene una tabella con la stima del coefficiente di traffico.

VALUTAZIONE DEL COEFFICIENTE DI TRAFFICO		
Canale Ausa Corno	195+70	265
Canale di Marano	213 + 70	283
Canale Cialisia	30 + 70	100
Canale Pantani - Coron e Litoranea Veneta fino alla bocca di Porto Lignano	463 +70	533
Bocca di Porto Lignano	132 + 366 + 70	568
Canale Zellina Porto S. Andrea	70	70
Litoranea Veneta fino alla confluenza con il Canale di Marano	150 + 70	220

Si è scelto di associare al valore numerico del coefficiente di traffico la seguente classificazione basata su tre valori:

- coefficiente di Traffico basso < 200
- coefficiente di Traffico medio 200 – 400
- coefficiente di Traffico elevato > 400

## Valutazione della velocità del traffico lagunare

### Stima della velocità del traffico lagunare

Durante il periodo estivo le indagini sulla velocità dei natanti nella Laguna di Venezia hanno portato ad individuare una velocità media di 16 km/h su un campione di circa 34000 passaggi. I risultati delle campagne autunnali ed invernali hanno sostanzialmente confermato questo dato.

Si è ritenuto di far propri i dati veneti per le categorie di imbarcazioni presenti nella Laguna di Marano.

La tabella sottostante riporta i dati di velocità media per tipologia di imbarcazione.

VELOCITA' MEDIA DEI NATANTI NELLA LAGUNA DI MARANO		
Classe di imbarcazione	Tipologia di natante	Velocità media
Commerciale	Unità merci grande	10 km/h
Pesca	Barca > 10 m	12 km/h
	Barca < 10 m	8 km/h
Diporto	Natante < 6 m	20 km/h
	Natante 6 – 15 m	16 km/h
	Natante > 15 m	13 km/h
	Natante a vela	7 km/h

Con riferimento alla produzione di moto ondoso abbiamo visto come la fase di velocità critica sia quella che precede in sostanza il sollevamento dinamico della carena che si appresta ad entrare in regime di planata. Il passaggio dal regime dislocante a quello planante è caratterizzato da una fase di massima produzione ondosa e con valori di velocità relativa di Froude  $Fr = 1.3$ . Per  $Fr = 1.8 - 2$  inizia il regime di planata che può dirsi completamente sviluppato per  $Fr = 2.5 - 3.1$ .

Per le imbarcazioni della tabella precedente sono state calcolate le velocità relative di Froude:

CALCOLO DELLA VELOCITA' RELATIVA DI FROUDE (Fr) PER LE DIVERSE TIPOLOGIE DI NATANTI				
Classe di imbarcazione	Tipologia di natante	Velocità media	Lunghezza	Fr
Commerciale	Unità merci grande	10 km/h	50 m	0.4
		5.5 kn	164 ft	
Pesca	Barca > 10 m	12 km/h	20 m	0.8
		6.5 kn	65.6 ft	
	Barca < 10 m	8 km/h	8 m	0.8
		4.3 kn	26.2 ft	
Diporto	Natante < 6 m	20 km/h	5 m	2.6
		10.7 kn	16.4 ft	
	Natante 6 – 15 m	16 km/h	12 m	1.4
		8.6 kn	39.4 ft	
	Natante > 15 m	13 km/h	18 m	0.9
		7 kn	59 ft	
	Natante a vela	7 km/h	12 m	0.6
		3.8 kn	39.4 ft	

Da quanto emerso, in termini di produzione del moto ondoso si è ritenuto di riproporre una classificazione basata su tre valori: alto, medio, basso.

### Carta di agitazione delle acque

Non è pensabile tuttavia di descrivere l'impatto del passaggio di uno scafo unicamente in funzione del moto ondoso generato. Come visto nel capitolo 2 vi è una importante

componente legata alla corrente di ritorno, a sua volta legata alla massa d'acqua spostata dalla imbarcazione Si è deciso pertanto di considerare anche il parametro dimensionale per dare ragione anche del fenomeno di richiamo dell'acqua da parte dello scafo in movimento.

Classe di imbarcazione	Tipologia di natante	Produzione moto ondoso	Richiamo acqua
Commerciale	Unità merci grande	Basso	Alto
Pesca	Barca > 10 m	Basso	Alto
	Barca < 10 m	Basso	Basso
Diporto	Natante < 6 m	Basso	Basso
	Natante 6 – 15 m	Alto	Medio
	Natante > 15 m	Medio	Alto
	Natante a vela	Basso	Basso

E' stato associato il parametro numerico 2 al parametro qualitativo Basso, il parametro numerico 4 al parametro qualitativo Medio ed il parametro numerico 6 al parametro qualitativo Alto.

Moltiplicando questi parametri per il numero delle presenze per ogni centro di traffico è stato ricavato un valore indicativo dell'impatto generato dal movimento delle imbarcazioni per ogni centro di traffico.

#### FOCE AUSA CORNO

Tipologia di natante	Presenze	Parametro moto ondoso	Parametro rich. d'acqua	Parametro finale
Unità merci grande	10	2	6	120
Barca > 10 m	0	2	6	0
Barca < 10 m	6	2	2	24
Natante < 6 m	326	2	2	1304
Natante 6 – 15 m	276	6	4	6624
Natante > 15 m	70	4	6	1680
Natante a vela	287	2	2	1148
			TOT	10.900

#### MARANO LAGUNARE

Tipologia di natante	Presenze	Parametro moto ondoso	Parametro rich. d'acqua	Parametro finale
Unità merci grande	0	2	6	0
Barca > 10 m	81	2	6	972
Barca < 10 m	230	2	2	920
Natante < 6 m	653	2	2	2612
Natante 6 – 15 m	65	6	4	1560
Natante > 15 m	8	4	6	192
Natante a vela	26	2	2	104
			TOT	6360

#### FOCE STELLA

Tipologia di natante	Presenze	Parametro moto ondoso	Parametro rich. d'acqua	Parametro finale
Unità merci grande	0	2	6	0
Barca > 10 m	0	2	6	0
Barca < 10 m	0	2	2	0
Natante < 6 m	90	2	2	360
Natante 6 – 15 m	40	6	4	960
Natante > 15 m	0	4	6	0
Natante a vela	20	2	2	80
			TOT	1400

#### APRILIA MARITTIMA

Tipologia di natante	Presenze	Parametro moto ondoso	Parametro rich. d'acqua	Parametro finale
Unità merci grande	0	2	6	0
Barca > 10 m	0	2	6	0
Barca < 10 m	0	2	2	0
Natante < 6 m	290	2	2	1160
Natante 6 – 15 m	1360	6	4	32640
Natante > 15 m	270	4	6	6480
Natante a vela	395	2	2	1580
			TOT	41860

#### FOCE TAGLIAMENTO

Tipologia di natante	Presenze	Parametro moto ondoso	Parametro rich. d'acqua	Parametro finale
Unità merci grande	0	2	6	0
Barca > 10 m	0	2	6	0
Barca < 10 m	0	2	2	0
Natante < 6 m	70	2	2	280
Natante 6 – 15 m	498	6	4	11952
Natante > 15 m	90	4	6	2160
Natante a vela	4	2	2	16
			TOT	14.480

#### LIGNANO SABBIAORO

Tipologia di natante	Presenze	Parametro moto ondoso	Parametro rich. d'acqua	Parametro finale
Unità merci grande	0	2	6	0
Barca > 10 m	0	2	6	0
Barca < 10 m	0	2	2	0
Natante < 6 m	425	2	2	1700
Natante 6 – 15 m	682	6	4	16368
Natante > 15 m	202	4	6	4848
Natante a vela	521	2	2	2084
			TOT	25.000

E' stata redatta infine una carta di generazione del moto ondoso.

#### Carta di Agitazione delle Acque

In prima approssimazione, nel redigere la Carta dei Generazione del Moto Ondoso, si è considerato di caricare ogni canale del valore della sorgente di traffico a lui afferente,

sommata al 5% del totale delle barche in movimento in laguna, per dare in qualche forma la misura della estrema mobilità che in generale le imbarcazioni da diporto mostrano.

5% DEL TOTALE	100.000 x 5%	5.000
---------------	--------------	-------

Per la Litoranea Veneta sono stati assunti i seguenti dati:

#### LITORANEA VENETA

Tipologia di natante	Presenze	Parametro moto ondoso	Parametro rich. d'acqua	Parametro finale
Unità merci grande	0	2	6	0
Barca > 10 m	0	2	6	0
Barca < 10 m	0	2	2	0
Natante < 6 m	250	2	2	1000
Natante 6 – 15 m	300	6	4	7200
Natante > 15 m	50	4	6	1200
Natante a vela	150	2	2	600
			TOT	10.000

#### STIMA DEL COEFFICIENTE DI AGITAZIONE DELLE ACQUE

Canale Ausa Corno	10.900 + 5.000	15900
Canale di Marano	6360 + 5000	11360
Canale Cialisia	1400 + 5000	6400
Canale Pantani - Coron e Litoranea Veneta fino alla bocca di Porto Lignano	41860 + 5000	46860
Bocca di Porto Lignano	14480 + 25000 + 5000	44480
Canale Zellina Porto S. Andrea	5000	5000
Litoranea Veneta fino alla confluenza con il Canale di Marano	10000 + 5000	15000

Si è scelto di associare a questo parametro la seguente classificazione basata su tre valori:

- coefficiente di Agitazione delle Acque basso < 10.000
- coefficiente di Agitazione delle Acque medio 10.000 – 30.000
- coefficiente di Agitazione delle Acque elevato > 30.000.

#### Vulnerabilità dei canali lagunari al moto ondoso

##### Carta della vulnerabilità morfologica

La morfologia lagunare è il risultato di due azioni che si contrappongono: da una parte l'apporto di sedimenti dal mare e dai fiumi che tendono ad interrare la laguna e dall'altra l'azione idrodinamica delle correnti e del moto ondoso, che tendono a ridistribuire i sedimenti e a creare le forme morfologiche tipiche della laguna. All'interno della laguna i processi di messa in sospensione dei sedimenti dipendono in larga misura dal moto ondoso generato dal vento, mentre la ridistribuzione dei sedimenti avviene per l'azione delle correnti.

In questo scenario di base si innescano gli effetti prodotti dalla navigazione interna, che in questo studio sono stati considerati in funzione proprio della produzione di moto ondoso, con conseguente messa in sospensione di sedimenti. Tali effetti si concentrano a lato dei canali di maggior traffico.

Si è ritenuto pertanto, di suddividere i margini di canale in due tipologie fondamentali.

- Margini tipo A - Margini di canale con a lato bassi fondali. Il moto ondoso generato dalle imbarcazioni in un canale è in grado di determinare una risospensione di sedimenti

*importante solamente sul margine del canale, ma la sua energia viene rapidamente assorbita e dissipata dai bassi fondali presenti. Questo tipo di margine è pertanto, quello meno sensibile al moto ondoso.*

- *Margini tipo B - Margini di canale con a lato un'isola o una barena. In questo caso la presenza di margini sub verticali determina anche fenomeni di riflessione del moto ondoso che a loro volta vanno ad aggravare la situazione di agitazione dello specchio d'acqua. In presenza di moto ondoso persistente ed importante la risultante dell'onda che impatta sulla sponda, unitamente all'azione di risucchio dell'acqua da parte dello scafo che passa, determinano anche in questo caso un trascinamento di materiale in sospensione ed una lento e costante opera di demolizione delle sponde.*

*Sulla base dei due tipi di margine individuati è stata proposta una classificazione basata sulla loro vulnerabilità al moto ondoso generato dai natanti in navigazione. Sono state individuate tre diverse situazioni:*

- *quella in cui il canale navigabile ha a margine da entrambi i lati terre emerse, che possono essere costituite da isole, barene ma anche da sponde artificiali, quali banchine, muri, argini ecc. In questa circostanza si è ritenuto di attribuire al canale una vulnerabilità elevata.*
- *La situazione intermedia prevede che il margine emerso sia presente solo su un lato del canale. In questo caso è stata attribuita vulnerabilità media.*
- *nel caso più favorevole il canale si trova in laguna aperta e ai lati presenta bassi fondali a cui è stata attribuita una vulnerabilità bassa.*

*Sulla base di questa suddivisione è stata prodotta una Carta di Vulnerabilità Morfologica.*

<b>VULNERABILITA' MORFOLOGICA DEI CANALI</b>	
<i>Canale Ausa Corno</i>	<i>E caratterizzato da una bassa vulnerabilità per tutta la sua lunghezza. Soltanto nei pressi della bocca lagunare di Porto Buso si passa ad una vulnerabilità elevata, anche per la presenza dei due lunghi moli guardiani.</i>
<i>Canale di Marano</i>	<i>Presenta una vulnerabilità elevata nel tratto di canale interno all'abitato, che decresce mano a mano che si esce dallo stesso. Torna a salire nei pressi dell'antico sistema barenicolo posto alle spalle dell'isola di Martignano.</i>
<i>Canale Cialisia</i>	<i>Presenta una vulnerabilità elevata solamente per il tratto direttamente riferibile al piccolo apparato deltizio della foce del FIUME Stella. La vulnerabilità risulta bassa per il restante sviluppo del canale.</i>
<i>Canale Pantani - Coron e Litoranea Veneta fino alla bocca di Porto Lignano</i>	<i>Gli unici settori a vulnerabilità media ed elevata si riscontrano nei pressi della bocca lagunare di Porto Lignano. Per il restante sviluppo il canale presenta ai lati solamente bassi fondali.</i>
<i>Canale Zellina e bocca di Porto S. Andrea</i>	<i>La vulnerabilità è nel complesso elevata perché nel breve tratto analizzato siamo in presenza del vecchio sistema barenicolo posto alle spalle dell'isola di Martignano.</i>
<i>Litoranea Veneta fino alla confluenza con il Canale di Marano</i>	<i>Alle spalle dell'Isola di S. Andrea la vulnerabilità si mantiene bassa, mentre è stata considerata elevata nel tratto alle spalle dell'Isola di Martignano per la presenza di un antico sistema barenicolo anche se ormai quasi smantellato.</i>

#### Carta della vulnerabilità sedimentologica

*Si è partiti dalla considerazione che il regime sedimentologico della laguna è la diretta conseguenza del suo modello idrodinamico. In prima approssimazione si può dire che la distribuzione granulometrica del sedimento riflette in maniera abbastanza precisa l'energia dei flussi idrodinamici in una determinata zona. In generale a granulometrie più grossolane corrispondono energie maggiori, mentre a granulometrie più fini corrispondono energie minori.*

*E' corretto pertanto ritenere che un incremento di vivacità idrodinamica, determinato dal moto ondoso dovuto alla navigazione sia maggiormente impattante, a parità di altri fattori al contorno, su sedimenti fini piuttosto che su sedimenti grossolani.*

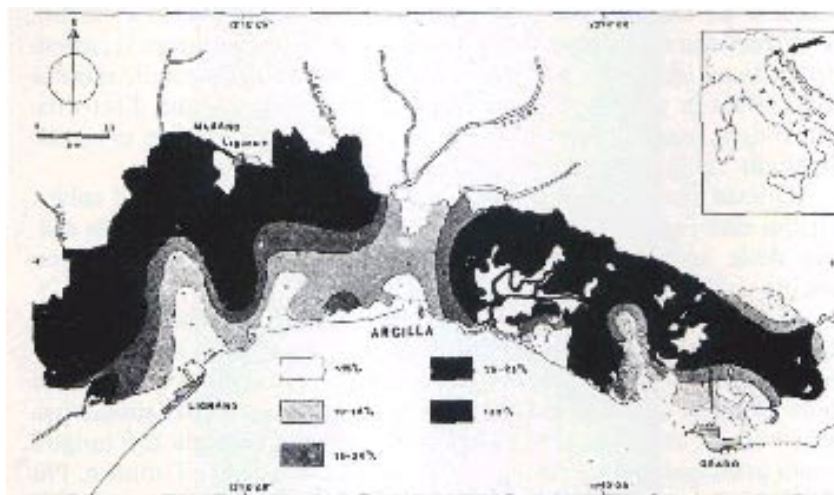


Fig. 15 - La diminuzione granulometrica dei sedimenti in una laguna è evidenziata dall'aumento progressivo della percentuale di argilla sui fondali procedendo dalle bocche verso la costa interna o gli spartiacque.

*Pertanto sulla base della distribuzione areale dei tenori di argilla nei sedimenti lagunari (Brambati, 1988), si è optato per la seguente classificazione in termini di vulnerabilità:*

- per tenori di argilla nei sedimenti < 10% si parla di vulnerabilità bassa;
- per tenori compresi tra il 10 ed il 20 % abbiamo una vulnerabilità media;
- infine per tenori di argilla > 20% abbiamo una vulnerabilità elevata.

*Sulla base di questa classificazione è stata predisposta la Carta della Vulnerabilità Sedimentologica.*

VULNERABILITA' SEDIMENTOLOGICA DEI CANALI	
Canale Ausa Corno	A parte il tratto terminale riguardante la bocca di Porto Buso, dove si riscontrano i più bassi tenori di argilla, presenta poi una vulnerabilità media.
Canale di Marano	Presenta una vulnerabilità elevata per quasi tutto il suo sviluppo. Soltanto nei pressi della bocca lagunare la granulometria consente di passare ad una vulnerabilità media.
Canale Cialisia	Presenta una vulnerabilità elevata per quasi tutto il suo sviluppo.
Canale Pantani - Coron e Litoranea Veneta fino alla bocca di Porto Lignano	Presenta una vulnerabilità elevata per quasi tutto il suo sviluppo. Soltanto nei pressi della bocca lagunare la granulometria consente di passare ad una vulnerabilità media o bassa.
Canale Zellina e bocca di Porto S. Andrea	La vulnerabilità è nel complesso bassa in quanto il tratto preso in considerazione si trova immediatamente a ridosso della bocca lagunare.
Litoranea Veneta fino alla confluenza con il Canale di Marano	Alle spalle dell'Isola di S. Andrea la vulnerabilità si mantiene media perché gode dell'anomala distribuzione dei sedimenti indotta dalla bocca di Porto Buso. Essa è invece elevata nel tratto alle spalle dell'Isola di Martignano.

### **Carta dell'impatto del moto ondoso generato dalla navigazione**

*I 4 elaborati cartografici prodotti ripropongono secondo diversi punti di vista il potenziale massimo impatto generato sull'ambiente fisico dalla navigazione interna.*

*Ogni mappa riflette un parametro diverso. In tutti i casi tuttavia si tratta delle migliori stime dati i pochi dati sperimentali disponibili. Proprio per la mancanza di dati sperimentali misurati sul campo si è ritenuto di non relativizzare ogni singolo parametro analizzato ma di presentarli tutti con lo stesso peso.*

*Si è proceduto pertanto a fotografare la situazione in essere mediante una Carta dell'Impatto della Navigazione. Essa è il risultato di una sovrapposizione dei risultati emersi con le 4 carte tematiche già presentate. In particolare per ogni carta prodotta è stato associato il parametro numerico 2 al parametro qualitativo basso, il parametro numerico 4, al parametro qualitativo medio, il parametro numerico 6, al parametro qualitativo elevato.*

*La carta finale di sintesi è stata ottenuta dal prodotto dei singoli contributi e considerando:*

- *Impatto basso < 100*
- *Impatto medio 100 – 300*
- *Impatto alto 300 – 600*
- *Impatto molto alto > 600*

### **Stato di fatto: conclusioni**

*In prima approssimazione si può dire che l'effetto, sui fondali lagunari, del transito delle imbarcazioni, dipende fortemente dalle dimensioni e dalla velocità del natante, oltre che dal livello di marea e dalle condizioni locali.*

*In generale, a seguito del passaggio di una imbarcazione a bordo canale si registrano due componenti di sollecitazione:*

- *una simmetrica, dovuta alle onde divergenti prodotte dal natante;*
- *una legata al richiamo di acqua dal basso fondale verso il centro del canale (risucchio).*

*I risultati delle campagne svolte nella laguna veneta hanno evidenziato come la sollecitazione relativa alle onde divergenti sia dominante per piccole imbarcazioni e bassofondali con battuta d'acqua elevata, mentre la sollecitazione dovuta al richiamo d'acqua sia dominante per sezioni con bassofondale a battente d'acqua modesto e per natanti di grandi dimensioni, in quanto la massa d'acqua richiamata è proporzionale al volume immerso dello scafo del natante considerato.*

*Per quanto riguarda il fondo dei canali infine, cioè in presenza di battenti d'acqua rilevanti, solo il passaggio di natanti di grandi dimensioni dà luogo a valori apprezzabili di risospensione, mentre natanti più piccoli non impattano in modo apprezzabile il fondale.*

*Le variabili in gioco nella risospensione dei sedimenti sono talmente numerose e complesse che riesce veramente difficile pensare di produrre un modello concettuale senza dati misurati in campagna. Tuttavia si possono raccogliere alcune considerazioni generali e adattare alla situazione in oggetto.*

*Innanzitutto le variabili in gioco nello studio della risospensione possono essere schematicamente così elencate.*

- *la risospensione è prevalentemente generata dal moto ondoso. Esso è, a sua volta, generato dal vento e dai natanti in movimento lungo i canali.*
- *le condizioni meteomarine sono pertanto importanti per stabilire qual è la componente naturale di moto ondoso, perché ad essa corrisponde anche un valore di fondo della torbidità media in laguna.*
- *le condizioni reali del traffico, in termini di frequenza, di qualità e di velocità delle barche sono fondamentali per andare ad individuare la componente antropica del moto ondoso.*
- *il battente d'acqua è un parametro importantissimo, in un ambiente come quello lagunare caratterizzato da una profondità media di 1 m e con escursioni di marea dell'ordine dei 40*

*cm. I cicli di marea e la loro escursione sono dati fondamentali per una valutazione dei valori medi.*

- *lo studio dello sforzo di taglio che il moto ondoso induce sui fondali è una grandezza fondamentale per definire numericamente la capacità di risospensione dei sedimenti da parte delle onde. Essa inoltre varia nei diversi periodi dell'anno.*
- *una campagna di misura che miri non solo alla definizione numerica delle diverse grandezze in gioco, ma che consenta di associarle alla maggiore o minore erosione di isole, barene e bassofondali, è necessaria per adattare in modo corretto il modello concettuale con la realtà dei fenomeni.*

*Dai lavori svolti nella laguna di Venezia sono emersi i seguenti dati.*

- *Per venti al di sopra di un valore di soglia di 3 m/sec è prevalente l'influenza del vento sul clima d'onda e sulla torbidità dell'acqua.*

*In uno studio sugli effetti della torbidità indotta dal vento (Brambati, Fanzutti, Finocchiaro, 1988) nella laguna di Marano, si evidenzia che una giornata perturbata con vento che ha toccato una punta massima media oraria di 3.5 m/sec si ripresenta con una frequenza media di 77.3 g/anno (21%).*

- *Si può considerare il valore soglia di 40-60 passaggi/ora come parametro significativo di riferimento per il traffico in canale, in quanto all'aumentare del traffico l'altezza d'onda significativa non varia.*

*Sulla base dei dati di traffico desunti per la Laguna di Marano una densità di traffico di questo tipo si può verificare solamente nei pressi di Lignano in situazioni di massimo traffico teorico.*

- *A fronte di una concentrazione media rappresentativa di una tipica situazione lagunare estiva di 11.8 mg/l (Boldrin et al., 1987), i picchi di concentrazione dovuti al moto ondoso generato dal vento, sono del tutto simili a quelli per moto ondoso generato dalle imbarcazioni. Se ne deduce che il traffico locale non appare in grado di provocare la risospensione del sedimento con una continuità tale da tradursi in un rilevante incremento della torbidità media, se non per battenti d'acqua estremamente ridotti (40 – 50 cm).*

*Sulla base dei dati disponibili per la Laguna di Marano, i valori di altezza d'onda e torbidità di una perturbazione che si ripete con una frequenza di 77,3 giorni/anno sono qualitativamente simili ad una situazione di massimo impatto teorico della navigazione nella zona di Lignano, quella in cui si ha la maggiore concentrazione di traffico.*

### Cartografia storica

*Nel completare lo studio in oggetto si è ritenuto di analizzare anche la cartografia storica, per poter trarre delle considerazioni inerenti il merito del presente studio.*

*Sono state prese in considerazione le seguenti fonti cartografiche:*

- *I.G.M Foglio 40 II quadrante, Porto Buso (1949)*
- *I.G.M. Foglio 40 III quadrante, Lignano Sabbia D'Oro (1951)*
- *cartografia Napoleonica (1802)*
- *mappa dell'intero nord est (1575)*

*Sulla base di una verifica della documentazione citata si ritiene di rimarcare come quasi tutti i canali navigabili lagunari presi in considerazione in questo studio sono canali naturali da sempre presenti. Già nel 1575 infatti le bocche di Porto Buso, Zellina, e Porto Lignano erano chiaramente collegate da canali principali con i rispettivi corsi d'acqua che sfociavano in laguna. Si tratta pertanto di corsi d'acqua che possono essere considerati nel complesso piuttosto in equilibrio con le condizioni idrodinamiche della laguna nel suo complesso. Anche la stessa Litoranea Veneta, che è un canale artificiale, segue in realtà una serie di corsi d'acqua preesistenti che la rendono anch'essa in equilibrio con le condizioni idrodinamiche della laguna.*

*Il confronto con la cartografia storica mostra un forte riduzione delle paludi e delle aree barenicole all'interno della laguna. Esse sono quasi scomparse se confrontate con la situazione esistente di 2 secoli or sono. Tuttavia si ritiene che il fenomeno possa essere più facilmente attribuito ad una serie di interventi di bonifica ed arginatura di tutto il comprensorio*

circumlagunare, che ha fortemente ridotto la quantità di materiale solido disponibile per la sedimentazione all'interno della laguna. Non si deve poi scordare che ci troviamo in una fase di innalzamento del livello medio del mare, che attualmente può essere considerato, per l'area in esame, dell'ordine di 1,3 - 1,4 mm/anno, e che ha sicuramente influito sull'assetto geomorfologico della laguna.

Allo stato attuale delle conoscenze pertanto, una situazione di traffico massimo teorico (che si può verificare con una frequenza di pochi giorni/anno) in laguna può generare un impatto in termini di generazione di moto ondoso e quindi di risospensione dei sedimenti paragonabile a quella di una perturbazione che si ripresenta con una frequenza di circa 77 giorni/anno. Si ritiene pertanto che mediamente per l'intero comprensorio lagunare di Marano, l'impatto sull'ambiente fisico (agitazione delle acque, moto ondoso, erosione delle sponde ecc.) indotto dalla navigazione interna sia presente ma non significativo.

### **Conteggi previsionali del nuovo Piano dei Porti**

#### Previsioni di progetto

Il progetto in tre ambiti territoriali che sono identificabili in Marano per quanto concerne la razionalizzazione e valorizzazione della attività di pesca di diporto locale e di rifugio; e in Aprilia Marittima e Punta Faro per quanto concerne l'attività diportistica e ricezione turistica. Dal punto di vista della nautica e del traffico acqueo, il nuovo progetto prevede in generale una migliore razionalizzazione ed organizzazione delle aree di ormeggio e la creazione di una nuova darsena da diporto in Valle Grotari e Valle Vulcan. Questa ridefinizione completa degli ormeggi porta ad un sensibile incremento degli stessi che per Marano Lagunare raggiungono un massimo di 1670. Da essi devono venire sottratti circa 80 ormeggi di servizio per barche già ormeggiate altrove, per un totale reale di 1590 posti barca. Gli interventi previsti ad Aprilia Marittima, vanno a sottrarre un'ampia area di terreno attualmente utilizzata per la messa all'asciutto di circa 280 imbarcazioni, che poi godono dei servizi delle darsene per la messa a mare occasionale.

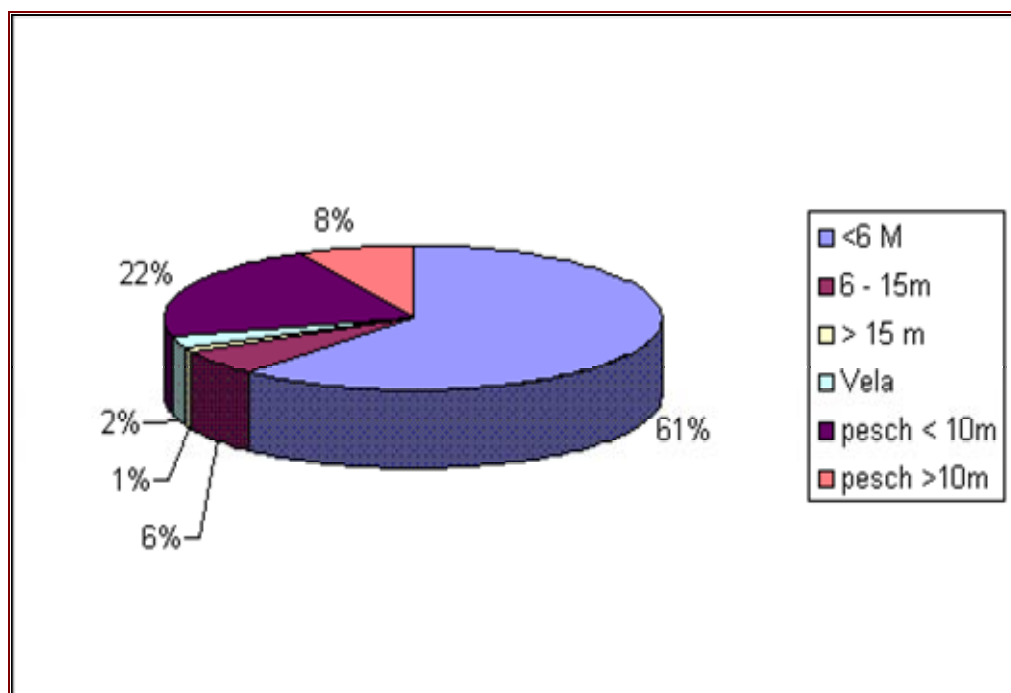
Di seguito viene ricalcolata la stima delle imbarcazioni presenti nella sorgente di traffico di Marano Lagunare.

Si è inoltre ritenuto di mantenere inalterato l'andamento percentuale attuale delle tipologie di imbarcazioni presenti.

#### Previsioni di progetto Marano Lagunare

L'attuale popolazione di natanti per Marano Lagunare è riassunta dalla seguente tabella:

LOCALITA'	<6 M	6 - 15m	> 15 m	Vela	pesch < 10m	pesch >10m
Marano Lagunare						
Isola mercati ittico	240	61	6	26	13	0
Darsena Marine Store	192	4	0	0	87	0
Darsena Maruzzella	151	0	0	0	120	0
Isola nuova	10	0	2	0	10	81
Occasionali	60	0	0	0	0	0
<b>Totali</b>	<b>653</b>	<b>65</b>	<b>8</b>	<b>26</b>	<b>230</b>	<b>81</b>



Il grafico sopra riportato mostra le percentuali della popolazione di natanti presente.

La razionalizzazione e ridefinizione degli ormeggi e le nuove strutture diportistiche prevedono la seguente suddivisione della popolazione di natanti:

Località	Posti barca
CANALE MOLINO	300
CANALE DEL PORTO	50
CANALE DELLA CUNA	300
CANALE DI MARANO	120
CANALE TAGLIO	130
CANALE DI RACCORDO	260
DARSENA DOSSAT	190
VALLE GROTARI	320
<b>Totale</b>	<b>1670</b>

Come già ricordato circa 80 posti barca sono di servizio per barche già ormeggiate altrove e non costituiscono di fatto una aggiunta di posti barca ma una alternativa per barche ormeggiate altrove.

Pertanto il totale previsionale per Marano Lagunare è di 1590 barche. Per quanto concerne i natanti occasionali si ritiene che un tale incremento di posti barca disponibili dia risposta proprio alle numerose richieste di coloro che ricorrono al carrellamento dell'imbarcazione durante il fine settimana. Si ritiene pertanto che ragionevolmente possa essere dimezzato il numero di natanti occasionali portandolo a circa 30. per giungere ad un totale di 1620 natanti suddivisi come segue:

Tipologia di natante	Calcolo percentuale	Stima delle imbarcazioni presenti
Diporto < 6 m	1590 x 61%	970 + 30 = 1000
Diporto 6 – 15 m	1590 x 6%	95
Diporto > 15 m	1590 x 1%	16
Vela	1590 x 2%	32
Peschereccio < 10 m	1590 x 22%	350
Peschereccio > 10 m	1590 x 8%	127
	TOT	1620

#### Previsioni di progetto Aprilia Marittima

L'attuale popolazione di natanti per Aprilia Marittima è riassunta dalla seguente tabella:

LOCALITA'	<6 M	6 - 15m	> 15 m	Vela	pesch < 10m	pesch >10m
Aprilia Marittima						
Marina Capo Nord	0	370	200	80	0	0
Marina Punta Gabbiani	0	380	50	150	0	0
Marina Aprilia Marittima	130	305	20	115	0	0
Marina Aprilia Terramare	0	155	0	50	0	0
Occasionali	160	150	0	0	0	0

Con gli interventi previsti non saranno più disponibili circa 280 ormeggi occasionali. La nuova situazione sarà così riassumibile:

LOCALITA'	<6 M	6 - 15m	> 15 m	Vela	pesch < 10m	pesch >10m
Aprilia Marittima						
Marina Capo Nord	0	370	200	80	0	0
Marina Punta Gabbiani	0	380	50	150	0	0
Marina Aprilia Marittima	130	305	20	115	0	0
Marina Aprilia Terramare	0	155	0	50	0	0
Occasionali	30	0	0	0	0	0

#### Stima numerica della futura popolazione dei natanti

LOCALITA'	<6 M	6 - 15m	> 15 m	Vela	pesch < 10m	pesch >10m	Totali	
Marano Lagunare								1620
Residenti	970	95	16	32	350	127	1590	
Occasionali	30	0	0	0	0	0	30	
Lignano Sabbiadoro								1830
Marina Punta Faro	100	400	200	500	0	0	1200	
Darsena Sabbiadoro	195	182	2	21	0	0	400	
Porto Casoni	100	100	0	0	0	0	200	
Occasionali	30	0	0	0	0	0	30	
Foce Tagliamento								662
Marina Uno	0	323	65	4	0	0	392	
Marina Punta Verde	60	175	25	0	0	0	260	
Occasionali	10	0	0	0	0	0	10	
Aprilia Marittima								2035
Marina Capo Nord	0	370	200	80	0	0	650	
Marina Punta Gabbiani	0	380	50	150	0	0	580	

Marina Aprilia Marittima	130	305	20	115	0	0	<b>570</b>	
Marina Aprilia Terramare	0	155	0	50	0	0	<b>205</b>	
Occasionali	30	0	0	0	0	0	<b>30</b>	
Foce Stella								150
Marina Stella	40	40	0	20	0	0	<b>100</b>	
Occasionali	50	0	0	0	0	0	<b>50</b>	
Foce Ausa Corno								975
Marina S. Giorgio	20	190	30	60	0	0	<b>300</b>	
Capan River Port	50	20	0	100	0	0	<b>170</b>	
Marina S. Andrea	0	20	40	60	0	0	<b>120</b>	
Foce Ausa - Corno	86	6	0	7	1	0	<b>100</b>	
Gruppo Sportivo Lagunare	50	20	0	40	0	0	<b>110</b>	
Canale Ausa	60	20	0	20	5	0	<b>105</b>	
Occasionali	60	0	0	0	0	10	<b>70</b>	
<b>Totali</b>	<b>2071</b>	<b>2801</b>	<b>648</b>	<b>1259</b>	<b>356</b>	<b>137</b>	<b>7272</b>	7272

#### Carta del traffico lagunare

Conformemente alle procedure già descritte, vengono qui di seguito riportati i valori di riferimento per le sorgenti di traffico, così come emergono da questa nuova stima della popolazione di natanti:

#### Foce dell'Ausa Corno

LOCALITA'	<6 M	6 - 15m	> 15 m	Vela	pesch < 10m	pesch >10m	<b>Totali</b>	
Foce Ausa Corno								975
Marina S. Giorgio	20	190	30	60	0	0	<b>300</b>	
Capan River Port	50	20	0	100	0	0	<b>170</b>	
Marina S. Andrea	0	20	40	60	0	0	<b>120</b>	
Foce Ausa - Corno	86	6	0	7	1	0	<b>100</b>	
Gruppo Sportivo Lagunare	50	20	0	40	0	0	<b>110</b>	
Canale Ausa	60	20	0	20	5	0	<b>105</b>	
Occasionali	60	0	0	0	0	10	<b>70</b>	

#### Marano Lagunare

LOCALITA'	<6 M	6 - 15m	> 15 m	Vela	pesch < 10m	pesch >10m	<b>Totali</b>	
Marano Lagunare								1620
Residenti	970	95	16	32	350	127	<b>1590</b>	
Occasionali	30	0	0	0	0	0	<b>30</b>	

#### Foce dello Stella

LOCALITA'	<6 M	6 - 15m	> 15 m	Vela	pesch < 10m	pesch >10m	<b>Totali</b>	
Foce Stella								150
Marina Stella	40	40	0	20	0	0	<b>100</b>	
Occasionali	50	0	0	0	0	0	<b>50</b>	

#### Aprilia Marittima

LOCALITA'	<6 M	6 - 15m	> 15 m	Vela	pesch < 10m	pesch >10m	<b>Totali</b>	
<i>Aprilia Marittima</i>								2035
<i>Marina Capo Nord</i>	0	370	200	80	0	0	<b>650</b>	
<i>Marina Punta Gabbiani</i>	0	380	50	150	0	0	<b>580</b>	
<i>Marina Aprilia Marittima</i>	130	305	20	115	0	0	<b>570</b>	
<i>Marina Aprilia Terramare</i>	0	155	0	50	0	0	<b>205</b>	
<i>Occasionali</i>	30	0	0	0	0	0	<b>30</b>	

#### *Foce Tagliamento*

LOCALITA'	<6 M	6 - 15m	> 15 m	Vela	pesch < 10m	pesch >10m	<b>Totali</b>	
<i>Foce Tagliamento</i>								662
<i>Marina Uno</i>	0	323	65	4	0	0	<b>392</b>	
<i>Marina Punta Verde</i>	60	175	25	0	0	0	<b>260</b>	
<i>Occasionali</i>	10	0	0	0	0	0	<b>10</b>	

#### *Lignano Sabbiadoro.*

LOCALITA'	<6 M	6 - 15m	> 15 m	Vela	pesch < 10m	pesch >10m	<b>Totali</b>	
<i>Lignano Sabbiadoro</i>								1830
<i>Marina Punta Faro</i>	100	400	200	500	0	0	<b>1200</b>	
<i>Darsena Sabbiadoro</i>	195	182	2	21	0	0	<b>400</b>	
<i>Porto Casoni</i>	100	100					<b>200</b>	
<i>Occasionali</i>	30	0	0	0	0	0	<b>30</b>	

Abbiamo visto che in condizioni di massimo traffico estivo si può stimare la presenza in laguna di un massimo del 20 % delle imbarcazioni censite. Pertanto:

STIMA DELLA PRESENZA DI NATANTI IN LAGUNA		
FOCE AUSSA CORNO	975 X 20%	195
MARANO LAGUNARE	1620 X 20%	324
FOCE STELLA	150 X 20%	30
APRILIA MARITTIMA	2035 X 20%	407
FOCE TAGLIAMENTO	662 X 20%	132
LIGNANO SABBIAADORO	1830 X 20%	366
<b>TOTALE</b>		<b>1454</b>

In situazione di massimo traffico estivo si può con una certa approssimazione pensare alla presenza in laguna di circa 1500 imbarcazioni, con un incremento rispetto allo stato di fatto del 3.9%.

#### Carta del Traffico

Anche in questo caso, nel redigere la Carta del Traffico, si è considerato di caricare ogni canale del valore della sorgente di traffico a lui afferente, sommata ad al 5% del totale delle barche in movimento in laguna, per dare in qualche forma la misura della estrema mobilità che in generale le imbarcazioni da diporto mostrano .

5% DEL TOTALE	1454 x 5%	73
---------------	-----------	----

Si è deciso di considerare per la Litoranea Veneta, che tecnicamente non è correlata ad alcun centro di traffico, ma che rappresenta la via preferenziale di collegamento con la limitrofa Laguna di Grado, un carico di traffico pari a 150.

LITORANEA VENETA	750 x 20%	150
------------------	-----------	-----

Pertanto riassumendo la situazione del carico di traffico nei vari tratti di canali individuati si ottiene una tabella con la stima del coefficiente di traffico.

VALUTAZIONE DEL COEFFICIENTE DI TRAFFICO		
Canale Ausa Corno	195+73	268
Canale di Marano	324 + 73	397
Canale Cialisia	30 + 73	103
Canale Pantani - Coron e Litoranea Veneta fino alla bocca di Porto Lignano	407 +73	480
Bocca di Porto Lignano	132 + 366 + 73	571
Canale Zellina Porto S. Andrea	73	73
Litoranea Veneta fino alla confluenza con il Canale di Marano	150 + 73	223

In base alla classificazione già adottata si ha:

- coefficiente di Traffico basso < 200
- coefficiente di Traffico medio 200 – 400
- coefficiente di Traffico elevato > 400

VARIAZIONE DEL COEFFICIENTE DI TRAFFICO		
Canale Ausa Corno	da 265 a 268	+ 1.1%
Canale di Marano	da 283 a 397	+ 40.3%
Canale Cialisia	da 100 a 103	+ 3%
Canale Pantani - Coron e Litoranea Veneta fino alla bocca di Porto Lignano	da 533 a 480	- 9.9%
Bocca di Porto Lignano	da 568 a 571	+ 0.5%
Canale Zellina Porto S. Andrea	da 70 a 73	+4.1%
Litoranea Veneta fino alla confluenza con il Canale di Marano	da 220 a 223	+ 1.4%

Le variazioni significative del Coefficiente di Traffico riguardano unicamente il Canale di Marano (+ 40.3%) ed il Canale Pantani - Coron e Litoranea Veneta fino alla bocca di Porto Lignano (- 9.9%).

Tuttavia sulla base della classificazione adottata, il nuovo assetto del traffico sulle vie di transito non determina, con riferimento al Coefficiente di Traffico una variazione rispetto allo stato di fatto attuale.

#### Carta di agitazione delle acque

Si è mantenuta la classificazione già adottata.

Classe di imbarcazione	Tipologia di natante	Produzione moto ondoso	Richiamo acqua
Commerciale	Unità merci grande	Basso	Alto
Pesca	Barca > 10 m	Basso	Alto
	Barca < 10 m	Basso	Basso
Diporto	Natante < 6 m	Basso	Basso
	Natante 6 – 15 m	Alto	Medio
	Natante > 15 m	Medio	Alto
	Natante a vela	Basso	Basso

E' stato associato il parametro numerico 2 al parametro qualitativo Basso, il parametro numerico 4 al parametro qualitativo Medio ed il parametro numerico 6 al parametro qualitativo Alto.

Moltiplicando questi parametri per il numero delle presenze per ogni sorgente di traffico è stato ricavato un valore indicativo dell'impatto generato dal movimento delle imbarcazioni per ogni centro di traffico.

#### FOCE AUSSA CORNO

Tipologia di natante	Presenze	Parametro moto ondoso	Parametro rich. d'acqua	Parametro finale
Unità merci grande	10	2	6	120
Barca > 10 m	0	2	6	0
Barca < 10 m	6	2	2	24
Natante < 6 m	326	2	2	1304
Natante 6 – 15 m	276	6	4	6624
Natante > 15 m	70	4	6	1680
Natante a vela	287	2	2	1148
			TOT	10.900

#### MARANO LAGUNARE

Tipologia di natante	Presenze	Parametro moto ondoso	Parametro rich. d'acqua	Parametro finale
Unità merci grande	0	2	6	0
Barca > 10 m	127	2	6	1524
Barca < 10 m	350	2	2	1400
Natante < 6 m	1000	2	2	4000
Natante 6 – 15 m	95	6	4	2280
Natante > 15 m	16	4	6	384
Natante a vela	32	2	2	128
			TOT	9716

#### FOCE STELLA

Tipologia di natante	Presenze	Parametro moto ondoso	Parametro rich. d'acqua	Parametro finale
Unità merci grande	0	2	6	0
Barca > 10 m	0	2	6	0
Barca < 10 m	0	2	2	0
Natante < 6 m	90	2	2	360
Natante 6 – 15 m	40	6	4	960
Natante > 15 m	0	4	6	0
Natante a vela	20	2	2	80
			TOT	1400

#### APRILIA MARITTIMA

Tipologia di natante	Presenze	Parametro moto ondoso	Parametro rich. d'acqua	Parametro finale
Unità merci grande	0	2	6	0
Barca > 10 m	0	2	6	0
Barca < 10 m	0	2	2	0
Natante < 6 m	160	2	2	640
Natante 6 – 15 m	1210	6	4	29040
Natante > 15 m	270	4	6	6480
Natante a vela	395	2	2	1580
			TOT	37740

#### FOCE TAGLIAMENTO

Tipologia di natante	Presenze	Parametro moto ondoso	Parametro rich. d'acqua	Parametro finale
Unità merci grande	0	2	6	0
Barca > 10 m	0	2	6	0
Barca < 10 m	0	2	2	0
Natante < 6 m	70	2	2	280
Natante 6 – 15 m	498	6	4	11952
Natante > 15 m	90	4	6	2160
Natante a vela	4	2	2	16
			TOT	14.480

#### LIGNANO SABBIA D'ORO

Tipologia di natante	Presenze	Parametro moto ondoso	Parametro rich. d'acqua	Parametro finale
Unità merci grande	0	2	6	0
Barca > 10 m	0	2	6	0
Barca < 10 m	0	2	2	0
Natante < 6 m	425	2	2	1700
Natante 6 – 15 m	682	6	4	16368
Natante > 15 m	202	4	6	4848
Natante a vela	521	2	2	2084
			TOT	25.000

#### Carta di Agitazione delle Acque

Nel redigere la Carta di Agitazione delle Acque, si è considerato di caricare ogni canale del valore della sorgente di traffico a lui afferente, sommata al 5% del totale delle barche in movimento in laguna, per dare in qualche forma la misura della estrema mobilità che in generale le imbarcazioni da diporto mostrano .

5% DEL TOTALE	99236 x 5%	4962
---------------	------------	------

Si può notare come, per quanto a Marano l'incremento di agitazione ondosa sia percentualmente rilevante, tuttavia la somma dei contributi di tutte le vie di transito registra una variazione leggermente negativa, dovuta alla diversa tipologia delle imbarcazioni considerate.

Per la Litoranea Veneta sono stati assunti i seguenti dati:

**LITORANEA VENETA**

Tipologia di natante	Presenze	Parametro moto ondoso	Parametro rich. d'acqua	Parametro finale
Unità merci grande	0	2	6	0
Barca > 10 m	0	2	6	0
Barca < 10 m	0	2	2	0
Natante < 6 m	250	2	2	1000
Natante 6 – 15 m	300	6	4	7200
Natante > 15 m	50	4	6	1200
Natante a vela	150	2	2	600
			TOT	10.000

STIMA DEL COEFFICIENTE DI AGITAZIONE DELLE ACQUE		
Canale AUSA CORNO	10900 + 4962	15862
Canale di Marano	9716 + 4962	14678
Canale CIALISIA	1400 + 4962	6362
Canale Pantani - Coron e Litoranea Veneta fino alla bocca di Porto Lignano	37740 + 4962	42702
Bocca di Porto Lignano	14480 + 25000 + 4962	44442
Canale Zellina Porto S. Andrea	4962	4962
Litoranea Veneta fino alla confluenza con il Canale di Marano	10000 + 4962	14962

A questo parametro è stata associata la seguente classificazione basata su tre valori:

- coefficiente di Agitazione delle Acque basso < 10.000
- coefficiente di Agitazione delle Acque medio 10.000 – 30.000
- coefficiente di Agitazione delle Acque elevato > 30.000.

VARIAZIONE DEL COEFFICIENTE DI AGITAZIONE DELLE ACQUE		
Canale AUSA CORNO	da 15900 a 15862	- 0.2%
Canale di Marano	da 11360 a 14678	+ 29.2%
Canale CIALISIA	da 6400 a 6362	- 0.6%
Canale Pantani - Coron e Litoranea Veneta fino alla bocca di Porto Lignano	da 46860 a 42702	-9.5%
Bocca di Porto Lignano	da 44480 a 44442	-0.1%
Canale Zellina Porto S. Andrea	da 5000 a 4962	- 0.8%
Litoranea Veneta fino alla confluenza con il Canale di Marano	da 15000 a 14962	- 0.2%

Le variazioni significative si registrano ancora per il Canale di Marano (+29.2%) e per il Canale Pantani - Coron e Litoranea Veneta fino alla bocca di Porto Lignano (-9.5%).

Tuttavia sulla base della classificazione adottata il nuovo assetto del traffico sulle vie di transito non determina alcuna variazione dello stato di agitazione delle acque, rispetto allo stato di fatto attuale.

**Carta della vulnerabilità morfologica**

Sulla base della classificazione adottata il nuovo assetto del traffico sulle vie di transito non determina alcuna variazione della vulnerabilità morfologica, rispetto allo stato di fatto attuale.

### **Carta della vulnerabilità sedimentologica**

*Sulla base della classificazione adottata il nuovo assetto del traffico sulle vie di transito non determina alcuna variazione della vulnerabilità sedimentologica, rispetto allo stato di fatto attuale.*

### **Carta dell'impatto del moto ondoso generato dalla navigazione**

*Sulla base della classificazione adottata il nuovo assetto del traffico sulle vie di transito non determina alcuna variazione dell'impatto del moto ondoso generato dalla navigazione, rispetto allo stato di fatto attuale.*

### **Conclusioni**

*L'analisi del Progetto Piano de Porti non ha evidenziato mediamente delle marcate situazioni d'impatto. Si ritiene tuttavia di focalizzare l'attenzione sulle seguenti considerazioni.*

- *da progetto la popolazione di natanti presenti in laguna passa dagli attuali 6995 a 7242 (compresi la stima di natanti carellati), con un incremento del 3.9%. Tale modesto incremento è originato da due interventi contrapposti. Per la sorgente di traffico di Marano Lagunare è previsto un incremento dei natanti di 557 unità, pari al 52.4%. Per la sorgente di traffico di Aprilia Marittima è prevista una riduzione di 280 unità, pari al 12.1%. Naturalmente tali valori percentuali sono relativi alla sorgente considerata e non al totale delle imbarcazioni.*
- *gli interventi in oggetto andranno ad alleggerire il carico di traffico nella zona nell'area di Lignano e ad incrementarlo invece lungo il Canale di Marano. Il coefficiente di traffico subisce infatti una diminuzione del 9.9% lungo la direttrice Canale Pantani – Coron, Litoranea Veneta; mentre subisce un incremento del 40.3% lungo il Canale di Marano.*
- *in termini di agitazione ondosa tuttavia le differenze risultano meno marcate, in funzione delle diverse tipologie di natanti considerati. Per il Canale Pantani – Coron, Litoranea Veneta è stata valutata, per il coefficiente di agitazione delle acque, una riduzione del 9.5%. Ciò nonostante esso rimane elevato. Per il Canale di Marano l'incremento dello stesso coefficiente è risultato del 29.2% , ma il coefficiente di agitazione delle acque mantiene ampiamente tale via di transito all'interno di un valore medio. Si può pertanto riscontrare come detto progetto intervenga andando a moderare i picchi di agitazione ondosa nonostante l'incremento dei posti barca disponibili.*
- *sulla base dei metodi di calcolo adottati l'intervento non impatta in maniera significativa sui valori di incidenza finali. Tuttavia la classificazione adottata, per quanto corretta da un punto di vista formale, è pur sempre arbitraria. La realtà dei fenomeni d'impatto deve essere analizzata in maniera sperimentale, indipendentemente dai valori tabellari riscontrati. Da questo punto di vista si ritiene debba essere prestata particolare attenzione al tratto del Canale di Marano più prossimo all'abitato di Marano. Lo si ritiene infatti l'elemento più a rischio dell'intero comprensorio. Anche se il presente studio non ha messo in evidenza alcun impatto critico, tuttavia un incremento del coefficiente di traffico del 40.3% e del coefficiente di agitazione delle acque del 29.2%, meritano comunque precauzionalmente degli interventi di mitigazione ed un costante monitoraggio. A titolo di esempio si cita che una semplice riduzione della velocità a 5 km/h dei natanti in transito in questo primo tratto del canale, consentirebbe di ridurre l'incremento di agitazione delle acque dal 29 al 14%.*

### **Impatti della Variante n° 61 al Piano Regolatore Generale Comunale Piano Operativo Comunale del Comune di Latisana sul settore della nautica e sul moto ondoso generato dalla navigazione nella laguna di Marano**

In questo contesto gli incrementi conseguenti alle politiche programmatiche definite dalla Variante n° 61 al Piano Regolatore Generale Comunale Piano Operativo Comunale del Comune di Latisana, per quanto concerne il settore nautico, la previsione è quella di un incremento stimato di circa 400 posti barche, localizzate rispettivamente:

- 200 posti barca relativamente alla previsione della darsena sulla Litoranea Veneta
- 200 posti barca nell'area di Aprilia Marittima in comune di Latisana, in seguito alla realizzazione del rimessaggio in zona artigianale

Questo valore corrisponde approssimativamente al 10% circa dell'attuale disponibilità di posti barca nelle darsene di Aprilia Marittima ed pari a circa il 5,5% del parco nautico presente nell'ambito della Laguna di Marano Lagunare.

Dati i parametri relativi:

- alla vulnerabilità morfologica
- alla vulnerabilità sedimentologica
- all'impatto del moto ondoso generato dalla navigazione

proposti nella Relazione di Incidenza "Laguna di Grado e Marano" – Siti Natura 2000 (codice IT 3320037) del Piano dei Porti del comune di Marano Lagunare che dimostrano che il carico sul sistema dei canali più prossimo ad Aprilia Marittima (Canale Pantani - Coron e Litoranea Veneta fino alla bocca di Porto Lignano) è assai contenuto, si ritiene questo ulteriore impatto accettabile.

### **3.8 La salvaguardia paesaggistico-ambientale**

Gli aspetti paesaggistico/ambientali, secondo le prescrizioni dello Statuto di Regione Autonoma sono gestiti dalla Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia e trovano rispondenza nel Piano Urbanistico Regionale. Va rilevato che questa procedura non collima con quanto previsto dalla normativa statale, definita dalla legge n° 431/1985 (legge "Galasso", abrogata con il D.Lgs. 29 ottobre 1999 n° 490 a sua volta abrogato con il D.Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42).

La differenza interpretativa è data, oltre che alla precedenza cronologica dell'attuazione del P.U.R.G. rispetto alla legislazione nazionale di settore anche da una rivendicazione di competenza primaria in sede di attribuzioni dei poteri alla Regione Autonoma da parte dello Stato.

E' stato stabilito che questa contraddizione interpretativa della norma verrà superata, in sede di stesura della prossima variante generale al P.U.R.G. che avrà anche i contenuti di Piano Paesistico da redigere secondo le indicazioni del D.Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42.

Il D.Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42, all'art. 142, prescrive che siano sottoposti a vincolo paesaggistico:

*Fino all'approvazione del piano paesaggistico ai sensi dell'articolo 156, sono comunque sottoposti alle disposizioni di questo Titolo per il loro interesse paesaggistico:*

- *i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;*
- *i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;*
- *i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;*
- *le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;*
- *i ghiacciai e i circhi glaciali;*
- *i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;*
- *i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;*
- *le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;*
- *le zone umide incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;*
- *i vulcani;*

- *le zone di interesse archeologico individuate alla data di entrata in vigore del presente codice.*

Tra tutti questi territori, possibili soggetti di tutela, nell'area esaminata si riscontrano esclusivamente quelli relativi ai territori costieri (punto a) ai laghi (punto b), ai fiumi, ai torrenti ed ai corsi d'acqua (punto c), ai parchi e le riserve nazionali o regionali (punto f), ai territori coperti da boschi e foreste (punto h), alle zone di interesse archeologico (punto m).  
Le parti di territorio oggetto dello studio e soggette a tutela ambientale sono:

#### Territori costieri

- Laguna di Grado e Marano. La linea di battigia può essere quella individuata dalla Carta Tecnica Regionale, secondo i principi di cui alla circolare esplicativa quarta alla L.R. 52/1991, emanata nell'ottobre 1992. Sempre secondo la circolare esplicativa quarta alla L.R. 52/1991, la laguna è ritenuta non producente vincolo

#### Parchi Regionali (indicazione stralciata dalla L.R. 42/1996)

Parco Lagunare (n° 5)

#### Ambiti di tutela ambientale (indicazione stralciata dalla L.R. 42/1996)

- E5 - Roggia Corgnolizza
- E9 - Bosco Boscat
- E10 - Bosco presso la roggia Castra
- E12 - Selva di Arvonchi, bosco Baredi e bosco Bando
- E13 - Bosco Sacile e bosco dei Larghi
- E14 - Ronchi di Sass
- E15 - Bosco Pradiziolo
- E16 - Bosco Boscat

#### Territori coperti da foreste e da boschi

- Carlino, bosco dei Larghi
- Carlino, bosco Sacile
- Muzzana del Turgnano, selva di Arvonchi
- Muzzana del Turgnano, bosco Baredi
- Muzzana del Turgnano, bosco Bando
- Lignano Sabbiadoro, pineta di Riviera
- Lignano Sabbiadoro, pineta Efa Oda
- S. Giorgio di Nogaro, bosco dei Larghi
- S. Giorgio di Nogaro, bosco Boscat
- Torviscosa, bosco in prossimità di canale Banduzzi
- Torviscosa, bosco presso Ronchi di Sass
- Castions di Strada, bosco Boscat
- Cervignano del Friuli, Bosco Pradiziolo
- Bagnaria Arsa, bosco presso la roggia Castra

#### Fiumi - corsi d'acqua

- 151 - fiume Tagliamento
- 419 - colatore pubblico detto Fossalone o canale di Lac
- 421 - fiume Stella
- 479 - scolo Piancadella
- 480 - fiume Turgnano
- 481 - roggia Roiuzzo
- 482 - fiume Muzzanella, roggia Revonchio, roggia del Taglio del rio del Lago
- 487 - fosso delle Parti
- 488 - roggia Fossarella
- 489 - scolo Roiatta

- 490 - fiume Urian
- 491 - fiume Zellina (nel testo normativo "Fiume Zeltina")
- 492 - fiume Corno
- 501 - fiume Ausa
- 513 - torrente Cormôr

#### Laghi

Torviscosa:

- Lago presso Casa Barcole
- Lago presso idrovia Famula

#### Ville, giardini, parchi in aree ex lege 431/1985

S. Giorgio di Nogaro:

- Villa Dora - Capoluogo

Porpetto:

- Palazzo Frangipane - frazione Castello

Cervignano del Friuli:

- Villa De Obrizzi e parco - frazione Borgo Gortani
- Villa Sarcinelli - Capoluogo
- Parco di Villa Chiozza - frazione Scodovacca
- Parco di Villa Sepulcri Albini - frazione Scodovacca
- Castello di Sopra - frazione Strassoldo

L'esame puntuale dell'intero ambito d'intervento ha evidenziato la presenza di numerose zone archeologiche in Comune di Aquileia, localizzate prevalentemente nel Capoluogo (17 aree vincolate) ed in località Panigai.

Nel comune di Marano Lagunare nell'area dell'isola di S. Vito, vi sono alcune zone di interesse archeologico riportate nella cartografia del P.R.G.C. Tali zone non sono peraltro riconosciute con apposito decreto ministeriale e quindi, seppur riconosciute a livello urbanistico a scala comunale non generano vincolo.

Immobili vincolati ai sensi dell'ex lege 1089/1939 (vincolo monumentale) così come recepito dal D.Lgs. 29 ottobre 1999 n° 490.

Gli immobili vincolati in comune di Marano Lagunare sono:

- 2 case in piazza Vittorio Emanuele II;
- 3 case in piazza Provveditori;
- 1 casa in via Porto dei Friuli;
- l'antica loggia in via Sinodo;
- gli edifici di interesse storico-artistico aventi oltre 50 anni di proprietà pubblica e di istituti legalmente riconosciuti.

L'intero ambito lagunare comprensivo delle lagune di Grado e di Marano rientra tra le aree soggette a vincolo ambientale-paesaggistico ai sensi del D.Lgs. 490/1999. Inoltre, il comprensorio della Laguna di Marano e Grado, in seguito al riconoscimento operato con il D.M. del Ministero dell'Ambiente del 3 aprile 2000, viene classificato come "Sito di Importanza Comunitaria" e denominato "Laguna di Grado e Marano" (codice IT 3320037),

L'intera area lagunare che fa riferimento al S.I.C. della Laguna di Grado e Marano corrisponde puntualmente alla perimetrazione della ZPS IT3321003 Laguna di Grado e Marano ai sensi della direttiva 79/409/CEE del Consiglio, concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

La stessa area lagunare è stata individuata dalla L.R. 427/1996 quale Area di Rilevante Interesse Ambientale con l'attribuzione del numero 20 su una superficie di 12.340 ha. Va comunque precisato che non è ancora stata emanata la decretazione attuativa per l'individuazione e la gestione dell'A.R.I.A.

La stessa L.R. 42/1996 ha individuato nell'ambito comunale di Marano Lagunare due riserve naturali rispettivamente la Riserva Naturale di Valle Canal Novo (art. 44) e la Riserva Naturale delle Foci dello Stella (art. 45).

Le foci dello Stella che si estendono entro un'area di circa 1.400 ettari sono state dichiarate ai sensi e per gli effetti della Convenzione di Ramsar umide di interesse internazionale, con Dm Agricoltura 179/1979. La zona era già stata costituita in Oasi di protezione e di rifugio con divieto di caccia ed uccellazione, con decreto dell'assessore regionale dell'agricoltura 25 giugno 1976. Tra l'altro la Convenzione di Ramsar specifica:

*Si intendono per zone umide le paludi e gli acquitrini, le torbe oppure i bacini, naturali o artificiali, permanenti o temporanei, con acqua stagnante o corrente, dolce, salmastra, o salata, M comprese le distese di acqua marina la cui profondità, durante la bassa marea, non supera i sei metri. (-)*

*In primo luogo andrebbero inserite nell'Elenco le zone umide di importanza internazionale come habitat degli uccelli acquatici in qualsiasi stagione.*

*Ciascuna Parte contraente deve tener conto delle proprie responsabilità, sul piano internazionale, relative alla tutela, alla sistemazione, alla sorveglianza e al razionale utilizzo delle popolazioni di uccelli acquatici migranti. (...)*

*Ciascuna Parte contraente favorisce la tutela delle zone umide e degli uccelli acquatici creando delle riserve naturali nelle zone umide; indipendentemente dal fatto se siano o meno inserite nell'Elenco, e ne assicura una adeguata sorveglianza (...)* Le parti contraenti incoraggiano le ricerche e gli scambi di dati (... ) di sforzano di aumentare il numero degli uccelli acquatici favoriscono la formazione di personale competente per lo studio, la gestione e la sorveglianza delle zone umide.

A suo tempo venne predisposto un Piano di Conservazione e Sviluppo della Laguna di Grado e Marano che venne articolato in quattro fasi. L'ultima fase di questo Piano Attuativo fu ultimata nel 1994, ma nessuna delle Amministrazione comunale compresa entro i perimetri del costituendo Parco procedette all'adozione dello stesso.

La recente disciplina in materia di parchi, L.R. 42/1996 prevede che si pervenga alla redazione di un Piano Attuativo dell'area lagunare definita come Area di Rilevante Interesse Ambientale

L'isola di S. Andrea, la Valle Pantani ed i boschi Baredi e Coda di Manin, rispettivamente in comune di Marano Lagunare, Latisana e Muzzana del Turgnano, sono stati individuati ai sensi della L.R. 42/1996 art. 70 quali "aree di reperimento".

Ulteriori vincoli rintracciabili nell'area di studio, sono:

- limiti di distanza dalle strade in area extraurbana, cimiteri (Marano Lagunare e Lignano Sabbiadoro) e il depuratore (Lignano Sabbiadoro);
- vincoli geologici-idraulici;

Nelle aree oggetto di procedura di Valutazione di Incidenza, non sono evidenziati territori vincolati a parco nazionale o parco/riserva regionale o area di reperimento regionale.

Inoltre, tutti gli interventi definiti in sede di Variante n° 61 al Piano Regolatore Generale Comunale - Piano Operativo Comunale del Comune di Latisana sono posti esternamente al perimetro del S.I.C. "Laguna di Grado e Marano" (codice IT 3320037), della Z.P.S. IT3321003 Laguna di Grado e Marano, dell'Area di Rilevante Interesse Ambientale della Laguna di Grado e Marano

In alcuni casi, in particolare agli interventi legati all'assetto turistico dell'area di Aprilia Marittima, la perimetrazione del S.I.C. e della Z.P.S. è comunque limitrofa alle specifiche perimetrazioni della Variante n° 61 al Piano Regolatore Generale Comunale - Piano Operativo Comunale del Comune di Latisana . Per cui è stata prodotta una "valutazione d'incidenza" per il la variante al P.R.G.C. di Latisana, secondo le modalità definite dall'art. 5 del D.P.R. n° 357 del 8 settembre 1997

### **3.9 Concetti base della relazione di incidenza**

Le interferenze conseguenti all'adozione - attuazione delle previsioni urbanistiche di piani e progetti sono descritte come: Impatti generali potenziali - Impatti effettivi prevedibili, con riferimento al sistema ambientale considerando le:

componenti abiotiche: Suolo e Sottosuolo, Aria, Acqua, Aspetti geo-morfologici,

componenti biotiche: Vegetazione, Fauna, Ecosistemi;

e le connessioni ecologiche relative alla qualità e la capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona, alle capacità di carico dell'ambiente naturale, alla variazione del numero delle imbarcazioni, all'assetto infrastrutturale ed agli aspetti insediativi ed agli aspetti connessi alla previsione urbanistica.

In generale gli elementi che dal punto di vista ecologico sono responsabili di modifiche degli habitat possono raggrupparsi in fattori che agiscono sul biotopo e sulle biocenosi.

Il primo termine definisce la porzione fisica di un ambiente (componenti abiotici) entro la quale convivono determinate specie animali e vegetali e identifica lo spazio sottoposto all'azione di fattori fisici, chimici e biologici che interagendo in forma dinamica, lo caratterizzano.

Con il secondo termine si definisce l'insieme delle popolazioni (fitocenosi: di vegetali; zoocenosi: di animali; microcenosi: di funghi e batteri ecc.) presenti all'interno di un determinato territorio, danno luogo nel tempo a delle complesse interazioni che definiscono dei rapporti di comunità (componenti biotici).

L'insieme di biotopo e biocenosi rappresenta pertanto un ecosistema e cioè l'unità base del funzionamento della natura in un determinato ambito con limiti nelle produzioni di biomassa e di carico rigenerativo (connessioni ecologiche)

Nel momento in cui l'uomo con azioni di progressivo adattamento finalizzate alla realizzazione dei suoi bisogni interviene sui fattori che condizionano l'ecosistema, modifica quegli equilibri che condizionano sia le produzioni primarie di sostanza organica, sia le catene trofiche ad esse collegate. Nel tempo queste azioni che possono favorire determinate specie rispetto ad altre, introducono competizioni interspecifiche che possono portare a variazioni nel numero e nella composizione delle cenosi e quindi degli habitat.

#### **Valutazione degli effetti di incidenza**

Nella stima dei potenziali effetti negativi introdotti da variazioni d'uso nei siti limitrofi alla zona S.I.C., per i fattori abiotici quali radiazione solare, temperatura, idrometeorologia, le azioni modificatrici sono conseguenti solo ad interventi di elevata significatività, non presenti in questo caso, data l'esiguità delle modifiche urbanistiche adiacenti al sito di tutela, e quindi valutabili solo su macro scala con modelli previsionali di area vasta. Viceversa per quanto concerne i fattori legati ad attività antropiche, le variazioni potenziali possono incidere anche su micro ambiti con ripercussioni sull'equilibrio dinamico delle biocenosi, stimabili anche per entità puntuali.

Le procedure adottate nella stima delle possibili conseguenze legate alla pressione antropica, derivante dalla nuova zonizzazione delle aree poste marginalmente all'area S.I.C., sono state riferite al quadro ecologico - ambientale definito nell'allegato "G" della D.P.R. 8 settembre 1997 n°357.

Data la particolare natura della pianificazione che interessa siti direttamente connessi con l'ambiente acqueo di laguna, nelle verifiche degli effetti di potenziale incidenza sono state verificate come prioritarie anche le vie di flusso acqueo (canali in ingresso ed uscita) che direttamente interagiscono con le aree oggetto di pianificazione collegando l'ambito lagunare ed i potenziali effetti sulla fauna presente.

Nelle schede di seguito riportate sono considerati gli elementi ecologici sui quali sono prevedibili degli impatti potenziali ed effettivi, con una valutazione d'incidenza dei singoli effetti secondo la scala di valore sotto riportata.

<u>Valutazione del grado di incidenza</u>	
<b>Scala di valori</b>	<b>Condizioni</b>
<b>Non presente</b>	Non sono presenti inserimenti che inducano variazioni nello stato attualmente presente degli elementi ecologici del sito.
<b>Presente, ma temporaneo</b>	Gli inserimenti del fattore* conducono solo a modeste e circoscritte variazioni temporanee di alcuni elementi ecologici del sito, con interazioni non presenti nel lungo periodo.
<b>Presente, ma non significativo</b>	Gli inserimenti del fattore* producono variazioni non significative degli elementi ecologici del sito, con interazioni che non determinano alterazioni a livello trofico, nella composizione delle associazioni e nell'assetto ecologico del sito.
<b>Presente</b>	Gli inserimenti del fattore* producono complessive variazioni significative di alcuni elementi ecologici del sito, con interazioni che determinano alterazioni a livello trofico, nella composizione delle associazioni e nell'assetto ecologico del sito.
<b>Significativo - critico</b>	I fattori* introdotti determinano significative e stabilizzate interferenze degli elementi ecologici del sito, con alterazioni negative che condizioneranno i livelli, la composizione e l'assetto generale dell'ecosistema.
<b>Significativo - favorevole</b>	I fattori* introdotti determinano significative e stabilizzate interferenze degli elementi ecologici del sito, con alterazioni positive che condizioneranno i livelli, la composizione e l'assetto generale dell'ecosistema.

\* Fattore: elemento esterno all'ambito, di potenziale incidenza sui componenti del sistema ecologico

## Aprilia Marittima

### Componenti abiotiche

<u>Suolo e Sottosuolo</u>	Alterazione degli strati pedologici	La realizzazione di opere edilizie potrebbe interessare in forma più o meno significativa il suolo, con un riassetto superficiale che potrebbe interferire con l'attuale situazione pedologica nelle aree oggetto di intervento.
	Variazione del regime idrico superficiale	La presenza di aree in edificazione, con relative sistemazioni di drenaggio, potrebbe determinare delle limitate modifiche rispetto l'attuale regime idrico superficiale.
	Alterazione della capacità di ritenzione idrica degli strati pedologici	Limitatamente alle zone di scavo e riporto connesse alle realizzazioni edilizie, si potranno verificare delle variazioni nella ritenzione idrica dei siti in prossimità degli interventi.
	Possibilità di introduzione di inquinanti negli strati sotto superficiali	La presenza di suolo nudo conseguente alla realizzazione delle opere edilizie ed infrastrutturali, potrebbe accentuare l'assorbimento e la percolazione di elementi estranei veicolati a mezzo acqua.
<b>Sintesi</b>		Le previsioni progettuali non producono delle sostanziali interazioni sul contesto ambientale per tale fattore .
<b>Valutazione d'incidenza</b>		<b>Non presente</b>

	<b>Impatti potenziali</b>	<b>Impatti effettivi prevedibili</b>
<u>Aria</u>	Alterazione della qualità per emissioni da parte dei mezzi operatori e da mezzi veicolari	I mezzi utilizzati nella realizzazione delle opere produrranno anche solo temporaneamente delle emissioni gassose (gas scarico dei motori), che per entità e concentrazione, rispetto all'ambito considerato, risulteranno comunque modesti.
	Alterazione temporanea della qualità dell'aria in seguito alla produzione di polveri durante le fasi operative.	La movimentazione di inerti a seguito di realizzazioni edilizie, potrà determinare la dispersione di particelle sui terreni limitrofi.
<b>Sintesi</b>		La realizzazione delle opere previste determinerà una non significativa interferenza sulla componente atmosferica.
<b>Valutazione d'incidenza</b>		<b>Non presente</b>

	<b>Impatti potenziali</b>	<b>Impatti effettivi prevedibili</b>
<u>Acqua</u>	Inquinamento delle acque superficiali nel corso delle operazioni di realizzazione dell'opera	Dato il tipo di opere edili si può ipotizzare la non insorgenza di incidenze nei confronti delle acque nelle fasi di cantiere.
	Immissione di sostanze inquinanti	Attività che prevedono l'uso di particolari prodotti di sintesi potrebbe determinare possibili dispersioni di elementi inquinanti residuali di lavorazioni, all'interno delle acque di scolo.
	Alterazione delle normali linee di afflusso/deflusso di corpi idrici.	La realizzazione delle opere potrebbe determinare aumenti di superfici impermeabili con effetti di interferenza rispetto l'ambito oggetto di intervento.
<b>Sintesi</b>		La tipologia e l'ampiezza delle opere previste in questa area sono tali da non determinare, per questo fattore ambientale, sostanziali potenziali interazioni con l'ambito S.I.C..
<b>Valutazione d'incidenza</b>		<b>Non presente</b>

	<b>Impatti potenziali</b>	<b>Impatti effettivi prevedibili</b>
<u>Aspetti geomorfologici</u>	Alterazione delle componenti geomorfologiche dei siti	L'assenza di spostamenti di terreno connessi alla ridefinizione delle giaciture consente di escludere tali impatti.
<b>Valutazione d'incidenza</b>		<b>Non presente</b>

## Componenti biotiche

	<b>Impatti potenziali</b>	<b>Impatti effettivi prevedibili</b>
<u>Vegetazione</u>	Eliminazione di specie arboree ed arbustive.	I siti di intervento risultano afferenti al sistema edilizio e di connettivo che grava intorno al porto di Aprilia Marittima. L'originaria destinazione agricola dei siti, conseguente alla bonifica idraulica, e successivamente condizionata da livelli crescenti di antropizzazione, non intacca formazioni arboree od arbustive naturali di valenza ambientale, non presenti su tale sito
	Eliminazione di specie erbacee tipiche della zona.	Non presente. I siti di intervento risultano complementari alla destinazione turistico ricettiva ed alle zone di supporto alle attività nautiche, su siti stabilizzati e fortemente antropizzati.
	Eliminazione di specie endemiche o rare.	L'ambito si colloca in un contesto territoriale che ha subito il passaggio dei terreni agricoli, in una zona infrastrutturata per il turismo connesso alla nautica da diporto. Non sono pertanto presenti habitat di pregio o specie endemiche data anche la cancellazione delle condizioni ambientali attuata a seguito delle bonifiche idrauliche e della coltivazione dei terreni.
<b>Sintesi</b>		Le previsioni urbanistiche incidono su siti fortemente connotati dalla presenza antropica e da strutture complementari destinate all'attività cantieristica. La collocazione in ambito precedentemente compromesso dalle bonifiche idrauliche e quindi dalla creazione di questo polo turistico, ha determinato e da tempo compromesso, la vegetazione spontanea naturale. Non sono pertanto significative le potenziali variazioni che non introducono ulteriori elementi peggiorativi all'ecosistema infeudato e non pregiudicano le condizioni biotiche e abiotiche del sito S.I.C. in rapporto alla componente floristico/vegetale.
<b>Valutazione d'incidenza</b>		<b>Non presente</b>

	<b>Impatti potenziali</b>	<b>Impatti effettivi prevedibili</b>
<u>Fauna</u>	Alterazione degli habitat in rapporto alle specie faunistiche	L'area di intervento si inserisce in un ambito fortemente antropizzato anche se in un areale più vasto sono presenti elementi con una connotazione di maggiore naturalità. Non sono presenti ulteriori significative alterazioni di habitat che possano interferire nelle relazioni ecosistemiche tra le diverse entità faunistiche caratteri di biodiversità evidenti. Nessuna delle specie presenti negli elenchi della Direttiva Regionale 92/43/CEE posseggono elementi tali da poter trarre evidenti vantaggi all'interno di questi neo-ecosistemi artificiali né hanno sviluppato delle modalità di risposta ai sistemi perturbati, tipico delle entità antropofile o sinantropiche.
	Riduzione di aree di rifugio e di alimentazione	L'ambito si colloca nell'ambito del porto di Aprilia Marittima; la connotazione vegetale dei siti sui quali si interviene non risulta avere caratteristiche peculiare come rifugio o all'interno delle catene trofiche per le diverse entità faunistiche.
	Incremento delle specie antropofile	L'ambiente portuale favorisce lo sviluppo di quelle specie ad ampia valenza ecologica e di esiguo valore naturalistico e sono prevalentemente specie antropofile e sinantropiche. Non si ritiene che, in un ambito già destrutturato, si inneschino elementi tali da accentuare una situazione già esistente.
	<b>Sintesi</b>	Le azioni trasformative avvengono in superfici già ora predisposte a specifiche destinazione d'uso, di conseguenza la presenza di alcuni elementi modificativi delle componenti abiotiche non dovrebbero comportare ulteriori elementi di compromissione delle connessioni ecosistemiche in rapporto alla componente faunistica.
	<b>Valutazione d'incidenza</b>	<b>Non presente</b>

	<b>Impatti potenziali</b>	<b>Impatti effettivi prevedibili</b>
<u>Ecosistemi</u>	Alterazione di associazioni vegetali tipiche dei luoghi in seguito alla modificazione delle componenti ambientali.	Le previsioni di piano non introducono all'interno della zona S.I.C. elementi diretti di disturbo dell'ecosistema attualmente infeudato. Le zone di intervento comprendono infatti ambiti antropizzati, legati alle attività portuali e residenziali di Aprilia Marittima.
	Alterazioni significative di habitat o biomi di pregio.	L'assenza di biomi di pregio nell'area oggetto di intervento, ampiamente antropizzata, non determina incidenze su habitat di interesse. Tuttavia una implementazione delle attività e delle residenze determina inevitabilmente un aumento dei livelli di potenziale fruizione e quindi di pressione antropica rispetto l'ambito lagunare.
	Introduzione di elementi di degrado del sistema naturale.	L'attuale livello di pressione antropica presente nell'area di Aprilia Marittima, è legato alla caratterizzazione di ambienti consolidati alle attività residenziali e nautico-cantieristiche. Il mantenimento delle destinazioni e la sola implementazione di alcuni comparti, con la riduzione di altri (residenze su natanti a secco), non introduce nuovi elementi di degrado del sistema naturale afferente alla zona S.I.C. ma ne implementa quelli già esistenti.
<b>Sintesi</b>		L'assenza di azioni trasformative sostanziali attuate in ambiti non di pregio, e collocate in un contesto connotato dalle attività antropiche, consente di prevedere una articolazione strutturale delle unità ecosistemiche in grado di conservare la condizione di equilibrio ora osservabile sui siti. Per quanto riguarda l'incidenza sulla zona S.I.C., le previsioni di Piano non variano la destinazione funzionale dei siti in oggetto, ma ne implementano solo i contenuti con il passaggio di residenze precarie su barche a secco, a residenze in edifici stabilizzati. Tali effetti per le aree esterne al S.I.C., sono pertanto solo riconducibili ai livelli di pressione antropica su base fruitiva, dell'ambito oggetto di tutela, con una incidenza potenziale presente che non viene di fatto implementata significativamente.
<b>Valutazione d'incidenza</b>		<b>Presente, ma non significativo</b>

## Connessioni ecologiche

	<b>Impatti potenziali</b>	<b>Impatti effettivi prevedibili</b>
<u>Qualità e capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona</u>	Alterazione delle componenti ambientali connesse alla produzione di biomassa.	I siti interessati risultano afferenti al sistema turistico ricettivo legato alle attività nautiche da diporto e cantieristiche di Aprilia Marittima. Non vengono pertanto introdotte delle variazioni significative all'interno della componente dei produttori primari di biomassa.
	Introduzione d'elementi perturbatori nei flussi trofici delle catene alimentari	Le catene trofiche presenti all'interno del contesto portuale – residenziale, data la destinazione dei siti, sono significativamente condizionate dalle attività antropiche svolte nel contesto. Le previsioni di Piano che confermano nelle linee l'attuale destinazione turistica, non determinano in questi siti, spostamenti significativi nelle attuali presenze biotiche, con relativi condizionamenti nei flussi trofici.
	Introduzione di fattori di disturbo degli ambiti riproduttivi.	L'attuale livello di biodiversità presente nel sistema naturale afferente alla laguna vincolata dal S.I.C., non viene alterato dalle nuove previsioni urbanistiche per i siti in oggetto, in cui il disturbo antropico ha già determinato lo spostamento di ambiti riproduttivi. Tuttavia l'implementazione del contesto turistico determinato dalla presenza di nuove edificazioni al posto di residenze precarie su posti barca a secco, determina inevitabilmente possibili potenziali aumenti nei carichi antropici fruitivi dell'area oggetto di tutela.
	Introduzione di elementi di alterazione delle capacità omeostatiche del sistema produttivo naturale e della biodiversità.	Si ritiene che le previsioni dello strumento urbanistico in progetto non comportino variazioni degli attuali equilibri presenti nei siti di intervento, legati a possibili introduzioni di elementi esterni di degrado o di depauperamento. Il diverso carico insediativo stabilizzato in edifici e non su barche a secco potrebbe riflettersi sui livelli di attuale pressione antropica del S.I.C. con effetti proporzionali all'implementazione attuata.
	Interferenze sulla "struttura del sito"	La struttura del sistema turistico ricettivo legato alle attività nautiche da diporto e cantieristiche di Aprilia Marittima non viene alterata nella sua articolazione.
	Interferenze della "funzione del sito"	La funzionalità delle attività antropiche connesse all'utilizzo dei luoghi risulterà solo implementata, ma non alterata dalle nuove previsioni urbanistiche.

<b>Sintesi</b>	L'attuale condizione dei siti interessati dal Piano strettamente connessi al sistema turistico ricettivo legato alle attività nautiche da diporto e di cantieristica di Aprilia Marittima, determina una sostanziale assenza di elementi incidenti sui siti oggetto di tutela. Tuttavia la stabilizzazione delle residenze con il passaggio dalle barche a secco e gli edifici residenziali, produce oltre al consolidamento delle strutture antropiche fisse, anche una possibile potenziale un'accentuazione della fruizione per l'area S.I.C. Si ritiene tuttavia che tale incidenza potenziale, non possa introdurre significative variazioni tali da modificare l'attuale mantenimento del quadro complessivo ecologico del sistema
<b>Valutazione d'incidenza</b>	<b>Presente, ma non significativo</b>

	<b>Impatti potenziali</b>	<b>Impatti effettivi prevedibili</b>
<u>Capacità di carico dell'ambiente naturale</u>	Riduzione delle potenzialità trofiche di supporto alle specie vegetali ed animali	L'attuale livello di potenzialità energetiche destinate al sostegno delle reti trofiche presente nell'ambito del sistema turistico ricettivo di Aprilia Marittima. non viene compromesso dal Piano in oggetto che mantiene significativamente le destinazioni complessive del contesto.
	Introduzione di elementi di riduzione dei carichi interspecifici	Il Piano non prevede l'inserimento di elementi significativi che possano in qualche modo condizionare o limitare il carico delle specie infeudate sul territorio oggetto di tutela.
<b>Sintesi</b>		La sostanziale conferma nelle previsioni di piano delle attuali destinazioni urbanistiche determina una implementazione del sistema edilizio stabilizzato presente, con una accentuazione della pressione antropica per l'area SIC, derivante dagli effetti fruitivi della Laguna.
<b>Valutazione d'incidenza</b>		<b>Presente ma non significativo</b>

	<b>Impatti potenziali</b>	<b>Impatti effettivi prevedibili</b>
<u>Aspetti sinecologici connessi all'intervento</u>	Riduzione dell'area di habitat prioritari;	Il sito non presenta habitat prioritari.
	Frammentazione di habitat prioritari e non prioritari;	L'area in oggetto interviene all'interno del sistema turistico ricettivo legato alle attività nautiche da diporto e di cantieristica di Aprilia Marittima.
	Perturbazione di specie in termini di spostamenti, riduzione, frammentazione della popolazione.	Non presente per la connotazione fortemente antropica del sito.
	Riduzione nella densità della specie;	Interessa potenzialmente solo specie commensali tipiche degli ambiti antropizzati.
	Variazioni negli indicatori chiave del valore di conservazione	La caratterizzazione dei siti e la loro destinazione finalizzata allo svolgimento delle attività turistico-portuali, ha già attualmente limitato la presenza di elementi indicatori di valore, che in ogni caso non vengono intaccati.
	Cambiamenti microclimatici	Non presenti
<b>Sintesi</b>	<p>In generale la struttura del sistema turistico ricettivo legato alle attività nautiche da diporto e di cantieristica di Aprilia Marittima e Bevazzana non subisce stravolgimenti nella definizione dei siti e del connettivo.</p> <p>Le implementazioni previste produrranno conseguentemente un livello di aumento dei carichi insediativi con incidenze negative per i siti dell'area S.I.C., legate al naturale sbocco turistico sulla Laguna del consolidato polo turistico.</p>	
<b>Valutazione d'incidenza</b>	<b>Presente ma non significativo</b>	

	<b>Impatti potenziali</b>	<b>Impatti effettivi prevedibili</b>
<u>Variazione del numero delle imbarcazioni</u>	Incremento del traffico	Sulla base della classificazione adottata, il nuovo assetto del traffico sulle vie di transito non determina, con riferimento al Coefficiente di Traffico una variazione rispetto allo stato di fatto attuale.
	Incremento dell'agitazione delle acque	Sulla base della classificazione adottata il nuovo assetto del traffico sulle vie di transito non determina alcuna variazione dello stato di agitazione delle acque, rispetto allo stato di fatto attuale.
	Impatto sull'ambiente fisico dei canali lagunari	I valori di massimo impatto teorico della navigazione interna sui canali navigabili della laguna, si mantengono al di sotto di quello generato dai fenomeni naturali.
	<b>Sintesi</b>	Da progetto la popolazione di natanti presenti in laguna passa dagli attuali 7242, a 7642, con un incremento del 5.5%. Per la sorgente di traffico di Aprilia Marittima è previsto un incremento di 400 unità, pari al 12.1%. Gli interventi in oggetto andranno ad alleggerire il carico di traffico nella zona nell'area di Lignano. Il coefficiente di traffico subisce infatti una diminuzione del 10,7% lungo la direttrice Canale Pantani – Coron, Litoranea Veneta. Non si ritiene che La variazione di traffico sia in grado di impattare in modo significativo sui canali lagunari.
<b>Valutazione d'incidenza</b>		<b>Significativa favorevole</b>

	<b>Impatti potenziali</b>	<b>Impatti effettivi prevedibili</b>
<u>Assetto infrastrutturale</u>	Sottrazione di ambiti naturali	Praticamente nulla in quanto l'espansione di volumi edilizi avviene in un'area già a suo tempo interessata dalla previsione di realizzazione di strutture portuali, turistiche successivamente in gran parte attuate e tutt'ora sostanzialmente prive di vegetazione con valori ambientali privi di significatività
	Variazione della destinazione urbanistica dei suoli	Le classificazioni del Piano Attuativo sono funzionali allo sviluppo consolidato dell'area turistica generando un impatto ambientale proporzionalmente limitato in termini di servizi alla nautica

<b>Sintesi</b>	<p>La classificazione prevista dalla Variante n° 61 al Piano Regolatore Generale Comunale - Piano Operativo Comunale del Comune di Latisana non introduce variazioni infrastrutturali tali da comportare una accentuazione della pressione antropica per il sito ricadente nell'area S.I.C.</p> <p>La previsione di nuove infrastrutture sono minime e non introducono ulteriori fattori destabilizzati rispetto all'attuale livello presente nel sistema territoriale indagato.</p>
<b>Valutazione d'incidenza</b>	<b>Non presente</b>

	<b>Impatti potenziali</b>	<b>Impatti effettivi prevedibili</b>
	Sottrazione di ambiti naturali	Non presente se non in quote minimali
<u>Aspetti insediativi</u>	Introduzione di vincoli o servitù	L'introduzione di vincoli e servitù è finalizzata alla preservazione dell'area. Tra le servitù reperibili in zona, oltre alla perimetrazione del S.I.C. e del vincolo generato dalla laguna di Grado e Marano ai sensi D.lgs. 42/2004, si riscontra la presenza della perimetrazione ZPS IT3321003 Laguna di Grado e Marano ai sensi della direttiva 79/409/CEE
	Variazione della destinazione urbanistica dei suoli	Le classificazioni definite in sede di Variante di Piano confermano in le zonizzazione definite dalla strumentazione urbanistica a scala comunale vigente (Piano Struttura). In ogni caso l'incremento di volumi edilizi è puntualmente definito e normato e vi è l'obbligo di seguire una serie di criteri puntualmente esemplificati di mitigazione
	Aumento dei carichi insediativi	L'ulteriore quota di attività terziarie, prevista dallo strumento urbanistico tenderà ad incrementare in maniera trascurabile il carico antropico dell'area con un potenziale incremento del volume edilizio
	Implementazione di attività produttive e di servizi	La strumentazione urbanistica prevede un incremento di attività produttive e di servizio in un area esterna alla perimetrazione del S.I.C.
<b>Sintesi</b>		L'incremento di livelli turistici e di servizio ammessi dalla Variante n° 61 al Piano Regolatore Generale Comunale - Piano Operativo Comunale del Comune di Latisana non dovrebbe generare degli effetti nel lungo periodo conseguenti ad una maggiore pressione antropica, superiore rispetto a quella già riscontrabile nella situazione attuale
<b>Valutazione d'incidenza</b>		<b>Presente, ma non significativo</b>

## Sintesi conclusiva: Aprilia Marittima

Dal quadro generale degli elementi considerati si evince una generale limitata significativa incidenza della classificazione urbanistica e del conseguente potenziale uso del sito inserito nell'area S.I.C.

Tale considerazione deriva da una serie di elementi che partendo dall'analisi dei luoghi, riferibile specificamente ai carichi biologici presenti, definisce il tipo di contesto nel quale è collocato l'intervento oggetto della Variante n° 61 al Piano Regolatore Generale Comunale - Piano Operativo Comunale del Comune di Latisana.

Elementi osservati		Valutazione del grado di incidenza
Componenti abiotiche	Suolo e Sottosuolo	Non presente
	Aria	Non presente
	Acqua	Non presente
	Aspetti geo morfologici	Non presente
Componenti biotiche	Vegetazione	Non presente
	Fauna	Non presente
	Ecosistemi	Presente, ma non significativo
Connessioni ecologiche	Qualità e capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona	Presente, ma non significativo
	Capacità di carico dell'ambiente naturale	Presente, ma non significativo
	Aspetti sinecologici connessi all'intervento	Presente, ma non significativo
	Variazione del numero delle imbarcazioni	Significativa favorevole
	Assetto infrastrutturale	Non presente
	Aspetti insediativi	Presente, ma non significativo

#### **4 Variante n° 61 al Piano Regolatore Generale Comunale - Piano Operativo Comunale del Comune di Latisana: sintesi conclusiva**

La verifica puntuale delle indicazioni d'intervento definite dalla Variante n° 61 al Piano Regolatore Generale Comunale - Piano Operativo Comunale del Comune di Latisana consente di valutare le ricadute dell'intervento programmatico nei confronti dei Siti di Importanza Comunitaria "Laguna di Grado e Marano" e Laguna di Caorle - Foce del Tagliamento"

Per quanto concerne la realtà di Aprilia Marittima si può ragionevolmente affermare che le ricadute ambientali degli interventi in progetto sono relativamente blande, per quanto attiene all'incremento limitato di abitanti insediabili, più significativo risulta il carico generato dalla movimentazione dei flussi diportistici che potrà registrare un incremento di posti barca per circa 400 unità.

L'intervento programmatico viene attuato in una realtà antropica fortemente artificializzata che ha già prodotto sull'ecosistema lagunare tutti gli effetti negativi conseguenti alla realizzazione delle infrastrutture portuali e dei volumi edilizi con la perdita della naturalità (peraltro già compromessa dalla trasformazione agricola) dell'area e che al momento genera solamente gli impatti conseguenti alla fruizione del polo turistico.

Per quanto riguarda gli effetti degli interventi previsti dalla Variante n° 61 al Piano Regolatore Generale Comunale - Piano Operativo Comunale del Comune di Latisana sul sistema lagunare in seguito alla ristrutturazione e all'incremento dell'offerta di posti barca è possibile affermare che l'analisi della documentazione della Variante n° 61 al Piano Regolatore Generale Comunale - Piano Operativo Comunale del Comune di Latisana , non ha evidenziato mediamente delle marcate situazioni d'impatto.

Si ritiene tuttavia utile focalizzare l'attenzione sulle seguenti considerazioni.

- la quantità di natanti presenti in laguna passa dagli attuali 7.242 a circa 7642 (compresi la stima di natanti carellati), con un incremento del 5.5%;
- gli interventi previsti dalla Variante n° 61 al Piano Regolatore Generale Comunale - Piano Operativo Comunale del Comune di Latisana andranno ad incrementare il carico di traffico sui canali Pantani - Coron e sulla Litoranea Veneta fino alla bocca di Porto Lignano incrementando nel contempo le "punte" di traffico nelle aree attualmente più congestionate nei periodi estivi di maggior carico;

## Bibliografia

- AA.VV., 1991. Inventario Faunistico Regionale Permanente. Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia, Dir. reg. Foreste e Parchi. Udine.
- Augusti E., Baglini M., D'Amico A., 1997. Elementi di Ecologia generale ed agraria – Zanichelli
- Barbina A., 1966. Situazione fitosanitaria della pineta di Lignano (Udine) – Monti e Boschi n.3, pp.25-29
- Brambati A., 1970, Provenienza, trasporto ed accumulo dei sedimenti recenti nelle lagune di Marano e di Grado e nei litorali tra i fiumi Isonzo e Tagliamento. Mem. Soc. Geol. It., 9, 281-329 - Roma.
- Brambati, 1988, Lagune e stagni costieri: due ambienti a confronto. Le Lagune costiere - CLEM
- Brambati, Fanzutti, Finocchiaro, 1988, Effetti della risospensione indotta dal vento sulle concentrazioni e dimensioni del particolato nel bacino di Lignano. Atti 8° Congr. A.I.O.L.
- Brighenti, Di Bussolo, Fiorin, Pavon, Sebastiani, 2003, Il Manuale del Navigante Internet
- Brichetti P., Massa B., 1998. Check-list degli uccelli italiani aggiornata a tutto il 1997 □□ , Rivista Italiana di ornitologia 68: 129-152
- Cecconi, Ardone, Cerasuolo, 2002, Studi e sperimentazioni per la protezione delle rive e strutture morfologiche del moto ondoso. Quaderni Trimestrali, Consorzio Venezia Nuova.
- Comel, P. Nassimbeni, P. Nazzi, 1984. Carta per la valutazione agronomica dei terreni. Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia, Centro Regionale per la Sperimentazione Agraria, Direzione Regionale della Pianificazione e del Bilancio.
- Comune di Venezia, Proposta di intesa di programma sulla gestione del traffico acqueo in laguna. Internet
- Consorzio COSES, 2002 Rilevazione del traffico acqueo lagunare. Sintesi rapporto n. 74 Internet
- Consorzio COSES, 2002, Osservatorio del traffico acqueo a Venezia. Doc. n. 438, Internet
- Consorzio COSES, Rete di monitoraggio del moto ondoso – Indagine sperimentale 1996-1997 e 2000, Internet
- Consorzio Venezia Nuova, 2003, Studio degli effetti della navigazione interna sulla morfologia lagunare.
- Consorzio Thetis, 1993 Arsenale, luogo e cerniera del sistema lagunare, Internet
- Del Favero R., Poldini L. et al., 1998. La vegetazione forestale e la selvicoltura nella regione Friuli-Venezia Giulia. 2. Udine, pp.303 + LIII.
- Fanzutti Colizza, Finocchiaro, Melis, Piani, 1995, Textural and compositional characteristics of suspended matter in the Lignano Basin. Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée
- Francese M., 2000 Osservatorio del litorale: ecosostenibilità dell'ambiente portuale. AREA Science Park – Internet
- Franzil W. Relazione di Incidenza "Laguna di Grado e Marano" – Siti Natura 2000 (codice IT 3320037) del Piano dei Porti del comune di Marano Lagunare. Udine 2004
- Ghirardelli E., Orel G., Specchi M., 1971. Gli animali della regione. Encicl. monogr. del Friuli Venezia Giulia, 1-2
- Giovanardi O., Pranovi F., 1999. Elementi per una gestione ecocompatibile della risorsa (*Tapes philippinarum*) in un'area sensibile quale la Laguna di Venezia, Biol.Mar.Med. 6: 136-139
- INEA- ISTAT, 1998. L'agricoltura Italiana conta 1998 - Ministero per le Politiche Agricole
- Lapini L. et al. 1996, Atlante preliminare dell'erpetofauna della regione Friuli Venezia Giulia Studi Trentini di Scienze Naturali, Trento
- Lapini L. et al. 1996. Materiali per una teriofauna dell'Italia Nord-Orientale (Mammalia, Friuli-Venezia Giulia), estratto da Gortania – Atti del Museo Friulano di Storia Naturale, n°17 (1995)
- Marocco R., 1989, Evoluzione quaternaria della Laguna di Marano (Friuli-Venezia Giulia), Il Quaternario, 2, AIQUA, 125-137 – Napoli.

- Marocco R. 1991, Evoluzione tardo pleistocenica-olocenica del delta del F. Tagliamento e delle lagune di Marano e Grado (Golfo di Trieste), Quaternario 4 (1b), AIQUA, 223-232 – Napoli.
- Marocco, Pessina, 1995, Il rischio litorale nell'area circumlagunare del Friuli Venezia Giulia. Gortania – Atti del Museo Friulano di Storia Naturale Martinis B., 1993. Storia geologica del Friuli" - Ed. Arti Grafiche Friulane Udine
- Mattassi G. et al., 1991 La qualità delle acque della Laguna di Marano, U.S.L. 8 Bassa Friulana, Udine.
- Mosetti F., 1979, Fondamenti di Oceanologia e Idrologia, UTET, 603 pp. – Torino
- Musi F. 1999. Aree naturali protette. Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia, Azienda dei Parchi e delle Foreste Regionali. Udine.
- Pessina, 1993, Il Rischio Ambientale Litorale nel territorio perlagunare del Friuli Venezia Giulia, Tesi di Laurea – Geologia del Quaternario
- Orel G., Zentilin A., Corso G.I., Zanutti G. Pelusi P. Criteri per attività di pesca ed allevamento sostenibili nella laguna di Marano e Grado (UD) Relazione al Convegno di Venzone "Siti di Interesse Comunitario: la Valutazione di Incidenza" del 16 novembre 2002
- Parodi R., 1999. Gli uccelli della Provincia di Gorizia, Museo Friulano di Storia Naturale, Udine.
- Perco Fabio, 1998. Piano Faunistico della Provincia di Udine – Amm. Prov. di Udine – Ass. Caccia e Pesca
- Perco F., Guzzon C., 1999 Uccelli (Aves) Lista di controllo delle specie rilevate nella Laguna di Marano. Piano faunistico delle Riserve Naturali Regionali di Valle Canal Nuovo e Foci dello Stella.
- Perco F., Utmar P., 1997 Il censimento degli Anatidi e della Folaga svernanti nel Friuli Venezia Giulia, Fauna 4: 23-36, Trieste.
- Perco F. et al., 2000. Integrated Management of Wetlands Rapporto Modulo 2. Regione Friuli Venezia Giulia. Azienda dei Parchi e delle Foreste Regionali Servizio di Conservazione della Natura. Udine.
- Pignatti S., 1966. La vegetazione alofila della Laguna veneta. Mem. Ist. Ven. Sci. Lett. Arti, 33: 1-174.
- Pignatti S., 1952-1953. Introduzione allo studio fitosociologico della Pianura veneta orientale. Arch. Bot 28-29
- Poldini L., 1991. Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia. Udine, pp. 899.
- Poldini L., 1971. La vegetazione del Friuli-Venezia Giulia. Enciclopedia monografica del Friuli Venezia Giulia, 1-2.
- Poldini L., Fabiani L. & Vidali M., 1997. Carta della vegetazione delle Isole di S. Andrea e Martignano (Laguna di Marano, Italia Nord-orientale). Gortania, Atti Mus. Friul. St. Nat. Udine, 19: 105-117.
- Poldini L., Vidali M. & Fabiani M. L., 1999. La vegetazione del litorale sedimentario dell'Alt
- Provincia di Udine - U.O.C. Difesa del Suolo e Protezione Civile della Provincia di Udine, 2001 Le curve di possibilità pluviometrica della provincia di Udine
- Serra L., Magnani A., Dall'Antonia P. & Baccetti N., 1997. Risultati dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti in Italia, 1991-1995. Biol. Cons. Fauna, 101
- Sguazzin F., 1983. Osservazioni e considerazioni sul clima, la flora e la fauna della penisola lignanese - Inedito, Biblioteca Comunale di Lignano Sabbiadoro
- Stoch F., Paradisi S., Buda Dancevich M., 1992. Carta ittica del Friuli – Venezia Giulia, Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia Ente Tutela Pesca.
- Tortarolo, Quaggiotti, Benini, Zotti, Guggia, Bassa, 2002, Studio per la definizione di metodi e strumenti necessari alla verifica dell'attitudine alla navigazione nella laguna di Venezia, Internet - Consorzio Venezia Ricerche