



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



REGIONE AUTONOMA
FRIULI VENEZIA GIULIA

Direzione Centrale Ambiente
e Lavori Pubblici
Servizio Valutazione
Impatto Ambientale



Dipartimento di
Scienze della Vita
Centro di Eccellenza
per la Ricerca in
Telegeomatica

Carta della Natura del Friuli Venezia Giulia scala 1:50.000





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



REGIONE AUTONOMA
FRIULI VENEZIA GIULIA

Direzione Centrale Ambiente
e Lavori Pubblici
Servizio Valutazione
Impatto Ambientale



Dipartimento di
Scienze della Vita
Centro di Eccellenza
per la Ricerca in
Telegeomatica

Carta della Natura del Friuli Venezia Giulia scala 1:50.000

Informazioni legali

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e le persone che agiscono per conto dell'Istituto non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo rapporto.

ISPRA – Istituto Superiore per la protezione e la ricerca ambientale
Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma
www.isprambiente.it

ISPRA, Rapporti 89/2009

ISBN 978-88-448-0380-3

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Elaborazione grafica

ISPRA

Grafica di copertina: Franco Iozzoli

Foto di copertina: C. Francescato, R. Giorgi, A. Rondi, P. Zanchetta

Coordinamento tipografico:

Daria Mazzella

ISPRA - Settore Editoria

Amministrazione:

Olimpia Girolamo

ISPRA - Settore Editoria

Distribuzione:

Michelina Porcarelli

ISPRA - Settore Editoria

Progetto a cura di:

ROSSANA GIORGI¹

Coordinamento del progetto, Analisi ed applicazioni

ENRICO FEOL²

Coordinamento scientifico

MASSIMO DRAGAN², MICHELE FERNETTI²

Coordinamento tecnico, Raccolta ed elaborazione dei dati faunistici, Elaborazioni dati e immagini satellitari, Analisi ed applicazioni

MICHELA TOMASELLA², CRISTIANO FRANCESCATO², GIUSEPPE ORIOLO²

Raccolta ed elaborazione dei dati vegetazionali, Individuazione degli habitat

FABRIZIO FLORIT⁴

Raccolta ed elaborazione dei dati faunistici

ORAZIO ROSSI³, PIERFRANCESCA ROSSI³, ANGELO PECCTI³

Medologia e sviluppo degli indicatori

Hanno collaborato:

DANIJELE BRECEVIC², FEDERICA TAMBURLINI²

PERSONALE TECNICO dell'ISPRA⁵

Impaginazione e Stampa

Tipolitografia CSR - Via di Pietralata, 157 - 00158 Roma

Tel. 064182113 (r.a.) - Fax 064506671

¹ Regione autonoma Friuli Venezia Giulia - Direzione centrale ambiente e lavori pubblici, Servizio valutazione impatto ambientale

² Università degli Studi di Trieste - Dipartimento di Scienze della Vita

³ Università degli Studi di Parma - C. I. N. S. A. Consorzio Interuniversitario Nazionale Per le Scienze Ambientali - (Venezia)

⁴ Regione autonoma Friuli Venezia Giulia - Direzione centrale risorse agricole, naturali e forestali, Servizio tutela ambienti naturali e fauna

⁵ ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (già APAT) - Servizio Carta della Natura

INDICE

PREMESSA	Pag V
INTRODUZIONE	» VII
1 METODOLOGIA DI REALIZZAZIONE DI CARTA DELLA NATURA DEL FRIULI VENEZIA GIULIA IN SCALA 1:50.000	» 1
1.1 LA CARTA DEGLI HABITAT	» 1
1.1.1 <i>Raccolta ed organizzazione dei dati</i>	» 1
1.1.2 <i>Definizione della Legenda CORINE Biotopes per il Friuli Venezia Giulia alla scala 1:50.000</i>	» 3
1.1.3 <i>Classificazione delle immagini satellitari</i>	» 4
1.1.4 <i>Inserimento e validazione delle aree campione mediante analisi spettrale dei segmenti rappresentativi</i>	» 6
1.1.5 <i>Realizzazione della classificazione guidata</i>	» 6
1.1.6 <i>Elaborazioni finali ed applicazione dei modelli di nicchia</i>	» 6
1.1.7 <i>Generalizzazione e vettorializzazione della Carta degli habitat</i>	» 7
1.1.8 <i>Aggregazione delle macro aree</i>	» 9
1.2 LA METODOLOGIA DI VALUTAZIONE	» 9
1.2.1 <i>Stima del Valore Ecologico di un'unità ambientale CORINE Biotopes ed indicatori utilizzati</i>	» 9
1.2.2 <i>Stima della Sensibilità Ecologica di un'unità ambientale CORINE Biotopes ed indicatori utilizzati</i>	» 11
1.2.3 <i>Stima della Pressione Antropica di un'unità ambientale CORINE Biotopes ed indicatori utilizzati</i>	» 12
1.2.4 <i>Calcolo degli indici complessivi</i>	» 13
1.2.5 <i>La Fragilità Ambientale di un'unità ambientale CORINE Biotopes</i>	» 13
2 LA CARTA DEGLI HABITAT DEL FRIULI VENEZIA GIULIA E LE CARATTERISTICHE DEL MOSAICO AMBIENTALE	» 15
2.1 INQUADRAMENTO BIOGEOGRAFICO	» 15
2.1.1 <i>Il Carso</i>	» 16
2.1.2 <i>La Costa sedimentaria</i>	» 17
2.1.3 <i>La Pianura friulana</i>	» 18
2.1.4 <i>La Fascia collinare e montana</i>	» 19
2.2 DESCRIZIONE DEGLI HABITAT INDIVIDUATI	» 21
2.3 LE CARATTERISTICHE GENERALI DEL MOSAICO AMBIENTALE	» 29
3 RISULTATI DELL'ANALISI DEL MOSAICO AMBIENTALE CORINE BIOTOPES DEL FRIULI VENEZIA GIULIA	» 45
3.1 ANALISI DEL VALORE ECOLOGICO COMPLESSIVO DEGLI HABITAT CORINE BIOTOPES	» 45
3.2 ANALISI DELLA SENSIBILITÀ ECOLOGICA COMPLESSIVA DEGLI HABITAT CORINE BIOTOPES	» 60

3.3 ANALISI DELLA PRESSIONE ANTROPICA COMPLESSIVA GRAVANTE SUGLI HABITAT CORINE BIOTOPES	» 72
3.4 ANALISI DELLA FRAGILITÀ AMBIENTALE DEL TERRITORIO REGIONALE	» 81
3.5 ASPETTI APPLICATIVI DI CARTA DELLA NATURA: LE EMERGENZE LOCALI E LA TUTELA DELLE AREE NATURALI	» 89
CONSIDERAZIONI FINALI	» 97
BIBLIOGRAFIA	» 99
Allegato I - Distribuzione degli habitat del Friuli Venezia Giulia per sistema territoriale	» 103

PREMESSA

La Regione Friuli Venezia Giulia ha da sempre posto grande attenzione alla tutela ed alla valorizzazione del territorio e delle sue risorse naturali.

Tali azioni si sono concretizzate, già dai primi anni di operatività amministrativa conseguente all'applicazione dello Statuto regionale di cui alla Legge Costituzionale 1/1963 - ed ai correlati decreti integrativi ed attuativi - con una serie di interventi mirati sia nel campo legislativo, sia in quello più direttamente tecnico di specifiche e puntuali misure volte alla conoscenza ed alla salvaguardia ambientale.

In particolare, numerosi sono stati i programmi, i piani ed i progetti che hanno riguardato dapprima il settore delle acque e quello idrogeologico in generale.

Poi, nel tempo, l'attività regionale - anche in relazione alla attribuzione di nuove ed ulteriori competenze - si è man mano affinata ed approfondita.

Basti ricordare, ad esempio, che il Friuli Venezia Giulia è stata una delle prime Regioni italiane a dotarsi di una legge organica, la LR 43/1990, in materia di valutazione di impatto ambientale, allo scopo di poter dare piena applicazione - sulla base della normativa statale di riferimento - alle disposizioni dettate dalla ben nota Direttiva 85/337/CEE.

Analoga attenzione è stata dedicata anche alle altrettanto note ed importanti Direttive 79/409/CEE per la conservazione degli uccelli selvatici, e 92/43/CEE sulla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e fauna selvatiche.

In questo contesto tecnico-amministrativo, di cui qui se ne sono tratteggiate per sommi capi le linee principali, si inserisce questa preziosa iniziativa della "Carta della Natura" del Friuli Venezia Giulia in scala 1:50.000.

Iniziativa, è bene sottolinearlo, non avulsa dal contesto nazionale, bensì innestata saldamente e funzionalmente in questo, grazie alla faticosa e sempre proficua collaborazione con ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (già APAT).

Preme evidenziare inoltre il lavoro svolto dall'Università degli Studi di Trieste, a partire in particolare dalla messa a disposizione del suo vasto ed articolato patrimonio conoscitivo locale, nonché il contributo metodologico dell'Università degli Studi di Parma.

Ne è così nato uno strumento, che peraltro non poteva non avvalersi della più avanzata tecnologia informatica, destinato sia a supportare le decisioni e le scelte di programmazione e di uso del territorio delle diverse Pubbliche Amministrazioni competenti, sia a fornire un preciso e dettagliato quadro conoscitivo per chi, sotto vari profili, deve affrontare con rigore scientifico la formulazione di proposte operative e progettuali che, in diverso modo, vanno inevitabilmente ad incidere sull'ambiente e sulle sue risorse.

Per rispondere meglio all'esigenza di diffusione e consultazione, Carta della Natura è stata anche sviluppata come applicazione WebGIS, disponibile nel portale ambientale regionale.

La tutela ambientale, come tutti ben sappiamo, è una sfida dei nostri giorni: la soluzione dei problemi - nel complesso rapporto uomo / ambiente - viene riassunta efficacemente con il termine di "sviluppo sostenibile".

Se si vuole che, veramente, lo sviluppo sia sostenibile da parte dell'ambiente in cui viviamo, tutti i soggetti pubblici e privati in diverso modo interessati sono chiamati a darsi, *in primis*, obiettivi chiari, perseguibili e condivisi.

In tale senso, si ritiene che il lavoro qui presentato possa dare un primo sistematico e razionale contributo conoscitivo ed operativo, per fa sì che il concetto di sviluppo sostenibile precedentemente richiamato non sia soltanto uno slogan, ma sia invece un percorso effettivo che - nella realtà del Friuli Venezia Giulia - dia un segnale concreto di un *modus operandi* sempre più attento e consapevole ai valori ambientali che caratterizzano il Friuli Venezia Giulia stesso.

Paolo Cartagine
*già Direttore del Servizio
Valutazione impatto ambientale*

INTRODUZIONE

La “Carta della Natura” del Friuli Venezia Giulia (FVG) in scala 1:50.000, si inserisce nel progetto di “Carta della Natura” nazionale. Questo è nato ed è stato sviluppato come risposta alla Legge quadro per le aree naturali protette (L. 394/91) allo scopo di offrire alle amministrazioni ed ai vari enti pubblici di pianificazione uno strumento informatico flessibile e aperto, che costituissero una solida base di conoscenza dell’ambiente naturale del territorio a diverse scale cartografiche (1:250.000, 1:50.000, 1:10.000) e ne permettesse una stima di qualità e vulnerabilità sulla base di opportuni indicatori.

Dopo una prima fase di sperimentazione e consolidamento della metodologia da parte dell’ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (già APAT) assieme all’Università di Parma, per la scala 1: 50.000, e all’Università di Trieste, per la scala 1:250.000, attualmente il progetto “Carta della Natura” è stato trasferito alle Regioni che dovrebbero realizzarlo a livello regionale in collaborazione e coordinamento con l’ISPRA stessa.

Gli obiettivi della “Carta della Natura” del FVG sono in linea con quelli nazionali e possono essere così sintetizzati:

- fornire una rappresentazione aggiornata e dinamica del patrimonio ecologico-naturalistico del territorio regionale, non limitato solo alle Aree Protette (Parchi, Riserve, ecc.), ma anche di tutti quegli elementi di naturalità diffusa che, pur esterni alle Aree Protette e, ancor più, circondati da strutture antropizzate, svolgono tuttavia un ruolo strategico nel mantenimento e nella gestione delle stesse;
- fornire le conoscenze di base ed essenziali per l’individuazione e la valutazione di aree a rischio, cioè soggette a degrado naturale o ad eccessiva pressione antropica;
- fornire le basi conoscitive necessarie per l’individuazione delle linee di assetto del territorio, in modo da bilanciare le necessità della conservazione dei valori ambientali con le esigenze dello sviluppo socio-economico.

Sottolineare l’importanza del progetto può essere superfluo, vista la cresciuta sensibilità del pubblico verso i problemi ambientali e la volontà politica di applicare il concetto di sviluppo sostenibile attraverso l’Agenda 21 a tutti i livelli amministrativi.

Il prodotto del progetto “Carta della Natura” è un sistema informativo territoriale (SIT o GIS) in grado di integrare informazioni ambientali provenienti da diverse fonti e discipline scientifiche. Queste possono essere elaborate dal sistema sia nell’ambito dell’attività di ricerca di istituzioni universitarie e non, sia e soprattutto nell’ambito delle procedure di valutazione di impatto ambientale, nella valutazione ambientale strategica e nella valutazione di incidenza che coinvolgono ai vari livelli l’Amministrazione regionale e gli Enti locali.

È fondamentale sottolineare la flessibilità del prodotto in quanto può usare diversi indicatori ambientali ottenuti sulla base delle liste suggerite dagli standard nazionali ed internazionali o indicatori individuati ad “hoc”. Il sistema può prendere in considerazione di volta in volta gli indicatori (ambientali, sociali, istituzionali e socio-economici) disponibili e che si ritengono utili nel contesto delle valutazioni o solo parte di essi e può fornire i dati per ottenere correlazioni tra i diversi indicatori o insiemi di indicatori a diverse scale e in diverse parti del territorio.

In questo senso la “Carta della Natura” è di fatto uno strumento in grado di offrire un supporto interattivo ed iterativo alla partecipazione dei vari “attori” e del pubblico coinvolti nei processi decisionali della valutazione e della pianificazione ambientale.

La Carta della Natura oltre ad offrire mappe con i diversi tematismi ambientali previsti dalla Legge (qualità e vulnerabilità), contiene di fatto tutte le mappe informatizzate che servono per calcolare tali tematismi (carta dell’uso e della copertura del suolo, delle pressioni antropiche, carta degli habitat ecc.) ed il sistema informativo su cui si basa ha le caratteristiche idonee per facili aggiornamenti. Queste caratteristiche rendono la Carta un supporto di rilevante importanza per l’analisi delle tendenze evolutive del territorio regionale dovute ai cambiamenti dell’uso del suolo ed ai cambiamenti climatici.

La metodologia di Carta della Natura permette, infatti, sia integrazioni e revisioni degli indicatori, sia l’utilizzo di dati più specifici eventualmente disponibili a livello regionale, in particolare quelli relativi alla componente vegetale e faunistica, essenziali per rispondere agli impegni nazionali relativi alla convenzione sulla biodiversità e agli accordi del protocollo di Kyoto. Questo è un aspetto molto importante per futuri sviluppi del prodotto che potrebbero essere effettuati senza modificarne la struttura. In particolare per quanto riguarda la convenzione sulla biodiversità, il progetto Carta della Natura del FVG ha già raccolto durante le sue fasi i dati relativi alla fauna del territorio regionale e ha prodotto una banca dati faunistica che è già servita per calcolare alcuni indici di valutazione della qualità ambientale per alcune aree della regione di particolare importanza (ad esempio per la Convenzione di Ramsar sulle zone umide) come il sistema della Laguna di Marano e Grado e gli habitat ad esso afferente.

I risultati del progetto costituiscono pertanto uno strumento informativo fondamentale nella programmazione delle politiche ambientali, di tutela e gestione delle risorse naturali e in generale delle politiche di settore (agricoltura, energia, trasporti, ecc.) che non dovrebbero dimenticare l’unicità del sistema ecologico territoriale anche se organizzato in diversi sistemi amministrativi.





CAPITOLO 1

METODOLOGIA DI REALIZZAZIONE DI CARTA DELLA NATURA DEL FRIULI VENEZIA GIULIA IN SCALA 1:50.000

La realizzazione del progetto Carta della Natura del Friuli Venezia Giulia ha seguito il modello applicativo sviluppato a livello nazionale e ne ha permesso, nel contempo, l'affinamento ed il consolidamento metodologico. Di seguito sono descritte in sintesi le fasi principali che hanno portato alla sua realizzazione. Per un approfondimento, in particolare per quanto riguarda la metodologia di valutazione e l'illustrazione degli indicatori applicati, si rimanda al manuale "Progetto Carta della Natura - Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat alla scala 1:50.000" di ISPRA (2009).

1.1 - LA CARTA DEGLI HABITAT

La cartografia degli habitat costituisce il punto di partenza per le successive fasi di valutazione della qualità e vulnerabilità ambientale. Essa è stata realizzata secondo la metodologia standard di Carta della Natura alla scala 1:50.000 (APAT, 2004) che utilizza l'impiego del telerilevamento, un processo integrato di elaborazione delle immagini satellitari, lo sviluppo e l'applicazione di modelli ecologici di nicchia.

Sono state così identificate porzioni omogenee del territorio regionale (unità ambientali/biotopi), classificate sulla base del sistema di nomenclatura del Programma CORINE - Progetto BIOTOP (CEC, 1991).

Ognuno di questi poligoni cartografati rappresenta quindi un biotopo al quale è attribuito un codice CORINE Biotopes che identifica una specifica tipologia di habitat.

1.1.1 - Raccolta ed organizzazione dei dati

Sono state raccolte tutte le informazioni necessarie relative al territorio regionale disponibili presso il Dipartimento di Scienze della Vita, presso l'ISPRA ed il Servizio Cartografico della Regione Friuli Venezia Giulia.

I dati sono stati strutturati in un sistema informativo territoriale (GIS) nel sistema di riferimento cartografico della proiezione di Gauss Boaga, secondo fuso, Datum Roma 1940 (Ellissoide internazionale orientato a M. Mario).

I dati satellitari elaborati per la realizzazione della carta sono principalmente quelli ottenuti dal sensore Landsat TM ai quali si aggiungono immagini di altri sensori come Aster, MIVIS, IRS, IKONOS. Le scene utilizzate sono relative al periodo estivo degli anni 2000 e 2001 e fanno parte del repertorio di immagini adottato su scala nazionale per il progetto CORINE Land Cover 2000. A supporto della realizzazione della carta degli habitat nelle diverse fasi di interpretazione delle immagini, della loro classificazione, della validazione dei risultati e per l'applicazione dei modelli di nicchia sono stati raccolti e strutturati i seguenti tematismi:

Carte topografiche digitali

- Carta regionale numerica in scala 1:25.000 del 2000
- Carta tecnica regionale numerica in scala 1:5.000 del 1991

Modelli digitali del terreno (DEM o DTM)

- Modello digitale del terreno in formato raster, risoluzione 25 metri derivato dalla cartografia regionale numerica e derivati necessari allo sviluppo di modelli:
 - Altitudine
 - Pendenza
 - Esposizione
- Modello digitale del terreno in formato raster, risoluzione 20 metri, fonte IGM
- Modello digitale del terreno in formato raster, risoluzione 40 metri, fonte CGR

Carte di copertura del suolo

- CORINE Landcover del 2000
- Moland - carta di copertura del suolo 1:50.000 del 2000
- Carta dei centri abitati 1:25.000 (ISTAT 1990)

Ortofotocarte

- Ortofotocarta digitale del 2000 risoluzione 1m

Carte geologiche e carte del suolo

- Carta geologica 1:100.000

Carte fitosociologiche e vegetazionali per alcune zone regionali a diversa scala

- Carta dei sistemi ecologici 1:250.000 (Carta natura)
- Carta degli habitat 1:50.000 per la Carnia occidentale (Carta natura)
- Lausi D., Gerdol R.; 1980; Mappe della vegetazione degli ambienti umidi subalpini delle Alpi Giulie occidentali. Friuli Venezia Giulia (Provincia di Udine); C.N.R. Coll. Progr. Final. Promozione della qualità dell'ambiente, AQ/1/78: 3-15; 1:500
- Lausi D., Pignatti S., Poldini L.; 1978; Carta della vegetazione dell'Alto Friuli. Zona colpita dai terremoti del maggio-settembre 1976. Scala 1:25.000; C.N.R. Coll. Progr. Final. Promozione della qualità dell'ambiente, AQ/1/3: 3-51; 1:25.000
- Martini F., Poldini L.; 1980; Il paesaggio vegetale del fiume Noncello nell'area urbana di Pordenone; Gortania 2: 123-156; 1:2.000
- Paiero P., Lorenzoni G.G., Wolf U.; 1975; La vegetazione del settore occidentale delle Prealpi Giulie. Note illustrative alla carta della vegetazione forestale della Catena Chiampon-Cuel di Lanis; Ann. Acc. It. Sci. Forest. 24: 187-250; 1:25.000
- Poldini L.; 1978; Carta della vegetazione dell'Alta Val Cimoliana, Friuli Venezia Giulia. Scala 1:25.000; C.N.R. Coll. Progr. Final. Promozione della qualità dell'ambiente, AQ/1/5: 3-35; 1:25.000
- Poldini L.; 1980; Carta della vegetazione del Carso Triestino (zona dell'accordo di Osimo); C.N.R. Coll. Progr. Final. Promozione della qualità dell'ambiente, AQ/1/82: 3-27; 1:15.000
- Poldini L.; 1982; Caratteri della vegetazione; In: AA.VV., Studio ambientale del territorio di Ragogna (Friuli): elaborazioni cartografiche, C.N.R. Coll. Progr. Final. Promozione della qualità dell'ambiente, AQ/1/207-219: 23-28; 1:25.000
- Poldini L.; 1989; La vegetazione del Carso Isontino e Triestino; Ediz. Lint, Trieste; 1:50.000
- Poldini L., Fabiani M.L., Vidali M.; 1997; Carta della vegetazione delle Isole di S. Andrea e Martignano (Laguna di Marano, Italia nord-orientale); Gortania 19: 105-117; 1:10.000

-
- Cavallin A., Martinis B., Gianucci G., Giordano A., Olivieri F., Poldini L.; 1982; Studio ambientale del territorio di Ragogna (Friuli): elaborazioni cartografiche; C.N.R. Coll. Progr. Final. Promozione della qualità dell'ambiente, AQ/1/207-219: 4-51; 1:5.000
 - Poldini L.; 1986; Il paesaggio vegetale; AA.VV., suoli vegetazione e foreste del Prescudin: 59-96, Regione Aut. Friuli Venezia Giulia, Az. delle Foreste, Direz. Reg. delle Foreste; 1:1000
 - Paiero P.; 1982; La vegetazione forestale del Canal del Ferro (UD); Gortania 3: 163-228; 1:50.000
 - Mainardis G., Simonetti G.; 1997; Carta della vegetazione delle Prealpi Giulie nord-occidentali tra il fiume Tagliamento ed il gruppo del monte Canin; Gortania 18: 111-160; 1:25.000
 - AA.VV.; 1985; Studio naturalistico del Carso triestino e goriziano; Reg. Auton. Friuli-Venezia Giulia, Direz. Reg. del bilancio e della programmazione, Università degli Studi di Trieste, Dipartimento di Biologia, Trieste; 1:5.000, 1:25.000

Per la definizione dei modelli delle nicchie si è fatto inoltre riferimento a tutte le pubblicazioni relative alla copertura vegetale del territorio regionale e dei territori limitrofi.

1.1.2 - Definizione della Legenda CORINE Biotopes per il Friuli Venezia Giulia alla scala 1:50.000

La Legenda degli habitat secondo CORINE Biotopes per il Friuli Venezia Giulia è estratta dalla Legenda CORINE Biotopes messa a punto da ISPRA per Carta della Natura per l'intero territorio nazionale. Essa rappresenta quindi la selezione degli habitat presenti sul territorio regionale, ma anche una necessaria interpretazione di categorie descritte per l'intero territorio nazionale.

CORINE Biotopes è un sistema di descrizione degli habitat dell'intera Europa, di tipo gerarchico e che per molti aspetti si coniuga con l'approccio sintassonomico. Esso quindi cerca di mediare tra l'articolazione ecologica e la differenziazione biogeografica.

Le categorie individuate sono adatte alla scala 1:50.000, anche se, alcune tipologie risultano cartografabili solo in alcune condizioni specifiche. A causa dell'eterogeneità del sistema di partenza ciò non corrisponde ad un taglio univoco di un determinato livello gerarchico.

La Legenda degli habitat del FVG è composta da 77 voci, in maggioranza relative a habitat naturali o seminaturali e rappresentanti circa il 38,5% delle oltre 200 tipologie individuate per il territorio nazionale. Essa bene esemplifica la complessità territoriale ed ecologica della regione che si spinge da un articolato sistema costiero fino alle vette più interne. Questa grande eterogeneità dei fattori ambientali è arricchita dalla posizione di transizione biogeografica fra il mondo illirico, quello alpino e quello mediterraneo.

Alcune delle tipologie sono molto bene diffuse e rappresentate in vari settori della regione, altre invece, anche a causa di fenomeni regressivi, sono ormai assai rare.

L'area di indagine è stata suddivisa in 4 grossi sistemi territoriali (Costa, Carso, Pianura, Montagna), ben distinti dal punto di vista delle caratteristiche climatiche, geomorfologiche, ecosistemiche e di utilizzo antropico del territorio. La zona collinare e montana a sua volta è stata suddivisa in ulteriori 7 sub-aree, vista la complessità biogeografica nella distribuzione dei diversi habitat. La scelta di suddividere in varie porzioni, ha permesso di effettuare l'analisi e l'interpretazione di dettaglio con il vantaggio che le tipologie con risposta spettrale simili, ma di differente attribuzione alla tipologia di habitat, sono gestite in modo autonomo e le tipologie

spettrali che ricadono nella stessa categoria di habitat, ma presentano differenze territoriali significative, vengono analizzate in modo indipendente.

Le dieci aree considerate in modo indipendente sono state le seguenti:

1. Costa sedimentaria
2. Carso
3. Pianura Friulana
4. Collio, Valli del Natisone e colline moreniche
5. Prealpi carniche
6. Alpi carniche esterne
7. Alpi carniche interne
8. Alpi d'Incarojo
9. Alpi Giulie
10. Fiumi alpini

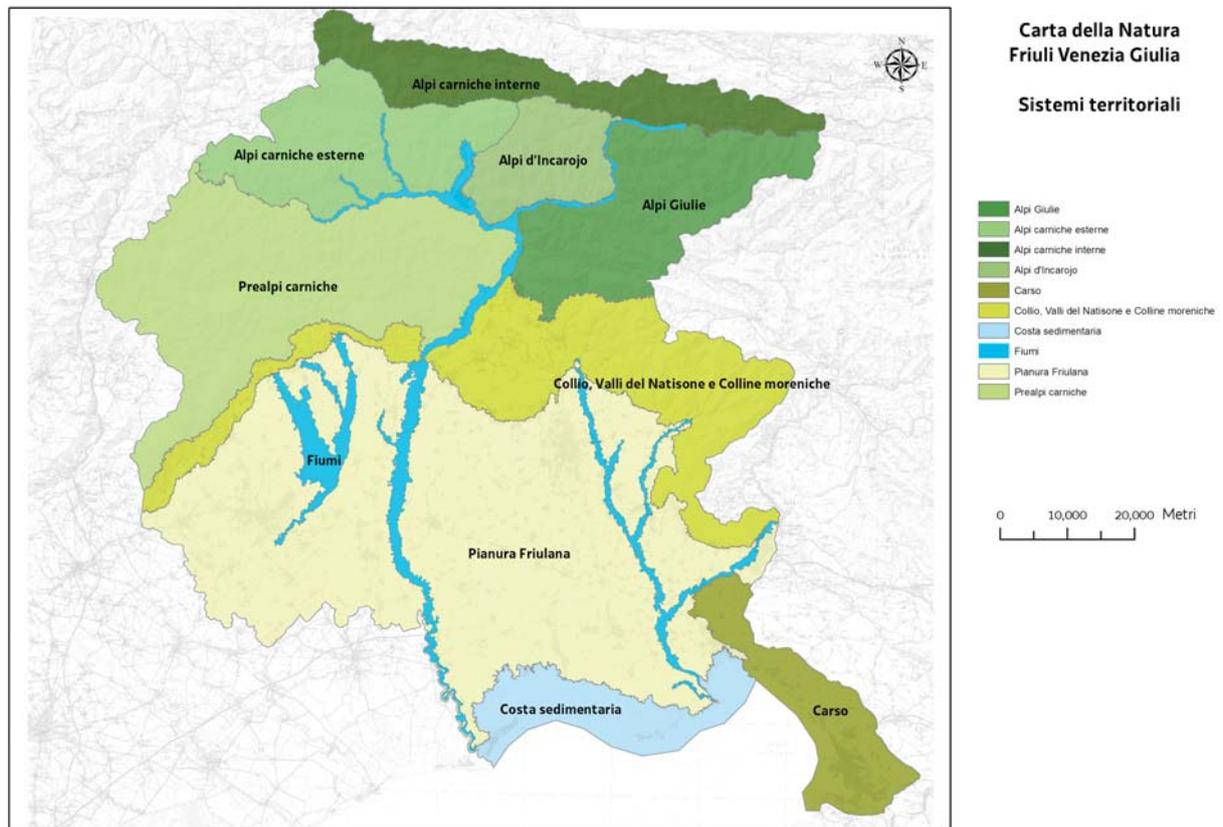


Fig. 1.1 - *Suddivisione del territorio regionale in sistemi territoriali.*

1.1.3 - Classificazione delle immagini satellitari

La classificazione delle immagini satellitari Landsat TM è stata eseguita con il software eCognition della Definiens Imaging. Questo applicativo adotta un approccio innovativo nel campo del-

l'analisi delle immagini basandosi sul concetto che l'informazione semantica necessaria ad interpretare un'immagine non è rappresentata da singoli pixel bensì da oggetti significativi dell'immagine e dalle loro mutue relazioni. eCognition, dunque non classifica singoli pixel ma oggetti che vengono precedentemente estratti dall'immagine grazie ad un processo di segmentazione. L'algoritmo proprietario di segmentazione permette l'estrazione di oggetti omogenei alla risoluzione desiderata fornendo così una rappresentazione a scale diverse dell'informazione contenuta nell'immagine. Un singolo progetto può dunque contenere una rete gerarchica con diversi livelli realizzati a risoluzioni differenti, quelle che meglio si adattano alla scala di interesse. Per sfruttare a pieno l'informazione derivante da questi insiemi di oggetti e dalle loro mutue relazioni, eCognition usa un sistema di classificazione basato sulla logica degli insiemi sfumati (fuzzy logic) il quale non assegna solamente un oggetto ad una singola classe, ma fornisce anche il suo grado di appartenenza a tutte le classi considerate. La classificazione può essere svolta utilizzando un approccio guidato oppure implementando un sistema esperto attraverso l'uso delle funzioni di appartenenza.

Inoltre, in eCognition le classi stesse possono essere organizzate in maniera gerarchica consentendo il passaggio delle loro caratteristiche alle classi figlie da un lato e l'organizzazione di gruppi semantici significativi dall'altro.

Il primo passo della classificazione in eCognition è rappresentato dalla scelta della scala di segmentazione. Variando i parametri di scala e quelli riguardanti l'omogeneità sono stati prodotti diversi livelli di segmentazione dell'immagine Landsat allo scopo di individuare quelli che rappresentano al meglio la distribuzione (pattern) degli ecosistemi da cartografare.

Il parametro di scala determina le dimensioni medie degli oggetti, mentre i parametri riguardanti l'omogeneità definiscono il peso che avranno rispettivamente i valori spettrali e la forma degli oggetti nel processo di segmentazione.

I parametri usati per le singole macro aree sono elencati nella Tabella 1.1.

Tabella 1.1 - Parametri della segmentazione.

MACRO AREA	SCALA	OMOGENEITÀ		BANDE
		FORMA	COMPATTEZZA	
Carso	6	0.3	0.5	Tutte tranne TM 1,6
Pianura	6	0.3	0.5	Tutte tranne TM 1,6
Costa sedimentaria	10	0.3	0.5	Tutte tranne TM 1,6
Montagna (sub aree 4-10)	6	0.3	0.5	Tutte tranne TM 1,6

Individuata la scala di segmentazione più adatta per ogni macro area si è proceduto alla scelta del tipo della classificazione da adottare. Tra le due possibilità offerte da eCognition, si è scelto di definire le funzioni di appartenenza tramite la classificazione guidata, preferendola alla definizione manuale ed in linea con la metodologia seguita nel progetto nazionale. Essendo la classificazione guidata in eCognition basata sugli oggetti e non su singoli pixel questa richiede un numero minore di valori campione per singola classe poiché un singolo campio-

ne racchiude in se un certo numero di pixel rappresentativi e la loro variabilità. Per ogni classe di ogni macro area i referenti botanici hanno dunque individuato i segmenti rappresentativi in un numero non inferiore a dieci e comunque coerente con la complessità intrinseca della classe stessa.

1.1.4 - Inserimento e validazione delle aree campione mediante analisi spettrale dei segmenti rappresentativi

Una volta identificato l'insieme dei segmenti rappresentativi questi sono stati importati nell'applicativo e sottoposti all'analisi spettrale. Questa fase del processo, del tutto simile alla classificazione guidata tradizionale, ha avuto come scopo l'identificazione dei segmenti che meglio rappresentano la propria classe in funzione dei valori medi per oggetto delle singole bande spettrali e che hanno fatto da base per la classificazione guidata.

1.1.5 - Realizzazione della classificazione guidata

Completata la definizione delle aree campione, le immagini sono state classificate.

Il principio di funzionamento della classificazione guidata con l'uso della massima somiglianza (maximum likelihood) è il seguente: dichiarati gli insiemi dei campioni rappresentativi per ogni singola classe, l'algoritmo ricerca per ogni oggetto da classificare il campione più vicino nello spazio multidimensionale. Se il campione più simile all'oggetto in questione appartiene alla classe A, l'oggetto stesso sarà assegnato alla classe A. Con questo metodo sono state eseguite le classificazioni di ogni macro area separatamente.

In questa fase lo schema della classificazione comprendeva classi con informazioni a contenuto prevalentemente fisionomico strutturale (ad es. praterie, boschi di latifoglie, ecc.).

Il processo di classificazione ha avuto un andamento iterativo, in quanto le classificazioni via via ottenute venivano verificate dai referenti botanici. Durante queste fasi si è migliorato l'insieme dei campioni rappresentativi nonché lo schema della classificazione stesso. Un successivo affinamento è stato ottenuto nelle fasi successive come spiegato nei paragrafi seguenti.

1.1.6 - Elaborazioni finali ed applicazione dei modelli di nicchia

Ogni sub area è stata quindi rielaborata per ottenere la carta degli habitat secondo la Legenda descritta nel capitolo 2.

Questa fase comprende l'utilizzo di informazioni integrative già esistenti (ad esempio si è fatto uso di carte di copertura del suolo come quella prodotta dal progetto Moland), l'applicazione di modelli spaziali e di nicchia ecologica per la definizione di alcune tipologie di habitat e la verifica e correzione mediante fotointerpretazione di quelle aree che il processo di classificazione non è in grado di assegnare correttamente.

La complessità strutturale intrinseca e l'elevata frammentazione della vegetazione collinare e montana richiedono inoltre di applicare alla mappa fisionomico strutturale che si ottiene dalla classificazione spettrale le informazioni relative alle nicchie delle singole cenosi presenti sul territorio.

Viene in seguito elaborato un modello che, partendo dalla mappa classificata, consente di identificare le tipologie di vegetazione definite secondo i criteri di nicchia che tengono conto di:

- distribuzione altitudinale delle singole cenosi
- parametri di inclinazione ed esposizione
- concavità e convessità dei versanti
- deflusso superficiale potenziale delle acque e relativo indice di saturazione
- substrato litologico

I sopraccitati parametri (altitudine, pendenza, esposizione) vengono calcolati direttamente da un modello digitale del terreno elaborato dalla cartografia regionale numerica in scala 1:25.000 riportato ad una cella di 30 metri agganciata alla risoluzione delle immagini utilizzate per la classificazione. In modo similare ma richiedendo procedure più complesse vengono calcolati gli ulteriori parametri topografici.

Concavità e convessità dei versanti rappresentano in ogni cella il valore della curvatura del versante lungo il profilo di maggiore pendenza.

Le celle concave tendono ad accumulare (decelerazione) materiale che si sposta dalle zone circostanti più elevate. Si assume che gruppi di celle concave indichino aree con suoli profondi e più ricchi in materiale fine mentre, gruppi di celle a profilo convesso invece indicano aree con suolo scarsamente profondo se non di roccia esposta su dorsali ed alti versanti. L'indice di umidità (*Topographic wetness index*) indica la potenziale presenza di umidità al suolo. Tale parametro viene calcolato in varie fasi, calcolando dal modello digitale dapprima la direzione del deflusso potenziale idrico in ogni cella, successivamente viene creato un raster in cui viene quantificato il numero di celle da cui ogni cella potenzialmente riceve ed accumula il deflusso di acqua.

L'indice di saturazione o umidità è un derivato di questa funzione mediante l'espressione $w_i = \ln(A_s / \tan \beta)$ dove w_i è l'indice di umidità, A_s è l'area che contribuisce al flusso nella cella, β la pendenza della cella stessa.

Il substrato geolitologico deriva dall'integrazione dell'informazione derivabile da diverse cartografie a diversa scala che sono state prodotte sul territorio regionale a cura delle Amministrazioni regionale e provinciali e dell'Autorità di Bacino dell'Alto Adriatico. Tali cartografie vengono sintetizzate per tipologia di substrato compatto o sciolto e per reazione acida o basica.

Per ognuna delle subaree di elaborazione in cui è stata suddivisa l'area collinare e montana regionale, è stato preparato un modello che partendo dalla classificazione spettrale ed integrando, sulla base dei sopra descritti parametri, le informazioni di nicchia, affinasce la carta della vegetazione con i dati di maggior dettaglio relativi alle singole classi CORINE Biotopes. Lo schema a colori che segue (Fig. 1.2) rappresenta il diagramma di flusso relativo al modello della vegetazione su substrati acidi della subarea relativa alla zona collinare (Colline moreniche, Collio e Valli del Natisone e rilievi collinari sotto le Prealpi Carniche).

I successivi controlli in campo assistono nella taratura dei parametri del modello e verificano che le classi presenti nella carta descrivano in maniera adeguata la reale distribuzione delle varie cenosi sul territorio tenendo conto, ovviamente, delle semplificazioni e generalizzazioni dovute alla scala della carta stessa (1:50.000).

1.1.7 - Generalizzazione e vettorializzazione della Carta degli habitat

Questo processo, che prevede il passaggio da un modello di gestione del dato geometrico ad un modello di tipo vettoriale, si è reso necessario per agevolare l'inserimento della mappa degli

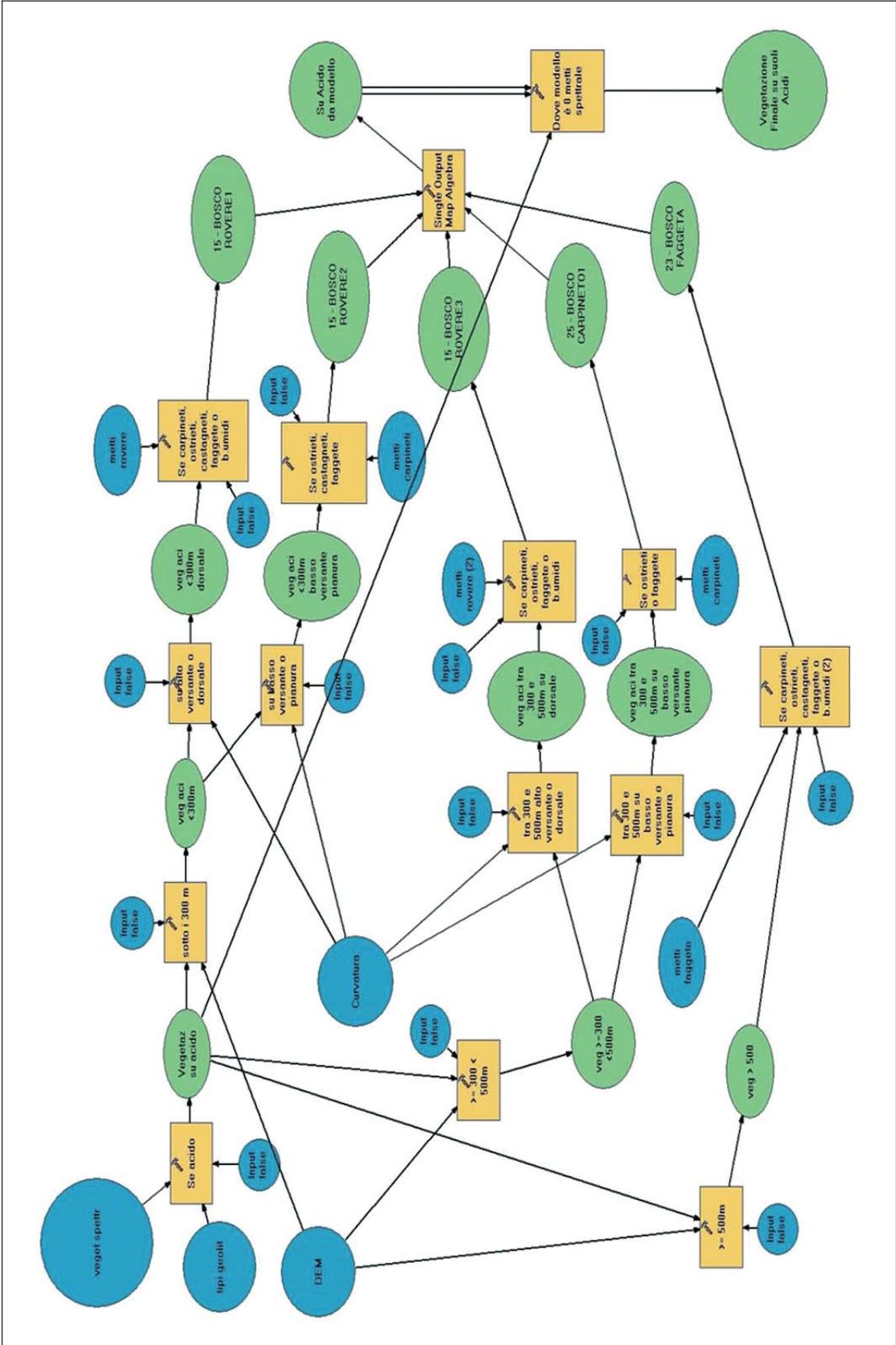


Fig. 1.2 - Esempio di modello di nicchia: vegetazione su suoli acidi.

habitat in un Sistema Informativo Territoriale all'interno del quale effettuare i collegamenti con un data base relazionale. Il modello vettoriale garantisce inoltre una migliore rappresentazione grafica grazie all'applicazione di opportuni algoritmi di generalizzazione (Douglas-Peucker), e di funzioni di spline standard per l'addolcimento degli spigoli. Tutte le operazioni sopra citate si effettuano utilizzando delle soglie di alterazione che sono sempre inferiori all'accuratezza ottenibile da un'immagine Landsat tenendo conto che il prodotto finale viene rappresentato a scala 1:50.000. I poligoni ottenuti da questa fase vengono filtrati secondo l'area minima di un ettaro riassegnando l'area scoperta ai poligoni vicini secondo un criterio di maggior perimetro condiviso. Tutta la fase relativa alla vettorializzazione ed alle operazioni di generalizzazione è stata effettuata mediante il software ArcGIS 9.1 e le carte finali sono state esportate nel formato standard shapefile.

1.1.8 - Aggregazione delle macro aree

Il passaggio conclusivo è consistito nell'aggregazione cartografica delle quattro macro aree e nell'eliminazione di quei poligoni che risultano di estensione inferiore all'area minima cartografabile, stabilita in 1 ettaro secondo la metodologia nazionale.

1.2 - LA METODOLOGIA DI VALUTAZIONE

Una volta disponibile il mosaico dei biotopi di tutto il territorio regionale con la Carta degli habitat, è stato possibile effettuare il calcolo del valore ecologico, della sensibilità e della pressione antropica per ogni singola unità individuata.

A tal fine è stata applicata la metodologia di valutazione, gli indicatori ed i tipi di dati standard. Per quanto riguarda le liste di specie animali e vegetali che sono state utilizzate per il calcolo di alcuni degli indicatori sottoelencati, si è fatto riferimento, nell'applicazione qui presentata, a dati ufficiali, ossia pubblicati e di validità riconosciuta in ambito nazionale e/o internazionale. Solo per quanto riguarda i dati relativi alla specie floristiche a rischio si sono utilizzate informazioni di dettaglio regionale.

Gli indicatori sviluppati e di seguito descritti sono applicati a tutti i tipi di habitat cartografati ad eccezione delle aree urbane, delle aree industriali, delle aree di cava e delle discariche.

1.2.1 - Stima del Valore Ecologico di un'unità ambientale CORINE Biotopes ed indicatori utilizzati

Il concetto di valore ecologico è correlato al mantenimento della integrità/identità di un habitat o di un ecosistema, e quindi gioca un ruolo essenziale nella salvaguardia dei processi ecologici e dei sistemi di supporto alla vita sulla terra. Esso è definito da un set di indicatori ecologici, ciascuno dei quali è correlato con un particolare aspetto del biotopo, ritenuto di "valore ecologico".

La composizione di tutti questi aspetti ritenuti di valore ecologico, ottenuta con particolari metodi quantitativi, fornisce una misura integrata e quantitativa del valore ecologico complessivo del biotopo.

Per la stima del valore ecologico viene utilizzato un set di indicatori riconducibili a tre diverse categorie: una che considera la presenza di aree e habitat istituzionalmente segnalate e in qualche misura già vincolate da forme di tutela, un'altra che invece tiene conto degli elementi di biodiversità che caratterizzano i biotopi e una terza categoria che include i parametri strutturali riferiti alle dimensioni, alla diffusione e alle forme dei biotopi.

Gli indicatori di valore ecologico non sono calcolati per i centri urbani, le zone industriali, le cave, e le discariche (classi della Legenda degli habitat 8.6).

1ve) Valore del biotopo per la sua inclusione in un SIC (Dir. 92/43/CEE), in una ZPS (Dir. 79/409/CEE), in un'area Ramsar (Convenzione di Ramsar sulle zone Umide)

Questo indicatore tiene conto della presenza di aree di elevato pregio naturalistico, già segnalate dalle Direttive Comunitarie.

Dati utilizzati: Carta degli habitat e perimetri regionali delle aree Rete Natura 2000 e Ramsar aggiornati al 2007.

2ve) Valore del biotopo per la sua inclusione nella lista degli habitat di interesse comunitario (allegato 1 della Direttiva Habitat 92/43/CEE)

L'indicatore si basa sulla corrispondenza tra gli habitat classificati secondo il CORINE Biotopes e quelli presenti nell'allegato 1 della Direttiva Habitat 92/43/CEE, classificati con i codici "Natura 2000". Tali corrispondenze sono state evidenziate nella Legenda degli habitat del FVG nel paragrafo 3.2.

Dati utilizzati: Carta degli habitat e tabella degli habitat della Direttiva 92/43/CEE.

3ve) Valore del biotopo per la presenza potenziale di vertebrati

Questo indicatore ed il successivo, tengono conto dei contingenti di specie animali e floristiche degli habitat. Questo in particolare, si riferisce alla "ricchezza di specie" di vertebrati in ciascun habitat, utilizzando attualmente le check lists per la flora vascolare a rischio.

Dati utilizzati: Carta degli habitat, areali di presenza dei vertebrati in FVG sulla base dei dati nazionali e Idoneità specie/habitat per i vertebrati.

4ve) Valore del biotopo per la presenza potenziale di flora

Questo indicatore si riferisce alla presenza di specie floristiche in ciascun habitat.

Dati utilizzati: Carta degli habitat, areali di presenza di specie floristiche a rischio di estinzione per il FVG e Idoneità specie/habitat per le specie floristiche a rischio.

5ve) Valore del biotopo per la sua ampiezza

L'ampiezza di un biotopo è una componente di Valore Ecologico, in riferimento all'assunzione che una maggiore superficie, a parità di altre condizioni, offre maggiori garanzie di sopravvivenza per le specie in essa presenti.

Dati utilizzati: Carta degli habitat.

6ve) Valore del biotopo per la sua rarità

Anche la rarità è considerata come una componente nella stima del Valore Ecologico. In questa sede si considera la rarità nel contesto locale dell'area di studio e si intende riferita alla diffusione superficiale di ciascun habitat nell'area stessa. Si assume che siano rari gli habitat di tipo naturale che occupano una superficie inferiore al 5% della superficie totale dell'area studiata.

Dati utilizzati: Carta degli habitat.

7ve) Valore del biotopo per il rapporto perimetro/area

L'indicatore esprime la complessità della forma di ogni biotopo.

Dati utilizzati: Carta degli habitat.

1.2.2 - Stima della Sensibilità Ecologica di un'unità ambientale CORINE Biotopes ed indicatori utilizzati

La stima della Sensibilità Ecologica è finalizzata a evidenziare quanto un biotopo è soggetto al rischio di degrado o perchè popolato da specie animali e vegetali incluse negli elenchi delle specie a rischio di estinzione, oppure per caratteristiche strutturali. In questo senso la sensibilità esprime la vulnerabilità o meglio la predisposizione intrinseca di un biotopo a subire un danno, indipendentemente dalle pressioni di natura antropica cui esso è sottoposto. (Ratcliffe, 1971; Ratcliffe, 1977; Vol. APAT n.30/2004).

Anche gli indicatori utilizzati per la stima della Sensibilità Ecologica sono riconducibili alle tre categorie sopra descritte per il calcolo del Valore Ecologico; ne ricalcano i contenuti, ma mirano ad evidenziare i fattori di "vulnerabilità".

Per gli habitat 8x.x si valorizzano solo gli indicatori 2se e 3se.

1se) Sensibilità del biotopo per la sua inclusione nella lista degli habitat di tipo prioritario (allegato 1 della Direttiva Habitat 92/43/CEE)

L'indicatore si basa sulla corrispondenza tra gli habitat classificati secondo il CORINE Biotopes e quelli prioritari presenti nell'allegato 1 della Direttiva Habitat 92/43/CEE. Tali corrispondenze sono state evidenziate nella Legenda degli habitat.

Dati utilizzati: Carta degli habitat e tabella degli habitat della Direttiva 92/43/CEE con l'indicazione di quelli prioritari.

2se) Sensibilità del biotopo per la presenza potenziale di vertebrati a rischio

Questo indicatore considera le specie di vertebrati a rischio di estinzione, secondo le sole tre categorie principali IUCN (CR, EN, VU), in ciascun habitat.

Dati utilizzati: Carta degli habitat, areali di presenza dei vertebrati in FVG sulla base dei dati nazionali, Idoneità specie/habitat per i vertebrati e la categoria di rischio IUCN di tali specie.

3se) Sensibilità del biotopo per la presenza potenziale di flora a rischio

Con questo indicatore si considerano le specie vegetali a rischio di estinzione, secondo le sole tre categorie principali IUCN (CR, EN, VU), in ciascun habitat.

Dati utilizzati: Carta degli habitat, areali di presenza di specie floristiche del FVG a rischio di estinzione, Idoneità specie/habitat per le specie floristiche a rischio e la categoria di rischio IUCN di tali specie.

4se) Sensibilità del biotopo per la sua distanza dal biotopo più vicino appartenente allo stesso tipo di habitat.

La distanza di un biotopo rispetto ad un altro appartenente allo stesso tipo di habitat è un indicatore di "isolamento", inteso con accezione negativa in quanto causa di diminuzione di scambi genetici tra le popolazioni.

Dati utilizzati: Carta degli habitat.

5se) Sensibilità del biotopo per la sua ampiezza

L'ampiezza di un biotopo, in modo inverso a quanto indicato all'analogo indicatore di valore ind5ve, è una componente di Sensibilità Ecologica in riferimento all'assunzione che una minor superficie, a parità di altre condizioni, offre minori garanzie di sopravvivenza per le specie in essa presenti.

Dati utilizzati: Carta degli habitat.

6se) Sensibilità del biotopo per la rarità

La rarità è un concetto ambivalente; se da un lato è considerata come una componente nella stima di Valore Ecologico di un biotopo naturale, dall'altro, al di sotto di una certa soglia, costituisce piuttosto un elemento di Sensibilità Ecologica.

Dati utilizzati: Carta degli habitat.

1.2.3 - Stima della Pressione Antropica di un'unità ambientale CORINE Biotopes ed indicatori utilizzati

La Pressione Antropica è intesa come disturbo, cioè il complesso delle interferenze prodotte dalle opere e dalle presenze / attività umane sull'ambiente che possono alterare gli aspetti strutturali/ funzionali di un ecosistema.

Il livello di disturbo è responsabile della più o meno bassa qualità di un dato sistema ambientale.

I calcoli relativi alla Pressione Antropica sono limitati ad una stima indiretta e sintetica del grado di impatto dovuto alla presenza dell'uomo e alle infrastrutture sul territorio, mentre non sono esaurienti per una stima degli effetti delle attività agricole, industriali e zootecniche. Per questi ultimi, i dati Istat disponibili per l'intero territorio nazionale, forniscono informazioni a livello comunale e provinciale e il loro utilizzo comporterebbe grandi approssimazioni, tali da compromettere la veridicità del risultato ottenibile con la loro introduzione.

1pa) Grado di frammentazione di un biotopo, prodotto dalla rete viaria

L'indicatore rappresenta la lunghezza di infrastrutture viarie (autostrade, strade statali, strade provinciali e ferrovie) che attraversano ogni biotopo rispetto all'ampiezza del biotopo.

Dati utilizzati: Carta degli habitat e Cartografia della rete viaria regionale stradale e ferroviaria.

2pa) Costrizione del biotopo

Rappresenta il disturbo gravante su un biotopo per l'adiacenza con ambienti di tipo antropico quali centri abitati, aree industriali, aree agricole, cave.

Dati utilizzati: Carta degli habitat.

3pa) Diffusione del disturbo antropico

Questo indicatore stima per ogni biotopo il grado di disturbo complessivo indotto da un nucleo urbano sul territorio circostante, proporzionalmente alle sue dimensioni e alla sua popolazione residente ed in funzione inversa rispetto alla distanza del centro urbano e ad eventuali impedimenti geomorfologici. Il calcolo si basa sulla facilità di spostamento e di propagazione della popolazione e delle connesse attività. Pertanto, a partire da un dato centro urbano con una data popolazione residente, il valore di questo indicatore dipende in modo proporzionale dalla presenza della rete stradale e ferroviaria che si irradia dall'abitato, mentre subisce un decremento

man mano che ci allontana dal centro urbano e per effetto di condizioni morfologiche che limitano o impediscono la propagazione della popolazione.

Dati utilizzati: Carta degli habitat, Cartografia della rete viaria regionale stradale e ferroviaria, Perimetri ed abitanti dei Centri abitati in base al censimento ISTAT del 2001, DEM (modello digitale del terreno).

1.2.4 - Calcolo degli indici complessivi

Per poter disporre di una valutazione complessiva delle proprietà sopra descritte relative ad ogni singolo biotopo, dopo aver calcolato i singoli indicatori, la procedura prevede la loro condensazione in indici complessivi.

Per la descrizione di dettaglio dei passaggi metodologici e procedurali si rimanda al manuale metodologico di ISPRA. In sintesi la procedura prevede i seguenti passaggi:

Normalizzazione dei singoli indicatori

Poiché ciascun indicatore (di valore o di sensibilità o di pressione antropica) opera su una sua scala di misura che gli è propria e in relazione al diverso fenomeno che deve quantificare, il metodo utilizzato prevede innanzitutto la trasformazione degli indicatori in una scala omogenea (tra 0 e 1).

Calcolo del Valore ecologico complessivo, della Sensibilità Ecologica complessiva e della Pressione Antropica complessiva per ogni singolo biotopo

A tale scopo è stato utilizzato il metodo TOPSIS - Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (Hwang e Yoon - 1981), anche conosciuto come metodo del “punto ideale”.

È possibile così valutare (classificare) ogni biotopo rispetto alla sua distanza dalla condizione ecologica ottimale data dal massimo valore, minima sensibilità e minima pressione antropica.

Attribuzione dei valori calcolati nelle classi qualitative

I valori così calcolati sono quindi tradotti in cinque CLASSI di giudizio (Molto bassa, Bassa, Media, Alta e Molto alta) di Valore, Sensibilità e Pressione, dividendo l'intervallo tra i risultati massimi e minimi calcolati per ogni indice.

Nel caso del Valore ecologico l'attribuzione di ogni biotopo ad una classe di giudizio indica pertanto quanto esso abbia un certo livello di valore relativo inteso come distanza da un biotopo ideale che ha il Valore maggiore.

Ai fini dell'interpretazione dei risultati, si tenga presente che, mentre per il Valore Ecologico le più importanti valenze naturali ricadono nella classe “molto alta”, per quel che riguarda la Sensibilità Ecologica e la Pressione Antropica, sono da considerarsi migliori, dal punto di vista ecologico, le condizioni dei biotopi ricadenti nella classe “molto bassa”.

1.2.5 - La Fragilità Ambientale di un'unità ambientale CORINE Biotopes

L'identificazione delle specie, degli ecosistemi e degli habitat fragili rappresenta un obiettivo fondamentale in un'ottica di conservazione della biodiversità e di sviluppo sostenibile.

Con riferimento ai diversi approcci concettuali alla fragilità rinvenibili nella letteratura, il Progetto Carta della Natura ha affrontato il tema della fragilità degli ecosistemi scegliendo la linea di Ratcliffe (1977), secondo il quale la fragilità riflette il grado di sensibilità di habitat, comunità ed ecosistemi al cambiamento ambientale, e pertanto rappresenta una combinazione di fattori intrinseci ed estrinseci.

Dal punto di vista concettuale, la fragilità ecosistemica viene messa in relazione a possibili eventi che hanno la potenzialità (rischio) di determinare modificazioni “sfavorevoli” a carico di habitat, comunità e specie. Dall’esame della letteratura scientifica corrente sulla fragilità ambientale, emerge un consenso pressochè generale sul fatto che questi eventi sfavorevoli siano quasi sempre identificabili con l’impatto negativo esercitato dalle attività umane sugli habitat (Ratcliffe, 1977; Kunin e Lawton, 1996; McCann, 2000).

La Fragilità Ambientale di un biotopo rappresenta quindi la predisposizione al rischio di subire alterazione o perdita della sua identità qualora sottoposto ad un elevato grado di Pressione Antropica su di esso insistente.

Tale valutazione si ottiene, una volta calcolati gli indici complessivi per la Sensibilità Ecologica e la Pressione Antropica propri di ciascun biotopo, dalla loro combinazione secondo una matrice che relaziona le classi di valori per la sensibilità e per la pressione antropica.

Le classi vengono combinate secondo la matrice di seguito riportata.

	SENSIBILITÀ ECOLOGICA				
PRESSIONE ANTROPICA	Molto bassa	Bassa	Media	Alta	Molto alta
Molto bassa	Molto bassa	Molto bassa	Molto bassa	Bassa	Media
Bassa	Molto bassa	Bassa	Bassa	Media	Alta
Media	Molto bassa	Bassa	Media	Alta	Molto alta
Alta	Bassa	Media	Alta	Alta	Molto alta
Molto alta	Media	Alta	Molto alta	Molto alta	Molto alta

CAPITOLO 2

LA CARTA DEGLI HABITAT DEL FRIULI VENEZIA GIULIA E LE CARATTERISTICHE DEL MOSAICO AMBIENTALE

2.1 - INQUADRAMENTO BIOGEOGRAFICO

Il territorio del Friuli Venezia Giulia, pur avendo un'estensione limitata, presenta un'elevata ricchezza biologica, ecologica e paesaggistica. Le specie vegetali superano le 3000 unità, gli habitat individuati sono oltre 70 e pure la componente faunistica è estremamente ricca e ben distribuita. Le cause di questa "densità" dipendono da una forte eterogeneità spaziale dei principali fattori ecologici, da una posizione di crocevia biogeografico che ne ha condizionato la storia post glaciale e dall'uso del territorio che ha portato alla creazione ed al mantenimento di numerosi habitat secondari.

Già il fattore fisiografico è rilevante poiché, in poco più di un centinaio di chilometri, si passa dal livello del mare alle quote di oltre 2770 metri del Monte Coglians. Il clima, pur mantenendo delle condizioni di suboceanicità legate all'abbandonante piovosità (fino a valori che superano i 3.000 mm/annui), presenta delle variazioni nord-sud (con il passaggio a situazioni sempre più vicine a quelle continentali nelle Alpi Carniche) e parzialmente anche est-ovest. Manca una fascia ad impronta mediterranea, anche se i valori di piovosità sono ridotti lungo la fascia costiera friulana. La storia geologica assai complessa ha portato ad una ricchezza di rocce madri per lo più di origine sedimentaria con diverso chimismo e attitudine edafogena. La vicinanza delle catene montuose al mare, gli eventi postglaciali e le complesse dinamiche della costa hanno portato alla creazione di una pianura complessa che include sistemi ecologici molto diversi, xerici nella parte alta ed umidi in quella bassa, suddivisi da una lunga e continua fascia di risorgenza. Da questo sistema si stacca l'altopiano carsico, banconata calcarea che si sviluppa verso il mondo illirico.

A questa concentrata articolazione ecologica si è sovrapposto il fattore storico: la flora e la fauna presenti sono il frutto di vaste correnti migratorie postglaciali, di differenziazione "in loco" di molti endemismi e della persistenza di relict terziari. Per questi motivi nel territorio regionale confluiscono contingenti illirici, centroeuropei, continentali, artico alpini, endemici e mediterranei.

Questa situazione, in cui i fattori dominanti sono naturali, è stata progressivamente modificata dall'azione dell'uomo. Esso ha dapprima alterato la copertura degli habitat, creando vaste superfici a pascolo, poi ha sviluppato un sistema agricolo sempre più complesso che ha portato all'attuale agricoltura di tipo industriale. Nel frattempo sono state effettuate opere, quali bonifiche e regimentazione dei fiumi, che hanno cambiato lo stesso assetto geomorfologico e idrogeologico del territorio. Come è ben noto l'azione di tipo estensivo porta ad un arricchimento biologico e paesaggistico, mentre quella intensiva ne determina un drastico abbassamento. Oggi invece l'intensificazione della pressione e l'abbandono delle tecniche agro-silvo-pastorali nelle aree marginali stanno inducendo un impoverimento di specie e una forte semplificazione paesaggistica.

Per ognuna delle macroaree in cui è stato suddiviso il territorio regionale è fornita una breve descrizione che illustra le caratteristiche ecologiche e fitogeografiche principali.

2.1.1 - Il Carso

Il territorio considerato include l'altopiano calcareo delle province di Trieste e Gorizia fino ai rilievi a flysch della porzione più orientale della provincia di Trieste. Il Carso è un territorio caratterizzato da tipi di vegetazione a gravitazione illirica-supramediterranea. La storia biogeografica e le caratteristiche ecologiche fanno sì che esso sia potenzialmente dominato da boschi termofili a caducifoglie, accompagnati in particolari condizioni edafiche o topoclimatiche da boschi mesofili di caducifoglie o da boschi termofili di sclerofille. Questo paesaggio vegetale originario è stato profondamente modificato da una intensa e prolungata azione dell'uomo che ha trasformato la maggior parte dei boschi in vasti pascoli e negli ultimi anni in vaste aree urbane e produttive.

I boschi più diffusi sono i boschi a carpino nero e roverella (*Ostryo-Quercetum pubescentis*) caratterizzati da un ampio contingente di specie illiriche (alcune delle quali non superano il limite occidentale del fiume Isonzo). A livello territoriale si tratta di un complesso disomogeneo, costituito da numerosi stadi evolutivi di ricostituzione del bosco sulle superfici occupate un tempo da pascoli. In vaste porzioni di territorio carsico sono proprio gli arbusti ad essere dominanti (scotano - *Cotynus coggygria* e ginepro - *Juniperus communis*). Accanto all'ostrio-querceto sono presenti altri boschi limitati a particolari condizioni edafiche (azonali) quali il rovereto (*Sclerio-Quercetum petraeae*), o topoclimatiche (extrazonali) quali il carpineto di dolina (*Asaro-Carpinetum betuli*) e la lecceta mista (*Orno-Quercetum ilicis*). Accanto a questi boschi di origine naturale il paesaggio carsico è segnato da vasti impianti di pino nero (*Pinus nigra var. austriaca*) che da più di un secolo sono stati introdotti per facilitare l'imboschimento delle lande e delle "grize". A seconda dell'età e delle condizioni stazionali queste pinete artificiali oggi si presentano come stadi duraturi o come situazioni in dinamica in cui le latifoglie tipiche dei boschi carsici stanno sviluppandosi sotto la copertura degli alti pini.

La presenza dell'uomo sull'altipiano carsico ha da tempi immemori condizionato la copertura vegetale: attraverso il taglio del bosco originario è stato conquistato spazio per il pascolo. Questi pascoli, prevalentemente ovini e caprini, costituiscono la cosiddetta "landa" (*Centaureo-Chrysopogonetum* più termofila e *Carici-humulis - Centaureetum rupestris* più mesofila). L'abbandono dell'utilizzo tradizionale del territorio ha portato oggi ad imponenti fenomeni secondari di incespugliamento che progressivamente riconducono alla formazione dell'ostrio-querceto. Accanto ai pascoli xerici e magri veri e propri sono presenti i caratteristici prati-pascoli (*Danthonio-Scorzoneretum*) dei suoli più evoluti (terre rosse e fondi di doline).

Il sistema agrario è caratterizzato da una forte eterogeneità e parcellizzazione e gli agroecosistemi si concentrano nelle strette vicinanze dei paesi carsici, o alle spalle della città (fascia degli orti). I seminativi sono rari mentre la coltivazione vitivinicola è in progressione.

Accanto alla principale serie landa - incespugliamento - ostrio-querceto vi sono alcuni sistemi particolari che arricchiscono la biodiversità di questo territorio. Particolare, e di notevole importanza, è il sistema Lago di Doberdò - Lago di Pietrarossa - Palude di Sablici. Questi laghi rappresentano un'isola igrofila nell'ambito di un contesto territoriale xerico. Un sistema dalle caratteristiche ecologiche opposte è la profonda incisione della Val Rosandra, caratterizzata da vasti ghiaioni con *Drypis spinosa* che rendono questa valle molto simile ai solchi rupestri del-

la penisola Balcanica. I suoli estremamente superficiali non permettono la formazione di boschi e i cespuglieti sono caratterizzati dal carpino nero e dal pero corvino (*Amelanchiero-Ostryetum*). Anche il sistema delle falesie costiere, oltre ad ospitare la lecceta illirica, racchiude tipi di gariga supramediterranea a salvia (*Salvia officinalis*) e rupi calde con *Euphorbia wulfenii*.

2.1.2 - La Costa sedimentaria

Si tratta di un macrosistema ambientale complesso che si estende dalla foce del Fiume Tagliamento alle Foci del Timavo, dove vi sono ancora aree naturali o prossimo naturali, tutelate sotto forma di SIC, ZPS e riserve regionali quali la Laguna di Marano e Grado, la foce dell'Isonzo, Valle Cavanata, Banco Mula di Muggia.

Le lagune di Grado e Marano costituiscono la parte più orientale del sistema lagunare veneziano a sua volta facente parte del più ampio sistema deltizio-lagunare che si sviluppa ininterrottamente da Ravenna alla foce del Fiume Isonzo.

Si tratta di una vasta area umida salmastra formatasi in conseguenza ai depositi di fiumi Isonzo e Tagliamento, a fenomeni di subsidenza e al deposito di sabbie e limi da parte delle correnti marine. Oltre ai fiumi citati, vi sono altri tributari di risorgiva di portate inferiori (Stella, Cormor, Aussa-Corno e Natissa), che contribuiscono a mantenere un apporto di sedimento ed acqua dolce.

Rispetto ai rimanenti depositi litoranei, nell'area veneto-friulana si stanno verificando nel corso degli anni fenomeni di trasgressione dell'ambiente lagunare sulla piana alluvionale circostante che corrisponde ad un aumento dell'area lagunare e ad una regressione delle aree di deposito litoraneo sabbioso, nonché dell'area planiziale bonificata. Tali fenomeni vengono comunque contrastati sia da fenomeni di deposito fluviale sia dagli interventi antropici che sono indirizzati nel verso opposto.

In effetti le lagune sono per definizione ambienti dall'equilibrio precario in quanto mutano il proprio assetto morfologico e dinamico in risposta a sollecitazioni di tipo naturale (variazioni meteorologiche, apporti sedimentari,..) e di tipo antropico (arginature, escavazioni,..).

Nonostante quest'area vada a costituire un unico grande specchio acquatico apparentemente uniforme ed omogeneo, si preferisce considerare le due lagune come parti a se stanti. Esse infatti hanno caratteristiche peculiari che ne permettono la suddivisione in due sistemi ecologici diversi. Innanzitutto le due lagune hanno cronologie differenti: da studi sedimentologici la laguna di Marano è datata 4000 anni, mentre si presuppone che la laguna di Grado si sia formata nel periodo post-romano come conseguenza della deviazione verso est del sistema fluviale Torre-Natisone-Isonzo. In conseguenza a fenomeni naturali di arretramento di linea di riva e continui interventi artificiali per frenare tali processi la laguna di Grado è meno "vivace" rispetto a quella di Marano: presenta una minor ossigenazione dei sedimenti, un elevato tenore di sostanza organica, acqua a contenuto di sali maggiore (anche per il minore apporto acquadulcicolo).

Non meno importante è la presenza dell'uomo che è maggiormente incisiva nella laguna di Grado. Qui infatti maggiore è l'attività di tipo turistico-produttivo.

Tutti questi eventi contribuiscono a creare una elevata variabilità di fattori ecologici che a loro volta si ripercuotono nella biodiversità degli habitat.

Gli ecomosaici che si riscontrano negli ambienti costieri sedimentari sono inquadrabili nel sistema alofilo ed in quello psammofilo. Il primo è rappresentato da formazioni di velma e bare-

na che sopportano anche elevate concentrazioni di sali e sommersione periodica, mentre il sistema psammofilo interessa i cordoni litoranei caratterizzati da depositi sabbiosi, a loro volta identificabili in differenti habitat (dagli arenili privi di vegetazione a formazioni dunali più mature).

Le foci dell'Isonzo sono caratterizzate da una buona articolazione del sistema alofilo, e dei prati umidi a cannuccia palustre e molinia, importante sia per la biodiversità vegetale che per la ricezione di numerose specie ornitiche.

Nell'area tra Monfalcone e le Foci dell'Isonzo il mosaico ambientale è più complesso in quanto la presenza dell'uomo ha compromesso alcuni sistemi ambientali, soprattutto quelli psammofili e dei boschi mediterranei. Di questi sono osservabili ancora pochi lembi, mentre l'area della Cavana di Monfalcone presenta una interessante compenetrazione tra vegetazioni umide acquadulcicole e salmastre.

All'estremo orientale della fascia costiera sedimentaria è situato il Lisert, area di per sé piuttosto compromessa dalle attività industriali e portuali ma che ospita importanti zone paludose a cannuccia palustre ed una superficie d'acqua salmastra all'interno della cassa di colmata dove i veloci processi naturali di ricolonizzazione hanno portato alla formazione di alcune tipologie di habitat alofili.

2.1.3 - La Pianura friulana

La pianura friulana è un vasto corpo sedimentario, formatosi grazie ai depositi quaternari fluvio-glaciali del Tagliamento, dell'Isonzo e del Piave. In base ai tipi di sedimenti la pianura viene generalmente suddivisa in alta e bassa pianura. L'alta pianura è costituita dai depositi più grossolani che vanno a costituire terreni molto permeabili con suoli poco profondi, mentre la bassa pianura è costituita dai depositi più fini e impermeabili. Nella zona di transizione tra questi due sistemi si trova la fascia delle risorgive dove le acque, che scorrevano sotterranee sotto i suoli permeabili dell'alta pianura, incontrando formazioni argillose sempre più superficiali, emergono e danno origine appunto al fenomeno della risorgenza. In questa zona quindi le acque escono dal suolo attraverso olle e fontanili, si organizzano in piccoli rivoli che a loro volta confluiscono in rogge che unendosi formano dei veri e propri fiumi. Trasversalmente a questi tre sistemi ambientali si dispongono i principali fiumi alpini della regione (Tagliamento, Meduna-Cellina, Isonzo). Ognuna di queste aree ha quindi delle caratteristiche ecologiche peculiari che hanno favorito lo svilupparsi di diversi tipi di vegetazione, nonché specifici pattern di utilizzo delle risorse.

L'alta pianura è l'area che ha subito le più profonde trasformazioni da parte dell'uomo tanto da non poter trovare in essa la presenza di alcuna formazione nemorale originale. Importanti sono invece i prati-pascoli che si sono formati su questi suoli poveri, i cosiddetti magredi che si sviluppano soprattutto nella zona della confluenza dei fiumi Cellina-Meduna, in alcuni punti lungo il Tagliamento ed in altre zone residuali dell'alta pianura (Campofornido, Firmano etc.). Questi prati hanno un'elevata valenza ambientale visto il loro alto grado di biodiversità; e spesso sono ricchi di orchidacee e di specie endemiche (*Brassica glabrescens*) e rare (*Crambe tataria*).

Lungo la fascia delle risorgive (che va dalle propaggini delle Prealpi Carniche fino al Monfalconese) si sviluppa una vegetazione di tipo palustre strettamente legata alla abbondante presenza dell'acqua ed ai suoli tipicamente torbosi. In queste particolari condizioni ecologiche si co-

stituiscono diversi tipi di cenosi: nei punti veri e proprio di risorgenza (olle) la specie più favorita è *Cladium mariscus* che forma una cintura attorno ad esse. Nella parte più depressa, dove l'acqua ristagna o corre in modo laminare molto lentamente, si forma la vera e propria torbiera bassa alcalina (*Erucastro-Schoenetum nigricantis*) ricca di stenoendemismi (*Armeria helodes*, *Erucastrum palustre*). In posizione più rialzata si trovano i molinieti (*Plantago altissimae-Molinietum caeruleae*), prati da sfalcio umidi, mentre dove oramai l'acqua si fa meno presente si formano dei brometi, prati magri al cui interno è possibile trovare nelle posizioni più secche lembi di calluneti (*Chamaecytiso hirsuti-Callunetum*). Su questi suoli umidi e torbosi la formazione nemorale prevalente è quella costituita dall'ontano nero. Questi sistemi, oramai molto residuali, sono anche in forte contrazione a causa dei fenomeni naturali sia di interrimento che di incespugliamento.

La bassa pianura era caratterizzata da vaste superfici boscate di cui ora rimangono pochi lembi. Si tratta di quercu-carpineti (*Asparago tenuifolli-Quercetum robori*) mesici che si sviluppano su suoli minerali che risentono ancora dell'influenza della falda. Nei punti più depressi dove la falda affiora si possono formare dei frassineti quasi puri a *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*.

Attorno a queste formazioni naturali e prossimo-naturali si estendono le grandi monoculture intensive di cereali, piantagioni di pioppi, alcuni frutteti e vigneti che hanno semplificato fortemente il paesaggio di tutta la pianura friulana.

2.1.4 - La Fascia collinare e montana

La fascia collinare del Friuli Venezia Giulia presenta notevoli peculiarità. Infatti essa è composta da porzioni assai dissimili fra loro per il tipo di substrato, la copertura vegetale e l'uso del suolo. In generale questa fascia è piuttosto ridotta e in numerosi casi costituisce la porzione inferiore delle grandi banconate calcaree delle Prealpi. Procedendo verso occidente rispetto l'altipiano carsico vi è il Collio, caratterizzato da rilievi eocenici con substrato flyscioide. Quest'area oggi è in buona parte trasformata in vigneti e rimangono pochi lembi dei boschi a carpino bianco (negli impluvi, su suoli profondi) e di rovere (mesofili sui versanti e acidofili sulle creste). A causa del prolungato utilizzo antropico di quest'area oggi essi sono spesso sostituiti da robinieti nelle porzioni più calde e da boschi di castagno in quelle più fresche. Condizioni simili si osservano anche nelle valli del Natisone, del Cornappo e del Torre. Qui però vi è un graduale passaggio all'orizzonte superiore in cui compaiono le prime faggete e vasti boschi di ricolonizzazione a frassino maggiore e faggio. Nella porzione centrale della regione si sviluppa il sistema delle colline moreniche che con le loro cerchie si spingono fin sopra la città di Udine. È un sistema complesso caratterizzato da aree intramoreniche umide e da rilievi più secchi. Le depressioni in buona parte sono state bonificate e adibite all'agricoltura intensiva ma mantengono importanti lembi di torbiere e di boschetti umidi. I rilievi, almeno potenzialmente, ospiterebbero boschi di querce. Nell'area occidentale tra le province di Udine e Pordenone vi è un altro sistema a flysch con tipi di vegetazioni simili a quelli del Collio anche se parzialmente più freschi. Essi però sono in un miglior stato di conservazione per un livello minore di trasformazione antropica. I rilievi calcarei prealpini spesso si immergono nelle coltri fluvio-glaciali della pianura, raggiungendo quote modeste. Nella fascia più bassa di queste montagne si instaurano ostrieti e quercu-ostrieti. Ad essi si accompagnano lembi di pascoli magri dei *Festuco-Brometea*.

La regione è occupata per una buona porzione da un sistema montuoso piuttosto articolato dove, pure prevalendo i substrati calcareo-dolomitici, non mancano rocce madri acide. I rilievi vengono comunemente separati almeno in quattro porzioni con differenziazione prevalentemente fitoclimatica (Alpi e Prealpi) o fitogeografica (Alpi e Prealpi Giulie e Alpi e Prealpi Carniche). I rilievi esterni sono caratterizzati da un elevato livello di piovosità e da temperature relativamente miti. Queste condizioni favoriscono il faggio che diventa una specie dominante e che forma boschi climatici dal piano montano a quello subalpino. A seconda del substrato e della quota sono presenti varie cenosi dominate dal faggio. Questa specie solo sui substrati più poveri perde la sua competitività e lascia spazio al carpino nero (in basso) o al pino nero che sulle montagne friulane trova probabilmente il suo maggiore centro di diffusione. Le praterie fino alla fascia montana sono ancora caratterizzate dai brometi, con una ricca partecipazione di specie illiriche. Infatti i rilievi calcarei rappresentano la via di migrazione di queste specie verso occidente. Su suoli invece non carbonatici, come nelle Valli del Natisone, o su particolari morfologie carsiche si trovano i rari nardeti di bassa quota, anche se sono ben più diffusi i prati da sfalcio.

Progredendo verso la porzione interna della regione si assiste ad un progressivo cambiamento climatico con un certo decremento delle precipitazioni ed un irrigidimento del clima, con numerose gelate primaverili. Questa parziale continentalizzazione rende il faggio meno competitivo nei confronti del peccio. Si osserva così sia la diffusione di boschi misti sia la sostituzione della latifolia a partire dal piano subalpino, dove le peccete (con larice) costituiscono il bosco climacico. Solo nelle vallate più interne però è possibile osservare boschi di peccio montani. Comportamento particolare è poi quello dell'abete bianco, che predilige suoli molto profondi e condizioni mesiche e quindi ben si adatta ad alcuni fondovalle. A questa situazione di transizione, già complessa, si è aggiunto l'uomo che nella gestione selvicolturale ha sempre favorito il peccio rispetto al faggio (e all'abete bianco) e perciò molte peccete sono in realtà facies a peccio di boschi misti o peccete secondarie. Anche la presenza del larice è spesso legata a fenomeni secondari di ricolonizzazione di pascoli o alla gestione a pascolo arborato nei pressi delle malghe. Lariceti naturali si trovano solo come relitti in alcuni versanti freschi. Nella porzione meso- ed endocarnica anche il pino nero tende ad essere sostituito dal più continentale pino silvestre. Salendo di quota, ovvero passando alla fascia alpina, al di sopra del limite degli alberi, è sempre maggiore la differenziazione fra rilievi calcareo-dolomitici e rilievi acidi (Werfen, etc.). Sui calcari e le dolomie si sviluppano vaste mughete, presenti sia nelle Prealpi che nelle Alpi, arbusteti a salici nei versanti più freschi e lembi di brughiere calcifile. Le praterie subalpine sono ben diffuse e caratterizzate da seslerieti, praterie mesiche a *Carex ferruginea* o praterie discontinue a *Carex firma* in grado di spingersi fino a quote molto elevate. Un discorso a parte meritano le rupi che sono trasversali a numerose fasce altitudinali. Sono habitat ricchi di specie endemiche sia nelle forme montane a *Potentilla caulescens* che in quelle subalpine a *Potentilla nitida*. Situazione simile è quella dei ghiaioni che si articolano in numerose cenosi, sulla base della fascia altitudinale e della pezzatura dei clasti.

Le porzioni subalpine delle montagne acide sono occupate da vaste praterie a nardo, oggi spesso ricolonizzate da brughiere acidofile e da arbusteti ad ontano verde nei versanti più freschi. Sono invece piuttosto rare sia le formazioni rupestri che i ghiaioni acidofili, a causa della morfologia generalmente poco acclive (si escludono solo i Monti Fleons). Questo fatto invece favorisce vaste estese di pascoli dominati da nardo che solo a quote molto elevate sono sostituiti da piccoli lembi di praterie a *Carex curvula*.

In questi sistemi ecologici sono abbastanza diffuse le torbiere e delle paludi di alta quota, che pur con dimensioni ridotte, rappresentano habitat di elevato interesse.

Un fatto generale è il forte abbandono delle tradizionali attività agro-silvo-pastorali in tutta la montagna friulana. Questo fattore economico-sociale ha indotto forti modificazioni anche nel paesaggio vegetale: oggi infatti si assiste a massicci fenomeni di incespugliamento dei prati e dei pascoli che a seconda della quota e del substrato sono dominati da diverse specie (arbusti a latifoglie nei piani inferiori, specie di brughiera o ontani in quelle superiori).

Un discorso a parte meritano i grandi sistemi fluviali del Tagliamento e del Fella. Oltre a superfici vaste di detriti pressoché nudi per il continuo rimaneggiamento, si sviluppano sia vegetazioni erbacee montane di greto a *Chondrilla chondrilloides* sia arbusteti a salici. Le porzioni più evolute dei terrazzi fluviali sono colonizzate nella parte mesocarnica da boschi misti di pino silvestre e ontano grigio, mentre nelle vallate più interne si possono trovare solo boschi puri di ontano grigio.

I prati sfalciati ad avena maggiore sono piuttosto diffusi nelle vallate, mentre sono assai rari e spesso in abbandono i prati sfalciati montani.

2.2 - DESCRIZIONE DEGLI HABITAT INDIVIDUATI

La complessità territoriale ed ecologica della regione che si spinge da un articolato sistema costiero fino alle vette più interne ha permesso l'identificazione di 77 classi CORINE Biotopes, prevalentemente relative ad habitat naturali o seminaturali. Esse costituiscono circa il 38,5% delle oltre 200 tipologie individuate per il territorio nazionale.

Per ogni tipologia di habitat è riportata una breve descrizione al fine di agevolarne la comprensione ed il confronto con le classi CORINE Biotopes. Sono indicate inoltre l'ampiezza ecologica, ovvero se includono altre categorie poco rappresentate e non cartografabili, la peculiarità e la diffusione nel territorio considerato. Per ognuna viene riportato anche un riferimento sintetico all'attribuzione fitosociologica; per la nomenclatura sintassonomica esatta e commenti esplicativi si rimanda alle opere riportate nella bibliografia essenziale allegata.

L'attribuzione ad alcune categorie non sempre è stata semplice per i problemi di identificazione degli habitat. Infatti durante la fase di interpretazione delle categorie si sono riscontrate numerose problematiche che possono essere così schematizzate:

Problemi di scala: l'eterogeneità spaziale e la definizione degli habitat è molto variabile: nelle aree costiere le serie alofile e psammofile includono numerosi habitat di Direttiva 92/43/CEE e questi possono occupare fasce molto strette (ad esempio gli spartitetti e le formazioni a salicornie annuali e gli junceti a *Juncus maritimus*). In altri casi, quali le praterie magre (62A0) o le praterie calcifile di alta quota (6170), le categorie sono molto ampie e comprendono numerose associazioni vegetali (es. brometi evoluti e magredi primitivi di greto, praterie mesiche a *Carex ferruginea* e praterie pioniere a zolle discontinue a *Carex firma*). Dal punto di vista metodologico, in questi casi si è preferito attribuire la cenosi dubbia all'habitat di maggior pregio naturalistico.

Problemi di interpretazione biogeografica: la posizione geografica della nostra regione influenza notevolmente le caratteristiche biogeografiche degli habitat in essa presenti. Vi sono infatti habitat a gravitazione tipicamente illirica che si espandono sulle catene esterne della Alpi orientali fino all'area insubrica e che poi vengono sostituiti nelle aree interne da tipologie più centroeuropee. Si è prestata particolare attenzione alla posizione biogeografia degli habitat e alla presenza di eventuali limiti in essi presenti.

Problemi di interpretazione di alcuni stadi dinamici: la diffusione di vasti fenomeni dinamici di incespugliamento degli habitat prativi ha reso spesso difficoltosa la loro attribuzione. È stato pertanto necessario individuare il livello di copertura arbustiva che indicava ancora l'attribuzione ad un pascolo (specialmente nell'ottica di un recupero) e quale invece lo faceva attribuire alla grande categoria dei cespuglieti. In linea con gli indirizzi europei nei casi più critici si è comunque preferito attribuire la categoria ad un habitat di Direttiva 92/43/CEE.

Problemi di individuazioni di mosaici: ulteriore aspetto critico è la presenza di mosaici che possono includere elementi della stessa serie dinamica (prati, cespuglietti, boscaglie) oppure complessi catenali in cui le variazioni dei fattori ecologici principali si susseguono ad una scala spaziale più fine rispetto a quella di analisi. Tale problema è stato riscontrato prevalentemente negli ambienti lagunari e nelle acque di transizione. Esso è stato affrontato avvalendosi dell'interpretazione ecologica.

Problemi di individuazione dei livelli di antropizzazione degli habitat: in alcune situazioni, come lungo i fiumi o nelle zone costiere, non sempre è stato agevole definire quando la trasformazione e/o la presenza di specie avventizie indicasse ancora uno stadio degradato di un habitat Natura2000 o già una vegetazione ruderale. Anche in questo caso è stata favorita la potenzialità di un habitat.

Di seguito è riportata la descrizione corredata da commenti specifici per la realtà fitogeografica regionale degli habitat individuati nel Friuli Venezia Giulia. Per una miglior comprensione della classificazione degli habitat sotto descritti si faccia riferimento alla Legenda degli habitat CORINE Biotopes per Carta della Natura completa, messa a punto per il territorio nazionale.

LEGENDA DEGLI HABITAT CORINE BIOTOPES PER IL FRIULI VENEZIA GIULIA

Ogni tipologia è indicata con il codice, il nome esteso ed un riferimento sintassonomico.

Con DH sono indicati gli habitat CORINE Biotopes aventi una corrispondenza con gli habitat della Direttiva 92/43/CEE "Habitat", il relativo codice Natura 2000 e se si tratta di habitat prioritario.

Le corrispondenze non sono univoche, possono esservi due o più habitat o nessuno. In alcuni casi vi può essere una corrispondenza parziale indicata con la sigla pp. (pro parte). Molti habitat Natura 2000 non sono cartografati alla scala di Carta della Natura perché la loro diffusione è rilevabile solo a scala di dettaglio molto maggiore.

15.1 Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali (DH 1310)

Salicornion patulae, *Salicornion emerici*

Si tratta di habitat sia naturali sia di ricolonizzazione secondaria, rappresentati dalla dominanza di *Chenopodiaceae* succulente.

Nelle coste settentrionali del Mediterraneo sono rappresentati prevalentemente da salicornie, sia diploidi che tetraploidi. Mentre le prime tipizzano situazioni alonitrofile a forte disseccamento estivo, le salicornie tetraploidi sono tipiche di zone perennemente inondate da acque salate e sottoposte a deboli variazioni di tipo meccanico, sia in senso orizzontale che verticale.

Nell'area indagata sono difficilmente cartografabili le formazioni a piccole salicornie (in particolare *S. patula*), mentre è stato più facile identificare le seconde, peraltro rappresentate dalla netta dominanza di *Salicornia veneta*, specie prioritaria. Date le esigenze ecologiche di tale specie, essa è maggiormente frequente nella laguna di Grado, caratterizzata da acque più salate.

15.21 Praterie a spartina dalle foglie larghe (*Spartina maritima*) (DH 1320)

Limonio-Spartinetum maritimae

Le praterie a *Spartina maritima* costituiscono la prima colonizzazione vegetale dei suoli fangoso-limosi emersi in acque salate o salmastre, rappresentando quindi la fascia vegetata che separa il mare dal fronte terra. Generalmente queste cenosi sono monodominated dalla specie che le descrive. La scala operativa utilizzata non sempre permette di identificare le comunità pure, infatti in alcuni casi vi sono delle ingressioni di altre specie tra le quali le più significative sono *Arthrocnemum fruticosum*, che indica terreni più rialzati e disturbati dall'azione meccanica e *Salicornia veneta* che spesso forma mosaici nelle acque interne lagunari.

Tali situazioni sono ben rappresentate nell'area cartografata, in particolare nelle aree esterne alle valli da pesca dove si verificano zone di deposito di fanghi e limi.

15.5 Vegetazione delle paludi salmastre mediterranee (DH 1410)

Juncion maritimi

Con questa categoria si evidenziano le praterie salmastre dominate da emicriptofite, fra le quali si segnalano *Juncus maritimus*, *Juncus acutus*, *Aelurops litoralis*, *Carex estensa*, *Triglochin maritimum* e *Aster tripolium*. Si tratta di distese compatte che indicano una salinità moderata dei sistemi lagunari. Le situazioni a netta dominanza di *Juncus maritimus* sono tipiche di ambienti con acque che non subiscono grandi escursioni di livello e quasi perennemente inondate. Laddove aumenta la compartecipazione di altre specie caratteristiche di questa tipologia vegetazionale si riscontrano suoli leggermente più rialzati e imbibiti per capillarità.

Nell'area di studio sono state rilevate cenosi di questo tipo nell'area della Cavana di Monfalcone (Gorizia) e della foce dell'Isonzo, dove, (in particolare nella zona del Caneo) sono osservabili densi popolamenti a *Juncus gerardii*, più frequente nelle aree sottoposte a ripristino.

Nell'ambito lagunare sono facilmente osservabili praterie monodominated da *Juncus maritimus* nelle parti più interne delle valli da pesca.

15.6 Bassi cespuglieti alofili (DH 1420)

Arthrocnemion fruticosi

Le vegetazioni dominate da camefite succulente sono caratteristiche dei substrati alofili e soggetti a disseccamento estivo dell'area mediterraneo-atlantica. Nelle lagune di Grado e Marano i cespuglieti a fusto carnoso sono piuttosto frequenti e formano cenosi cartografabili nelle aree interne lagunari, generalmente esterne alle valli da pesca. Tale categoria comprende le cenosi caratterizzate dalla presenza di *Arthrocnemum fruticosum*, *Halimione portulacoides* e *Arthrocnemum glaucum*. Le tipologie cartografate rappresentano nella maggior parte dei casi l'associazione vegetale dominata da *Arthrocnemum fruticosum*, frequenti nelle aree di depositi limosi dovuti a forti disturbi meccanici casuali (nella parte esterna della curvatura dei canali lagunari, dove il passaggio dei veicoli a motore si fa maggiormente sentire). Piuttosto raro *Halimione portulacoides* che è presente con pochi individui negli artrocneteti, ma che difficilmente forma popolazioni ad elevata frequenza, tranne che nella cassa di colmata del Lisert presso l'area portuale di Monfalcone.

Arthrocnemum glaucum, specie piuttosto rara, è presente nelle aree retrodunali delle isole imbibite di acqua salmastra (Isole di Martignano e S. Andrea nella Laguna di Marano) dove è facilmente osservabile insieme a *Limonium bellidifolium*.

15.81 Steppe salate a *Limonium* (DH 1510 prioritario)

Limonio-Puccinellietum maritimi

Si tratta di formazioni dominate da *Limonium sp. pl.* in acque salate a forte disseccamento estivo che tendono ad accumulare sale in superficie. Nella nostra regione sono rappresentate dalla dominanza di *Limonium vulgare* subsp. *serotinum* e *Puccinellia festuciformis*, fitocenosi presenti nella Laguna di Marano e Grado ed in particolare nelle barene retrostanti l'Isola di S. Andrea.

Limonium serotinum in realtà è una specie frequente nei fanghi emergenti delle acque salmastre, infatti è presente in numerose fitocenosi, particolarmente in quelle dominate da emicriptofite (*Juncus maritimus*). La distinzione da queste ultime in certi casi risulta particolarmente difficile anche perché non sono evidentemente differenziate da particolari esigenze ecologiche. L'attribuzione è stata data quindi sulla base della dominanza delle due specie.

16.1 Spiagge (DH 1210)

Cakiletea

In questa categoria sono inclusi sia gli arenili privi di vegetazione che le prime comunità che colonizzano le sabbie dove sono presenti accumuli di resti organici, caratterizzate dall'abbondante presenza di *Cakile maritima* e da *Salsola kali*.

Nella nostra regione le prime sono maggiormente rappresentate nelle aree turistiche di Lignano e Grado che sono quelle ad elevato grado di artificialità.

Molto più interessanti sono invece i cakileti: si tratta di comunità a specie annuali che, nonostante colonizzino aree ad elevata nitrofilia, sono oramai piuttosto rari anche perché sono soggetti a forti dinamiche qualora si verificano mareggiate eccezionali. Tali formazioni sono ben rappresentate nelle spiagge delle isole maggiori della laguna e nel litorale di Staranzano.

I sistemi dunali sono comunque abbastanza ben rappresentati in regione; in particolare nel primo cordone litorale delle due lagune e presso Staranzano (Gorizia) sono in un buono stato di naturalità, mentre nelle località di Lignano e Grado queste sono compromesse dagli insediamenti turistici. Tuttavia essi non ricoprono aree estese e quindi nella scala operativa scelta non sempre risultano tutti cartografati, oppure, data la vicinanza spaziale di determinate fitocenosi, è stata scelta quella maggiormente rappresentata a discapito di quella contigua. Nonostante le ridotte dimensioni, sono sistemi dall'elevato valore ambientale, in quanto estremamente rari e minacciati dal continuo interesse turistico.

16.21 Dune mobili e dune bianche (DH 2110 e 2120)

Ammophiletea

Questa categoria rappresenta le vegetazioni perenni a graminacee che colonizzano i primi sistemi dunali; comprende quindi sia le dune embrionali dominate da *Elymus farctus* che le dune mobili o semifisse dominate da *Ammophyla arenaria*. Sono habitat che difficilmente raggiungono dimensioni rappresentabili cartograficamente a scale piccole, però sono piuttosto rilevanti dal punto di vista ambientale. In alcune situazioni è stato quindi necessario astrarre la categoria sulla base di considerazioni ecologiche.

Sono presenti nel primo cordone litorale delle lagune di Grado e Marano.

16.22 Dune grigie (DH 2130 prioritario)

Corynephorretalia canescentis, Thero-Brachypodietea

Le formazioni stabilizzate delle dune grigie sono ambienti assai rari nelle aree nord-adriatiche, in quanto sono state soppresse oppure la loro naturalità è compromessa da processi di antropizzazione che favoriscono l'ingresso di specie avventizie.

Probabilmente le dune grigie meglio conservate sono localizzate presso l'isola di Martignano, ma vi si trovano esempi anche presso Banco d'Orio e, seppure in dimensioni ridotte, anche a Staranzano.

Le dune grigie nord-adriatiche sono rappresentate da fitocenosi piuttosto complesse e dalla difficile attribuzione fitosociologica, soprattutto a causa dei pochi casi studio presenti nel territorio. Vi sono comunque più tipologie rappresentate da cerasti annuali, da vulpie e da prati xerici. Piccoli esempi di questi ultimi, comunque non cartografabili, sono osservabili presso le dune di S. Marco e Belvedere, che sono testimonianza dell'antico cordone litorale tra Aquileia e Grado.

16.29 Dune alberate (DH 2250 prioritario e 2270 prioritario)

Quercion ilicis, Pistacio-Rhamnetalia, Berberidion

Sono lembi di formazioni arbustive e arboree rappresentate da *Pinus nigra* dealpinizzato e impianti di *Pinus pinea* e *Pinus pinaster* su sistemi di dune fossili. Il sottobosco è dato dalla compenetrazione di sclerofille e caducifolie. In regione gli unici esempi sono rappresentati dalla pineta di Lignano e dalla pineta di Grado dove queste vegetazioni formano mosaici con i sistemi umidi infradunali.

16.3 Depressioni umide interdunali (DH 2190)

Eriantho-Schoenetum, Phragmitetea

Anche gli ambienti umidi retrodunali sono oramai costituiti da pochi lembi. Nella nostra costa sedimentaria questi sono maggiormente rappresentati dalle cenosi a *Erianthus ravennae* e *Schoenus nigricans*. L'esempio più esteso e meno compromesso è osservabile presso l'isola dei Manzi (nella laguna di Grado); altri lembi sono presenti presso l'Isola di S. Andrea e, nella terraferma nell'ambito delle pinete di Lignano e di Grado.

In questa categoria sono inclusi anche canneti, cariceti, molinieti e formazioni pioniere a giunchi annuali dei retroduna. Nell'area di studio queste sono per lo più rappresentate da situazioni a mosaico spesso difficilmente rappresentabili. Si è preferito pertanto, laddove possibile, attribuire tali formazioni ad altre tipologie (v. 37.3 e 53.1).

21 Lagune (DH 1150 prioritario)

Ruppiaetea, Zoosteretea

Questo habitat rappresenta i sistemi lagunari complessivi, ovvero quelle porzioni di mare che in tempi più o meno recenti sono stati separati dall'azione diretta del mare da banchi consolidati di sabbie e di limi.

Si tratta della categoria con la superficie più estesa di tutte le voci riportate in legenda in quanto è rappresentata da tutta l'area d'acqua salmastra della Laguna di Marano e Grado e da un piccolo lembo che si è creato in seguito ad opere artificiali nell'ambito della cassa di colmata del Lisert.

Sono qui incluse tutte le comunità a fanerogame perennemente sommerse. In particolare sono abbondanti le comunità a *Ruppia maritima* all'interno nelle valli da pesca, dove sono meno si-

gnificative le escursioni di livello. Tale cenosi è presente anche nelle valli interne di Aprilia marittima (Lignano), Marano lagunare, Belvedere (Grado), e nella cassa di colmata del Lisert (Monfalcone)

Le comunità a *Zostera sp. pl.* sono più frequenti all'esterno delle valli nelle acque poco profonde e piuttosto riparate come nelle aree retrostanti le isole maggiori. *Cymodocea* invece colonizza le acque più profonde. In questa categoria sono considerati anche i canali lagunari, seppur generalmente non colonizzati da piante superiori.

22.1 Acque dolci (laghi, stagni) (DH 3140 pp.)

Isoeto-Nanojuncetea, Littorelletea, Bidentetea (riferiti alle sponde)

Sono inclusi in questo habitat tutti i corpi idrici, caratterizzati da acque ferme, in cui la vegetazione è assente o scarsa. Si tratta quindi dei laghi di dimensioni rilevanti, sia naturali (laghi di Fusine) che artificiali (lago di Sauris, del Ciul ecc.) ma anche di alcuni laghetti alpini dalle acque particolarmente oligotrofiche e quindi poche adatte allo sviluppo della vegetazione (laghi di Bordaglia presso Forni Avoltri). Vengono assimilate per motivi parziali anche le sponde con presenza di vegetazione anfibia.

22.4 Vegetazione delle acque ferme (DH 3150)

Potametea, Lemnetea

Si tratta dei corpi idrici, spesso di limitate dimensioni e di ridotta profondità, a diverso chimismo delle acque ma caratterizzati dalla presenza di vegetazione acquatica; essa può essere costituita da specie pleustofite (quali *Lemna minor*, *Lemna gibba*, *Lemna trisulca*, *Salvinia natans*) o da specie radicanti, sommerse come *Potamogeton natans*, o galleggianti come *Nymphaea alba*, *Nuphar lutea* e *Trapa natans*; sono qui inclusi i tappeti di alghe *Characeae* che vegetano anche a profondità di alcuni metri in condizioni di acque limpide. La distinzione fra le acque ferme e la vegetazione delle acque ferme è difficile. Nel caso di laghetti di piccole dimensioni e fondali bassi, è possibile assumere che la copertura vegetale di idrofite sia predominante. Sono piccoli specchi d'acqua naturali o artificiali diffusi nella pianura e nelle zone pedemontane. In Carso questo habitat è presente nel sistema "Lago di Doberdò - Lago di Pietrarsa - Palude di Sablici" e nei laghetti delle Noghere.

24.1 Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)

Potamion

Si tratta dei corpi idrici dei principali fiumi della regione, sia di origine alpina (Tagliamento, Isonzo etc.), che di risorgiva (Stella, Livenza etc.). Mentre nei fiumi alpini la vegetazione acquatica non è presente per l'elevata velocità del corpo idrico, in quelli di risorgiva, dove l'acqua scorre lentamente, possono costituirsi delle cenosi di specie idrofite dei *Potametea*. In questa classe vengono anche inclusi i canali artificiali di una certa dimensione.

24.221 Greti subalpini e montani con vegetazione erbacea (DH 3220)

Leontodo berinii-Chondriletum, Epilobio-Scrophularietum caninae

In questa categoria vengono inclusi sia i greti privi di vegetazione che quelli con vegetazione pioniera erbacea. Sono costituiti da clasti di diversa pezzatura che formano il letto dei principali fiumi alpini della regione (Tagliamento, Cellina-Meduna, Torre, Natisone ed Isonzo). La vegetazione lungo questi greti viene suddivisa a seconda della quota: nella porzione più vicina alla sorgente, dove i clasti sono più grossolani, si trova il fitocenon a *Petasites paradoxus*; nel-

la porzione intermedia è presente la cenosi *Leontodo berinii-Chondriletum*, caratterizzata da alcune specie endemiche quali *Leontodon berinii* e *Chondrilla chondrilloides*; nelle aree più calde con maggior disturbo è diffusa una cenosi ricca in specie ruderali di *Artemisietea* (*Epi-lobio-Scrophularietum caninae*). In realtà si tratta spesso di sistemi dinamici che si modificano nel tempo seguendo l'idrodinamica e il rimaneggiamento delle ghiaie.

24.52 Banchi di fango fluviali con vegetazione a carattere eurosiberiano (DH 3270)

Bidentetea

Sono habitat che si formano su depositi limoso - sabbiosi tipici del basso corso dei fiumi. In regione si trova soprattutto nella porzione inferiore dei fiumi Torre, Isonzo e Tagliamento dove si depositano i sedimenti più fini. Le specie che colonizzano questi habitat sono principalmente ruderali ed avventizie quali *Polygonum mite*, *P. lapathifolium*, *Xanthium italicum*, *Bidens frondosa* e *B. tripartita* che danno origine a cenosi appartenenti ai *Bidentetea*. Infatti questi depositi sono caratterizzati da una disponibilità di nutrienti generalmente molto elevata.

31.42 Brughiere subalpine a *Rhododendron* e *Vaccinium* (DH 4060)

Rhododendron-Vaccinion, *Ericion carnea*

Si tratta delle formazioni arbustive del piano subalpino ricche in *Ericaceae*. Esse generalmente costituiscono stadi di ricolonizzazione di pascoli in via di abbandono; in alcuni casi, al di sopra del limite del bosco, queste brughiere possono costituire habitat primari. Su substrati silicatici *Rhododendron ferrugineum* costituisce estese e compatte formazioni andando a ricolonizzare i pascoli alpini a nardo in fase di abbandono. Nei massicci calcarei invece le principali specie edificatrici sono *Juniperus communis* subsp. *alpina*, *Rhododendron hirsutum* ed *Erica carnea* subsp. *carnea*.

31.52 Mughete esalpiche delle Alpi centro-orientali (DH 4070)

Erico-Pinion mugo, *Rhododendro-Vaccinion*

Sono le formazioni dominate dal pino mugo (*Pinus mugo*) molto abbondanti soprattutto lungo le catene calcaree delle Alpi e Prealpi friulane. Il pino mugo è una specie molto frugale che colonizza suoli poveri quali quelli di conoidi detritici e balze rocciose. Oltre a formare una fascia di vegetazione zonale nell'orizzonte alpino inferiore, la plasticità di questa specie fa sì che colonizzi ghiaioni anche a basse quote (800 m) e che si spinga fino ai substrati silicei in esposizioni secche. Le principali cenosi dei substrati calcarei sono: *Rhododendro hirsuti-Pinetum prostratae* (mugheta microterma), *Erico carnea-Pinetum prostratae* (mugheta macroterma), *Sorbo chamaemespili-Pinetum prostratae* (mugheta dei suoli mascherati) e *Amelanchiero-Pinetum mugo* (mugheta dealpinizzata). Su substrati silicatici è presente il *Rhododendro ferruginei-Pinetum prostratae*. In questa categoria sono stati inclusi anche alcuni piccoli lembi dei saliceti a *Salix waldsteniana* (31.621 Saliceti basso arbustivi pirenaico-alpini) che si sviluppano in conche o versanti molto freschi dove tende ad accumularsi la copertura nevosa.

31.611 Ontanete ad *Alnus viridis* delle Alpi

Alnetum viridis

È la classe degli arbusteti subalpini che si sviluppano soprattutto sui versanti settentrionali freschi dei rilievi non carbonatici. La specie edificatrice di questo habitat è *Alnus alnobetula* che colonizza molto velocemente i pascoli subalpini abbandonati. A questa formazione si accompagnano gli orli a megaforbie ricchi in specie mesofile tra cui è presente, localizzata sulle pa-

reti del m.te Auernig, la specie di Lista Rossa *Wulfenia carinthiaca*. La cenosi che descrive questo habitat è l'*Alnetum viridis*, associazione che si distribuisce ampiamente lungo tutto l'arco alpino.

31.81 Cespuglieti medio-europei dei suoli ricchi

Fraxino orni-Berberidenion, (Pruno-Rubion, Cytision)

I diffusi fenomeni di abbandono dei pascoli in tutto il territorio regionale favoriscono lo sviluppo di vasti cespuglieti che rappresentano uno stadio di ricostituzione dei boschi. La loro composizione floristica dipende dai diversi contesti ecologici e biogeografici in cui si sviluppano. A questa categoria, anche se difficilmente cartografabili, vengono riferite anche le siepi.

In Carso e nelle Prealpi la diffusione dei cespuglieti è elevata anche se spesso si tratta di complessi dinamici in cui si passa senza soluzione di continuità da lembi di prati o pascoli a cespuglieti e stadi di prebosco. Nelle aree a maggior mesofilia sono abbondanti le latifoglie (*R. canina* (agg.), *Cornus sanguinea* etc).

Sono qui inclusi anche gli aspetti più termofili della fascia costiera a *Spartium junceum* (*Cytision*) presenti in alcune pendici calde su flysch, i roveti (*Pruno-Rubion*) legati alla lecceta e ai carpineti di dolina, le formazioni collinari termofile con *Cotynus coggygia*, *Crataegus monogyna* o quelle mesofile con *Prunus spinosa*. Vengono inclusi anche alcuni lembi di cespuglieti del piano montano, dove sono assenti le specie termofile sud-orientali e domina *Berberis vulgaris* e numerose rose. Sono qui assimilate, perché non congrui con la scala di rilevamento, le formazioni a *Pteridium aquilinum*, a volte con individui di *Betula pendula*, tipiche dei rilievi acidi della fascia collinare.

Vengono invece mantenuti separati le forme di ricolonizzazione montane a *Juniperus communis* e *Rosa sp.pl.* della classe 31.88.

31.88 Formazioni a *Juniperus communis* (DH 5130)

Berberidion

Sono stadi di ricolonizzazione di praterie termofile che si trovano soprattutto sui versanti meridionali dei primi rilievi montuosi. I prati che subiscono questo processo di incespugliamento sono quelli dei *Festuco-Brometea*, osservabili in particolare nelle Prealpi Carniche sulle pendici meridionali del Monte Cavallo. Accanto a *Juniperus communis* sono ben diffuse alcune specie di rose. Questa tipologia viene mantenuta autonoma, anche se simile ad altri cespuglieti, in quanto individuata dalla Direttiva Habitat.

34.75 Prati aridi sub-mediterranei orientali (DH 62A0)

Centaureo-Chrysopogonetum, Carici humilis-Centaureetum rupestris, Danthonio-Scorzoneretum, Anthoxantho-Brometum

In questa categoria sono incluse tutte le praterie aride e semiaride presenti sul territorio regionale. Vengono raggruppate per la loro forte e comune caratterizzazione illirica. Si tratta di un insieme di habitat molto importante perché in forte regressione a causa del diffuso abbandono del pascolo su tutto il territorio europeo. Dal punto di vista strutturale sono qui riferiti anche i primi stadi di incespugliamento, in cui persiste la maggior parte della flora dei pascoli magri. Sul Carso sono presenti le associazioni più marcatamente illiriche: le più diffuse sono due tipologie di landa carsica, che si differenziano sulla base della termofilia, e il caratteristico prato-pascolo che si concentra nelle geoforme più favorevoli nei pressi dei paesi e si mescola anche a prati da sfalcio più xerici. Le praterie magre si sviluppano in modo residuale in alcune

aree della Pianura friulana, ma hanno la massima espansione nell'area dei "magredi" dove occupano vaste superfici, differenziandosi sulla base dell'evoluzione del suolo.

Terzo punto di diffusione di questi habitat sono le pendici calde e acclivi delle Prealpi calcaree dove questi pascoli possono spingersi fino ad circa 1000 metri di quota.

35.11 Nardeti (DH 6230 prioritario)

Polygalo-Nardetum (Calluno-Ulicetea)

Nei rilievi prealpini, a causa della forte piovosità, si sviluppano fenomeni di dilavamento del suolo che favoriscono la presenza di cenosi prative acidofile di bassa quota dominate da *Nardus stricta*. Altre specie rappresentative sono *Polygala vulgaris* e *Viola canina*. Si tratta in realtà di formazioni ormai rare, sia perché localizzate sia perché interessate da abbandono e incespugliamento ad opera di *Betula pendula* e *Corylus avellana*.

36.31 Nardeti montani e subalpini e comunità correlate (DH 6150)

Nardo-Agrostion tenuis (Calluno-Ulicetea), Nardion strictae (Caricetea curvulae)

Si tratta delle praterie che si estendono dal piano altimontano a quello subalpino dei rilievi non calcarei dove possono rappresentare sia il risultato di disboscamento e pascolo (*Nardo-Agrostion*) sia cenosi zonali della fascia alpina (*Nardion strictae*). Sono qui riferite, perché non cartografabili autonomamente, le praterie a *Festuca paniculata* dei pendii molto acclivi o tipiche di alcune fasi post-incendio.

36.34 Curvuleti e comunità correlate (DH 6150)

Caricion curvulae

Si tratta delle formazioni erbacee terminali del piano alpino. Colonizzano ambienti estremi dal punto di vista climatico con basse temperature, forti venti e conseguenti ridottissimi accrescimenti vegetativi. In regione non sono presenti grandi estensioni di questo habitat sia per le non elevatissime quote dei monti silicei, sia per le condizioni climatiche non continentali. Le associazioni presenti del *Caricion curvulae* sono l'*Hygrocaricetum curvulae* ed il *Loiseleurio-Caricetum curvulae*, a cui si aggiungono alcuni elementi del *Juncion trifidi*.

36.413 Pascoli a *Carex austroalpina* (DH 6170)

Caricion australpinae

Sono le praterie a *Sesleria caerulea* subsp. *caerulea* tipiche delle Alpi sud-orientali su substrati carbonatici. Si trovano dal piano altimontano a quello subalpino costituendo delle cotiche erbacee molto compatte. In questa classe rientrano sia le praterie secondarie (*Carici ornithopodae-Seslerietum albicantis*), sia quelle primarie delle quote superiori (*Ranunculo hybridi-Caricetum sempervirentis*). Tutte queste praterie sono interessate da una massiccia presenza di elementi endemici delle Alpi sud-orientali. Rappresentano anche la vegetazione zonale della fascia alpina, dove le condizioni topografiche permettono un certo sviluppo del suolo. Sono qui inclusi anche i rari lembi di elineti presenti sulle creste ventose decalcificate e le formazioni mesofite dominate da *Carex ferruginea*.

36.433 Tappeti a *Carex firma* (DH 6170)

Caricion firmae

Rappresentano i pascoli discontinui che in certi casi formano una vera fascia di vegetazione sovrastante a quella dei seslerieti. In essi convivono sia le specie più pioniere dei pascoli, sia spe-

cie delle rupi e delle ghiaie. I firmeti delle Alpi orientali sono stati attribuiti all'associazione *Gentiano terglouensis-Caricetum firmae*, grazie ad una forte partecipazione di specie endemiche. In realtà questa classe include quasi sempre dei mosaici di pascoli pionieri, ghiaioni più o meno consolidati e piccole rupi.

36.5 Pascoli alpini e subalpini fertilizzati (DH 6520 pp.)

Poion alpinae

Sono i prati che si trovano in prossimità delle malghe alpine dove il pascolo è più intensivo. La cotica erbacea è molto compatta con elevate coperture di *Poa alpina*, *Agrostis tenuis* e *Festuca nigrescens*. Dove il carico del pascolo è più elevato i cespi di *Deschampsia caespitosa* tendono ad infeltrire il cotico, mentre dove l'eutrofizzazione è più elevata si costituiscono formazioni compatte di *Rumex alpinus*.

37.31 Prati umidi su suoli con ristagno d'acqua (DH 6410)

Molinion

I prati umidi legati ad una buona disponibilità idrica, dovuta al ristagno o ad affioramenti freatici, sono caratterizzati dalla dominanza di *Molinia caerulea*. Si tratta di lembi piuttosto rari ed in via di incespugliamento da parte di cespuglieti dominati da *Frangula alnus* e *Salix cinerea*. Essi sono diffusi dalle aree retrodunali, alla bassa pianura fino alla zona collinare e basso montana.

Questi prati hanno una rilevante importanza ambientale per la presenza di specie endemiche (*Centaurea forojulensis*), di specie rare (*Gladiolus palustris*, *Gentiana pneumonathae*) e di numerose orchidacee (*Epipactis palustris*, *Serapias vomeracea*, *Orchis palustris*).

38.2 Prati falciati e trattati con fertilizzanti (DH 6510)

Centaureo carniolicae-Arrhenatheretum elatioris

Si tratta dei prati da sfalcio, generalmente leggermente concimati che preservano una notevole ricchezza floristica. Hanno una cotica erbacea molto compatta e ricca in graminacee tra cui spiccano *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata* e *Poa pratensis*. In Carso sono presenti degli aspetti molto secchi di transizione con la landa carsica, mentre nella pianura irrigua sono osservabili ancora dei piccoli lembi di marcite. I tipici prati ad avena maggiore sono diffusi fino a circa 1200 m dove vengono sostituiti dai più microtermi triseteti che in regione sono rari e quindi non considerati autonomamente.

41.11 Faggete acidofile centroeuropee (DH 9110)

Luzulo-Fagion

In questa categoria si considerano le formazioni boschive a dominanza di *Fagus sylvatica* dei substrati acidi. Oltre al faggio si osserva una ricca compartecipazione di flora acidofila come *Luzula luzuloides*, *Carex pilosa* e *Calamagrostis arundinacea*. Questo tipo di substrato seleziona in negativo le specie illiriche e rende queste faggete su acido molto simili a quelle centroeuropee. Sono formazioni presenti sul piano altimontano, esposto prevalentemente a meridione, con pendenze variabili, dove è frequente la compartecipazione di *Picea abies*. È presente anche una forma montana (tra i 500 e gli 800 m) caratterizzata dalla compartecipazione di altre essenze arboree quali *Castanea sativa* e *Quercus petraea* diffuse in prevalenza nei rilievi interni delle Valli del Natisone.

41.13 Faggete neutrofile e mesofile delle Alpi (DH 9130)

Dentario-Fagetum

Le faggete altimontane dei suoli calcarei evoluti sono rappresentate nella regione Friuli Venezia Giulia da un forte contingente di specie illiriche. Sono boschi mesofili in cui viene a mancare la presenza di specie termofile, mentre sono numerose e con coperture elevate le felci (fra le quali domina *Dryopteris filix-mas*). Altre specie caratteristiche sono *Cardamine pentaphylla* e *Cardamine trifolia*. Sono localizzate nella fascia esterna prealpina delle Alpi Carniche e Giulie e sui rilievi interni delle Valli del Natisone (M. Mia, M. Matajur).

41.15 Faggete subalpine delle Alpi (DH 91K0)

Polysticho lonchitis-Fagetum

Sono i boschi di faggio che, grazie a particolari condizioni climatiche, riescono a raggiungere la fascia subalpina. Infatti si trovano soprattutto sui rilievi prealpini dove, grazie alle abbondanti precipitazioni ed al clima caldo, il faggio si spinge fino ai 1800 metri nei versanti settentrionali. Nel sottobosco si possono trovare numerose specie microterme quali: *Polysticum lonchitis*, *Rhododendron hirsutum* e *Homogyne alpina*.

41.16 Faggete calcifile termofile delle Alpi (DH 91K0)

Hacquetio-Fagetum

Si tratta di formazioni boschive dominate da *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudo-platanus* e *Sorbus aria*, nelle stazioni più basse può essere presente *Carpinus betulus* e nelle forre calcaree *Taxus baccata*, laurofilla che in regione presenta puntiformi stazioni relittiche. Queste faggete si trovano lungo il piano submontano su suoli calcarei evoluti a marcato carattere di termofilia, deducibile dalla presenza di entità come *Asarum europaeum*, *Primula vulgaris* e *Hedera helix*. In particolare prediligono esposizioni fresche e rilievi talvolta anche particolarmente acclivi.

41.281 Quercu-carpineti dei suoli idromorfi con *Q. robur* (DH 91L0)

Asparago tenuifolii-Quercetum robori

Si tratta dei boschi planiziali che si sviluppano su suoli idromorfi dove l'apporto idrico è molto elevato. Un tempo occupavano tutta la bassa pianura veneto-friulana, ora rimangono alcuni lembi nei dintorni di Muzzana del Turgnano e S. Giorgio di Nogaro. Sono boschi triplani, in cui nello strato erbaceo sono presenti numerose geofite primaverili, in quello arbustivo sono presenti *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare* ed *Euonymus europaea* mentre lo strato arboreo è costituito da *Quercus robur*, *Carpinus betulus* e nelle zone dove la falda acquifera affiora è presente *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*. Questi boschi vengono inquadrati nell'alleanza illirica dell'*Erythronio-Carpinion*.

41.282 Carpineti e quercu-carpineti con *Q. petraea* dei suoli mesici (DH 91L0)

"Carpinetum betuli" s.l.

I quercu-carpineti collinari si differenziano da quelli planiziali prevalentemente per l'assenza della farnia e del frassino ossifillo che hanno maggiori esigenze di umidità edafica. Le formazioni boschive di fondovalle e pianeggianti dell'area delle colline moreniche e dei colli pordeonesi sono per lo più incluse in questa categoria. Frequenti sono anche i carpineti nei versanti più dolci ed esterni delle Valli del Natisone. A causa dell'eccessivo utilizzo antropico sono invece meno abbondanti nel Collio goriziano, dove tendono ad essere sostituiti da robinieti e castagneti sulle stazioni più fresche.

41.41 Boschi misti di forre e scarpate (DH 9180 prioritario)

Tilio-Acerion (Asaro-Fagetum, Cirsio erisithali-Ulmetum, Hacquetio-Fraxinetum)

Le stazioni fresche, cioè ad elevata umidità atmosferica e fortemente acclivi delle forre calcaree sono interessate da boschi misti riferibili all'alleanza *Tilio-Acerion*. Il piano arboreo è caratterizzato dalla presenza di più specie fra le quali *Acer pseudoplatanus*, *Tilia platyphyllos* e *Fraxinus excelsior*, mentre il sottobosco è ricco di *Lunaria rediviva* e talora di *Phyllitis scolopendrium*. Nella zona orientale del Friuli, grazie al flysch e all'abbondante piovosità i boschi di frassino sono diffusi anche lungo estesi versanti.

41.59 Querceto a rovere dell'Italia settentrionale

Quercetalia robori-petraeae

Ostryo-Carpinion p.p., Quercion pubescentis-petraeae

In questa categoria sono incluse le foreste dominate da *Quercus petraea*, nonché i boschi misti con carpino nero e querce. Nella realtà regionale è possibile distinguere quelli neutro-acidi del Collio e delle colline moreniche e di alcune aree prealpine da quelli dei suoli francamente acidi delle creste collinari, dove il processo di dilavamento è più forte. In questi ultimi è possibile osservare una certa copertura di *Populus tremula* e *Betula pendula* mentre il sottobosco è piuttosto povero. I primi invece, più frequenti, hanno suoli più pesanti e la componente erbacea è caratterizzata dalla presenza di *Carex umbrosa*, *Primula vulgaris* e *Ruscus aculeatus*.

41.731 Querceto a roverella dell'Italia settentrionale e dell'Appennino settentrionale

Ostryo-Carpinionion, Campanulo-Ostryenion

Il territorio carsico appare oggi ricoperto in buona parte da boschi, anche se nella realtà si tratta di un *continuum* fra cespuglieti e formazioni nemorali. Il bosco carsico tipico è dominato da *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia* e *Quercus pubescens*, specie che diventa sempre più frequente nelle situazioni mature. Il bosco di roverella carsico è caratterizzato da un abbondante sviluppo dello strato erbaceo in cui *Sesleria autumnalis* costituisce buona parte della biomassa. L'aspetto su flysch si impoverisce di alcune specie squisitamente calcifile e si arricchisce di *Acer campestre*. A questa associazione molto diffusa su tutto il territorio carsico si accompagnano (e vengono qui incluse) il bosco puro a carpino nero, i boschi a rovere subacidofili (terre rosse) e quelli a carpino bianco delle doline più profonde.

41.81 Boscaglie di *Ostrya carpinifolia*

Ostryo-Carpinionion

Si tratta di formazioni boschive nettamente dominate da *Ostrya carpinifolia* che si sviluppano su substrati carbonatici. Si distribuiscono lungo la catena calcarea prealpina su pareti ripide, dove è generalmente elevata la piovosità. Sono presenti anche formazioni piuttosto impoverite negli ambienti di forra particolarmente acclivi esposti a sud, ed altre dei substrati più evoluti ricche in altre essenze arboree (*Quercus pubescens*, *Fraxinus ornus*, *Quercus petraea*, *Acer campestre* e *Carpinus betulus*). Nelle stazioni più meridionali e termofile il sottobosco è coperto da abbondante *Rubus ulmifolius* e *Ruscus aculeatus*. Da segnalare l'eccezionale presenza di stazioni relittiche di *Quercus ilex* presso i versanti meridionali del M.te Brancot, comunque riferibili a questo habitat.

41.9 Castagneti (DH 9260)

In alcuni casi è stato possibile individuare castagneti puri, differenziati dai querceti a rovere e dai carpineti sulla base della copertura vegetazionale. Si tratta di veri boschi di sostituzione, da

non confondere con gli impianti a castagno. Sono diffusi nell'area del Collio goriziano e nelle Prealpi Carniche nei dintorni di Maniago. Spesso invece sono diffuse formazioni miste e complesse in cui il castagno si mescola alle specie arboree spontanee.

42.12 Abetine calcifile delle Alpi e dell'Appennino centro-settentrionale

In questa categoria rientrano sia i boschi di abete bianco puri, sia i boschi con la partecipazione di altre specie arboree quali il faggio e l'abete rosso. Sono formazioni che prediligono suoli profondi e che si sviluppano soprattutto dal piano montano a quello altimontano. Queste tipologie sono caratteristiche soprattutto delle porzioni mesalpine ed esalpine della regione. In Friuli Venezia Giulia si distinguono: un *Cardamino pentaphylli-Abietetum* su suoli neutri, un *Adenostylo glabrae-Abietetum* su suoli basici ed una variante del *Luzulo nemorosae-Piceetum* su suoli acidi.

Il riconoscimento e l'attribuzione di questi abieteti è complesso nella porzione interna del territorio regionale dove sono stati spesso trasformati. La loro presenza, anche sulla base delle considerazioni delle tipologie forestali del Friuli Venezia Giulia, è piuttosto estesa, sia nella forma con il faggio e il peccio (abieti-piceo-fageti), sia nel bosco misto di conifere (piceo-abieteti). La distinzione di questi ultimi da peccete secondarie è spesso molto difficile a causa di una gestione selvicolturale che ha sempre favorito l'abete rosso.

42.13 Abetine acidofile delle Alpi e dell'Appennino centro-settentrionale

Si tratta di formazioni complesse in tutto simile alle precedenti, se non per il fatto che si sviluppano su suoli acidi. Sono formazioni che prediligono suoli profondi e che si sviluppano soprattutto dal piano montano a quello altimontano. Il sottobosco è ricco di specie acidofile come *Avenella flexuosa*, *Vaccinium myrtillus*, *Luzula luzulina*, etc.

42.1B Rimboschimenti a conifere indigene

Si tratta dei rimboschimenti di specie all'interno del loro areale di distribuzione. In questa categoria rientrano soprattutto i numerosi rimboschimenti a peccio effettuati in passato nell'area della faggeta. Non sono di facile distinzione, dal punto di vista spettrale, rispetto ad una pecceta naturale, di conseguenza sono stati mantenuti solo nelle catene montuose più esterne. Aspetto peculiare sono i rimboschimenti di *Pinus nigra* sul Carso. Queste pinete sono oggi diffuse in varie aree carsiche e nella maggior parte dei casi si osserva una ripresa delle latifoglie ed una ricostituzione dello strato erbaceo tipico della boscaglia carsica. Per queste considerazioni ecologiche, pur essendo *Pinus nigra* estraneo alla flora carsica, esso si considera quasi naturalizzato e i suoi boschi prossimi a quelli spontanei. In questa categoria vengono inclusi anche piccoli lembi con *Pinus halepensis* distribuiti sul ciglione carsico nei pressi di S. Croce.

42.21 Peccete subalpine (DH 9410)

Larici-Piceetum, *Adenostylo glabrae-Piceetum*, *Asplenio-Piceetum*

Sono le peccete del piano subalpino, sia su substrato calcareo, sia su substrato non carbonatico. Il sottobosco è caratterizzato dalle alte coperture di *Vaccinium myrtillus*, *Homogyne alpina* e *Calamagrostis villosa*, per quel che riguarda i substrati acidi, mentre quelli su matrice carbonatica sono ricchi in *Adenostyles glabra* e *Anemone trifolia*. In tutti e due i casi nello strato arboreo importante è anche la presenza di *Larix decidua*. Le rispettive associazioni di riferimento sono *Homogyne-Piceetum* (sussubstrati acidi) e *Adenostylo glabrae-Piceetum* (substrati carbonatici).

42.221 Peccete montane acidofile (DH 9410)

Luzulo nemorosae-Piceetum

Si tratta di boschi pressoché puri di abete rosso limitati al sistema montuoso più interno; spesso sono di sostituzione poiché la gestione selvicolturale ha favorito l'abete rosso rispetto al faggio. In regione probabilmente vere peccete montane sono molto piccole e difficili da distinguere da quelle secondarie, considerato che comunque questa categoria è stata ricavata dal modello di nicchia.

42.222 Peccete montane calcifile (DH 9410)

Calamagrostio variae-Piceetum

Sono peccete caratteristiche dei rilievi più interni della regione dove si sviluppano su pendii acclivi con scarsa disponibilità idrica. Il sottobosco è caratterizzato da specie xerofile quali *Erica carnea*, *Calamagrostis varia* e *Brachypodium rupestre*. Inoltre vengono qui inclusi i boschi secondari a peccio ed i boschi di sostituzione dove, da originari boschi misti, è stata favorita la presenza dell'abete rosso.

42.322 Lariceti (*Laricetum deciduae*) come formazioni boschive oppure come brughiere e prati alberati subalpini (DH 9420 pp.)

Laricetum deciduae (Erico-Pinion mugo)

Sono qui inclusi sia i pochi lariceti primari (*Rhododendro hirsuti-Laricetum*) che si sviluppano su pendici rocciose ripide esposte a nord, sia quelli secondari presenti soprattutto nella fascia delle malghe dal piano altimontano a quello subalpino. Spesso rappresentano stadi di ricolonizzazione di pascoli abbandonati o di lembi di pascoli arborati. Questi ultimi sono caratterizzati dal mescolamento di numerose specie della brughiere subalpina (*Rhododendron hirsutum*, *R. ferrugineum*) e da numerose specie di pascoli montani.

42.611 Pinete alpine di pino nero (DH 9530)

Erico-Fraxinion orni (Erico-Pinetea)

Sono le pinete a pino nero endemiche delle Alpi sud-orientali. Si sviluppano su substrati carbonatici molto primitivi e si trovano spesso in contatto catenale con le faggete o le mughete. Il pino necessita di substrati carbonatici superficiali ma di abbondante umidità atmosferica. Questi boschi sono ricchi di specie endemiche quali *Pinus nigra* subsp. *nigra*, *Euphorbia triflora* subsp. *kernerii* e *Knautia ressmannii*. Pur mantenendo lo stesso sottobosco, sono presenti due facies di questa pineta. Dove l'umidità atmosferica è maggiore e l'aridità dei suoli più elevata, la specie arborea dominante è *Pinus nigra*. In condizioni ecologiche inverse invece l'elemento dominante è *Pinus sylvestris*. Queste due varianti sono descritte in due subassociazioni del *Fraxinion orni-Pinetum nigrae*, rispettivamente *pinetosum nigrae* e *pinetosum sylvestris*.

44.11 Cespuglieti di salici pre-alpini (DH 3220 e 3230)

Salicetum incano-purpureae

Sono formazioni di salici arbustivi che colonizzano i greti dei grandi fiumi soggetti a periodici fenomeni di piena. Sono dominati principalmente da *Salix eleagnos* e *Salix purpurea*, specie molto frugali che ben si adattano alla povertà del suolo e al suo frequente rimaneggiamento. Queste cenosi sono concentrate nella parte superiore dei fiumi alpini dove la granulometria dei depositi è ancora elevata. Oltre agli aspetti dominati dai salici sono presenti le formazioni ad *Hippophae rhamnoides* delle lenti sabbiose e lembi dell'associazione a *Myricaria germanica* su depositi limosi.

44.13 Gallerie di salice bianco (DH 91E0 prioritario)

Salicetum albae

Le formazioni boschive a *Populus nigra* a *Salix alba* rappresentano i boschi umidi su substrati non particolarmente ricchi in composti organici e ben drenati dei primi terrazzi alluvionali dei principali fiumi della regione. Sono caratteristici dell'area pianiziale e nel settore prealpino manifestano le loro ultime stazioni. Sono qui riferiti anche alcuni boschi nei pressi dei laghi carsici di Doberdò e Pietrarossa.

44.21 Boscaglia montana a galleria con ontano bianco (DH 91E0 prioritario)

Alnetum incanae

I depositi alluvionali stabilizzati del tratto endalpico dei fiumi alpini sono colonizzati da formazioni a dominanza di *Alnus incana*. Si tratta della formazione boschiva più evoluta del medio-alto corso dei fiumi. Il sottobosco è ricco in specie di faggeta fra le quali ha una copertura significativa *Brachypodium sylvaticum*.

44.61 Foreste mediterranee ripariali a pioppo (DH 92A0)

Populion albae

Le gallerie a pioppo bianco sono in realtà rappresentate nell'area di studio da piccoli lembi boschivi dominati da *Populus alba* con la compresenza di *Populus nigra*, e *Fraxinus excelsior*. Sono gli unici esempi di boschi umidi mediterranei cartografabili e ben rappresentati presso Staranzano.

44.91 Boschi palustri di ontano nero e salice cinerino (DH 91E0 pp. prioritario)

Alnetea glutinosae

In questa classe rientrano sia i boschi palustri ad ontano nero che i saliceti a *Salix cinerea* che si sviluppano nelle zone allagate. I primi si formano su suoli torbosi per azione di interramento su magnocariceti; infatti si differenziano a seconda dei carichi che ne costituiscono il sottobosco, mentre lo strato arboreo è dominato da *Alnus glutinosa*. I saliceti invece si trovano nelle zone allagate all'interno delle paludi e tendono a formare popolazioni monospecifiche molto dense. Tutte queste cenosi vengono inquadrare negli *Alnetea glutinosae*.

45.319 Lecceta illirica (DH 9340)

Orno-Quercetum ilicis

Lungo le falesie della costiera Triestina e alle spalle dell'abitato di Duino è presente una formazione extrazonale dominata dal leccio (*Quercus ilex*). Ad esso si uniscono l'orniello (*Fraxinus ornus*) e il carpino nero (*Ostrya carpinifolia*). Questa lecceta spesso è costituita da formazioni alto arbustive. Essa trova nel Triestino le stazioni costiere più settentrionali.

53.1 Vegetazione dei canneti e specie simili

Magno-Phragmitetea

Gli habitat dominati dalla cannuccia comune sono presenti in quasi tutti i sistemi ambientali regionali. Si tratta di associazioni quasi monospecifiche con una biomassa elevata. Sono diffusi nell'ambito dei laghi carsici dove non mancano anche le formazioni a *Carex elata* e ridotti lembi di cladieti. Nell'ambito della Laguna di Marano in particolare nelle acque a minor concentrazione di sali disciolti (foce del Fiume Stella e foce del Fiume Cormor) si osservano vaste superfici di canneti. Le differenti tipologie si dispongono secondo un gradiente di alofilia: i canneti acquadulcicoli sono presenti lungo i fiumi o canali e nelle aree interne lagunari di risorgiva; i canneti salmastri rappresentano la maggior parte di questa categoria e segnano la transi-

zione verso l'acqua salmastra ed i bolbosceneti salmastri che descrivono limi maggiormente salati in acque pressoché calme, dove non vi sono rilevanti disturbi meccanici. Sono presenti anche nella fascia collinare con massima concentrazione presso il Lago di Ragogna, il Lago di Cavazzo e alcune paludi prealpine.

53.2 Comunità di alti carici

Soncho-Cladietum marisci (?), *Cladietum marisci* (*Magnocaricion*)

Sono attribuibili a questa categoria i cladieti tipici delle acque di risorgiva, formazioni piuttosto rilevanti in quanto habitat prioritari e le formazioni dominate da alti carici, la più diffusa delle quali è l'associazione a *Carex elata*. Sono presenti dalla fascia costiera alle colline moreniche, con una buona concentrazione nell'area delle risorgive friulane dove si mescolano alle torbiere alcaline.

54.2 Paludi neutro-basifile (DH 7230)

Erucastro-Schoenetum nigricantis

Si tratta delle torbiere basse alcaline che si sviluppano lungo la fascia delle risorgive. Questo habitat è molto raro in regione a causa della contrazione della sua superficie dovuta alle pratiche colturali intensive. La specie costitutiva di questa cenosi è *Schoenus nigricans* alla quale si accompagnano numerose specie endemiche (*Armeria helodes*, *Erucastrum palustre*, *Euphrasia marchesettii*) e relitti glaciali (*Drosera rotundifolia*, *Primula farinosa*, *Pinguicola alpina*). Questi habitat, un tempo sfalciati per procurarsi dello strame, oggi sono in fase di abbandono ed incespugliamento, la specie dominante tende ad infeltrire lo strato erbaceo favorendo i processi di interrimento e quindi di estinzione di questo habitat. Alcune torbiere a *Schoenus ferrugineus* sono presenti nell'area montana.

54.4 Paludi acide (DH 7140 pp.)

Caricetalia fuscae

Le praterie torbose dei suoli acidi ad *Eriophorum angustifolium*, *Eriophorum scheuchzeri* e *Carex nigra* sono ancor più difficilmente cartografabili perché più rare e rappresentate da formazioni vegetali che generalmente colonizzano cinture lacustri. Sono presenti in modo scarso presso il Collio goriziano, mentre sono più abbondanti per l'elevata naturalità dei luoghi e lo scarso utilizzo antropico nell'entroterra alpino.

61.11 Ghiaioni alpini silicei (DH 8110)

Androsacetalia alpini

Si tratta dei ghiaioni costituiti da clasti di origine silicea presenti nei sistemi montuosi dell'eso- ed endocarnico. In regione sono presenti due formazioni, una che occupa quote più elevate, dai 2000 m in su, mentre l'altra si trova a quote inferiori ed in posizioni più termofile rispetto alla prima. L'associazione che descrive la prima è il *Sieversio-Oxyridetum diginae* le cui specie glareofite caratteristiche sono: *Oxyria digina* e *Geum reptans*; la seconda (*Hieracietum intybacei*) invece è caratterizzata da elevate coperture di *Hieracium intybaceum*, elemento endemita alpico.

61.22 Ghiaioni basici alpini del piano alpino e nivale (DH 8120)

Thlaspion rotundifoliae

Ghiaioni calcareo-dolomitici di pezzatura da minuta a media situati oltre i 1900 m di quota. Dal punto di vista fitogeografico si distinguono due facies, una tipica del sistema alpino Julico a *Papaver alpinum* subsp. *ernesti-mayeri* ed una occidentale a *Papaver alpinum* subsp. *rhaeticum*.

61.23 Ghiaioni basici alpini del piano altimontano e subalpino (DH 8120)

Petasition paradoxus

Si tratta di ghiaioni calcareo-dolomitici che si trovano nel piano altimetrico inferiore a quello sopradescritto e da esso è stato distinto tramite il modello di nicchia. A seconda delle diverse condizioni ecologiche (pezzatura dei clasti, esposizione, quota) sono presenti, in regione, diverse tipologie di questo habitat. Le specie glareofite più frequenti sono: *Athamanta cretensis*, *Dryopteris villarii*, *Festuca laxa* e *Gymnocarpium robertianum*.

61.31 Ghiaioni termofili perialpini e rupi termofile (DH 8160 prioritario)

Asplenietea, Festuco-Drypidetum (Alysso-Sedion)

Si tratta di un habitat limitato alla Val Rosandra. Questi sistemi rupestri sono simili a quelli della penisola balcanica superiore e nettamente differenti da quelli alpini (ad esempio la presenza di *Drypis jacquinii*). Sono qui inclusi anche alcune pareti con vegetazione rupestre termofila della fascia costiera, lembi di grize e praterelli sassosi.

62.15 Rupì basiche delle Alpi centro-orientali (DH 8210)

Potentillion caulescentis (Androsaco-Drabion)

In questo habitat vengono incluse sia le pareti a vegetazione casmofitica che quelle prive di vegetazione, visto il loro alternarsi nello spazio e la non possibilità di poter separare spettralmente le due situazioni. Dal punto di vista altitudinale si possono distinguere due tipi di vegetazione, una del piano alpino e subalpino a *Potentilla nitida* ed un'altra del piano montano a *Potentilla caulescens*. Queste ultime sono ricche di specie endemiche tra le quali *Campanula zoysii*, *Arenaria huteri* e *Physoplexis comosa*.

62.21 Rupì silicee montane medio-europee (DH 8220)

Androsacion multiflorae

Si tratta delle pareti dei rilievi non carbonatici caratterizzate dalla presenza di vegetazione casmofitica. Come nel caso precedente vengono riunite sia le rupi vegetate che quelle non vegetate. Le specie più comuni sono: *Saxifraga paniculata*, *Sempervivum arachnoideum* ed *Asplenium septentrionale*. In regione questo habitat è poco rappresentato a causa del carattere poco rupestre dei rilievi non carbonatici presenti.

63 Ghiacciai e superfici costantemente innevate (DH 8340)

Sono gli ultimi piccoli nevai e ghiacciai perenni oramai quasi assenti in regione, tra cui i più importanti si trovano sulle Alpi Giulie sulle pareti settentrionali del m.te Canin e del m.te Jof di Montasio.

82.1 Seminativi intensivi e continui

Stellarietea

Vengono qui incluse tutte le colture di tipo intensivo con forte apporto di nutrienti e fitofarmaci. E' evidentemente la classe più rappresentata in tutta la pianura, semplificandone fortemente il paesaggio. Comprende le coltivazioni di mais, soia, cereali autunno-vernini, girasoli, barbabietole. Queste formazioni sono molto carenti in specie e quelle che riescono ad inserirsi sono soprattutto specie eutrofiche o avventizie.

82.3 Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi

Centaureetalia cyani

In questa categoria si considerano le colture di tipo estensivo, legate ancora ad una certa tradizione agraria. Sono considerate anche le formazioni a siepe strettamente correlate con le colture tradizionali, piccoli prati da sfalcio e orti. Sono tipiche dei sistemi marginali quali il Carso e la zona collinare.

83.15 Frutteti

Vengono qui incluse tutte le coltivazioni di alberi da frutto omogenee e di notevoli dimensioni.

83.21 Vigneti

Geranio rotundifolii-Allietum vineale

Sono qui inclusi gli impianti di vite di maggiori dimensioni e omogeneità. I lembi più piccoli vengono invece raggruppati nei sistemi agricoli complessi.

Il tipo di trattamento condiziona notevolmente la flora che può ancora ospitare preziose specie archeofitiche.

83.31 Piantagioni di conifere

Sono inclusi in questa categoria tutti gli impianti di conifere al di fuori della loro potenziale gravitazione biogeografica.

Nell'area costiera sono presenti casi di piantagioni di conifere alloctone (*Pinus pinea*, *Pinus pinaster* e *Pinus halepensis*), soprattutto nei pressi di Lignano e Grado. Rappresentano habitat del tutto artificiali e/o prossimo-artificiali, con un sottobosco non particolarmente sviluppato. Laddove sotto la piantagione sono presenti campeggi si è preferito attribuire la tipologia 85.

83.321 Piantagioni di pioppo canadese

Stellarietea, Galio-Urticetea

Le piantagioni a pioppo canadese sono state distinte dal resto dei seminativi sia per l'impatto visivo dovuto alla loro struttura verticale sia per il diverso impatto sui suoli. Sono abbondanti prevalentemente nella zona della bassa pianura friulana e nelle colline moreniche a nord di Udine.

83.324 Robinieti

Galio-Urticetea

Le formazioni quasi pure a *Robinia pseudacacia* sono state differenziate dai boschi originali, dai quali derivano per progressivo degrado. Sono particolarmente abbondanti sul Collio dove rappresentano l'estrema antropizzazione dei rovereti potenziali.

85.1 Grandi parchi

Sono qui inclusi gli elementi del verde urbano e delle attrezzature verdi anche sportive dei grandi centri urbani. Appartengono inoltre a questa categoria l'area verde dell'aeroporto regionale di Ronchi e il grande parco di Villa Manin; vi sono stati riferiti anche i campeggi, immersi nelle pinete di impianto, nei pressi delle stazioni turistiche.

86.1 Città, centri abitati

Tale categoria comprende il tessuto residenziale continuo e discontinuo, nonché le aree portuali e le piccole aree artigianali e industriali. Afferiscono a questa categoria anche le infrastrutture di sufficienti dimensioni per essere individuate in cartografia.

86.3 Siti industriali attivi

Vengono indicate le aree industriali e produttive che occupano grandi estensioni all'interno del territorio regionale.

86.41 Cave

Sono state considerate come appartenenti a questa tipologia le cave e le aree industriali abbandonate o sottoposte di recente a scasso, laddove cioè si verificano veloci processi di ricolonizzazione di specie appartenenti alla classe *Artemisietea*, *Potentilletea* e *Thlaspietea*. Le cave, pur rappresentando un forte impatto ecologico e visivo sul territorio, sono siti di una certa rilevanza naturalistica in quanto, se abbandonate, possono essere ricolonizzate da numerose specie glaucicole e rupicole.

2.3 - LE CARATTERISTICHE GENERALI DEL MOSAICO AMBIENTALE

È riportata in Fig. 2.1 la Carta degli habitat del territorio regionale ottenuta attraverso le metodologie descritte nel Capitolo 1 ed utilizzando la Legenda sopra descritta.

L'area regionale studiata ha un'estensione pari a 786.987 ettari. Sono stati cartografati, 31.569 biotopi, dove con questo termine si intende l'unità omogenea corrispondente al singolo poligono attribuito ad una precisa tipologia di habitat della Legenda.

Nella Tabella 2.1 sono riportati per ogni tipologia CORINE Biotopes, il numero totale di biotopi individuati, l'estensione complessiva e la superficie percentuale nel territorio regionale.

All'analisi risulta subito evidente la frammentazione-dispersione spaziale del paesaggio regionale, infatti la tipologia dei seminativi intensivi e continui copre da sola il 31,56% dell'area regionale.

Si noti inoltre che i cinque codici più estesi, cioè Seminativi intensivi e continui, Faggete calcifile termofile delle Alpi, Boscaglie di *Ostrya carpinifolia*, Pinete alpine di pino nero e Faggete neutrofile e mesofile delle Alpi coprono oltre il 51% dell'area regionale.

Sono riportate inoltre in ALLEGATO I le superfici degli habitat CORINE Biotopes suddivise per i sistemi territoriali (macroaree) in cui è stato suddiviso il territorio regionale a scopo di indagine.

LEGGENDA DELLE TIPOLOGIA DI HABITAT

	15.1 Vegetazione ad eliofite con predominanza di Chenopodiacee succulente annuali		41.81 Boscadie a <i>Ostrya carpinifolia</i>
	15.21 Prateria a spartina dalle foglie larghe (<i>Spartina maritima</i>)		41.9 Castagneti
	15.5 Vegetazione delle paludi salmastre		42.12 Abetine calcifile delle Alpi e dell'Appennino centro-settentrionale
	15.6 Bassi cespuglieti alofili		42.13 Abetine acidofile della Alpi e dell'Appennino centro-settentrionale
	15.81 Steppe salate a <i>Limonium</i>		42.1B Rimboschimenti a conifere indigene
	16.1 Spiagge		42.21 Peccete subalpine
	16.21 Dune mobili e dune bianche		42.221 Peccete montane acidofile
	16.22 Dune grigie		42.222 Peccete montane calcifile
	16.29 Dune alberate		42.322 Lariceti (<i>Laricetum deciduae</i>) come formazioni boschive oppure come brughiere e prati alberati subalpini
	16.3 Depressioni umide interdunali		42.611 Pinete alpine di pino nero
	21 Lagune		44.11 Cespuglieti di salici pre-alpini
	22.1 Acque dolci (laghi, stagni)		44.13 Gallerie di salice bianco
	22.4 Vegetazione delle acque ferme		44.21 Boscadie montana a gallena con ontano bianco
	24.1 Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)		44.61 Foreste mediterranee ripariali a pioppo
	24.221 Greti subalpini e montani con vegetazione erbacea		44.91 Boschi palustri di ontano nero e salice cinerino
	24.52 Banchi di fango fluviali con vegetazione a carattere eurosiberiano		45.319 Lecceete illiriche
	31.42 Brughiere subalpine a <i>Rhododendron</i> e <i>Vaccinium</i>		53.1 Vegetazione dei canneti e specie simili
	31.52 Mughete esalpiche delle Alpi centro-orientali		53.2 Comunità di alti canci
	31.611 Ontanete ad <i>Alnus viridis</i> della Alpi		54.2 Paludi neutro-basifile
	31.81 Cespuglieti medio-europei		54.4 Paludi acide
	31.88 Formazioni a <i>Juniperus communis</i>		61.11 Ghiaioni silicei alpini
	34.75 Prati aridi sub-mediterranei orientali		61.22 Ghiaioni basici alpini del piano alpino e nivale
	35.11 Nardeti		61.23 Ghiaioni basici alpini del piano altimontano e subalpino
	36.31 Nardeti montani e subalpini e comunità correlate		61.31 Ghiaioni termofili peralpini calcarei
	36.34 Curvuleti e comunità correlate		62.15 Rupi basiche delle Alpi centro-orientali
	36.413 Pascoli a <i>Carex austroalpina</i>		62.21 Rupi silicee montane medio-europee
	36.433 Tappeti a <i>Carex firma</i>		63 Ghiacciai e superfici costantemente innestate
	36.5 Pascoli alpini e subalpini fertilizzati		82.1 Seminativi intensivi e continui
	37.31 Prati umidi su suolo con ristagno d'acqua		82.3 Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi
	38.2 Prati falciati e trattati con fertilizzanti		83.15 Frutteti
	41.11 Faggete acidofile centroeuropee		83.21 Vigneti
	41.13 Faggete neutrofile e mesofile delle Alpi		83.31 Plantagioni di conifere
	41.15 Faggete subalpine delle Alpi		83.321 Plantagioni di pioppo canadese
	41.16 Faggete calcifile termofile delle Alpi		83.324 Robinieti
	41.281 Querceto-carpineti su suoli idromorfi con <i>Q. robur</i>		85.1 Grandi parchi
	41.282 Carpineti e querceto-carpineti con <i>Q. petraea</i> dei suoli mesici		86.1 Città, centri abitati
	41.41 Boschi misti di fore e scarpate		86.3 Siti industriali attivi
	41.59 Querceto a roverella dell'Italia settentrionale		86.41 Cave
	41.731 Querceto a roverella dell'Italia settentrionale e dell'Appennino centro-settentrionale		

Carta della Natura
Friuli Venezia Giulia

Carta degli habitat

0 10,000 20,000 Metri

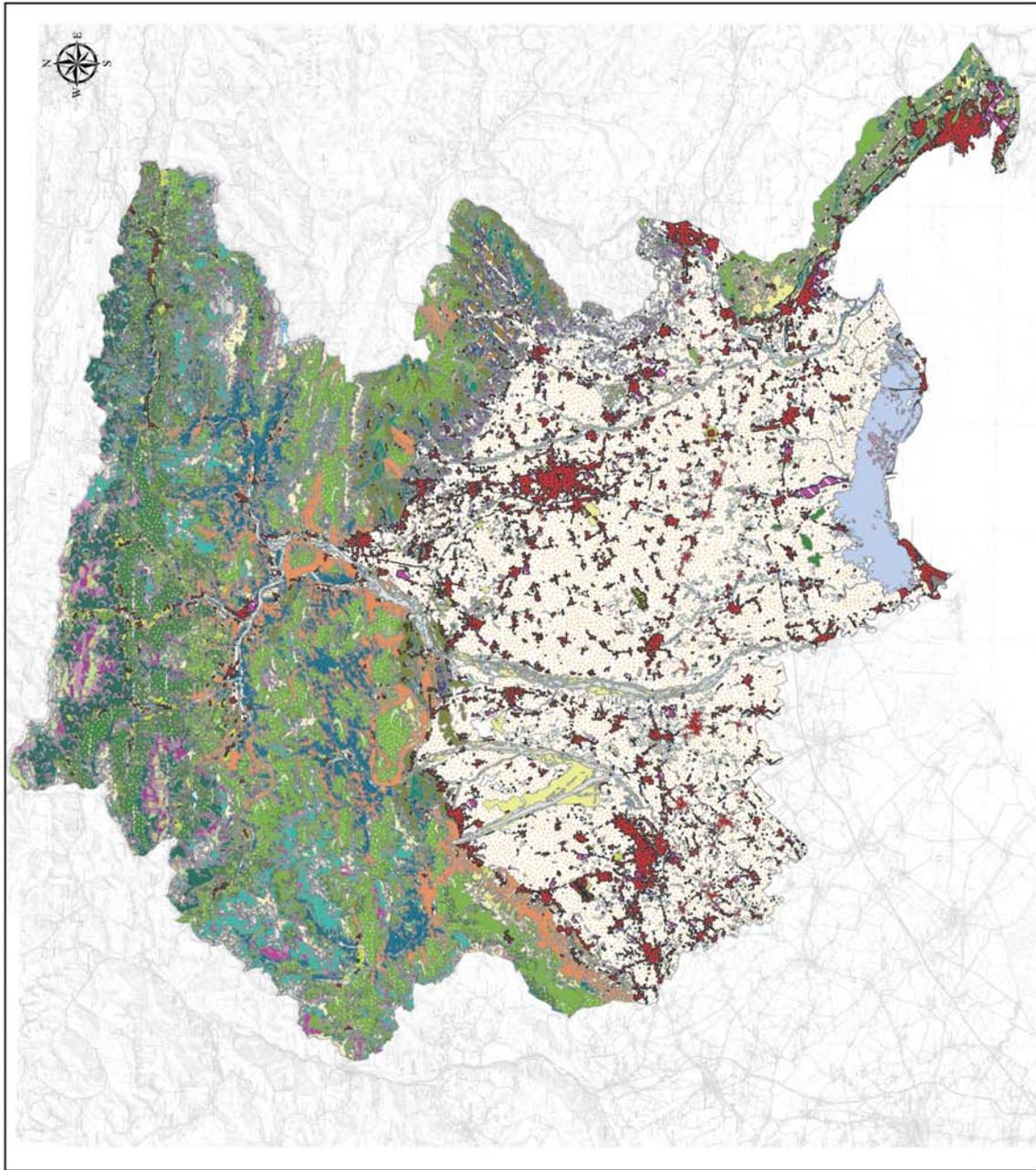


Fig. 2.1 - Cartografia degli habitat CORINE Biotopes della Regione Friuli Venezia Giulia.

Tabella 2.1 - Codici CORINE Biotopes con il numero totale di biotopi (poligoni appartenenti alla tipologia) e la relativa estensione in ha e percentuale sul territorio regionale.

CODICE	HABITAT CORINE BIOTOPES	SUPERFICIE IN HA	SUPERFICIE %	NUMERO PATCH
82.1	Seminativi intensivi e continui	248.389,438	31,562	550
41.16	Faggete calcifile termofile delle Alpi	64.302,348	8,171	1.423
86.1	Città, centri abitati	52.896,656	6,721	3.204
41.81	Boscaglie di <i>Ostrya carpinifolia</i>	35.946,313	4,568	1.328
42.611	Pinete alpine di pino nero	30.568,906	3,884	1.127
41.13	Faggete neutrofile e mesofile delle Alpi	23.980,303	3,047	897
31.52	Mughete esalpiche delle Alpi centro-orientali	23.172,221	2,944	1.244
34.75	Prati aridi sub-mediterranei orientali	17.725,750	2,252	1.469
41.59	Querceto a rovere dell'Italia settentrionale	17.181,395	2,183	829
42.13	Abetine acidofile delle Alpi e dell'Appennino centro-settentrionale	16.743,754	2,128	377
41.11	Faggete acidofile centroeuropee	15.518,478	1,972	651
83.21	Vigneti	14.522,435	1,845	626
42.12	Abetine calcifile delle Alpi e dell'Appennino centro-settentrionale	13.541,637	1,721	694
21	Lagune	13.391,785	1,702	33
36.413	Pascoli a <i>Carex austroalpina</i>	12.970,081	1,648	928
38.2	Prati falciati e trattati con fertilizzanti	12.845,458	1,632	1.463
42.21	Peccete subalpine	12.587,119	1,599	524
42.322	Lariceti (<i>Laricetum deciduae</i>) come formazioni boscoso o come brughiere e prati alberati subalpini	11.847,915	1,505	1.594
31.81	Cespuglieti medio-europei dei suoli ricchi	11.453,061	1,455	1.734
24.221	Greti subalpini e montani con vegetazione erbacea	11.168,352	1,419	700
62.15	Rupi basiche delle Alpi centro-orientali	9.945,581	1,264	638
41.731	Querceto a roverella dell'Italia settentrionale e dell'Appennino centro-settentrionale	9.429,529	1,198	291
31.42	Brughiere subalpine a <i>Rhododendron</i> e <i>Vaccinium</i>	8.645,911	1,099	1.139

CODICE	HABITAT CORINE BIOTOPES	SUPERFICIE IN HA	SUPERFICIE %	NUMERO PATCH
42.221	Peccete montane acidofile	8.556,644	1,087	101
82.3	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	7.952,879	1,011	444
41.282	Carpineti e quercu-carpineti con <i>Q. petraea</i> dei suoli mesici	6.486,704	0,824	899
41.41	Boschi misti di forre e scarpate	6.432,664	0,817	400
41.9	Castagneti	5.883,936	0,748	301
36.31	Nardeti montani e subalpini e comunità correlate	5.230,367	0,665	283
44.13	Gallerie di salice bianco	5.118,157	0,650	619
83.324	Robineti	4.898,812	0,622	632
86.3	Siti industriali attivi	4.881,919	0,620	81
61.22	Ghiaioni basici alpini del piano alpino e nivale	4.045,776	0,514	444
41.15	Faggete subalpine delle Alpi	3.860,822	0,491	422
83.321	Piantagioni di pioppo canadese	3.590,137	0,456	335
31.611	Ontanete ad <i>Alnus viridis</i> delle Alpi	3.573,752	0,454	156
42.222	Peccete montane calcifile	3.573,027	0,454	138
42.1B	Rimboschimenti a conifere indigene	2.749,075	0,349	214
24.1	Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)	2.049,167	0,260	359
36.433	Tappeti a <i>Carex firma</i>	2.047,121	0,260	331
83.15	Frutteti	1.588,038	0,202	148
85.1	Grandi parchi	1.402,884	0,178	189
61.23	Ghiaioni basici alpini del piano altimontano e subalpino	1.387,976	0,176	228
86.41	Cave	1.332,347	0,169	135
53.1	Vegetazione dei canneti e di specie simili	1.293,820	0,164	69
31.88	Formazioni a <i>Juniperus communis</i>	1.151,995	0,146	103
36.5	Pascoli alpini e subalpini fertilizzati	982,680	0,125	80
15.5	Vegetazione delle paludi salmastre mediterranee	949,921	0,121	80
44.11	Cespuglieti di salici pre-alpini	935,886	0,119	279
41.281	Quercu-carpineti dei suoli idromorfi con <i>Q. robur</i>	714,579	0,091	24

CODICE	HABITAT CORINE BIOTOPES	SUPERFICIE IN HA	SUPERFICIE %	NUMERO PATCH
22.1	Acque dolci (laghi, stagni)	713,751	0,091	17
44.91	Boschi palustri di ontano nero e salice cinerino	690,213	0,088	82
35.11	Nardeti	579,125	0,074	64
15.6	Bassi cespuglieti alofili	567,893	0,072	65
83.31	Piantagioni di conifere	401,464	0,051	68
61.11	Ghiaioni silicei alpini	384,185	0,049	52
15.21	Praterie a spartina dalle foglie larghe (Spartina maritima)	380,994	0,048	41
22.4	Vegetazione delle acque ferme	283,787	0,036	51
54.2	Paludi neutro-basifile	267,714	0,034	25
16.1	Spiagge	160,763	0,020	18
16.29	Dune alberate	160,352	0,020	6
62.21	Rupi silicee montane medio-europee	152,777	0,019	32
37.31	Prati umidi su suoli con ristagno d'acqua	139,867	0,018	13
63	Ghiacciai e superfici costantemente innevate	126,226	0,016	3
15.81	Steppe salate a Limonium	116,245	0,015	12
45.319	Lecceta illirica	74,024	0,009	2
16.21	Dune mobili e dune bianche	65,101	0,008	9
15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiaceae succulente annuali	63,846	0,008	9
36.34	Curvuleti e comunità correlate	50,055	0,006	5
16.3	Depressioni umide interdunali	45,201	0,006	9
61.31	Ghiaioni termofili perialpini calcarei	30,508	0,004	11
44.61	Foreste mediterranee ripariali a pioppo	23,762	0,003	3
16.22	Dune grigie	22,293	0,003	
54.4	Paludi acide	17,307	0,002	3
24.52	Banchi di fango fluviali con vegetazione a carattere eurosiberiano	9,159	0,001	4
44.21	Boscaglia montana a galleria con ontano bianco	7,756	0,001	2
53.2	Comunità di alti carici	7,341	0,001	1
	Superficie totale	786.987,217	100,000	31.569

CAPITOLO 3

RISULTATI DELL'ANALISI DEL MOSAICO AMBIENTALE CORINE BIOTOPES DEL FRIULI VENEZIA GIULIA

3.1 - ANALISI DEL VALORE ECOLOGICO COMPLESSIVO DEGLI HABITAT CORINE BIOTOPES

Il Valore Ecologico complessivo di ogni habitat è stato derivato utilizzando gli indicatori e la metodologia descritti nei paragrafi 1.2.1 e 1.2.4. Nelle Figg. 3.1.1 - 3.1.7 sono riportate le mappe relative ai singoli indicatori. I valori ottenuti e successivamente elaborati hanno permesso il calcolo dell'indice complessivo.

Nella Fig. 3.1.8 è riportata la mappa regionale relativa alla distribuzione spaziale degli habitat CORINE per quanto riguarda il loro Valore Ecologico complessivo.

Oltre il 50% della superficie regionale complessiva è risultata caratterizzata da biotopi di Valore Ecologico alto e molto alto, mentre il 34% da biotopi con valore molto basso (Tabella 3.1.1). La distribuzione degli habitat nelle classi di Valore Ecologico complessivo è riportata nella Tabella 3.1.2.

Osservando la cartografia del Valore Ecologico complessivo, si evidenzia che la distribuzione spaziale degli habitat appartenenti alle classi di valore elevato presenta un carattere disomogeneo rispetto al territorio regionale. Le aree di maggior valore sono concentrate nella fascia inferiore costiera, nella porzione più orientale e nella porzione superiore della regione.

Nella fascia costiera le zone di valore elevato coincidono sostanzialmente con la Laguna di Marano e Grado, caratterizzata prevalentemente dall'habitat Lagune, prioritario a livello europeo, e che rappresenta, infatti, un Sito di importanza comunitaria (SIC) ed una Zona di protezione speciale (ZPS). Più ad est sono da rilevare gli habitat situati alla foce dell'Isonzo, facenti parte di un altro SIC e di una ZPS.

L'ambito territoriale del Carso triestino e goriziano, è caratterizzato da ampie aree con Valore Ecologico alto e molto alto, rappresentato quest'ultimo quasi completamente dall'habitat Prati aridi sub-mediterranei orientali (Landa Carsica). È anche esso per la maggior parte individuato come SIC e ZPS.

Nel settore pianiziale della regione la maggior parte del territorio è di valore molto basso. Ad esso corrispondono le grandi superfici a seminativo intensivo e continuo ed una matrice territoriale notevolmente antropizzata in cui sono situate numerose località abitate, compresi i grandi centri di Udine e Pordenone.

Sono presenti però zone di Valore Ecologico molto alto, rappresentate dai lembi residui dei boschi umidi pianiziali (Quercu-carpineti dei suoli idromorfi e Gallerie di salice bianco) e delle praterie magre.

I principali sistemi fluviali alpini con le ampie zone ripariali dei fiumi Tagliamento, Cellina-Meduna e Isonzo presentano aree caratterizzate da Valore Ecologico molto alto che corrispondono agli habitat Prati aridi sub mediterranei orientali (magredi) ed ai Greti subalpini e montani. Molte di queste aree di pianura e fluviali sono Siti di importanza comunitaria.

Tutta la porzione superiore del territorio regionale - gli ambiti prealpini ed alpini - presenta Valore Ecologico alto e molto alto più o meno distribuito. Nella fascia prealpina e delle colline moreniche i biotopi caratterizzati da maggior valore corrispondono alle Faggete, ai Boschi misti di forre e scarpate ed alle Pinete a pino nero.

In alta quota, tra i 1500 ed i 2000 metri, le aree di valore elevato sono essenzialmente habitat di Pineta a pino nero, Lariceti e Faggete, distribuiti in modo più o meno frammentato in tutto l'arco alpino della Regione. La loro localizzazione riprende la distribuzione dei numerosi SIC e ZPS della Regione biogeografia alpina, che coprono buona parte della porzione settentrionale dell'area regionale.

In Fig. 3.1.9 è riportata la sovrapposizione tra biotopi con Valore Ecologico molto alto e aree tutelate della Regione Friuli Venezia Giulia (SIC, ZPS, Parchi e Riserve regionali). E' risultato che quasi il 75 % dei biotopi con Valore Ecologico alto e molto alto risulta già incluso in aree SIC, ZPS o Parchi e Riserve regionali.

Tabella 3.1.1 - *Scomposizione del territorio regionale nelle classi di valore del Valore Ecologico.*

VALORE ECOLOGICO	SUPERFICIE IN HA	SUPERFICIE %
Non valutato*	59.110,92	7,51
Molto basso	264.398,68	33,60
Basso	18.130,55	2,30
Medio	34.008,51	4,32
Alto	243.067,16	30,89
Molto alto	168.271,38	21,38
Area totale	786.987,21	

*Corrisponde alle aree città, centri abitati, infrastrutture.

Tabella 3.1.2 - Distribuzione percentuale della superficie delle tipologie CORINE Biotopes nelle classi di Valore Ecologico.

CODICE	HABITAT CORINE BIOTOPES	NON VALUTATO	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO	ALTO	MOLTO ALTO
15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali					40,85	59,15
15.21	Praterie a spartina dalle foglie larghe (Spartina maritima)					50,58	49,42
15.5	Vegetazione delle paludi salmastre mediterranee					42,64	57,36
15.6	Bassi cespuglieti alofili					46,32	53,68
15.81	Steppe salate a Limonium					34,08	65,92
16.1	Spiagge			23,70		76,30	
16.21	Dune mobili e dune bianche					37,20	62,80
16.22	Dune grigie					66,48	33,52
16.29	Dune alberate					29,95	70,05
16.3	Depressioni umide interdunali					41,04	58,96
21	Lagune					3,97	96,03
22.1	Acque dolci (laghi, stagni)			12,35		87,65	
22.4	Vegetazione delle acque ferme					29,62	70,38
24.1	Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)			39,58		59,53	0,88
24.221	Greti subalpini e montani con vegetazione erbacea					69,38	30,62
24.52	Banchi di fango fluviali con vegetazione a carattere euroiberiano					54,37	45,63
31.42	Brughiere subalpine a Rhododendron e Vaccinium					58,71	41,29
31.52	Mughete esalpiche delle Alpi centro-orientali					52,14	47,86
31.611	Ontanete ad Alnus viridis delle Alpi			18,76		81,24	

CODICE	HABITAT CORINE BIOTOPES	NON VALUTATO	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO	ALTO	MOLTO ALTO
31.81	Cespuglieti medio-europei			34,00	65,69	0,31	
31.88	Formazioni a Juniperus communis				66,99	33,01	
34.75	Prati aridi sub-mediterranei orientali				22,26	77,74	
35.11	Nardeti				89,55	10,45	
36.31	Nardeti montani e subalpini e comunità correlate			22,57	77,43		
36.34	Curvuleti e comunità correlate				24,09	75,91	
36.413	Pascoli a Carex austroalpina				32,67	67,33	
36.433	Tappeti a Carex firma				54,88	45,12	
36.5	Pascoli alpini e subalpini fertilizzati			30,86	69,14		
37.31	Prati umidi su suoli con ristagno d'acqua				25,12	74,88	
38.2	Prati falciati e trattati con fertilizzanti				97,30	2,70	
41.11	Faggete acidofile centroeuropee				24,27	75,73	
41.13	Faggete neutrofile e mesofile delle Alpi				22,40	77,60	
41.15	Faggete subalpine delle Alpi				26,36	73,64	
41.16	Faggete calcifile termofile delle Alpi			13,90	86,10		
41.281	Quercu-carpineti dei suoli idromorfi con Q. robur				23,95	76,05	
41.282	Carpineti e quercu-carpineti con Q. petraea dei suoli mesici				37,95	62,05	
41.41	Boschi misti di fore e scarpate				27,94	72,06	
41.59	Querceto a rovere dell'Italia settentrionale			20,40	79,60		
41.731	Querceto a roverella dell'Italia settentrionale e dell'Appennino centro-settentrionale			15,51	84,49		

CODICE	HABITAT CORINE BIOTOPES	NON VALUTATO	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO	ALTO	MOLTO ALTO
41.81	Boscaglie di <i>Ostrya carpinifolia</i>			16,77	81,90	1,33	
41.9	Castagneti				30,44	69,56	
42.12	Abetine calcifile delle Alpi e dell'Appennino centro-settentrionale			24,59	75,41		
42.13	Abetine acidofile delle Alpi e dell'Appennino centro-settentrionale			15,94	84,06		
42.1B	Rimboschimenti a conifere indigene			17,10	82,90		
42.21	Peccete subalpina				25,04	74,96	
42.221	Peccete montane acidofile				21,04	78,96	
42.222	Peccete montane calcifile				24,80	75,20	
42.322	Lariceti (<i>Laricetum deciduae</i>) come formazioni boscosse o come brughiere e prati alberati subalpini				38,12	61,88	
42.611	Pinete alpine di pino nero				21,62	78,38	
44.11	Cespuglieti di salici pre-alpini				51,08	48,92	
44.13	Gallerie di salice bianco				37,14	62,86	
44.21	Boscaglia montana a galleria con ontano bianco				25,88	74,12	
44.61	Foreste mediterranee ripariali a pioppo				47,38	52,62	
44.91	Boschi palustri di ontano nero e salice cinerino			34,72	65,28		
45.319	Lecceete illiriche				33,49	66,51	
53.1	Vegetazione dei canneti e di specie simili			12,16	53,69	34,15	
53.2	Comunità di alti carici				100,00		

CODICE	HABITAT CORINE BIOTOPES	NON VALUTATO	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO	ALTO	MOLTO ALTO
54.2	Paludi neutro-basifile					4,93	95,07
54.4	Paludi acide			36,92		63,08	
61.11	Ghiaioni silicei alpini					64,37	35,63
61.22	Ghiaioni basici alpini del piano alpino e nivale					59,38	40,62
61.23	Ghiaioni basici alpini del piano altimontano e subalpino					86,19	13,81
61.31	Ghiaioni termofili perialpini calcarei					52,63	47,37
62.15	Rupi basiche delle Alpi centro-orientali					23,57	76,43
62.21	Rupi silicee montane medio-europee					46,26	53,74
63	Ghiacciai e superfici costantemente innevate					13,57	86,43
82.1	Seminativi intensivi e continui		99,83	0,17			
82.3	Culture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi		2,22	95,99	1,79		
83.15	Frutteti		83,96	16,04			
83.21	Vigneti		99,58	0,42			
83.31	Piantagioni di conifere		93,73	6,27			
83.321	Piantagioni di pioppo canadese		100,00				
83.324	Robinieti		100,00				
85.1	Grandi parchi		6,72	88,00	5,28		
86.1	Citta', centri abitati	100,00					
86.3	Siti industriali attivi	100,00					
86.41	Cave	100,00					

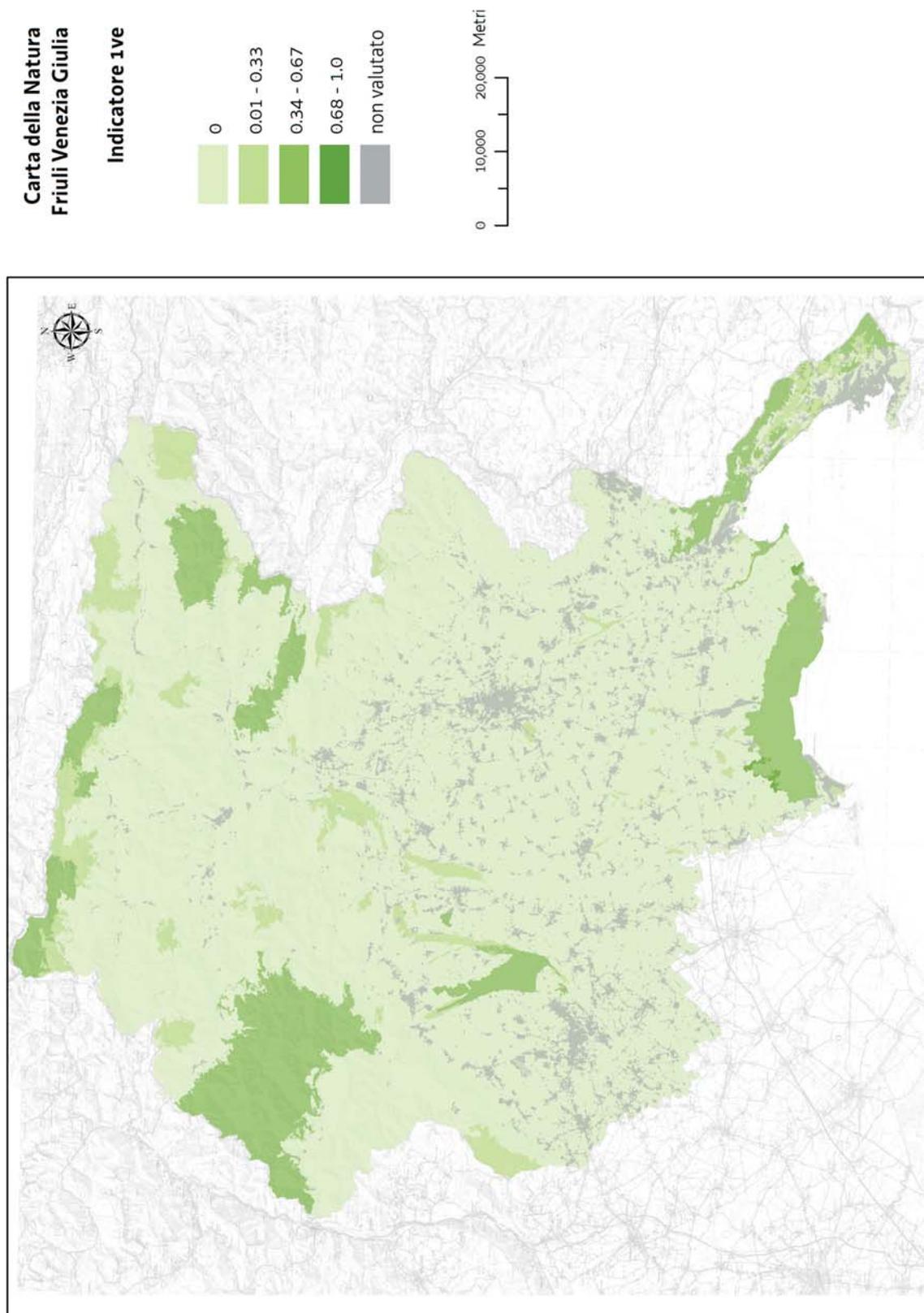


Fig. 3.1.1 - Cartografia relativa al Valore Ecologico dei biotopi in base alla loro inclusione o meno in un SIC o ZPS o aree Ramsar (indicatore 1ve).

Carta della Natura
Friuli Venezia Giulia

Indicatore 2ve

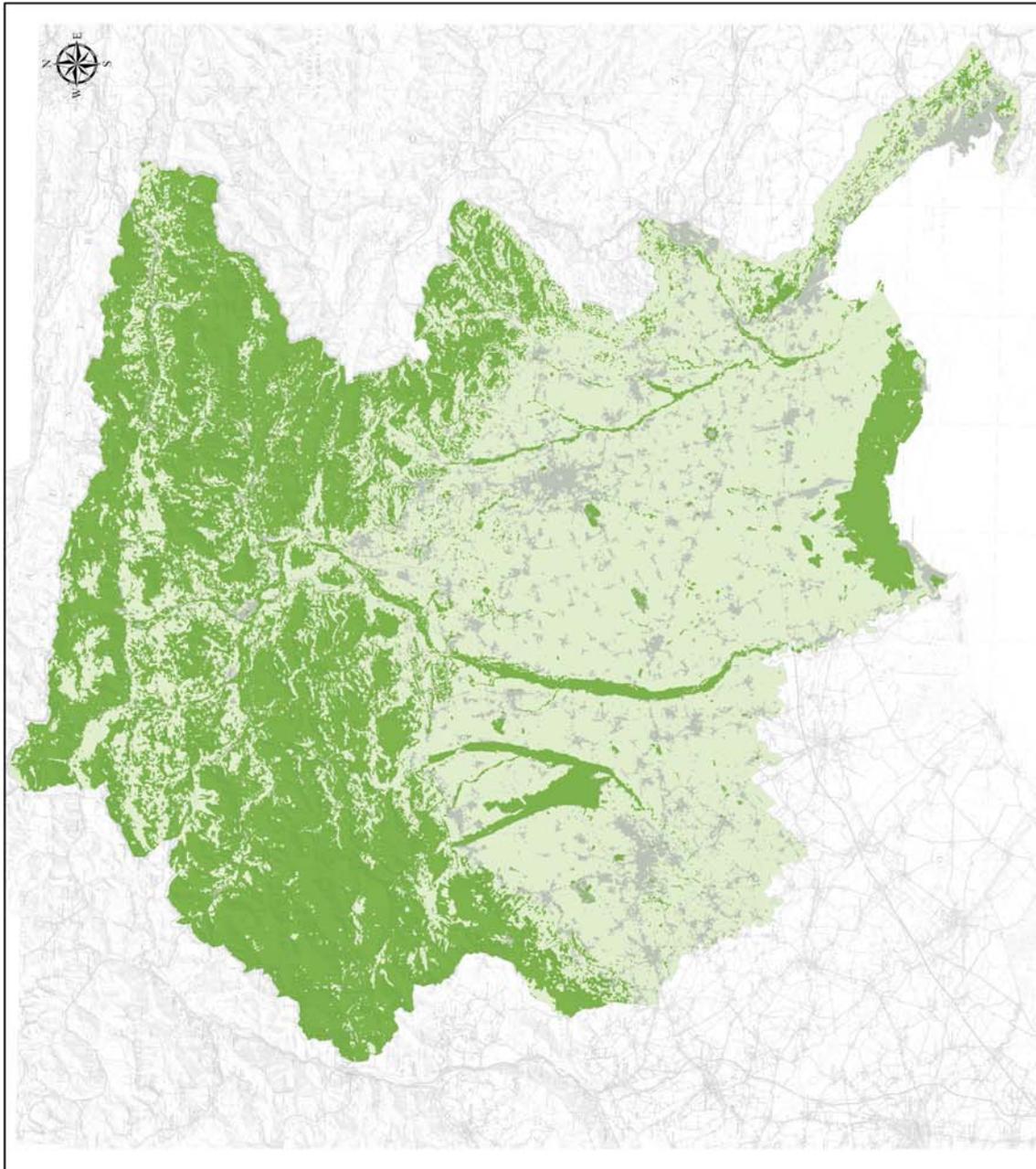
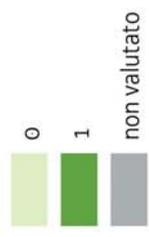


Fig. 3.1.2 - Cartografia relativa al Valore Ecologico dei biotopi in base alla loro appartenenza o meno alla lista degli habitat di interesse comunitario (indicatore 2ve).

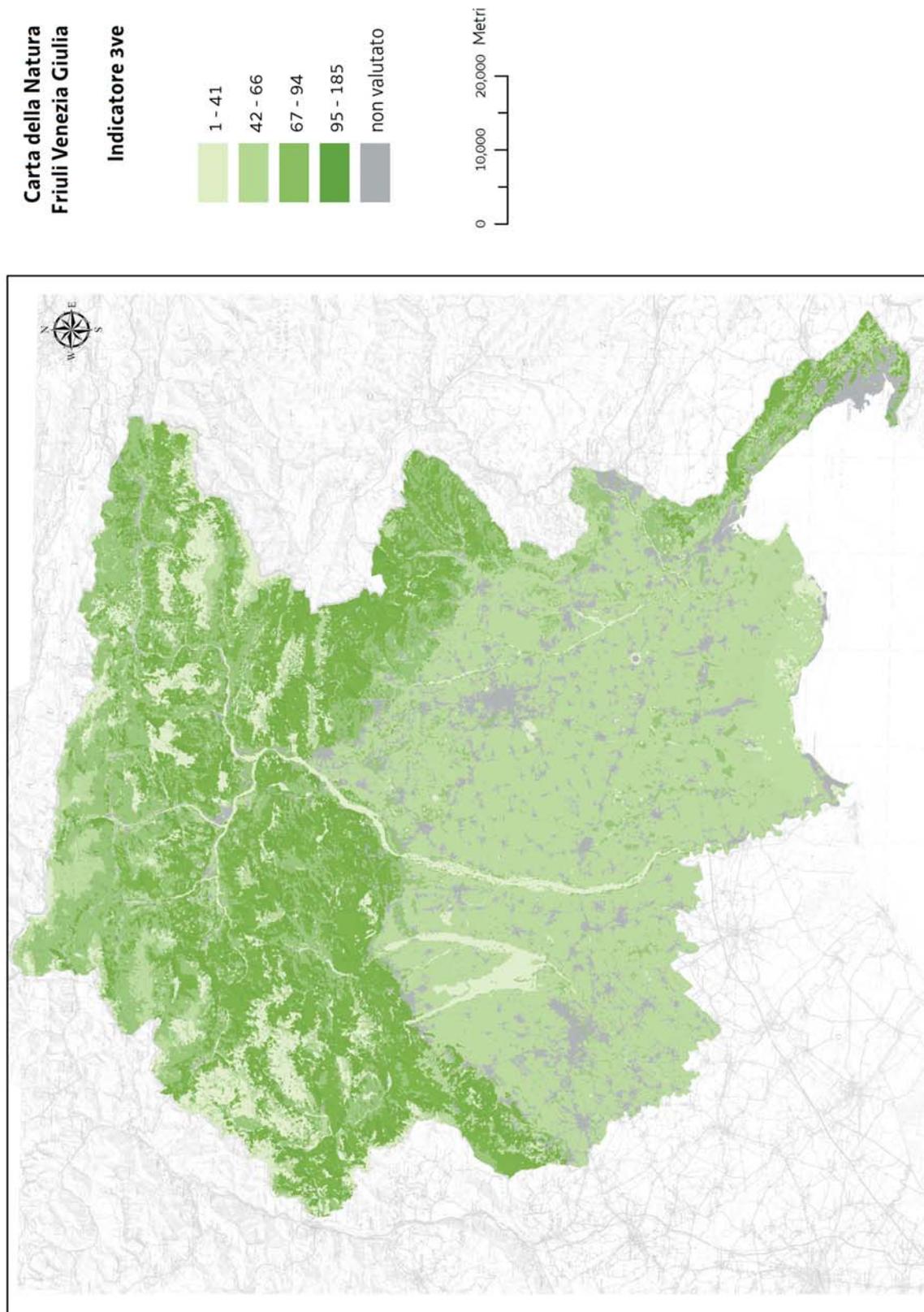


Fig. 3.1.3 - Cartografia relativa al Valore Ecologico dei biotopi in base alla presenza potenziale di vertebrati (senza distinguere tra quelli a rischio e non) in ciascun tipo di habitat (indicatore 3ve).

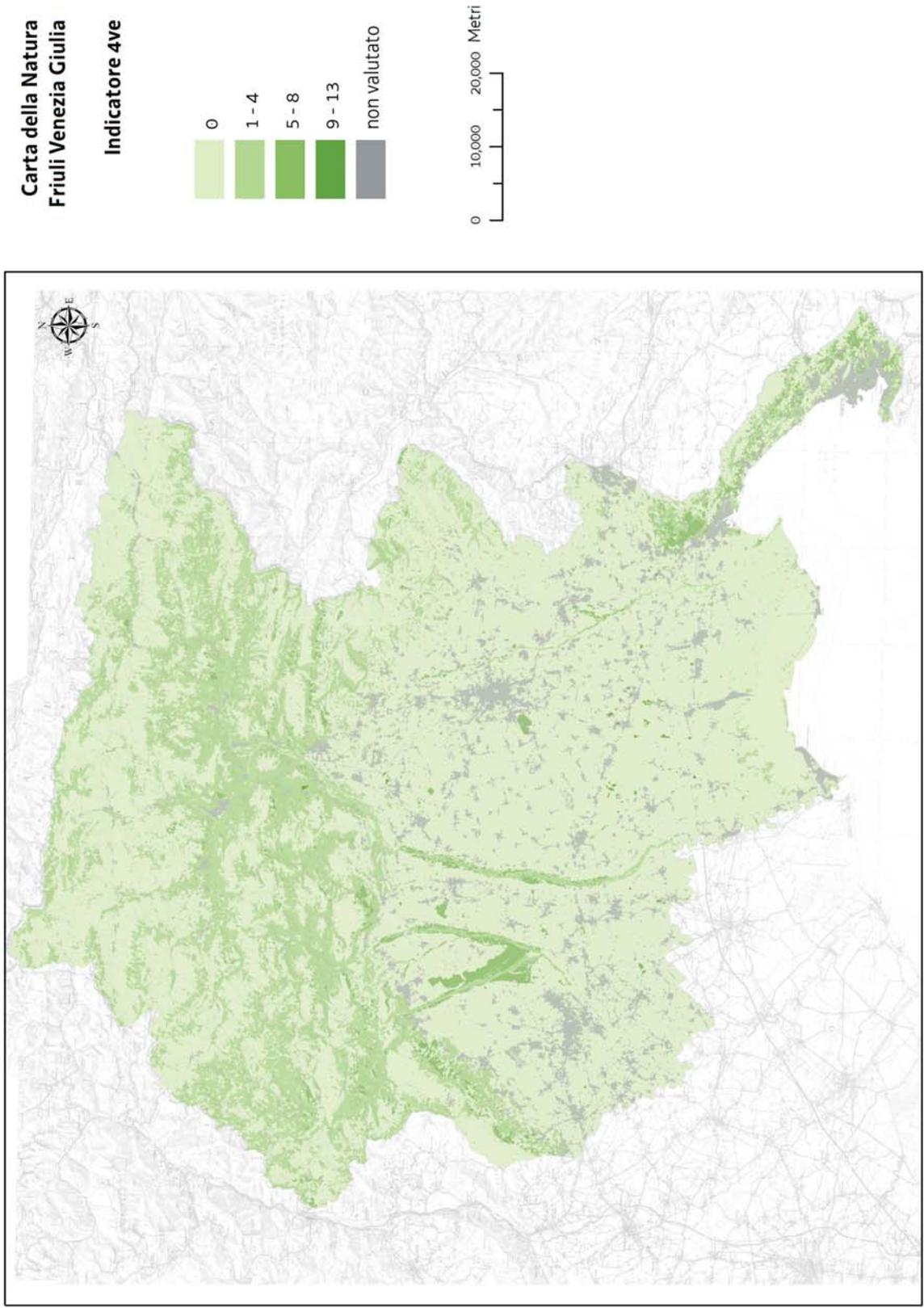


Fig. 3.1.4 - Cartografia relativa al Valore dei biotopi in base alla presenza di vegetali a rischio di estinzione in ciascun tipo di habitat (indicatore 4ve).

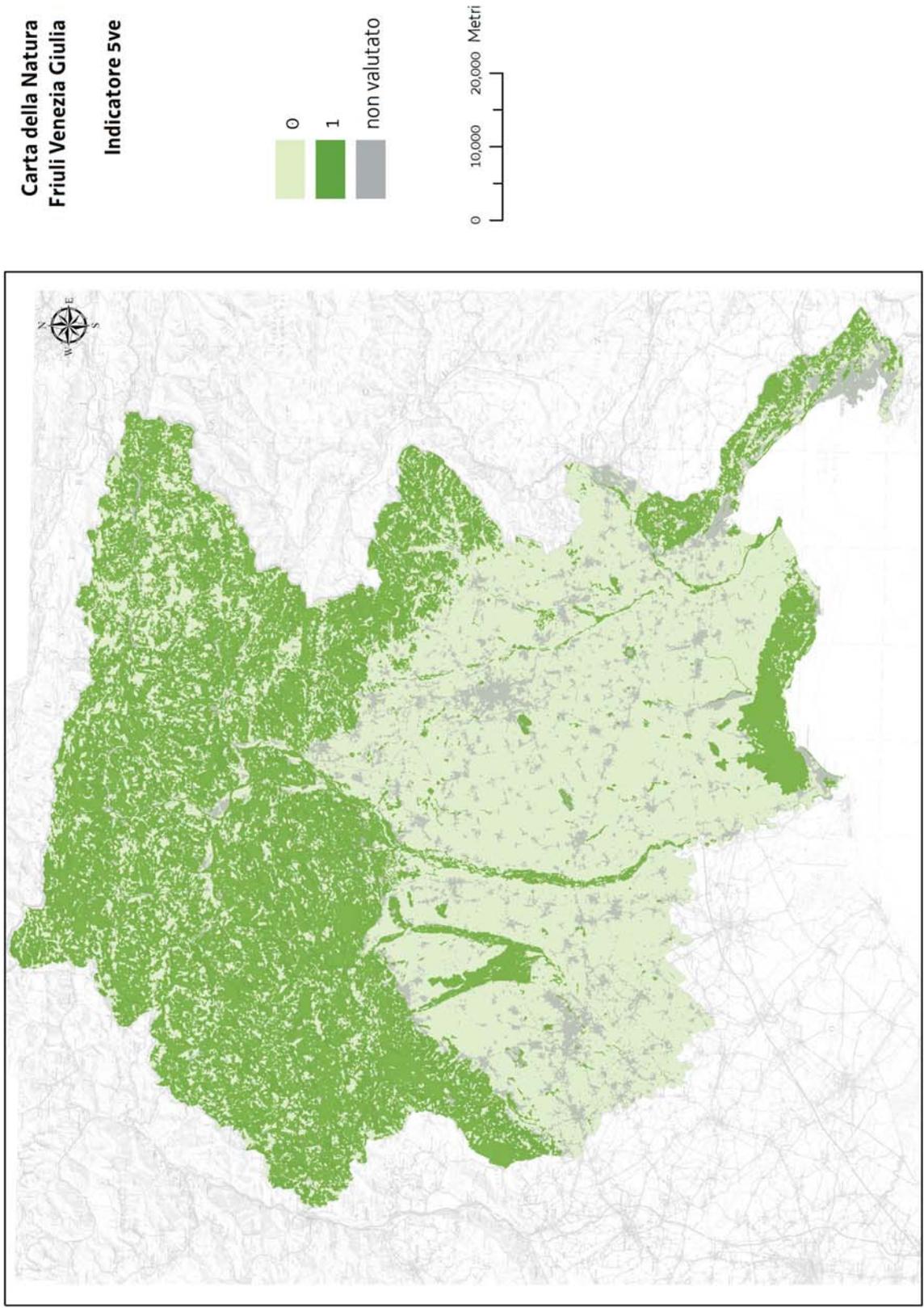


Fig. 3.1.5 - Cartografia relativa al Valore Ecologico dei biotopi in base alla loro ampiezza rispetto all' habitat di appartenenza (indicatore 5ve).

Carta della Natura
Friuli Venezia Giulia

Indicatore 6ve

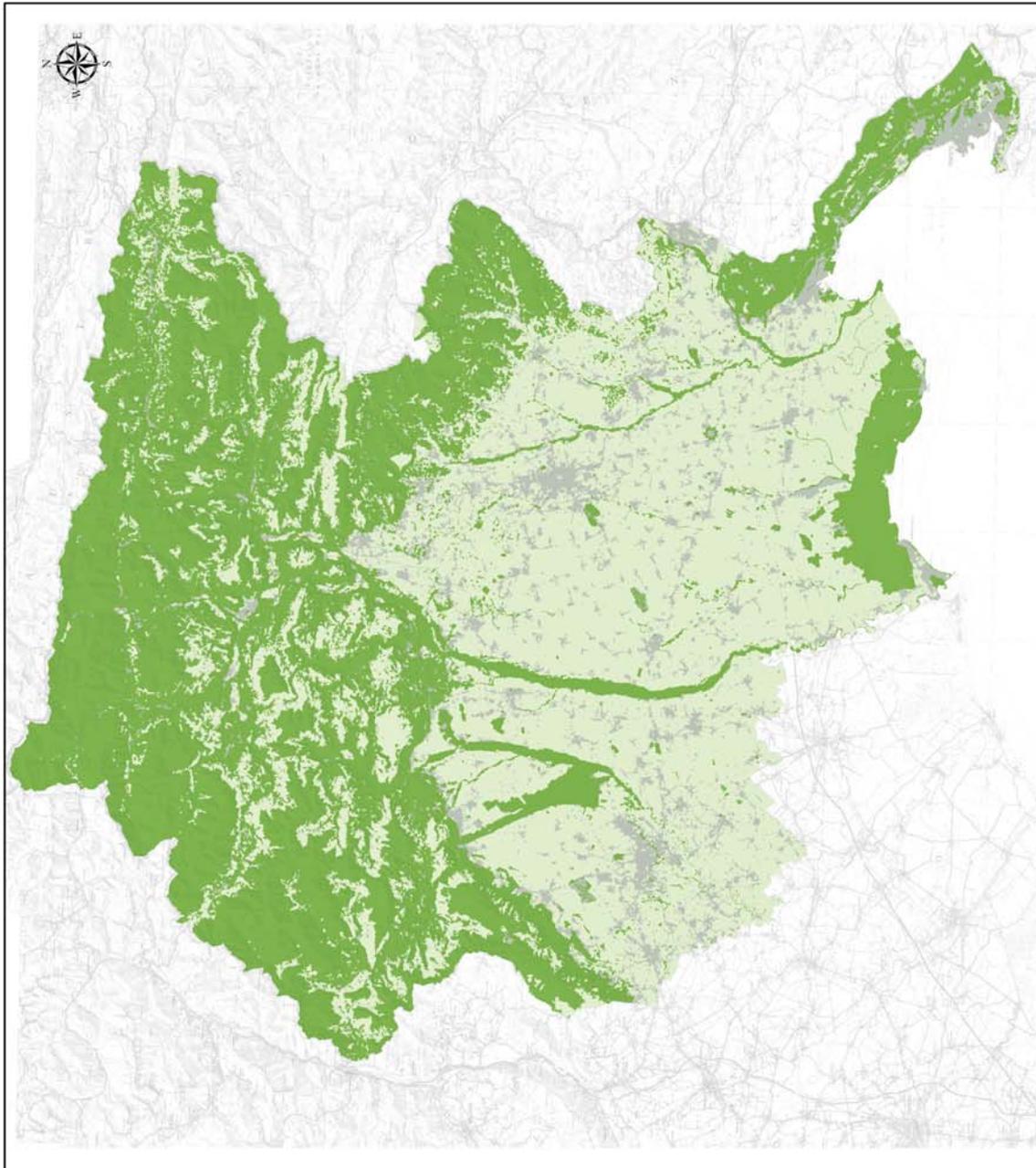


Fig. 3.1.6 - Cartografia relativa al Valore Ecologico dei biotopi in base alla loro appartenenza o meno ad habitat rari (indicatore 6ve).

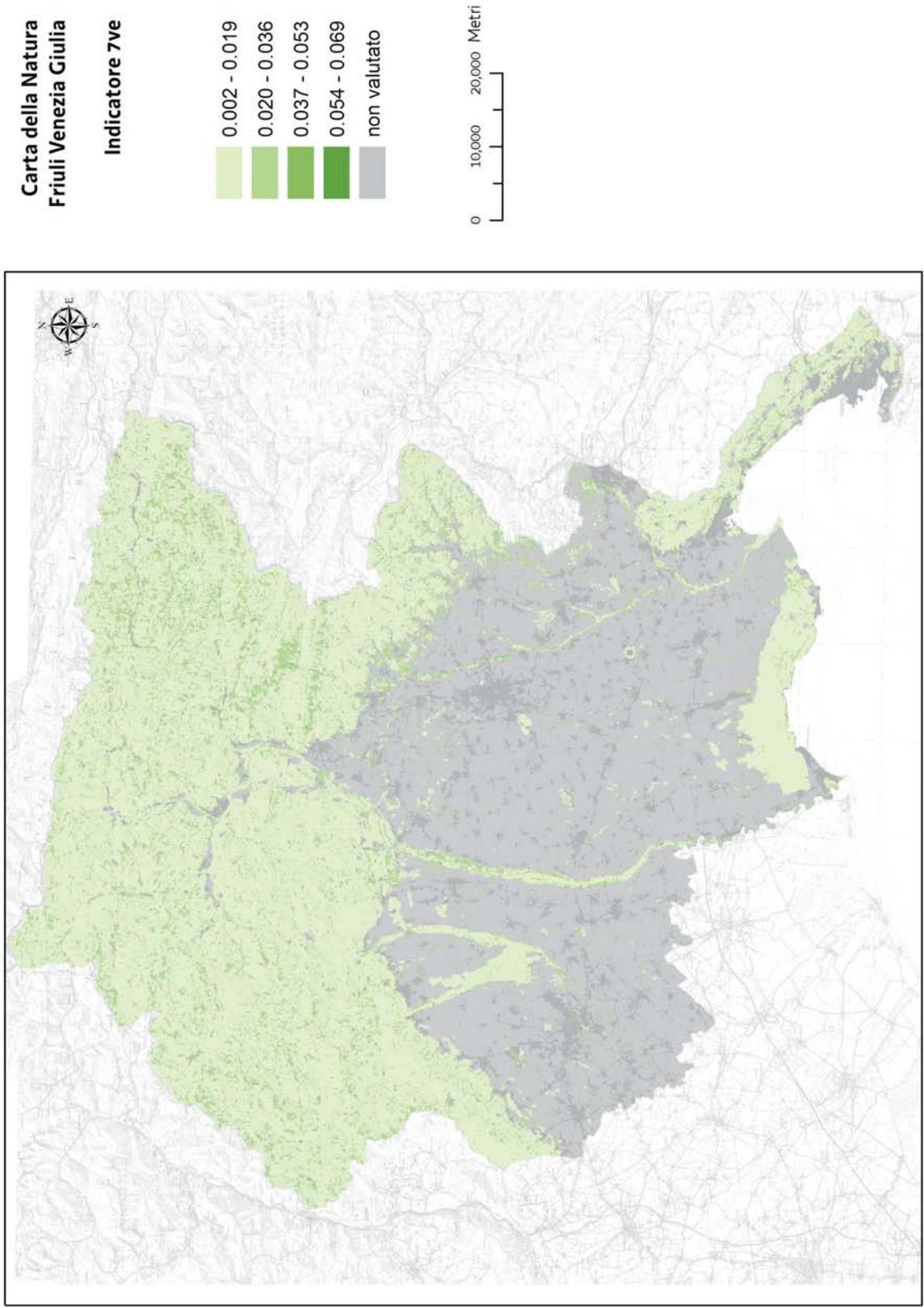


Fig. 3.1.7 - Cartografia del Valore Ecologico dei biotopi in base al rapporto perimetro/area (indicatore 7ve).

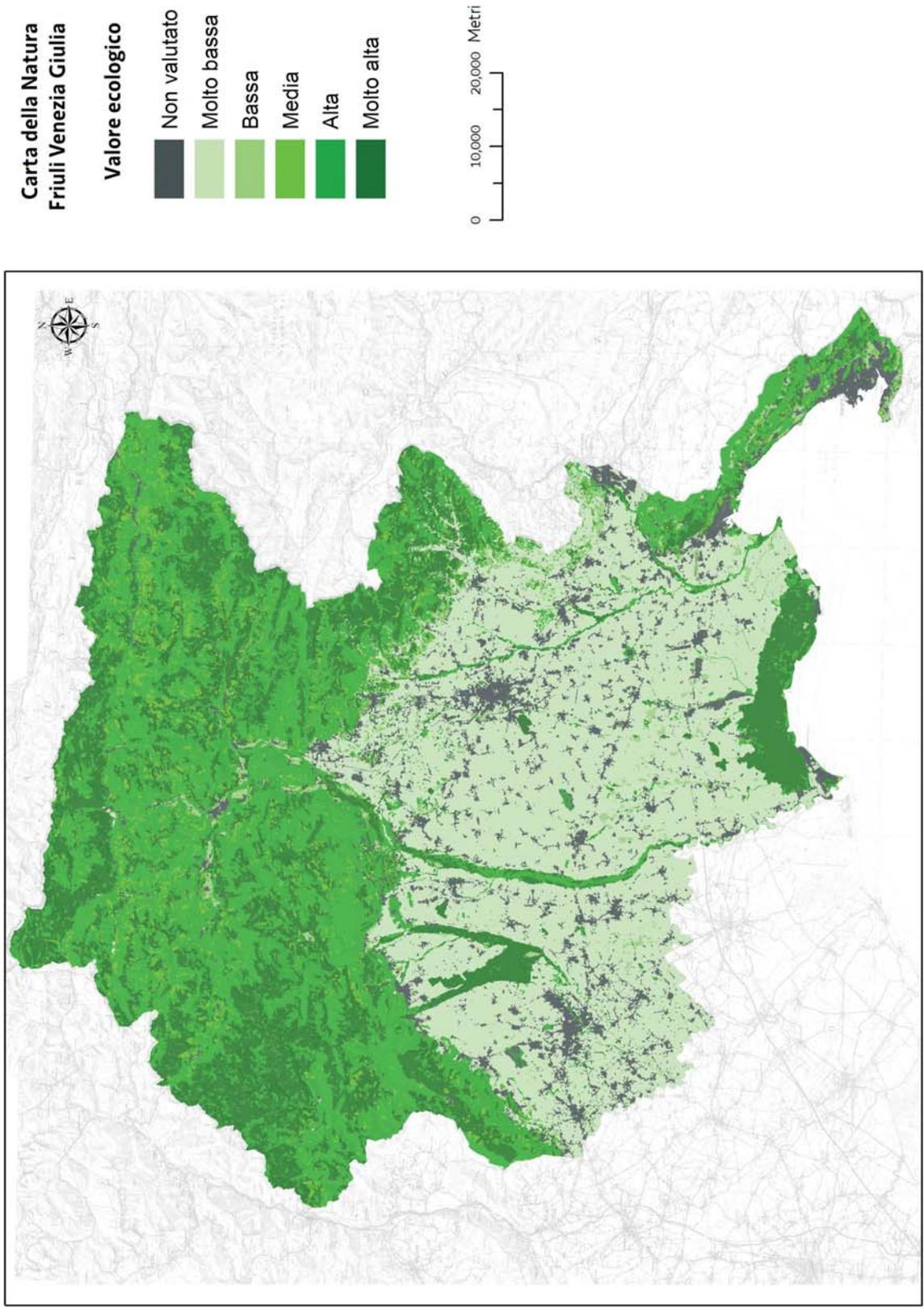


Fig. 3.1.8 - Cartografia relativa al Valore Ecologico complessivo dei biotopi.

**Carta della Natura
Friuli Venezia Giulia**

**Valore ecologico e
aree protette**

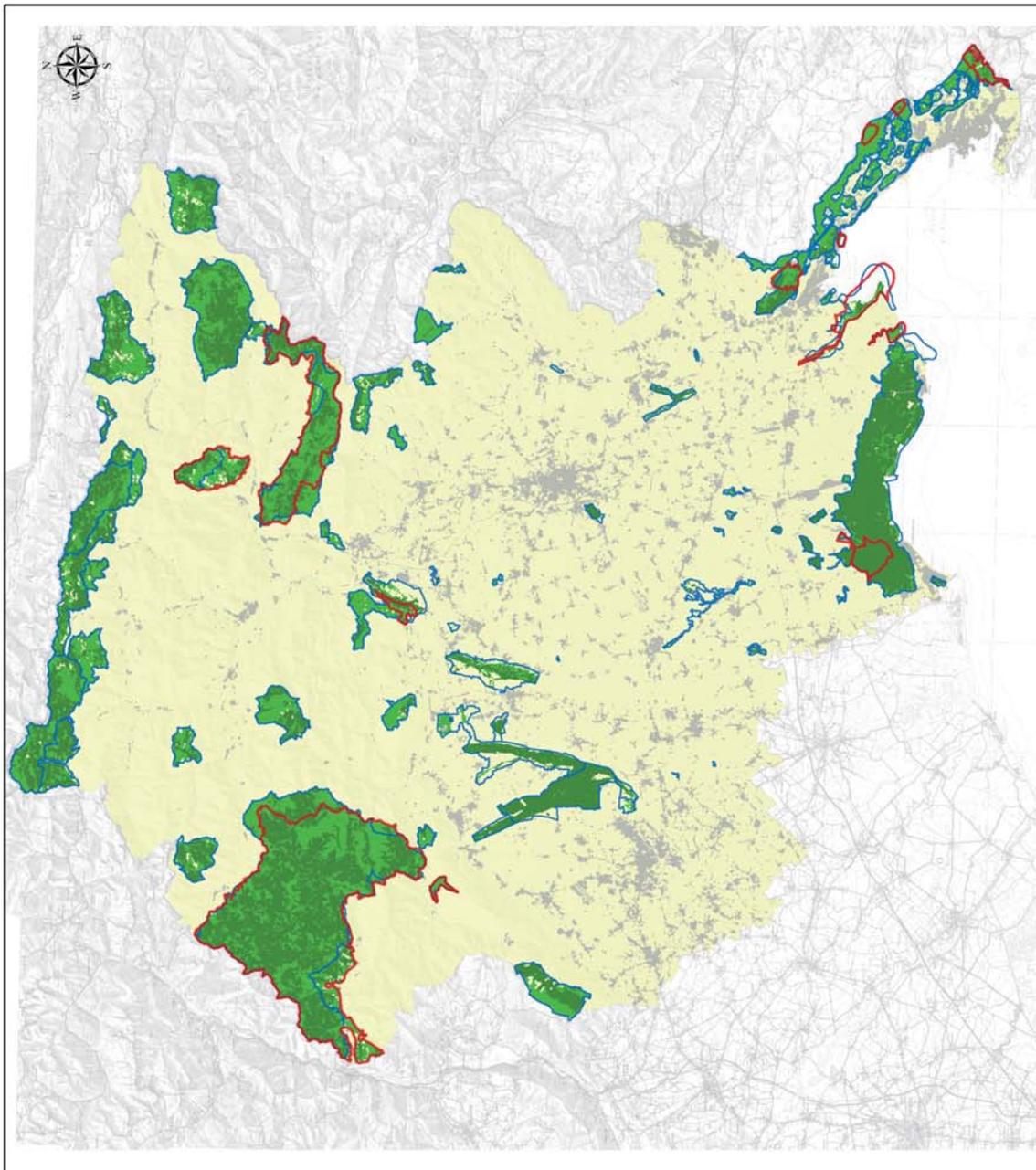
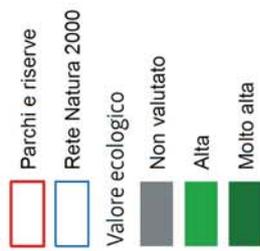


Fig. 3.1.9 - Cartografia della sovrapposizione tra biotopi con Valore Ecologico molto alto e aree tutelate della Regione Friuli Venezia Giulia (SIC, ZPS, Parchi e Riserve regionali).

3.2 - ANALISI DELLA SENSIBILITÀ ECOLOGICA COMPLESSIVA DEGLI HABITAT CORINE BIOTOPES

La Sensibilità Ecologica complessiva di ogni habitat è stata derivata utilizzando gli indicatori e la metodologia descritti nei paragrafi 1.2.2 e 1.2.4. Nelle Figg. 3.2.1 - 3.2.6 sono riportate le mappe relative ai singoli indicatori. I valori ottenuti e successivamente elaborati hanno permesso il calcolo dell'indice complessivo. In tale elaborazione sono esclusi gli habitat antropici. Nella Fig. 3.2.7 è riportata la mappa regionale relativa alla distribuzione spaziale degli habitat CORINE per quanto riguarda la loro Sensibilità Ecologica complessiva, intesa come distanza dal vettore ideale, il quale rappresenta la situazione di sensibilità "zero".

Circa il 16% della superficie del territorio regionale è caratterizzata da biotopi con sensibilità complessiva alta o molto alta, mentre il 33% presenta una sensibilità molto bassa (Tabella 3.2.1). Dall'esame della cartografia si nota chiaramente come le aree con sensibilità elevata, da media a molto alta, siano sostanzialmente concentrate nella zona prealpina ed alpina e nel settore meridionale dell'area regionale.

Nella zona prealpina ed alpina le aree a maggior sensibilità sono rappresentate per lo più da Pinete alpine di pino nero, Faggete, Mughete, Boschi misti di forre e scarpate e Nardeti.

Nella zona planiziale gli habitat più sensibili sono soprattutto Lagune e Gallerie di salice bianco. È significativo notare che le zone lagunari, che coincidono con la Laguna di Grado e di Marano, rappresentano un habitat prioritario a scala europea.

La maggior parte degli habitat altamente sensibili (Tabella 3.2.2) risultano essere di scarsa estensione nell'area regionale, cioè molto rari, e tra questi rientrano anche alcuni tipi di habitat a rischio di scomparsa sul territorio europeo e classificati quali habitat prioritari ai sensi della Direttiva Habitat. Tra questi in particolare molti habitat della fascia costiera, ad esempio le Steppe salate a Limonium, le Prateria a spartina, la Lecceta illirica, e nelle zone alpine i Nardeti e le Boscaglie montane a galleria con ontano bianco, gli habitat di Ghiaioni e Rupi.

Tabella 3.2.1 - Scomposizione del territorio regionale nelle classi di valore della Sensibilità Ecologica.

SENSIBILITÀ ECOLOGICA	SUPERFICIE IN HA	SUPERFICIE %
Non valutato*	59.110,92	7,51
Molto basso	264.698,60	33,63
Basso	117.702,21	14,96
Medio	224.855,46	28,57
Alto	92.528,60	11,76
Molto alto	28.091,42	3,57
Area totale	786.987,21	

* Corrisponde alle aree città, centri abitati, infrastrutture.

Tabella 3.2.2 - Distribuzione percentuale della superficie delle tipologie CORINE Biotopes nelle classi di Sensibilità Ecologica.

CODICE	HABITAT CORINE BIOTOPES	NON VALUTATO	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO	ALTO	MOLTO ALTO
15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiaceae succulente annuali					100,00	
15.21	Praterie a spartina dalle foglie larghe (Spartina maritima)					100,00	
15.5	Vegetazione delle paludi salmastre mediterranee					100,00	
15.6	Bassi cespuglieti alofili					100,00	
15.81	Steppe salate a Limonium						100,00
16.1	Spiagge					100,00	
16.21	Dune mobili e dune bianche					100,00	
16.22	Dune grigie					100,00	
16.29	Dune alberate						100,00
16.3	Depressioni umide interdunali					100,00	
21	Lagune					99,06	0,94
22.1	Acque dolci (laghi, stagni)					100,00	
22.4	Vegetazione delle acque ferme						100,00
24.1	Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)					100,00	
24.221	Greti subalpini e montani con vegetazione erbacea		100,00				
24.52	Banchi di fango fluviali con vegetazione a carattere eurosiberiano					100,00	
31.42	Brughiere subalpine a Rhododendron e Vaccinium		100,00				
31.52	Mughete esalpiche delle Alpi centro-orientali					100,00	

CODICE	HABITAT CORINE BIOTOPES	NON VALUTATO	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO	ALTO	MOLTO ALTO
31.611	Ontanete ad <i>Alnus viridis</i> delle Alpi					100,00	
31.81	Cespuglieti medio-europei dei suoli ricchi		13,12	86,88			
31.88	Formazioni a <i>Juniperus communis</i>				100,00		
34.75	Prati aridi sub-mediterranei orientali			100,00			
35.11	Nardeti						100,00
36.31	Nardeti montani e subalpini e comunità correlate			100,00			
36.34	Curvuleti e comunità correlate					100,00	
36.413	Pascoli a <i>Carex austroalpina</i>		100,00				
36.433	Tappeti a <i>Carex firma</i>					100,00	
36.5	Pascoli alpini e subalpini fertilizzati					100,00	
37.31	Prati umidi su suoli con ristagno d'acqua					100,00	
38.2	Prati falciati e trattati con fertilizzanti		100,00				
41.11	Faggete acidofile centroeuropee		0,02	99,98			
41.13	Faggete neutrofile e mesofile delle Alpi			100,00			
41.15	Faggete subalpine delle Alpi					100,00	
41.16	Faggete calcifile termofile delle Alpi		59,57	40,43			
41.281	Querceto-carpineti dei suoli idromorfi con <i>Q. robur</i>					99,81	0,19
41.282	Carpineti e querceto-carpineti con <i>Q. petraea</i> dei suoli mesici			13,45		86,55	
41.41	Boschi misti di foire e scarpate						100,00
41.59	Querceto a rovere dell'Italia settentrionale						

CODICE	HABITAT CORINE BIOTOPES	NON VALUTATO	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO	ALTO	MOLTO ALTO
41.731	Querceto a roverella dell'Italia settentrionale e dell'Appennino centro-settentrionale		0,01	99,94	0,05		
41.81	Boscaglie di <i>Ostrya carpinifolia</i>			99,93	0,07		
41.9	Castagneti				100,00		
42.12	Abetine calcifile delle Alpi e dell'Appennino centro-settentrionale		8,86	91,14			
42.13	Abetine acidofile delle Alpi e dell'Appennino centro-settentrionale		2,25	97,75			
42.1B	Rimboschimenti a conifere indigene				100,00		
42.21	Peccete subalpina		7,09	92,91			
42.221	Peccete montane acidofile			100,00			
42.222	Peccete montane calcifile				99,90	0,10	
42.322	Lariceti (<i>Laricetum deciduae</i>) come formazioni boschive oppure come brughiere e prati alberati subalpini		15,18	84,82			
42.611	Pinete alpine di pino nero				50,97	49,03	
44.11	Cespuglieti di salici pre-alpini				100,00		
44.13	Gallerie di salice bianco					100,00	
44.21	Boscaglia montana a galleria con ontano bianco					100,00	
44.61	Foreste mediterranee ripariali a pioppo					100,00	
44.91	Boschi palustri di ontano nero e salice cinerino					100,00	
45.319	Lecceta illirica					100,00	
53.1	Vegetazione dei canneti e di specie simili					100,00	

CODICE	HABITAT CORINE BIOTOPES	NON VALUTATO	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO	ALTO	MOLTO ALTO
53.2	Comunità di alti carici						100,00
54.2	Paludi neutro-basifile						100,00
54.4	Paludi acide					100,00	
61.11	Ghiaioni silicei alpini					100,00	
61.22	Ghiaioni basici alpini del piano alpino e nivale			100,00			
61.23	Ghiaioni basici alpini del piano altimontano e subalpino					100,00	
61.31	Ghiaioni termofili perialpini calcarei					100,00	
62.15	Rupi basiche delle Alpi centro-orientali			100,00			
62.21	Rupi silicee montane medio-europee					100,00	
63	Ghiacciai e superfici costantemente innevate					100,00	
82.1	Seminativi intensivi e continui		100,00				
82.3	Culture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi			100,00			
83.15	Frutteti		100,00				
83.21	Vigneti		100,00				
83.31	Piantagioni di conifere		26,01	73,99			
83.321	Piantagioni di pino canadese			100,00			
83.324	Robinieti			100,00			
85.1	Grandi parchi		6,72	93,28			
86.1	Città, centri abitati	100,00					
86.3	Siti industriali attivi	100,00					
86.41	Cave	100,00					

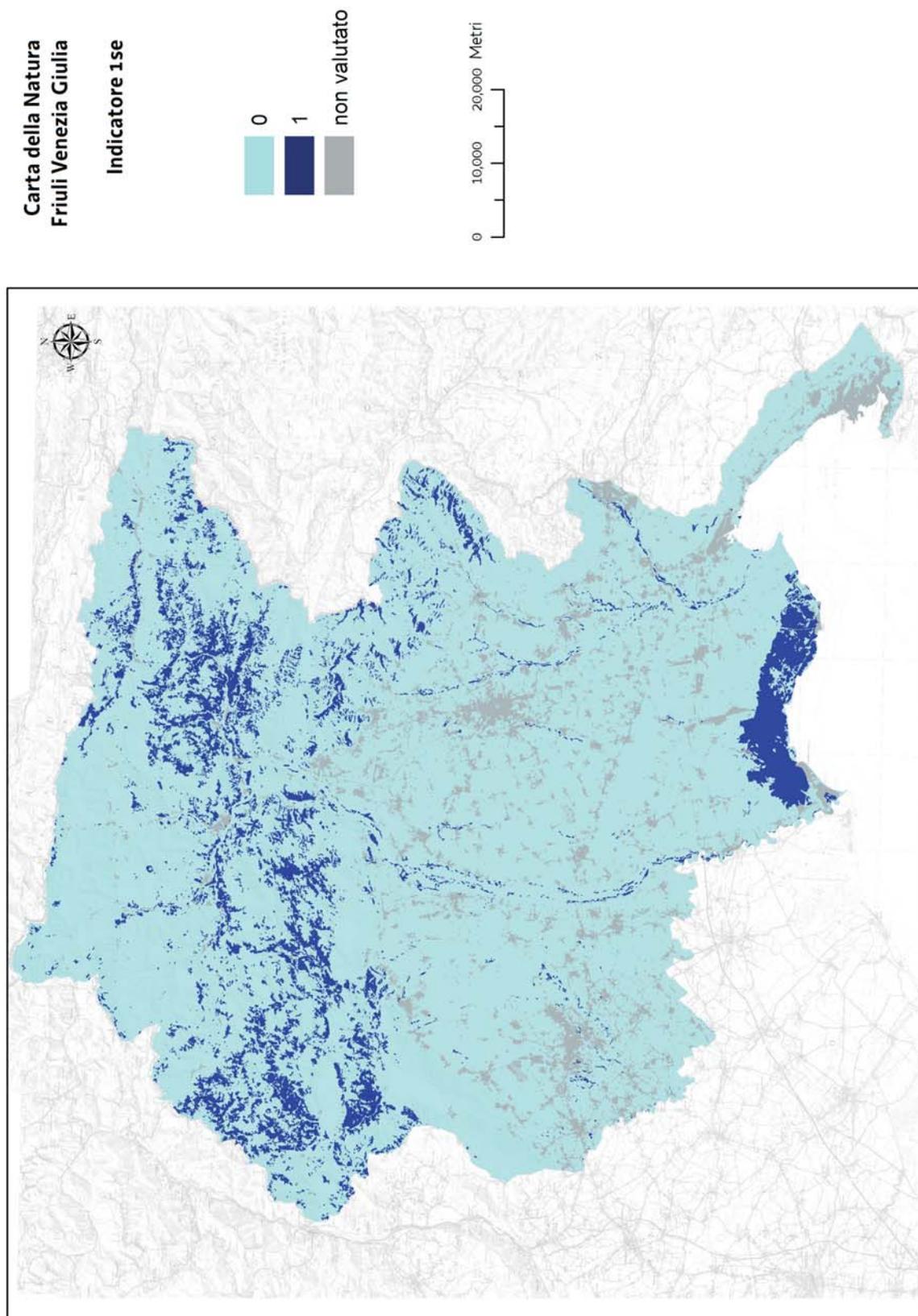


Fig. 3.2.1 - Cartografia relativa alla Sensibilità dei biotopi in base alla loro appartenenza o meno alla lista degli habitat di tipo Prioritario dell'allegato I della Direttiva 92/43/CEE (indicatore 1se).

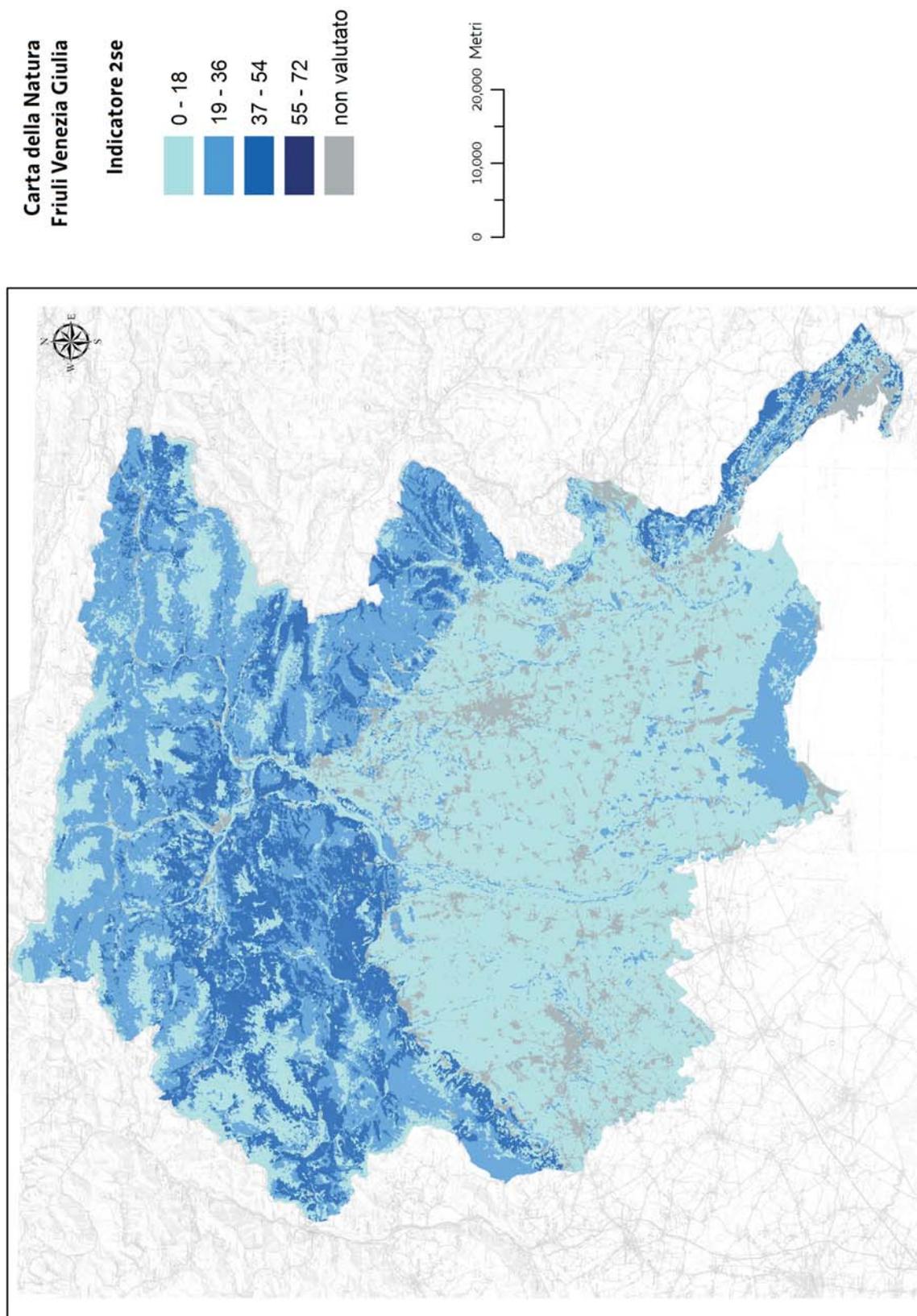


Fig. 3.2.2 - Cartografia relativa alla Sensibilità dei biotopi in base alla presenza di vertebrati a rischio di estinzione in ciascun tipo di habitat (indicatore 2se).

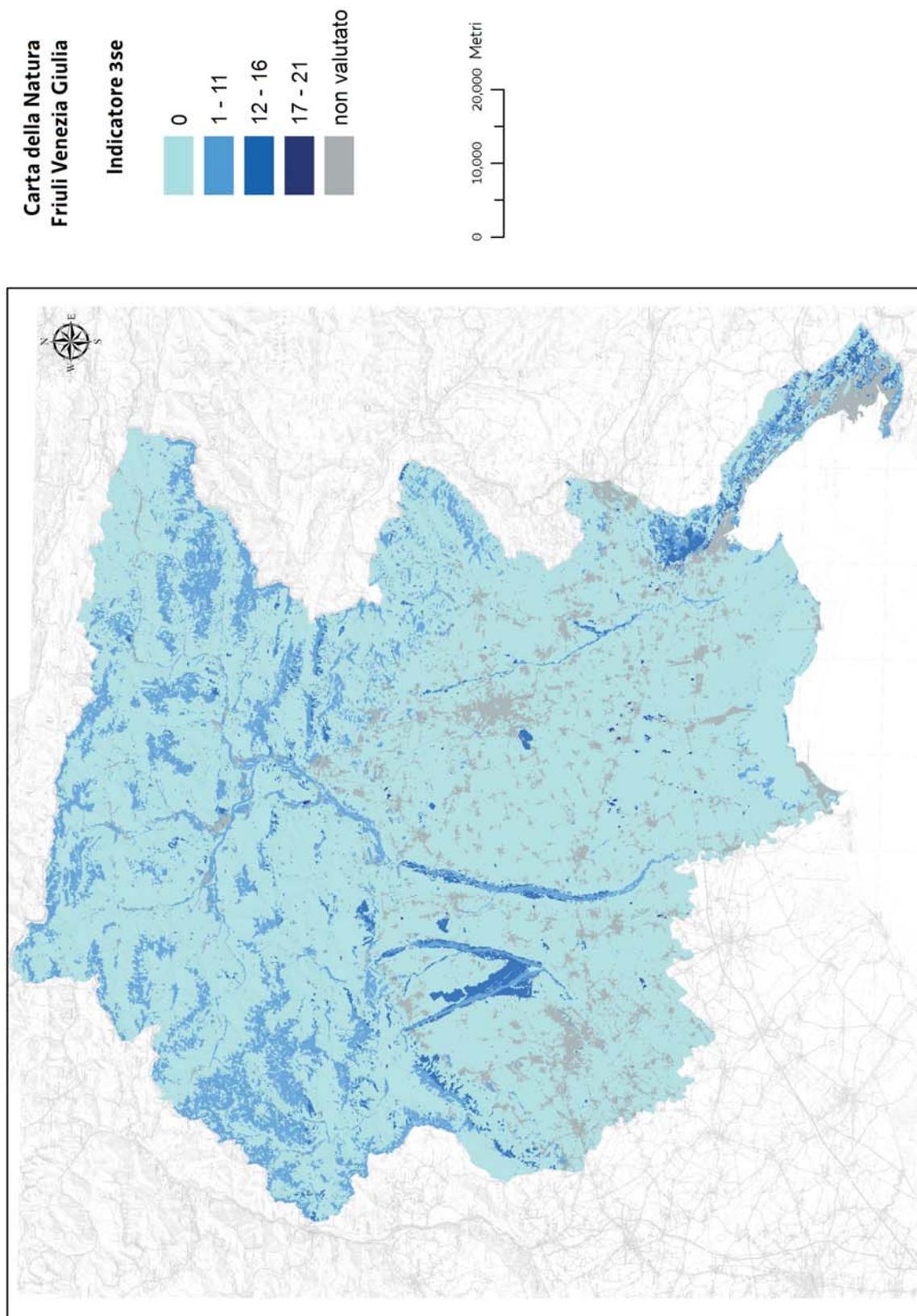


Fig. 3.2.3 - Cartografia relativa alla Sensibilità dei biotopi in base alla presenza di vegetali a rischio di estinzione in ciascun tipo di habitat (indicatore 3se).

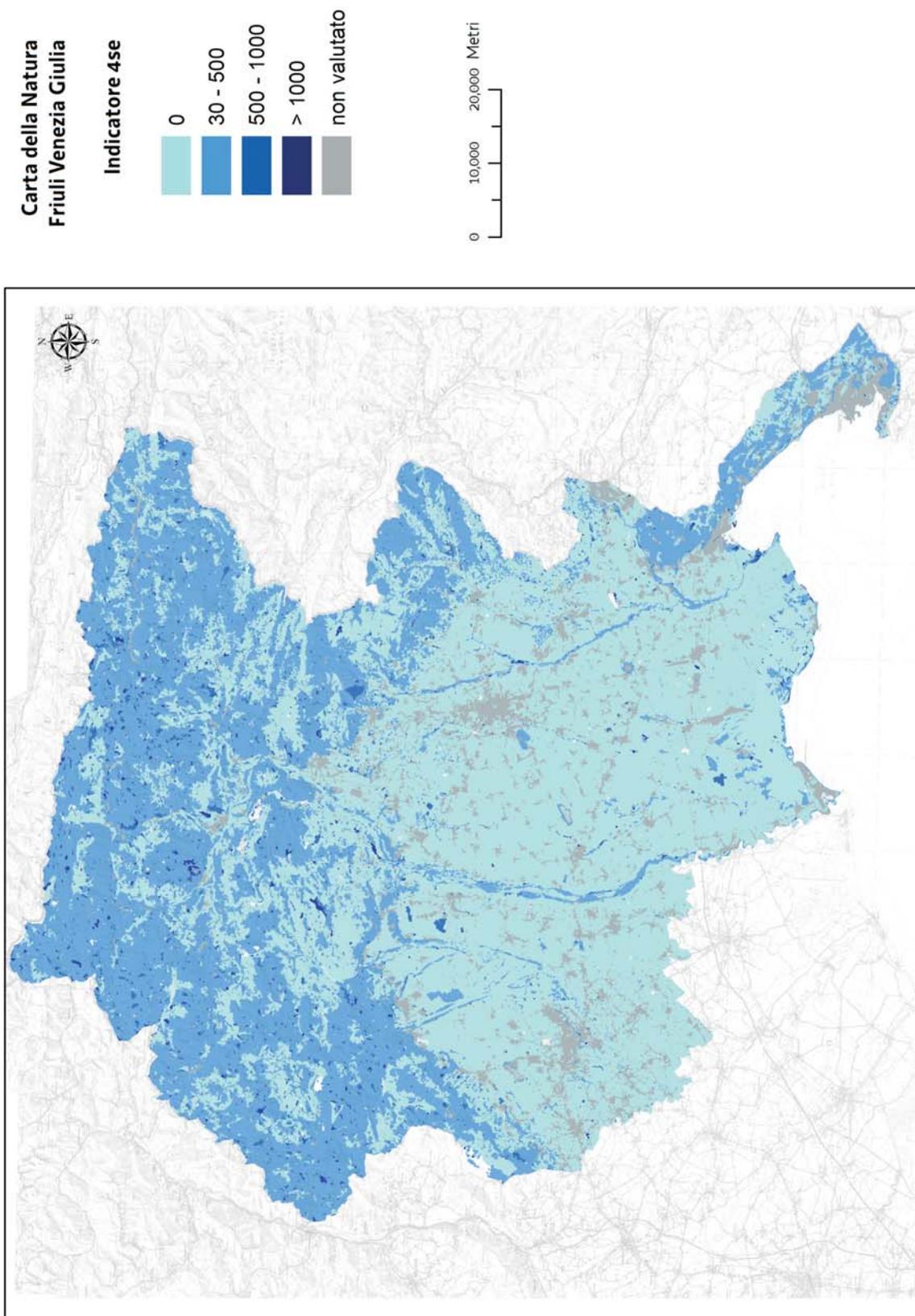


Fig. 3.2.4 - Cartografia relativa alla Sensibilità dei biotopi in relazione alla loro distanza dal biotopo più vicino appartenente allo stesso tipo di habitat (indicatore 4se).

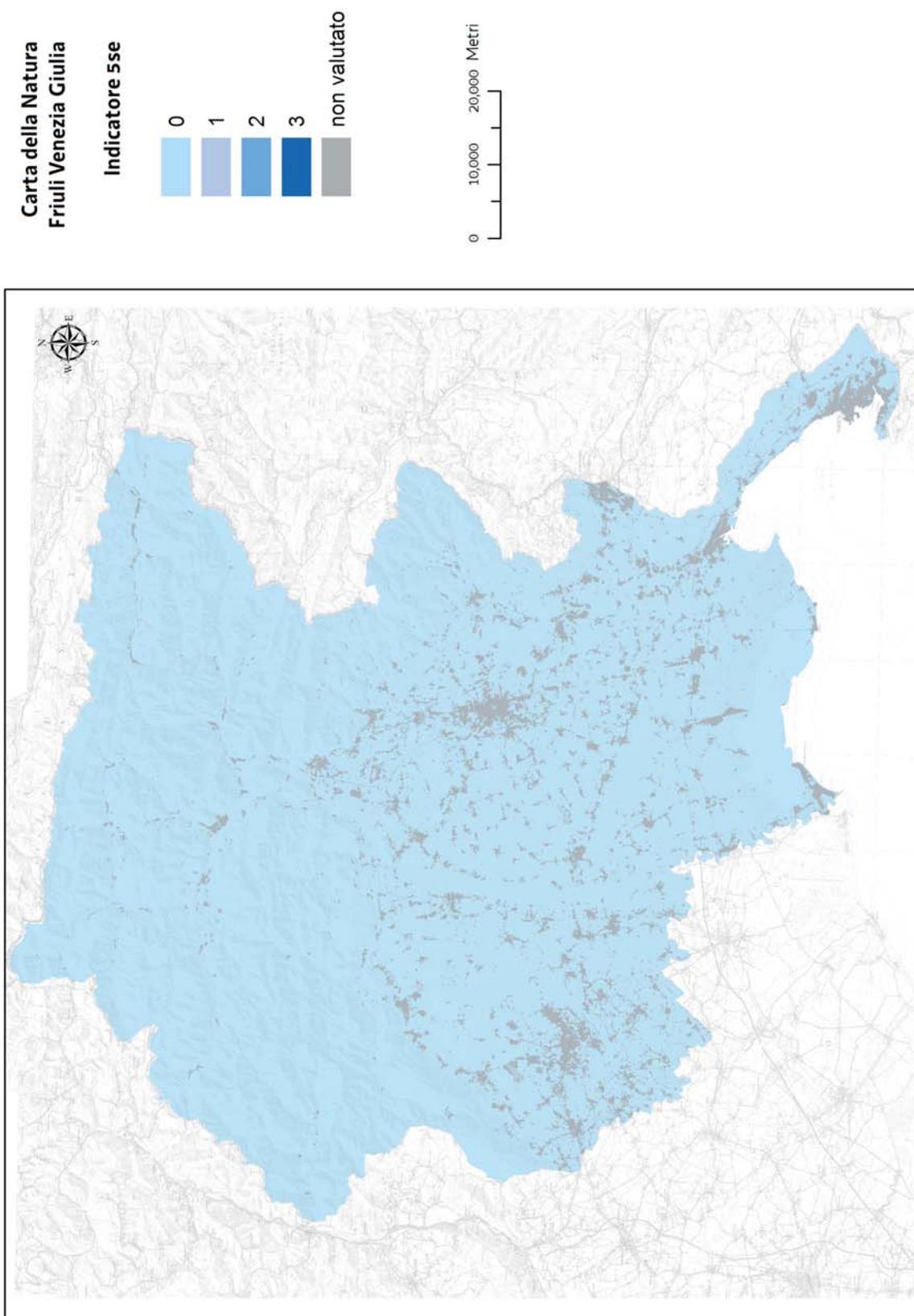


Fig. 3.2.5 - Cartografia relativa alla Sensibilità dei biotopi in base alla loro ampiezza rispetto all' habitat di appartenenza (indicatore 5se).

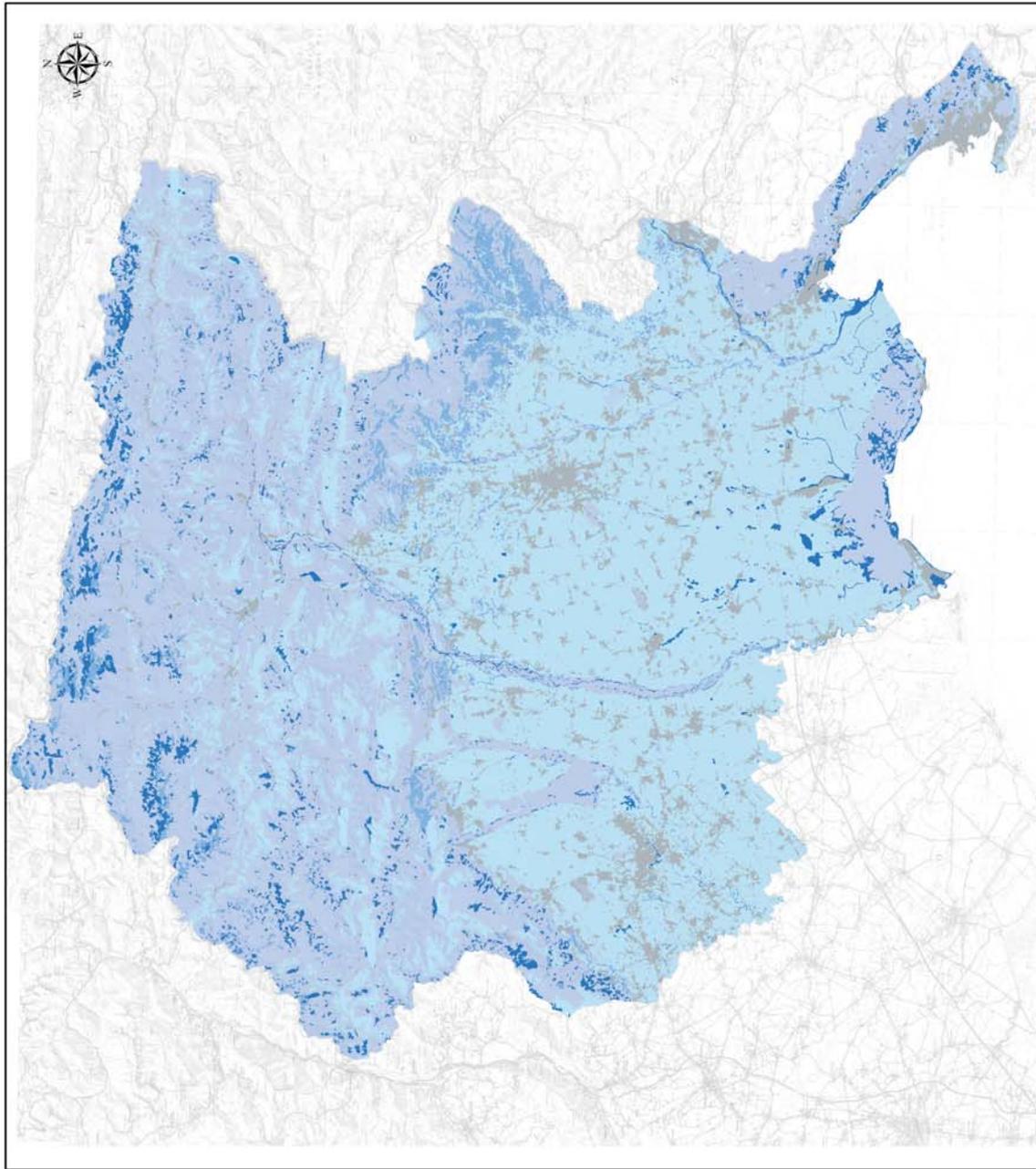


Fig. 3.2.6 - Cartografia relativa alla Sensibilità dei biotopi in base alla loro appartenenza o meno ad habitat rari (indicatore 6se).

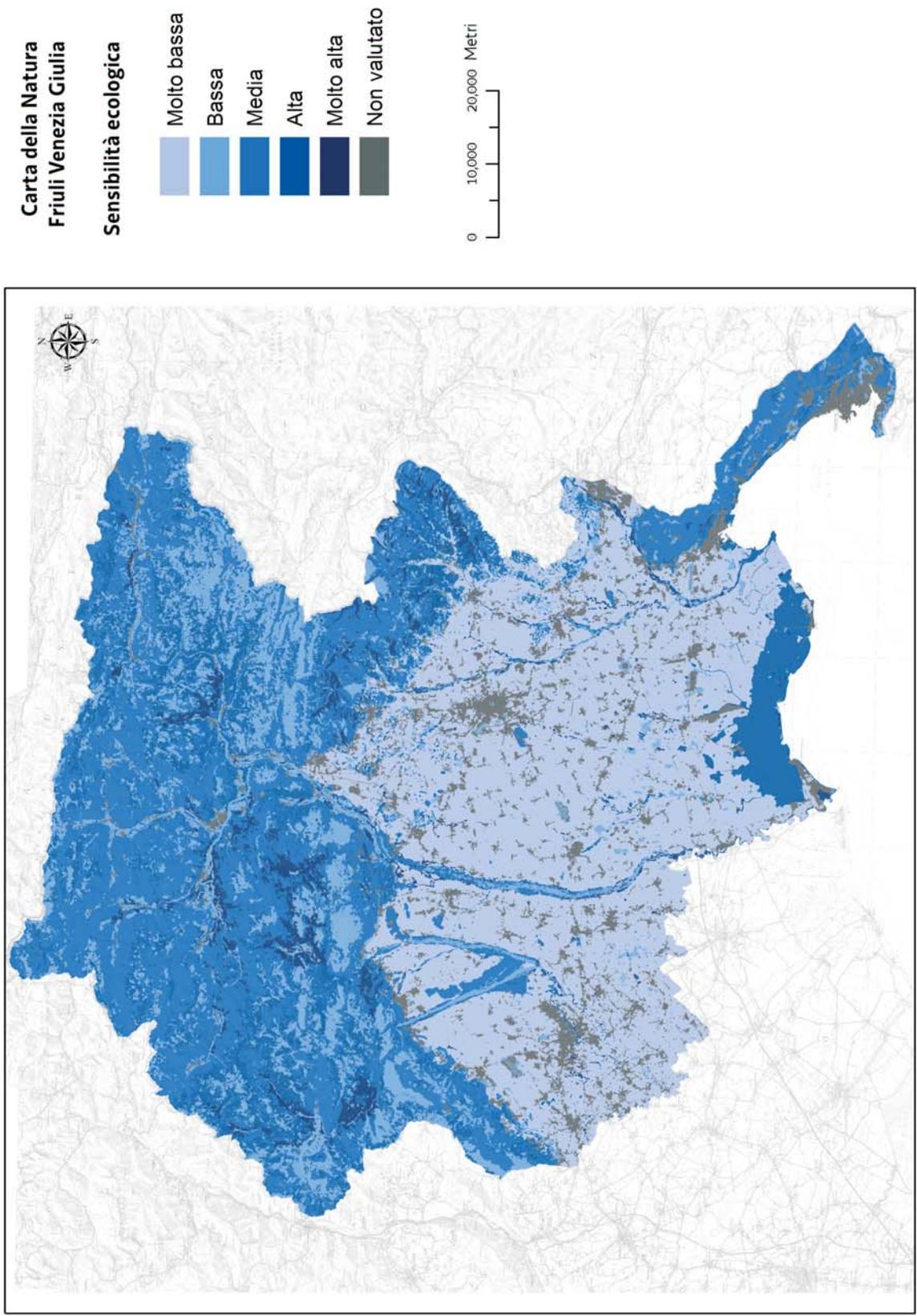


Fig. 3.2.7 - Cartografia della Sensibilità Ecologica complessiva dei biotopi.

3.3 - ANALISI DELLA PRESSIONE ANTROPICA COMPLESSIVA GRAVANTE SUGLI HABITAT CORINE BIOTOPES

I valori della Pressione Antropica complessiva che grava sugli habitat CORINE Biotopes dell'area regionale sono stati derivati utilizzando gli indicatori e la metodologia descritti nei paragrafi 1.2.3 e 1.2.4.

La rappresentazione spaziale dei valori dei singoli indicatori di Pressione Antropica e della Pressione complessiva sono riportati nelle Figg. 3.3.1 - 3.3. 4. Nell'analisi non sono stati presi in considerazione i codici CORINE 86.1 (Città, centri abitati), 86.3 (Siti industriali attivi) e 86.41 (Cave).

I risultati indicano che il territorio regionale è gravato da un livello di frammentazione e disturbo antropico sostanzialmente medio - basso (Tabella 3.3.1).

Dalla cartografia della Pressione Antropica complessiva risulta evidente che il disturbo antropico si distribuisce sul territorio secondo un gradiente di intensità crescente procedendo dall'arco alpino verso la fascia pianiziale della regione.

Le aree di pianura e del Carso sono caratterizzate in maniera omogenea da una pressione diffusa di livello medio con zone di pressione alta in prossimità dei centri abitati.

Il carico di pressione presente costituisce la risultante di molti fattori agenti, inquadrabili in un contesto di forte antropizzazione a distribuzione finemente diffusa sul territorio intorno ai centri di Udine, Trieste e Pordenone. In particolare, si evidenzia che gli effetti del disturbo antropico derivante dalla presenza diffusa di nuclei urbani pianiziali giocano un ruolo di notevole importanza nel determinare il gradiente spaziale della pressione più sopra osservato.

Tali aree sono caratterizzate per la maggior parte da seminativi intensivi, colture estensive, vigneti e frutteti. Gli habitat naturali presenti e gravati da una pressione elevata (classi alta e molto alta) sono prevalentemente rappresentati da Prati aridi e Prati da sfalcio, Gallerie di salice bianco (prioritarie a scala europea), Querceto a roverella, Cespuglieti medio europei (Tabella 3.3.2).

Tabella 3.3.1 - *Scomposizione del territorio regionale nelle classi di valore di Pressione Antropica.*

SENSIBILITÀ ECOLOGICA	SUPERFICIE IN HA	SUPERFICIE %
Non valutato*	59.110,92	7,51
Molto basso	313.803,53	39,87
Basso	93.601,54	11,89
Medio	309.404,93	39,32
Alto	10.945,36	1,39
Molto alto	120,92	0,02
Area totale	786.987,21	

* Corrisponde alle aree città, centri abitati, infrastrutture.

Tabella 3.3.2 - Distribuzione percentuale della superficie delle tipologie CORINE Biotopes nelle classi di Pressione antropica.

CODICE	HABITAT CORINE BIOTOPES	NON VALUTATO	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO	ALTO	MOLTO ALTO
15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiaceae succulente annuali			100,00			
15.21	Praterie a spartina dalle foglie larghe (Spartina maritima)			98,70	1,30		
15.5	Vegetazione delle paludi salmastre mediterranee			81,75	18,25		
15.6	Bassi cespuglieti alofili			95,66	4,34		
15.81	Steppe salate a Limonium			95,49	4,51		
16.1	Spiagge			91,98	8,02		
16.21	Dune mobili e dune bianche			100,00			
16.22	Dune grigie			100,00			
16.29	Dune alberate			88,15	11,85		
16.3	Depressioni umide interdunali			77,03	22,97		
21	Lagune			99,86	0,14		
22.1	Acque dolci (laghi, stagni)		68,05	30,08	1,87		
22.4	Vegetazione delle acque ferme				52,45	47,55	
24.1	Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)		6,82	30,40	57,98	4,81	
24.221	Greti subalpini e montani con vegetazione erbacea		40,62	25,52	33,83	0,03	
24.52	Banchi di fango fluviali con vegetazione a carattere eurosiberiano				100,00		
31.42	Brughiere subalpine a Rhododendron e Vaccinium		99,85	0,15			
31.52	Mughete esalpiche delle Alpi centro-orientali		99,94	0,06			
31.611	Ontanete ad <i>Alnus viridis</i> delle Alpi		99,96	0,04			

CODICE	HABITAT CORINE BIOTOPES	NON VALUTATO	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO	ALTO	MOLTO ALTO
31.81	Cespuglieti medio-europei dei suoli ricchi		39,05	19,42	36,94	4,59	
31.88	Formazioni a Juniperus communis		4,50	92,52	2,97		
34.75	Prati aridi sub-mediterranei orientali		18,70	21,25	54,29	5,56	0,20
35.11	Nardeti		84,80	15,20			
36.31	Nardeti montani e subalpini e comunità correlate		96,09	3,91			
36.34	Curvuleti e comunità correlate		100,00				
36.413	Pascoli a Carex austroalpina		99,03	0,94	0,03		
36.433	Tappeti a Carex firma		100,00				
36.5	Pascoli alpini e subalpini fertilizzati		99,03	0,97			
37.31	Prati umidi su suoli con ristagno d'acqua		0,00	7,7z	92,30		
38.2	Prati falciati e trattati con fertilizzanti		57,14	22,18	14,32	6,34	0,02
41.11	Faggete acidofile centroeuropee		64,20	35,78	0,02		
41.13	Faggete neutrofile e mesofile delle Alpi		93,81	6,19			
41.15	Faggete subalpine delle Alpi		100,00				
41.16	Faggete calcifile termofile delle Alpi		92,63	7,36	0,01		
41.281	Querco-carpineti dei suoli idromorfi con Q. robur			0,00	100,00		
41.282	Carpineti e querco-carpineti con Q. petraea dei suoli mesici		3,19	58,84	37,63	0,34	
41.41	Boschi misti di forre e scarpate		23,71	75,95	0,34		
41.59	Quercoeto a rovere dell'Italia settentrionale		22,87	65,66	11,44	0,03	
41.731	Quercoeto a roverella dell'Italia settentrionale e dell'Appennino centro-settentrionale		0,06	0,80	84,35	14,56	0,23

CODICE	HABITAT CORINE BIOTOPES	NON VALUTATO	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO	ALTO	MOLTO ALTO
41.81	Boscaglie di <i>Ostrya carpinifolia</i>		59,45	39,49	1,07		
41.9	Castagneti		22,41	63,45	14,14		
42.12	Abetine calcifile delle Alpi e dell'Appennino centro-settentrionale		96,68	3,32			
42.13	Abetine acidofile delle Alpi e dell'Appennino centro-settentrionale		99,84	0,14	0,02		
42.1B	Rimboschimenti a conifere indigene		15,05	13,42	68,79	2,75	
42.21	Peccete subalpine		99,92	0,08			
42.221	Peccete montane acidofile		99,91	0,09			
42.222	Peccete montane calcifile		98,70	1,30			
42.322	Lariceti (<i>Laricetum deciduae</i>) come formazioni boschive o come brughiere e prati alberati subalpini		99,67	0,33			
42.611	Pinete alpine di pino nero		93,56	6,42	0,01		
44.11	Cespuglieti di salici pre-alpini		25,14	28,56	46,13	0,17	
44.13	Gallerie di salice bianco		0,60	16,60	72,56	10,24	
44.21	Boscaglia montana a galleria con ontano bianco		100,00				
44.61	Foreste mediterranee ripariali a pioppo			52,62	47,38		
44.91	Boschi palustri di ontano nero e salice cinerino		0,15	13,85	79,26	6,74	
45.319	Lecceeta illirica				100,00		
53.1	Vegetazione dei canneti e di specie simili		0,18	70,76	27,28	1,77	
53.2	Comunità di alti carici			100,00			

CODICE	HABITAT CORINE BIOTOPES	NON VALUTATO	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO	ALTO	MOLTO ALTO
54.2	Paludi neutro-basifile			19,24	80,76		
54.4	Paludi acide		100,00				
61.11	Ghiaioni silicei alpini		100,00				
61.22	Ghiaioni basici alpini del piano alpino e nivale		100,00				
61.23	Ghiaioni basici alpini del piano altimontano e subalpino		83,43	16,57			
61.31	Ghiaioni termofili perialpini calcarei		3,87		88,87	7,25	
62.15	Rupi basiche delle Alpi centro-orientali		99,68	0,32			
62.21	Rupi silicee montane medio-europee		100,00				
63	Ghiacciai e superfici costantemente innevate		100,00				
82.1	Seminativi intensivi e continui		0,01	1,10	97,53	1,35	0,02
82.3	Culture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi		9,62	36,71	39,61	14,01	0,05
83.15	Frutteti			3,24	87,07	9,69	
83.21	Vigneti			4,11	89,79	6,07	0,02
83.31	Piantagioni di conifere		17,46	54,50	28,04	0,00	
83.321	Piantagioni di pioppo canadese		0,03	0,96	94,55	4,46	
83.324	Robinieti		3,09	40,33	55,93	0,64	
85.1	Grandi parchi		4,99	17,08	33,21	44,01	0,71
86.1	Città, centri abitati	100,00					
86.3	Siti industriali attivi	100,00					
86.41	Cave	100,00					

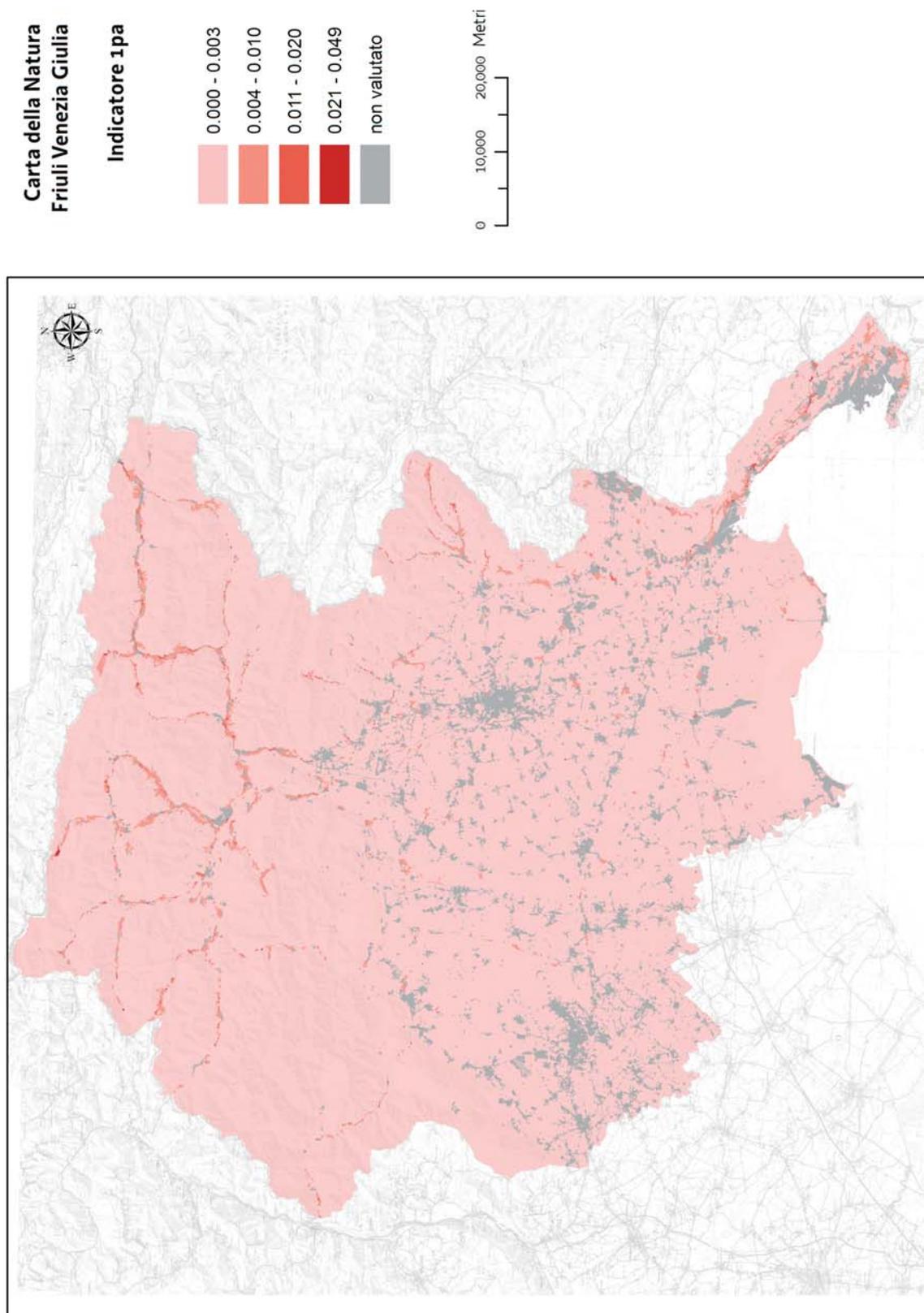


Fig. 3.3.1 - Cartografia relativa al Grado di frammentazione di un biotopo, prodotto dalla rete viaria (indicatore 1pa).

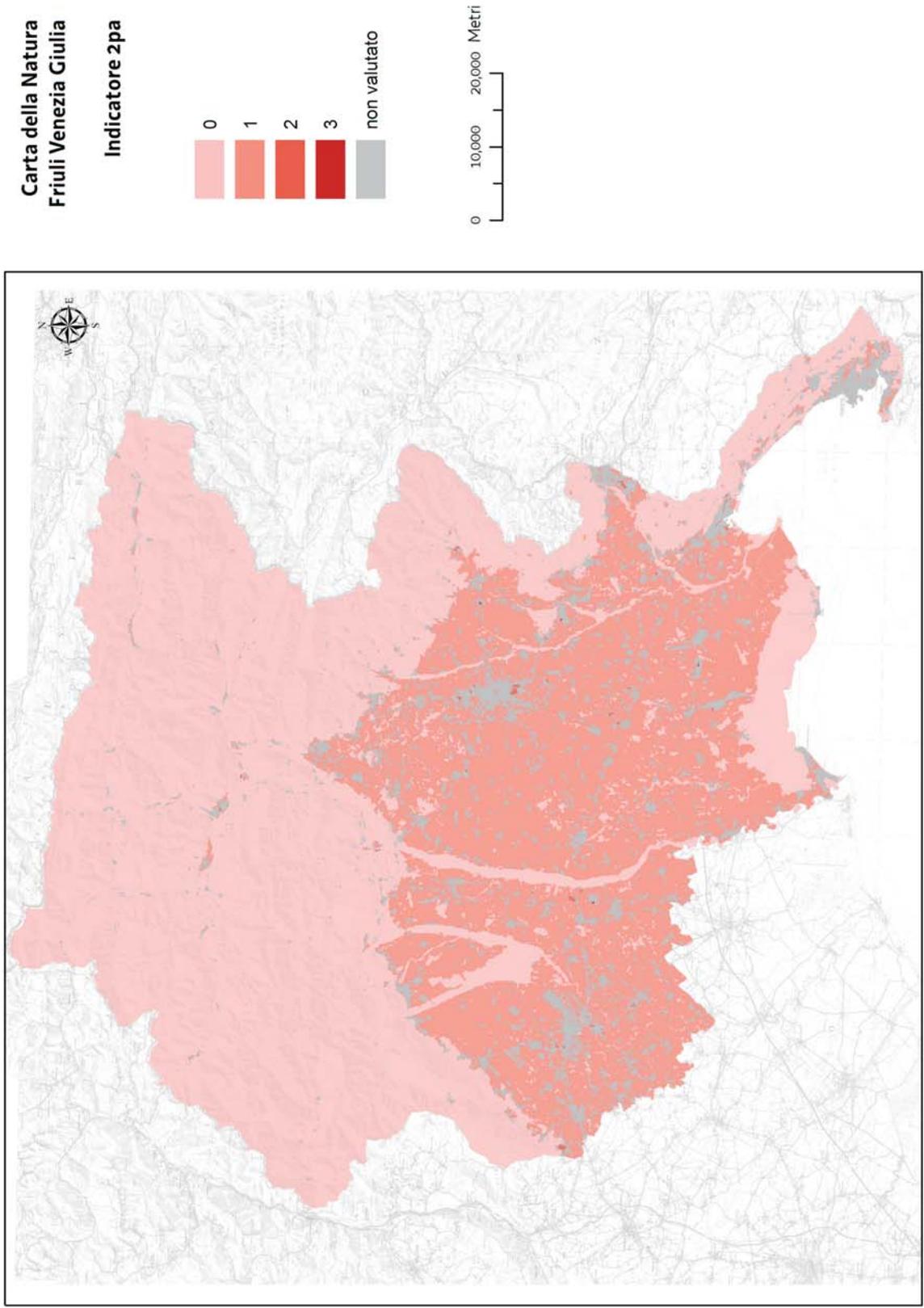


Fig. 3.3.2 - Cartografia relativa alla Costruzione del biotopo (indicatore 2pa).

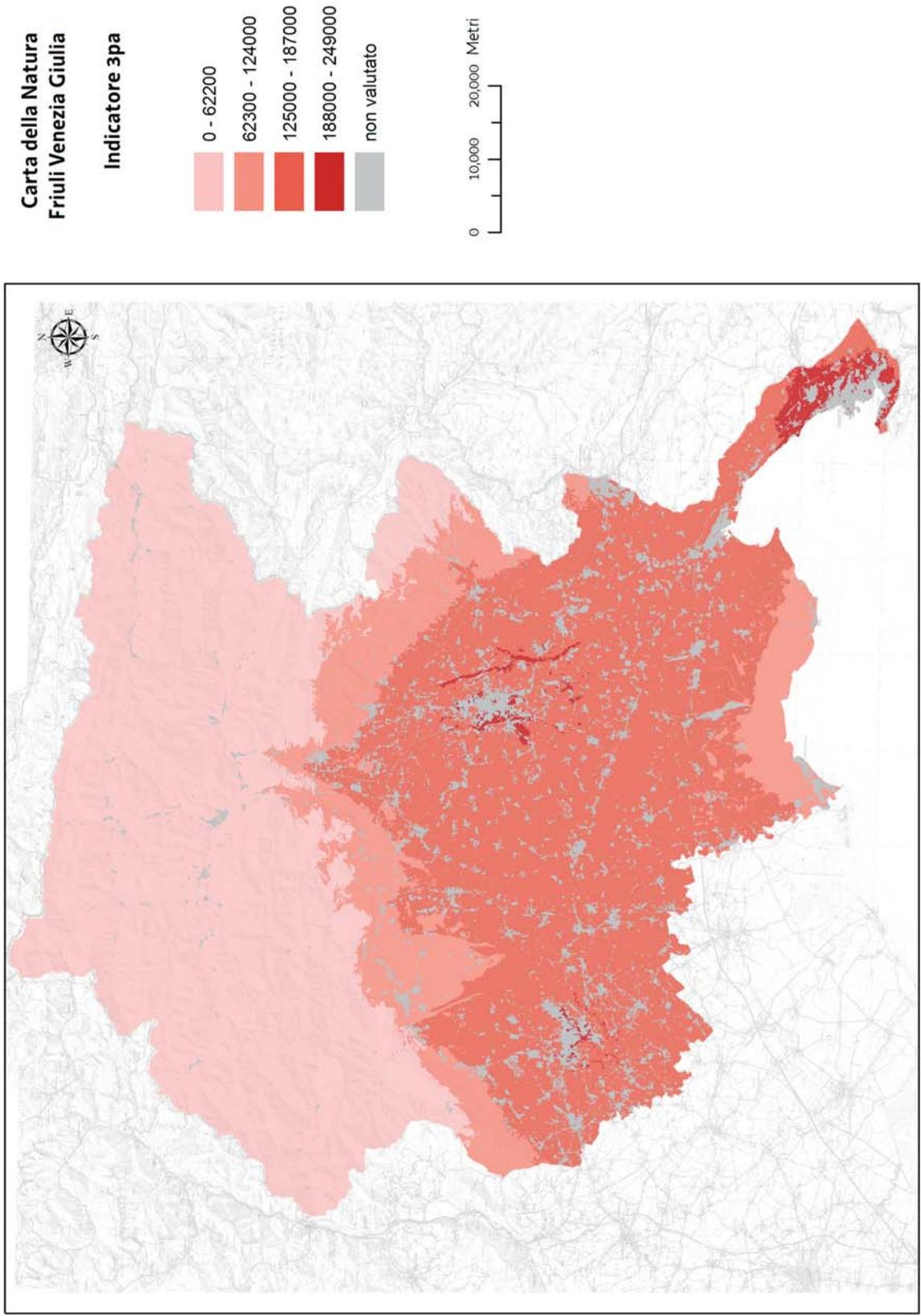


Fig. 3.3.3 - Cartografia relativa alla Pressione del disturbo antropico (indicatore 3pa).

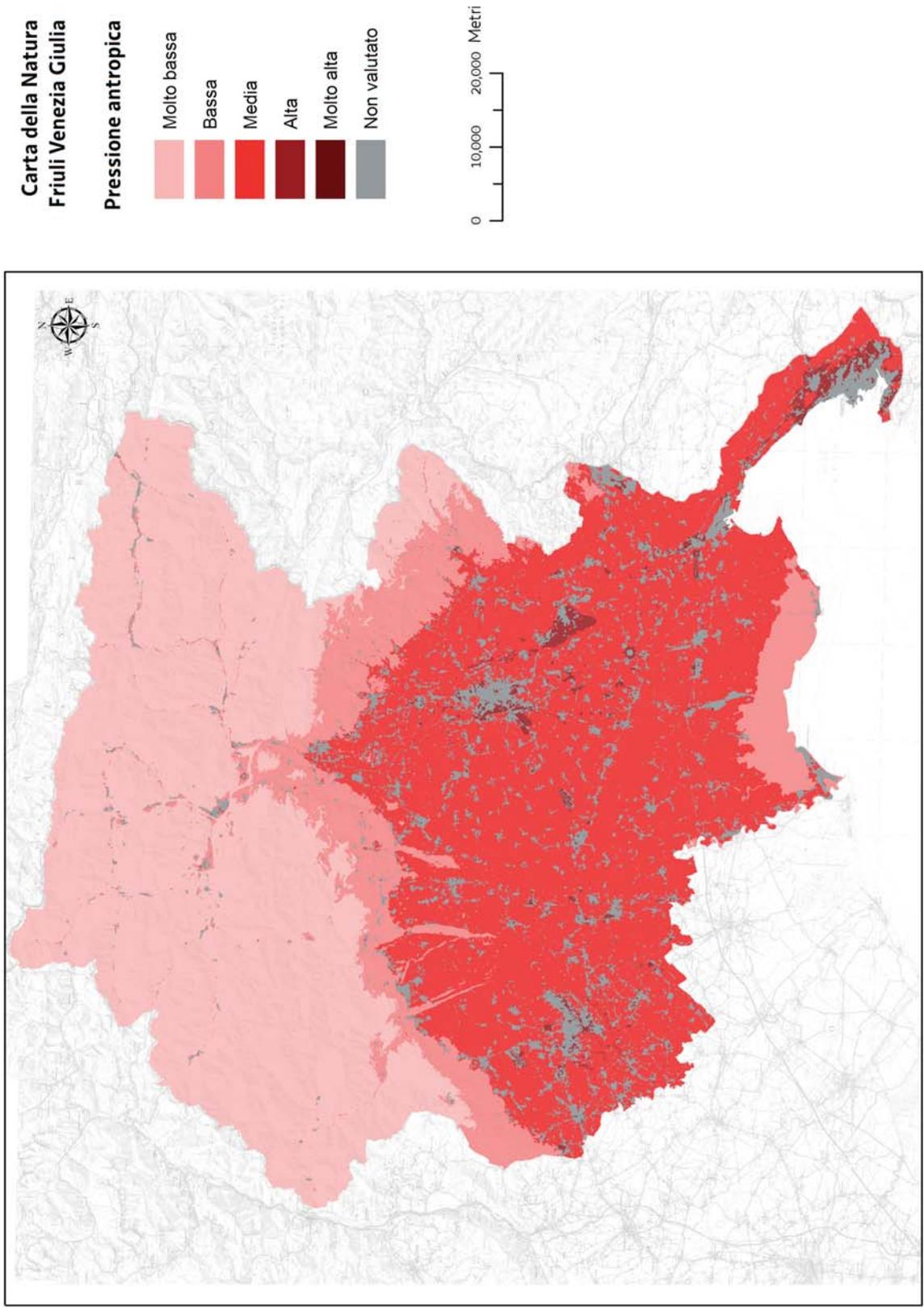


Fig. 3.3.4 - Cartografia della Pressione Antropica complessiva dei biotopi.

3.4 - ANALISI DELLA FRAGILITÀ AMBIENTALE DEL TERRITORIO REGIONALE

Uno degli obiettivi finali della valutazione applicata al mosaico degli habitat CORINE è rappresentato dalla individuazione delle aree e delle tipologie di habitat più vulnerabili (Fragilità Ambientale) del territorio regionale, al fine di fornire strumenti conoscitivi di supporto per la pianificazione e la valutazione ambientale.

A tal fine la metodologia prevede la definizione di livelli di Fragilità Ambientale del territorio, che come illustrato nel paragrafo 1.2.5, si fa derivare dalla combinazione del grado di Sensibilità e di quello della Pressione Antropica che grava su ogni singolo biotopo.

Nella Tabella 3.4.1 è indicata la distribuzione del territorio regionale nelle classi di valore di Fragilità e nella Fig. 3.4.1 è riportata la loro distribuzione spaziale.

Tabella 4.4.1 - *Scomposizione del territorio regionale nelle classi di valore di Fragilità Ambientale.*

FRAGILITÀ ECOLOGICA	SUPERFICIE IN HA	SUPERFICIE %
Non valutato*	59.110,92	7,51
Molto basso	501.500,03	63,72
Basso	131.406,85	16,70
Medio	72.003,42	9,15
Alto	18.115,08	2,30
Molto alto	4.850,90	0,62
Area totale	786.987,21	

* Corrisponde alle aree città, centri abitati, infrastrutture.

Dai dati relativi alla superficie percentuale risulta che una parte prevalente del territorio regionale presenta una vulnerabilità bassa e solo il 3% risulta molto vulnerabile (classi alta e molto alta), cioè biotopi che allo stesso tempo sono caratterizzati da sensibilità elevata e da pressione elevata, a rischio di perdita della propria integrità.

In Tabella 3.4.2 sono riportati le superfici percentuali delle tipologie di habitat nelle classi di valore di Fragilità Ambientale.

Dall'analisi della cartografia emerge come, anche in questo caso, vi sia una distribuzione disomogenea delle aree a maggior e minor fragilità.

L'area alpina presenta valori di fragilità sostanzialmente da molto bassa a bassa. Si tratta infatti prevalentemente di territori, se pur con habitat sensibili, con un disturbo antropico scarso, ovvero concentrato solo in alcune aree di fondovalle.

La zona di passaggio verso la pianura, tutto l'arco della fascia delle colline moreniche fino alle Valli del Natisone e il Collio, presenta invece un livello di fragilità più significativo, maggio-

re qui è infatti la presenza antropica a carico di habitat sensibili. Vi sono sparsi lungo tutta questa fascia piccole aree con fragilità alta, corrispondenti prevalentemente a Boschi misti di fore e scarpate, Carpineti, Quercu carpineti e Castagneti.

L'ampia zona planiziale, prevalentemente occupata da aree agricole o urbanizzate, presenta un livello di fragilità diffuso molto basso, in cui spiccano aree a fragilità media in corrispondenza dei sistemi fluviali alpini e, distribuite in maniera puntuale, aree piccole a fragilità elevata.

Le aree a fragilità elevata sono prevalentemente rappresentate da Gallerie di salice bianco (prioritarie a livello UE), da Cespuglieti di salici prealpini e Prati aridi submediterranei, habitat distribuiti nelle fasce ripariali che affiancano il corso del Tagliamento, del Cellina-Meduna e dell'Isonzo e dei loro affluenti, e dai residui dei Quercu-carpineti dei suoli idromorfi e dei Prati aridi submediterranei distribuiti nel tessuto agricolo della pianura.

Nella parte meridionale della regione e lungo la fascia costiera, sono presenti ampie aree caratterizzate da un livello di fragilità media, con alcune aree a fragilità alta a ridosso dei centri urbani, in particolare Trieste, ed in corrispondenza del sistema fluviale dell'Isonzo.

Le lagune di Grado e Marano, coincidenti con un SIC, una ZPS e con un'area Ramsar, rientrano tra le aree a maggior sensibilità e pressione in quest'area, si tratta infatti di tipiche zone di transizione con equilibri ecologici delicati adiacenti a coste largamente antropizzate. Sono caratterizzate dai tipici habitat di laguna, di paludi salmastre, dei suoli alofili e dei residuali sistemi dunali delle aree di spiaggia.

L'area del tratto finale e la foce del fiume Isonzo, incluse in un SIC ed in una ZPS, sono caratterizzate da Fragilità Ambientale alta e molto alta, rappresentate prevalentemente dall' habitat acquatico del corso fluviale, e dagli habitat Gallerie di salice bianco, Vegetazione delle paludi salmastre e Steppe salate.

La zona del Carso è caratterizzata da fragilità media con alcune aree a valore alto a ridosso delle aree urbanizzate e percorse da una fitta rete viaria. Gli habitat più rappresentati sono il Querceto a roverella, i Prati aridi submediterranei e i Rimboschimenti a conifere indigene.

In Tabella 3.4.3 sono elencati gli habitat che presentano oltre il 60 % di superficie con valori di fragilità alta e molto alta. La maggior parte di questi sono habitat di interesse comunitario.

Tabella 3. 4.2 - Distribuzione percentuale della superficie delle tipologie CORINE Biotopes nelle classi di Fragilità Ambientale.

CODICE	HABITAT CORINE BIOTOPES	NON VALUTATO	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO	ALTO	MOLTO ALTO
15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali			100,00			
15.21	Praterie a spartina dalle foglie larghe (Spartina maritima)			98,70	1,30		
15.5	Vegetazione delle paludi salmastre mediterranee			81,75	18,25		
15.6	Bassi cespuglieti alofili			95,66	4,34		
15.81	Steppe salate a Limonium				95,49	4,51	
16.1	Spiege			91,98	8,02		
16.21	Dune mobili e dune bianche			100,00			
16.22	Dune grigie			100,00			
16.29	Dune alberate				88,15	11,85	
16.3	Depressioni umide interdunali			77,03	22,97		
21	Lagune			98,96	1,00	0,04	
22.1	Acque dolci (laghi, stagni)			68,05	30,08	1,87	
22.4	Vegetazione delle acque ferme					100,00	
24.1	Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)			6,82	30,40	62,79	
24.221	Greti subalpini e montani con vegetazione erbacea		40,62	59,35	0,03		
24.52	Banchi di fango fluviali con vegetazione a carattere euroiberiano					100,00	
31.42	Brughiere subalpine a Rhododendron e Vaccinium		99,85	0,15		0,00	
31.52	Mughete esalpiche delle Alpi centro-orientali			99,94	0,06		

CODICE	HABITAT CORINE BIOTOPES	NON VALUTATO	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO	ALTO	MOLTO ALTO
31.611	Ontanete ad <i>Alnus viridis</i> delle Alpi			99,96	0,04		
31.81	Cespuglieti medio-europei		39,05	21,76	34,98	4,21	
31.88	Formazioni a <i>Juniperus communis</i>			4,50	92,52	2,97	
34.75	Prati aridi sub-mediterranei orientali		18,70	21,25	54,29	5,56	0,20
35.11	Nardeti				84,80	15,20	
36.31	Nardeti montani e subalpini e comunità correlate		96,09	3,91			
36.34	Curvuleti e comunità correlate			100,00			
36.413	Pascoli a <i>Carex austroalpina</i>		99,03	0,97			
36.433	Tappeti a <i>Carex firma</i>			100,00			
36.5	Pascoli alpini e subalpini fertilizzati			99,03	0,97		
37.31	Prati umidi su suoli con ristagno d'acqua				7,70	92,30	
38.2	Prati falciati e trattati con fertilizzanti		57,14	36,50	6,34	0,02	
41.11	Faggete acidofile centroeuropee		64,20	35,78	0,02		
41.13	Faggete neutrofile e mesofile delle Alpi		93,81	6,19			
41.15	Faggete subalpine delle Alpi			100,00			
41.16	Faggete calcifile termofile delle Alpi		92,63	7,36	0,01		
41.281	Quercu-carpineti dei suoli idromorfi con <i>Q. robur</i>					99,81	0,19
41.282	Carpineti e quercu-carpineti con <i>Q. petraea</i> dei suoli mesici		0,03	9,32	59,93	30,73	
41.41	Boschi misti di fore e scarpate				23,71	75,95	0,34
41.59	Querceto a rovere dell'Italia settentrionale		22,87	65,66	11,44	0,03	

CODICE	HABITAT CORINE BIOTOPES	NON VALUTATO	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO	ALTO	MOLTO ALTO
41.731	Querceto a roverella dell'Italia settentrionale e dell'Appennino centro-settentrionale		0,06	0,81	84,29	14,61	0,23
41.81	Boscaglie di <i>Ostrya carpinifolia</i>		59,39	39,53	1,07	0,00	
41.9	Castagneti			22,41	63,45	14,14	
42.12	Abetine calcifile delle Alpi e dell'Appennino centro-settentrionale		96,68	3,32			
42.13	Abetine acidofile delle Alpi e dell'Appennino centro-settentrionale		99,84	0,14	0,02		
42.1B	Rimboschimenti a conifere indigene			15,05	13,42	71,53	
42.21	Peccete subalpina		99,92	0,08			
42.221	Peccete montane acidofile		99,91	0,09			
42.222	Peccete montane calcifile			98,60	1,40		
42.322	Lariceti (<i>Laricetum deciduae</i>) come formazioni boscoso o come brughiere e prati alberati su		99,67	0,33			
42.611	Pinete alpine di pino nero			45,38	53,77	0,84	0,01
44.11	Cespuglieti di salici pre-alpini			25,14	28,56	46,30	
44.13	Gallerie di salice bianco				0,60	16,60	82,80
44.21	Boscaglia montana a galleria con ontano bianco				100,00		
44.61	Foreste mediterranee ripariali a pioppo				52,62	47,38	
44.91	Boschi palustri di ontano nero e salice cinerino			0,15	13,85	86,00	
45.319	Lecceete illiriche					100,00	
53.1	Vegetazione dei canneti e di specie simili			0,18	70,76	29,06	

CODICE	HABITAT CORINE BIOTOPES	NON VALUTATO	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO	ALTO	MOLTO ALTO
53.2	Comunità di alti carici					100,00	
54.2	Paludi neutro-basifile					19,24	80,76
54.4	Paludi acide		100,00				
61.11	Ghiaioni silicei alpini		100,00				
61.22	Ghiaioni basici alpini del piano alpino e nivale	100,00					
61.23	Ghiaioni basici alpini del piano altimontano e subalpino		83,43	16,57			
61.31	Ghiaioni termofili perialpini calcarei		3,87			96,13	
62.15	Rupi basiche delle Alpi centro-orientali		99,68	0,32			
62.21	Rupi silicee montane medio-europee		100,00				
63	Ghiacciai e superfici costantemente innevate		100,00				
82.1	Seminativi intensivi e continui		98,63	1,35	0,02		
82.3	Culture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi		9,62	76,32	14,01	0,05	
83.15	Frutteti		90,31	9,69			
83.21	Vigneti		93,90	6,07	0,02		
83.31	Piantagioni di conifere		43,47	56,53			
83.321	Piantagioni di pino canadese		0,03	95,51	4,46		
83.324	Robinieti		3,09	96,27	0,64		
85.1	Grandi parchi		11,71	43,57	44,01	0,71	
86.1	Città', centri abitati	100,00					
86.3	Siti industriali attivi	100,00					
86.41	Cave	100,00					

Tabella 3.4.3 - *Habitat con valori di superficie nel territorio regionale oltre il 60% in classe di Fragilità Ambientale alta e molto alta.*

HABITAT CORINE BIOTOPES	CLASSE ALTA E MOLTO ALTA
Banchi di fango fluviali con vegetazione a carattere eurosiberiano	100,0
Comunità di alti carici	100,0
Dune alberate	100,0
Leccete illiriche	100,0
Paludi neutro-basifile	100,0
Querceto-carpineti dei suoli idromorfi con Q. robur	100,0
Steppe salate a Limonium	100,0
Vegetazione delle acque ferme	100,0
Gallerie di salice bianco	99,4
Ghiaioni termofili perialpini calcarei	96,1
Prati umidi su suoli con ristagno d'acqua	92,3
Boschi palustri di ontano nero e salice cinerino	86,0
Boschi misti di forre e scarpate	76,3
Rimboschimenti a conifere indigene	71,5
Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)	62,8

**Carta della Natura
Friuli Venezia Giulia**

Fragilità ecologica

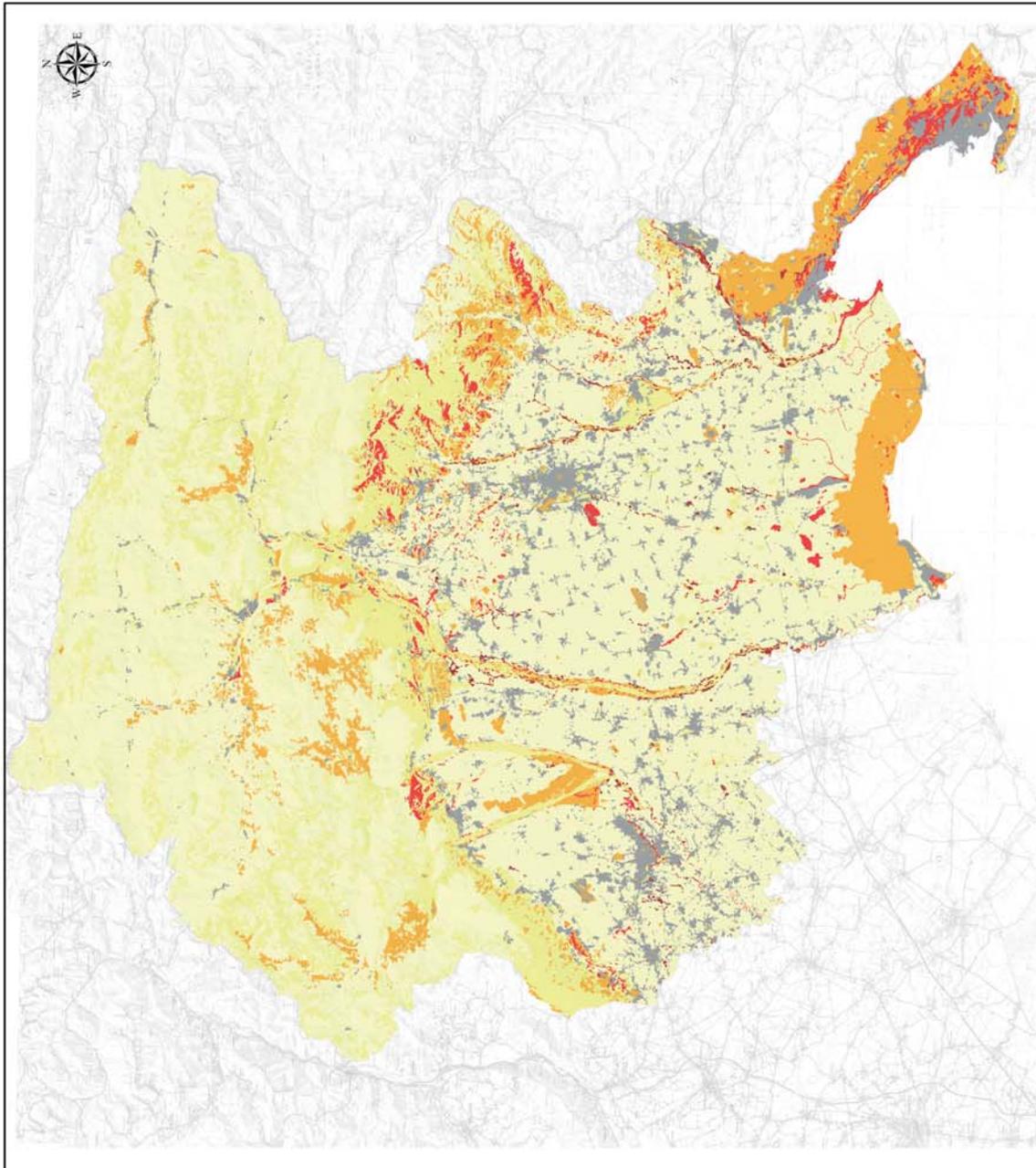


Fig. 3.4.1 - Cartografia della distribuzione della Fragilità Ambientale.

3.5 - ASPETTI APPLICATIVI DI CARTA DELLA NATURA: LE EMERGENZE LOCALI E LA TUTELA DELLE AREE NATURALI

Le informazioni del sistema Carta della Natura possono essere utilizzate per molteplici analisi, oltre alle semplici statistiche presentate.

Nel settore della gestione e della tutela delle aree protette è di supporto ad esempio poter verificare, sulla base dei dati di distribuzione degli habitat, del loro Valore Ecologico e della loro Fragilità, quali sono gli habitat di maggior pregio o qualità ecologica e nel contempo più fragili, nel complesso del territorio regionale.

In Fig. 3.5.1 è riportata la distribuzione spaziale delle unità ambientali, biotopi che sono risultati essere caratterizzati contemporaneamente da Valore Ecologico molto alto e Fragilità alta o molto alta. I biotopi così individuati possono essere considerati delle “emergenze locali” dal punto di vista della politica regionale di pianificazione e tutela ambientale. Questi habitat sono distribuiti esclusivamente nelle aree collinari e pianiziali e corrispondono prevalentemente a Boschi misti di forre e scarpate, Gallerie di salice bianco, Carpineti e quercu-carpineti dei suoli mesici, Prati aridi sub-mediterranei e Quercu-carpineti dei suoli idromorfi (Tabella 3.5.1).

Tabella 3.5.1 - *Habitat CORINE Biotopes e loro superficie, che sono risultati a Valore Ecologico molto alto e Fragilità ambientale alta e molto alta.*

HABITAT CORINE BIOTOPES	SUPERFICIE IN HA	SUPERFICIE %
Boschi misti di forre e scarpate	3.697,86	34,53
Gallerie di salice bianco	3.217,37	30,05
Carpineti e quercu-carpineti con Q. petraea dei suoli mesici	1.034,85	9,66
Prati aridi sub-mediterranei orientali	617,57	5,77
Quercu-carpineti dei suoli idromorfi con Q. robur	543,45	5,08
Paludi neutro-basifile	254,50	2,38
Cespuglieti di salici pre-alpini	215,54	2,01
Pinete alpine di pino nero	210,31	1,96
Vegetazione delle acque ferme	199,73	1,87
Castagneti	189,14	1,77
Vegetazione delle paludi salmastre mediterranee	137,39	1,28
Dune alberate	112,32	1,05
Prati umidi su suoli con ristagno d'acqua	104,73	0,98
Steppe salate a Limonium	76,63	0,72
Leccete illiriche	49,24	0,46
Bassi cespuglieti alofili	18,17	0,17
Ghiaioni termofili perialpini calcarei	14,45	0,13
Depressioni umide interdunali	8,37	0,08
Banchi di fango fluviali con vegetazione a carattere eurosiberiano	4,18	0,04
Lagune	2,00	0,02
Area totale	10.707,81	

Incrociando la Carta degli habitat con la cartografia delle aree sottoposte a tutela (SIC, ZPS, Parchi e Riserve regionali) è possibile quantificare per ciascuna tipologia di habitat la percentuale di superficie protetta (Tabella 3.5.2).

Tabella 3.5.2 - Superfici per habitat sottoposte a tutela (aree SIC, ZPS, Parchi e Riserve regionali).

CODICE	HABITAT CORINE BIOTOPES PROTETTA	SUP.HABITAT REGIONALE	SUP. HABITAT PROTETTA	SUP. %
53.2	Comunità di alti carici	7,33	7,34	99,79
15.81	Steppe salate a Limonium	115,98	116,25	99,77
15.21	Praterie a spartina dalle foglie larghe (Spartina maritima)	380,11	380,99	99,77
16.22	Dune grigie	22,24	22,29	99,77
36.34	Curvuleti e comunità correlate	49,29	50,06	98,47
21	Lagune	13175,91	13391,79	98,39
15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiaceae succulente annuali	62,70	63,85	98,20
16.21	Dune mobili e dune bianche	62,56	65,10	96,10
63	Ghiacciai e superfici costantemente innevate	118,36	126,23	93,77
15.6	Bassi cespuglieti alofili	530,36	567,89	93,39
15.5	Vegetazione delle paludi salmastre mediterranee	871,93	949,92	91,79
61.31	Ghiaioni termofili perialpini calcarei	27,48	30,51	90,07
45.319	Lecceta illirica	58,99	74,02	79,68
54.2	Paludi neutro-basifile	204,46	267,71	76,37
16.3	Depressioni umide interdunali	33,74	45,20	74,63
41.281	Querco-carpineti dei suoli idromorfi con Q. robur	531,55	714,58	74,39
37.31	Prati umidi su suoli con ristagno d'acqua	103,73	139,87	74,16
62.21	Rupi silicee montane medio-europee	110,66	152,78	72,43
53.1	Vegetazione dei canneti e di specie simili	933,89	1293,82	72,18
44.61	Foreste mediterranee ripariali a pioppo	16,52	23,76	69,53
62.15	Rupi basiche delle Alpi centro-orientali	6860,40	9945,58	68,98
36.433	Tappeti a Carex firma	1407,06	2047,12	68,73
61.22	Ghiaioni basici alpini del piano alpino e nivale	2557,17	4045,78	63,21
31.52	Mughete esalpiche delle Alpi centro-orientali	14360,95	23172,22	61,97
41.15	Faggete subalpine delle Alpi	2381,19	3860,82	61,68
41.731	Querceto a roverella dell'Italia settentrionale e dell'Appennino centro-settentrionale	5778,22	9429,53	61,28

CODICE	HABITAT CORINE BIOTOPES	SUPERFICIE IN HA	SUPERFICIE %	NUMERO PATCH
42.1B	Rimboschimenti a conifere indigene	1677,85	2749,08	61,03
16.29	Dune alberate	97,84	160,35	61,01
42.222	Peccete montane calcifile	2104,33	3573,03	58,89
36.413	Pascoli a Carex austroalpina	7372,44	12970,08	56,84
36.31	Nardeti montani e subalpini e comunità correlate	2921,66	5230,37	55,86
31.42	Brughiere subalpine a Rhododendron e Vaccinium	4816,06	8645,91	55,70
36.5	Pascoli alpini e subalpini fertilizzati	524,83	982,68	53,41
44.11	Cespuglieti di salici pre-alpini	469,56	935,89	50,17
34.75	Prati aridi sub-mediterranei orientali	8818,78	17725,75	49,75
41.13	Faggete neutrofile e mesofile delle Alpi	11063,78	23980,30	46,14
31.611	Ontanete ad Alnus viridis delle Alpi	1639,75	3573,75	45,88
61.11	Ghiaioni silicei alpini	175,51	384,19	45,68
44.91	Boschi palustri di ontano nero e salice cinerino	307,82	690,21	44,60
42.322	Lariceti (Laricetum deciduae) come formazioni boschose o come brughiere e prati alberati subalpini	5051,77	11847,92	42,64
42.221	Peccete montane acidofile	3328,49	8556,64	38,90
24.221	Greti subalpini e montani con vegetazione erbacea	4024,77	11168,35	36,04
61.23	Ghiaioni basici alpini del piano altimontano e subalpino (DH)	491,63	1387,98	35,42
42.21	Peccete subalpine	4067,75	12587,12	32,32
16.1	Spiagge	45,55	160,76	28,33
31.81	Cespuglieti medio-europei dei suoli ricchi	3110,41	11453,06	27,16
41.16	Faggete calcifile termofile delle Alpi	16233,48	64302,35	25,25
24.1	Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)	516,74	2049,17	25,22
22.1	Acque dolci (laghi, stagni)	155,29	713,75	21,76
42.12	Abetine calcifile delle Alpi e dell'Appennino centro-settentrionale	2809,81	13541,64	20,75
44.13	Gallerie di salice bianco	1012,84	5118,16	19,79

CODICE	HABITAT CORINE BIOTOPES	SUPERFICIE IN HA	SUPERFICIE %	NUMERO PATCH
54.4	Paludi acide	3,00	17,31	17,33
42.611	Pinete alpine di pino nero	4257,82	30568,91	13,93
86.41	Cave	176,12	1332,35	13,22
41.81	Boscaglie di <i>Ostrya carpinifolia</i>	4439,09	35946,31	12,35
41.11	Faggete acidofile centroeuropee	1256,64	15518,48	8,10
35.11	Nardeti	45,95	579,12	7,93
41.41	Boschi misti di forre e scarpate	420,25	6432,66	6,53
85.1	Grandi parchi	90,04	1402,88	6,42
83.31	Piantagioni di conifere	24,45	401,46	6,09
82.3	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	463,10	7952,88	5,82
41.59	Querceto a rovere dell'Italia settentrionale	930,42	17181,40	5,42
38.2	Prati falciati e trattati con fertilizzanti	617,94	12845,46	4,81
42.13	Abetine acidofile delle Alpi e dell'Appennino centro-settentrionale	782,47	16743,75	4,67
22.4	Vegetazione delle acque ferme	11,89	283,79	4,19
83.321	Piantagioni di pioppo canadese	93,31	3590,14	2,60
82.1	Seminativi intensivi e continui	6411,91	248389,43	2,58
31.88	Formazioni a <i>Juniperus communis</i>	21,17	1151,99	1,84
41.282	Carpineti e quercu-carpineti con <i>Q. petraea</i> dei suoli mesici	92,13	6486,70	1,42
83.15	Frutteti	18,18	1588,04	1,14
83.21	Vigneti	94,54	14522,43	0,65
86.1	Città, centri abitati	246,17	52896,66	0,47
83.324	Robinieti	17,88	4898,81	0,37
41.9	Castagneti	3,95	5883,94	0,07
86.3	Siti industriali attivi	1,54	4881,92	0,03

(In rosso i codici di categorie antropiche o habitat non naturali ed in grassetto gli habitat con superficie protetta inferiore al 20%)

Confrontando le tipologie di habitat presenti nelle “emergenze locali” (Tabella 3.5.1) con il loro grado di protezione si osserva che 7 tipologie su 20 sono protette per meno del 20% della loro superficie complessiva (Tabella 3.5.3).

In Fig.3.5.2 è rappresentata la sovrapposizione dei biotopi con Valore Ecologico e Fragilità Ambientale alti (emergenze locali) con le Aree protette (SIC, ZPS, Parchi e Riserve).

Queste aree richiederebbero, per le loro intrinseche caratteristiche, la massima attenzione nei processi di pianificazione e valutazione ambientale e in generale nelle politiche di sviluppo del territorio, da parte dei soggetti decisori regionali e locali.

Tabella 3.5.3 - *Habitat con percentuale di superficie sottoposta a tutela inferiore al 20%.*

Boschi misti di forre e scarpate
Gallerie di salice bianco
Carpineti e quercu-carpineti con <i>Q. petraea</i> dei suoli mesici
Pinete alpine di pino nero
Vegetazione delle acque ferme
Castagneti
Banchi di fango fluviali con vegetazione a carattere eurosiberiano

L'individuazione delle aree del territorio regionale con Valore Ecologico e Fragilità elevati (“emergenze locali”) rappresenta uno delle possibili applicazioni del sistema informativo di Carta della Natura.

I risultati sopra illustrati, pur nella loro limitatezza - perché molteplici possono essere ancora le analisi possibili - rappresentano comunque delle prime indicazioni utili per valutare lo stato di attuazione delle politiche ambientali dell'Amministrazione regionale e forniscono informazioni per orientare gli interventi futuri mirati in questo caso alla conservazione delle aree protette e in generale delle risorse ecologico-ambientali del territorio regionale.

Carta della Natura
Friuli Venezia Giulia

Emergenze locali

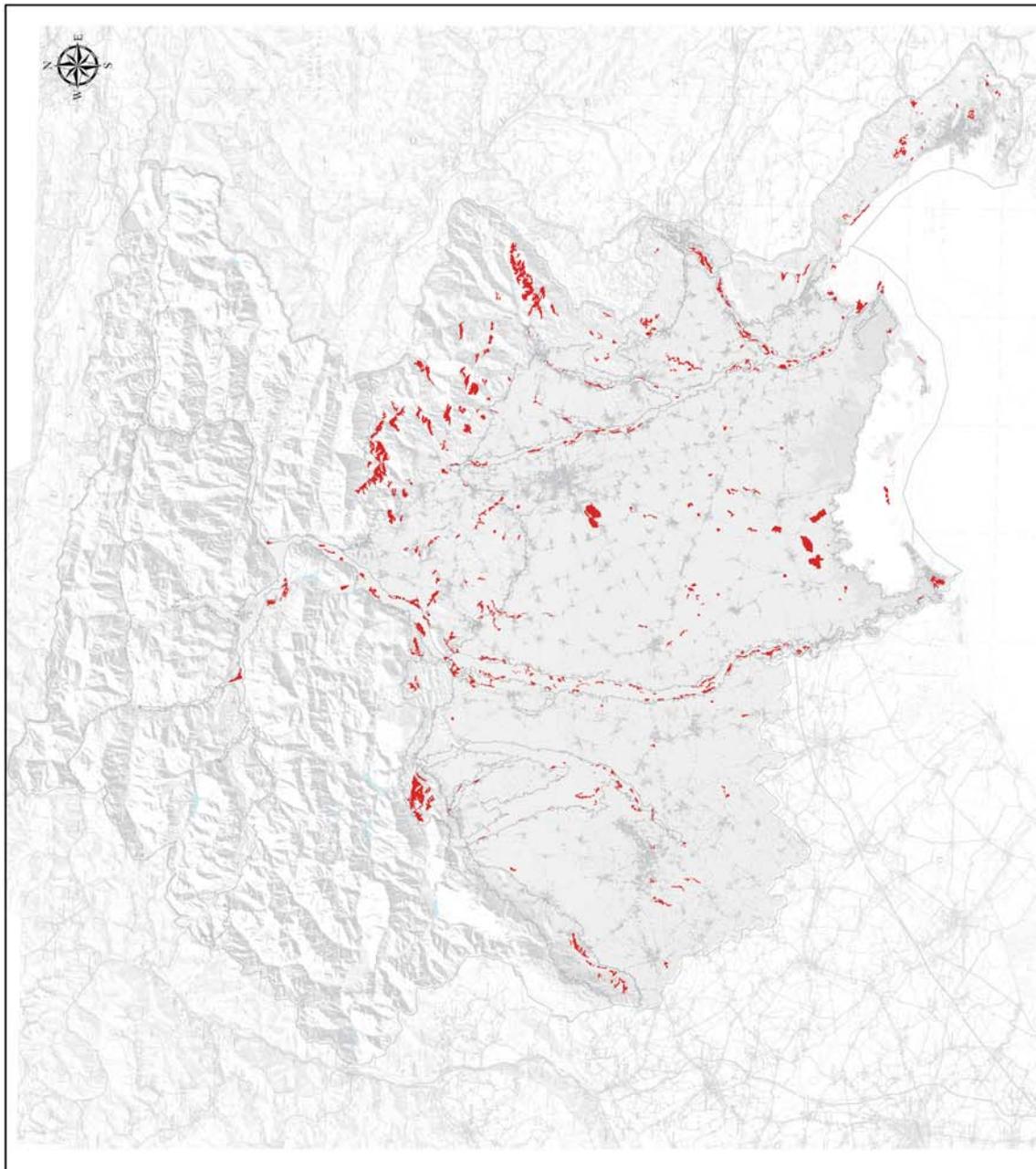


Fig. 3.5.1 - Cartografia della distribuzione dei biotopi con Valore Ecologico e Fragilità Ambientale alti (emergenze locali) .

**Carta della Natura
Friuli Venezia Giulia**

**Emergenze locali e
aree protette**

- Emergenze locali
- Parchi e riserve
- Rete Natura 2000

0 10,000 20,000 Metri

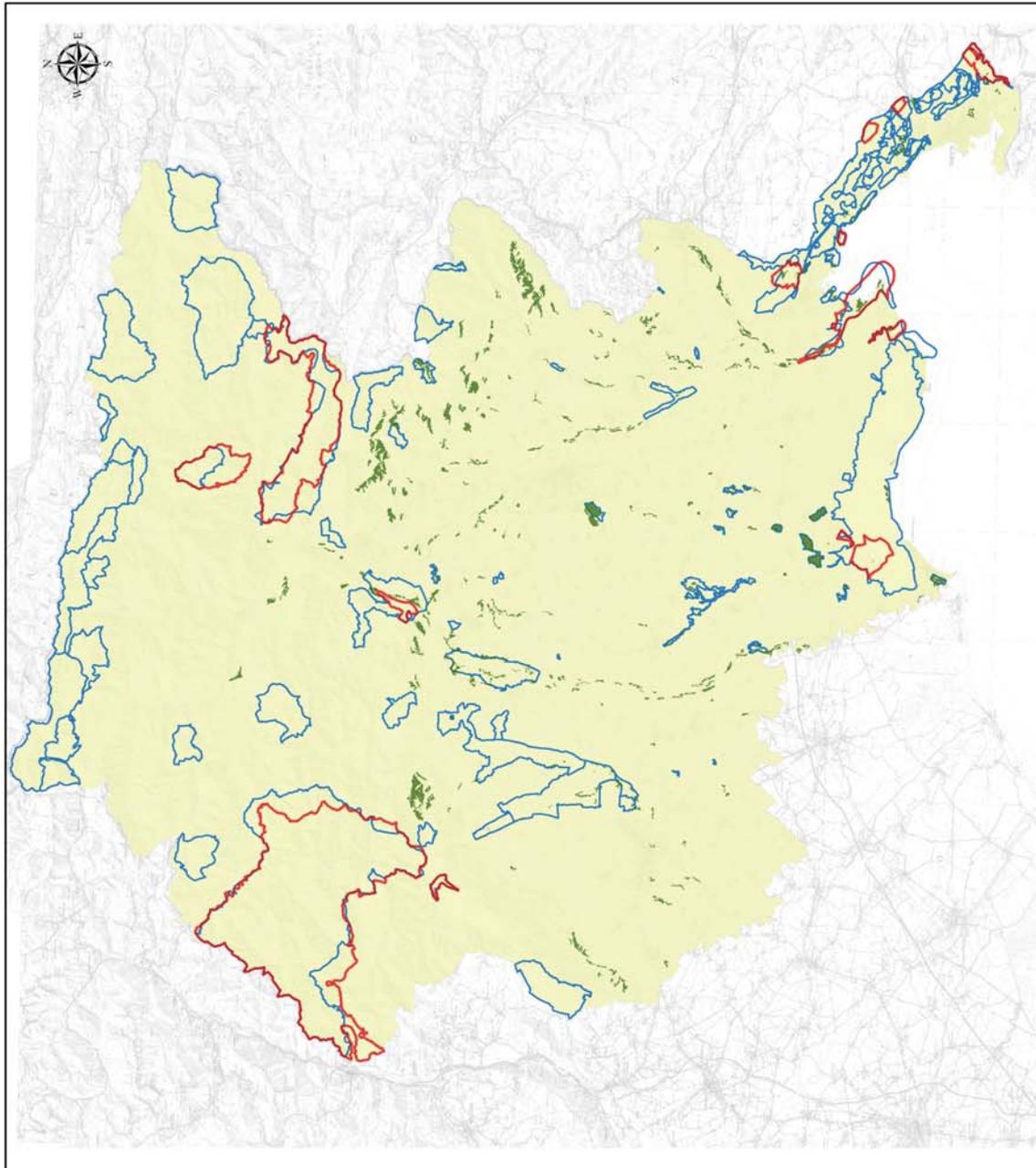


Fig. 3.5.2 - Cartografia della sovrapposizione dei biotopi con Valore Ecologico e Fragilità Ambientale alti (emergenze locali) con le Aree protette (SIC, ZPS, Parchi e Riserve regionali).

CONSIDERAZIONI FINALI

Il progetto Carta della Natura del Friuli Venezia Giulia costituisce uno dei primi esempi di cartografia informatica degli habitat e di valutazione dello stato di qualità e della vulnerabilità ambientale del territorio di un'unità amministrativa di livello regionale alla scala 1:50.000 realizzato sulla base di un coordinamento nazionale.

La Carta della Natura, che oggi elabora una serie di indicatori considerati standard, essendo un sistema informativo territoriale aperto, consente sia di aggiornare o sostituire gli indicatori per ottenere valutazioni più precise sulla qualità e vulnerabilità ambientale, sia di ottenere facilmente nuovi indicatori per valutare la sensibilità del territorio ai cambiamenti climatici o ai cambiamenti dell'uso del suolo.

La Carta della Natura del FVG, oltre ad essere in grado di dare e ricevere informazioni sulla posizione, dimensione spaziale, forma e frammentazione degli habitat e informazioni sull'uso e copertura del suolo e sulle pressioni antropiche, infatti, già permette un'integrazione ed un aggiornamento dei dati di base che consentono uno sviluppo di indicatori più mirati e specifici per alcuni tipi di habitat o per altri fattori di pressione ambientale non considerati nella metodologia generale.

Le informazioni che possono essere ottenute dal sistema informativo Carta della Natura e/o che possono essere inserite facilmente nel sistema, sono di importanza essenziale ai fini della pianificazione e della valutazione ambientale nella prospettiva dello sviluppo sostenibile in quanto costituiscono la base conoscitiva fondamentale per la realizzazione degli strumenti di pianificazione territoriale che coinvolgono i settori delle politiche agricole, energetiche, della gestione delle risorse ambientali (acqua, rifiuti, ecc.), dei trasporti, ecc. del territorio regionale. In tema di scelte di politica ambientale, esse possono essere di supporto per il monitoraggio generale dello stato del territorio regionale in termini di evoluzione del mosaico degli habitat e del loro stato ecologico e quindi per individuare e suggerire ad esempio:

- quali politiche ambientali sono percorribili da parte degli Enti locali che ospitano una o più emergenze locali in condizioni di una rilevante crescita della pressione antropica;
- quali politiche ambientali possono essere suggerite agli Enti locali che ospitano aree a valore o fragilità ambientale elevati in un contesto di prevedibile abbandono del territorio;
- dove risulta possibile costruire infrastrutture senza danneggiare le aree a valore o fragilità ambientale elevati;
- dove risulta utile proporre piani di monitoraggio ambientale di varia valenza incluso quello relativo all'assorbimento di CO₂ essenziale per gli accordi di Kyoto;
- dove risulta utile proporre piani di mitigazione o di compensazione a fronte di una prevedibile forte crescita della pressione antropica;
- quale rete ecologica di connessione tra aree a valore elevato nell'ambito del territorio regionale, provinciale o comunale può essere proposta per meglio proteggere la diversità degli habitat che caratterizzano un dato territorio.

In conclusione, la possibilità di disporre della distribuzione del mosaico degli habitat secondo una classificazione riconosciuta a livello europeo, del loro stato di conservazione e qualità (Va-

lore Ecologico) e del rischio di perdita della loro identità/integrità cui possono essere soggetti per cause esterne o interne (Fragilità Ambientale) rappresenta il risultato di un iter metodologico originale, quello di Carta della Natura, che dà ordine e razionalità a tutti gli interventi orientati alla conservazione delle risorse ecologico-ambientali sul territorio, nonché alle scelte in materia di pianificazione territoriale e di sviluppo sostenibile in generale.

Sarà necessario naturalmente affinché questo risultato si mantenga e migliori nel tempo un impegno da parte dell'Amministrazione regionale affinché sia possibile la sua gestione e l'aggiornamento futuro delle informazioni di base, poiché i sistemi ecologici per loro natura sono intrinsecamente dinamici e i fattori di pressione antropica possono evolvere anche rapidamente.

Bibliografia citata e di riferimento

- AA.VV., 2003 - Il Progetto Carta della Natura alla scala 1:250.000, collana Manuale e Linee Guida APAT n. 17
- AA.VV., 2004 - Carta della Natura alla scala 1:50.000, collana Manuale e Linee Guida APAT n. 30
- AA.VV., 2004- Carta della Natura e biodiversità nelle aree naturali protette: il Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi, collana Manuale e Linee Guida APAT n. 46
- AA.VV., 2005 - Carta della Natura e biodiversità nelle aree naturali protette: il Parco Naturale Panaveggio- Pale di san Martin, collana Manuale e Linee Guida APAT n. 56
- C.E.C., Commission of European Community, 1991 - CORINE Biotopes manual, habitats of the European Community. A method to identify and describe consistently sites of major importance for nature conservation. EUR 12587/3.
- DEL FAVERO R., POLDINI L., BORTOLI P.L., DREOSSI G., LASEN C. & VANONE G., 1998 - La vegetazione forestale e la selvicoltura nella regione Friuli-Venezia Giulia. Reg. auton. Friuli-Venezia Giulia, Direz. Reg. Foreste-Serv. Selvicoltura vol. 1, 490 pp.; vol. 2: 1-303 + I-LIII + 61 grafici, Udine.
- ESRI Staff. 1994 - Cell-based modeling with GRID. ESRI, Redlands, CA. 481 pp.
- FEOLI CHIAPELLA L. & POLDINI L., 1993 - Prati e pascoli del Friuli (NE Italia) su substrati basici. *Studia geobotanica* 13 : 3-140.
- FERRARINI A., ROSSI P., ROSSI O., SOLIANI L., 2002 - “Metodi avanzati di analisi e progettazione territoriale”, *Notiziario della Società Italiana di Ecologia (S.It.E.)*, pp.7-9.
- FERRARINI A., ROSSI P., ZACCARELLI N., 2002 - “Un classificatore efficiente di dati iperspettrali MIVIS per la mappatura territoriale: CART (Classification And Regression Trees)”, *Rivista Italiana di Telerilevamento*, 22:3-12, ISSN: 1129-8596.
- FERRARINI A., ROSSI P., ZACCARELLI N., 2002 - “Mappature vegetazionali ad elevata accuratezza: la metodologia delle reti neurali applicata ai dati iperspettrali MIVIS”, *Rivista Italiana di Telerilevamento*, 22:13-22, ISSN: 1129-8596.
- FRAZIER, B., RODGERS, T. AND RUPP R. (2005) - Modeling Soil Distribution in Wilderness Areas of Washington State. Technical paper, 2005 ESRI User Conference Proceedings
- GESSLER, P.E., I.D. MOORE, N.J. MCKENZIE, AND P.J. RYAN. 1995 - Soil-landscape modelling and spatial prediction of soil attributes. *Int. J. Geographical Information Systems*. 9:421-432.
- GROSSI L., ZURLINI G., ROSSI O., 2001 - “Statistical detection of multiscale landscape patterns”, *Environmental and Ecological Statistics*, 6(4): 253-267.
- GROSSI L., PATIL G.P., ROSSI O., TALLIE C., ZURLINI G., 2001 - “Statistical detection of landcover patch perimeter area models for multiscale landscape analysis”, *Environmental and Ecological Statistics*, 8:253-267.
- HWANG, C.L. AND K. YOON. 1981 - Multiple attribute decision making: methods and applications. Berlin: Springer-Verlag.
- MCCANN K.S., 2000 - Review article: global patterns in biodiversity. *Nature* 405, 220 -227.
- MOORE, I.D. 1996. Hydrologic modelling and GIS. In: GIS progress and research issues. GIS world books 1996.

-
- MOORE, I.D., GRAYSON, R.B. & LADSON, A.R. (1991) - Digital terrain modelling: a review of hydrological, geomorphological and biological applications. *Hydrological processes*. Vol.5. p.3-30.
- O'LOUGHLIN, E.M., SHORT, D.L. & DAWES, W.R. (1989) - Modelling the hydrological response of catchments to landuse change. In: *Proceedings of the 1989 Australian Institution of Engineers Hydrology and Water Resources Symposium*. Nat. Conf. Publ., No. 89/19, pp. 335-340.
- ORIOLO G. & POLDINI L., 2002 - Willow gravel bank thickets (*Salicion Eleagni-Daphnoides* (Moror 1958) Grass 1993) In Friuli Venezia Giulia. *Hacquetia* 1/2: 141-156.
- PEDROTTI F. & GAFTA D., 1996 - Ecologia delle foreste ripariali e paludose dell'Italia. *L'Uomo e L'Ambiente* -23. Università degli Studi, Camerino.
- PIGNATTI S., 1966. La vegetazione alofita della laguna veneta. *Mem. Ist. Ven. Sci. Lett. Arti Venezia* 33: 3-174.
- POLDINI L. & ORIOLO G., 1994 - La vegetazione dei prati da sfalcio e dei pascoli intensivi (*Arrhenatheretalia* e *Poo-Trisetetalia*) in Friuli (NE Italia). *Studia Geobotanica* 14 suppl.1: 3-48.
- POLDINI L. & VIDALI M., 2002 - Brackwasser-Schilf-Röhrichte im Nordadriatischen Raum. *Razprave IV. Razreda Sazu XLIII-3* : 337-346.
- POLDINI L., 1987 - La suddivisione fitogeografia del Friuli Venezia Giulia. *Biogeographia* 13: 41-56.
- POLDINI L., 1989 - La vegetazione del Carso isontino e triestino. Ed. Lint., pp. 315, Trieste.
- POLDINI L., ORIOLO G., & MAZZOLINI G., 1998 - The segetal vegetation of vineyards and crop fields in Friuli-Venezia Giulia (NE Italy). *Studia Geobotanica* 16: 5-32.
- POLDINI L., VIDALI M. & FABIANI M.L., 1999 - La vegetazione del litorale sedimentario del Friuli-Venezia Giulia (NE Italia) con riferimenti alla regione alto-adriatica. *Studia Geobotanica* 17: 3-68.
- POLDINI L., VIDALI M. & ZANATTA K., 2002 - La Classe *Rhamno-Prunetea* in Friuli Venezia Giulia e territori limitrofi. *Fitosociologia* 39(1) suppl. 2: 29-56.
- RATCLIFFE D.A., 1971 - Criteria for the selection of nature reserves. *Advancement of Sciences*, 27, 294-296.
- RATCLIFFE D.A., 1977 - *A Nature Conservation Review* 1, Cambridge University Press, Cambridge.
- ROSSI O., ZURLINI G., 1998 - Biodiversità e Carta della Natura. *Atti dei Convegni Lincei*, 145, 56-74. Accademia Nazionale Lincei, Roma.
- ROSSI O., 2001 - Introduzione. In: *Cartografia multiscalare della Natura*, pp. 11-20, S.it.E., Atti XXIII
- ROSSI P., AMADIO V., PECCI A., SOLIANI L., ROSSI O., 2006 - "Coupling the indicators of ecological value and of ecological sensitivity with some indicators of demographic pressure in the individuation of new areas to be protect: the case of Oltrepò Pavese and Ligure-Emiliano Apennine area (Italy)", *Landscape and Urban Planning*, submitted.
- ROSSI P., AMADIO V., ROSSI O., PECCI A., 2006 - "The Map of Italian Nature: the detection of the hotspots of ecological attention", *Acts of "International Workshop on Digital Governance and Hotspot GeoInformatics"*, 7th Annual Digital Government Research Conference, San Diego, CA, USA, in press.
- ROSSI P., AMADIO V., PECCI A., SOLIANI L., ROSSI O., 2006 - "Analysis of the possible relationships between some landscape characteristics and the demographic trends in an italian area:

-
- the case of Oltrepò Pavese and Ligure-Emiliano Appennine”, Atti del XVI Congresso S.It.E., in press.
- ROSSI P., AMADIO V., PECCI A., SOLIANI L., ROSSI O., 2006 - “Coupling the indicators of ecological value and of ecological sensitivity with some indicators of demographic pressure in the individuation of new areas to be protect: the case of Oltrepò Pavese and Ligure-Emiliano Apennine area (Italy)”, Landscape and Urban Planning, submitted.
- SBURLINO G. & GHIRELLI L., 1994 - Le cenosi a *Schoenus nigricans* del Caricion davallianae Klika 1934 nella Pianura padana orientale (Veneto-Friuli). *Studia Geobotanica* 14 : 63-68.
- SBURLINO G., BRACCO F., BUFFA G., ANDREIS C., 1995 - I prati a *Molinia caerulea* (L.) Moench della Pianura padana: sintassonomia, sinorologia, sinecologia. *Fitosociologia*, 29: 67-87.
- SBURLINO G., TOMASELLA M., ORIOLO G. & POLDINI L., 2004 - La vegetazione acquatica e palustre dell'Italia nord-orientale. 1 - La classe *Lemnetea* Tüxen ex O. Bolòs et Masclans 1955, *Fitosociologia* 41(1): 27-42.
- STOCH F., 2000 - CKmap 2000: software e help on-line, versione 3.4. Ministero dell'Ambiente, Roma & Museo Civico di Storia Naturale, Verona.
- ZURLINI G., ROSSI O., FERRARINI A., ROSSI P., MACCARELLI N., 2001 - “Linking landscape patterns to processes according to scale domains”, Acts of the 3rd International Congress on Environmental Indices and Indicators: System Analysis Approach “INDEX 2001: Quality of Life Indicators”, Rome, Italy.
- ZURLINI G., ROSSI O., AMADIO V., 2002 - “Landscape Biodiversity and Biological Health Risk Assessment: the Map of Italian Nature”. In: “Managing for Healthy Ecosystems”, edited by D.J. Rapport, W.L. Lasley, D.E. Rolston, N.O. Nielsen, C.O. Qualset and A.B. Damania, CRC/Lewis press.
- ZURLINI G., ROSSI O., 2002 - “Multiple scale detection of ecological change from the Map of Italian Nature”, Workshop on NATO/CCMS pilot study on the use of landscape sciences for environmental assessment, EPA Quarters, Las Vegas (USA).
- ZURLINI G., ROSSI O., FERRARINI A., ROSSI P., ZACCARELLI N. AND PETROSILLO I., 2003 - “Landscape biodiversity and biological health risk assessment procedures”, Proceedings of the CCMS Pilot Study Meeting on the Use of Landscape Science For Environmental Assessment, Salzau Castle, Germany.

Allegato I - Distribuzione degli habitat del Friuli Venezia Giulia per sistema territoriale

Tabella 1 - Sistema territoriale: Costa sedimentaria

CODICE E CLASSE HABITAT		SUPERFICIE IN HA	SUPERFICIE %
21	Lagune	13.335,70	64,46
82.1	Seminativi intensivi e continui	1.589,73	7,68
86.1	Città, centri abitati	1.182,01	5,71
53.1	Vegetazione dei canneti e di specie simili	1.138,70	5,50
15.5	Vegetazione delle paludi salmastre mediterranee	926,52	4,48
15.6	Bassi cespuglieti alofili	563,35	2,72
15.21	Praterie a spartina dalle foglie larghe (Spartina maritima)	379,16	1,83
85.1	Grandi parchi	293,25	1,42
24.1	Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)	176,70	0,85
16.1	Spiagge	160,42	0,78
16.29	Dune alberate	157,86	0,76
86.3	Siti industriali attivi	121,12	0,59
15.81	Steppe salate a Limonium	114,88	0,56
31.81	Cespuglieti medio-europei dei suoli ricchi	109,03	0,53
83.31	Piantagioni di conifere	104,07	0,50
16.21	Dune mobili e dune bianche	64,96	0,31
15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiaceae succulente annuali	63,70	0,31
37.31	Prati umidi su suoli con ristagno d'acqua	56,84	0,27
16.3	Depressioni umide interdunali	45,10	0,22
86.41	Cave	27,74	0,13
44.61	Foreste mediterranee ripariali a pioppo	23,71	0,11
16.22	Dune grigie	22,25	0,11
83.321	Piantagioni di pioppo canadese	16,18	0,08
53.2	Comunità di alti carici	7,33	0,04
41.731	Querceto a roverella dell'Italia settentrionale e dell'Appennino centro-settentrionale	4,35	0,02
83.21	Vigneti	3,46	0,02
44.13	Gallerie di salice bianco	0,71	0,00
83.15	Frutteti	0,52	0,00
42.1B	Rimboschimenti a conifere indigene	0,19	0,00
82.3	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	0,14	0,00
	Superficie totale	20.689,68	100,00

Tabella 2 - Sistema territoriale: Carso

CODICE E CLASSE HABITAT		SUPERFICIE IN HA	SUPERFICIE %
41.731	Querceto a roverella dell'Italia settentrionale e dell'Appennino centro-settentrionale	9.154,53	32,89
86.1	Città, centri abitati	4.779,74	17,17
34.75	Prati aridi sub-mediterranei orientali	4.660,27	16,74
31.81	Cespuglieti medio-europei dei suoli ricchi	3.605,75	12,96
82.3	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	2.373,17	8,53
42.1B	Rimboschimenti a conifere indigene	1.975,52	7,10
86.3	Siti industriali attivi	645,98	2,32
86.41	Cave	195,67	0,70
38.2	Prati falciati e trattati con fertilizzanti	117,22	0,42
44.13	Gallerie di salice bianco	90,47	0,33
45.319	Lecceta illirica	73,81	0,27
85.1	Grandi parchi	64,26	0,23
61.31	Ghiaioni termofili perialpini calcarei	30,42	0,11
82.1	Seminativi intensivi e continui	19,30	0,07
53.1	Vegetazione dei canneti e di specie simili	15,95	0,06
22.4	Vegetazione delle acque ferme	12,98	0,05
83.21	Vigneti	8,25	0,03
24.1	Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)	7,77	0,03
15.5	Vegetazione delle paludi salmastre mediterranee	0,04	0,00
	Superficie totale	27.831,10	100,00

Tabella 3 - Sistema territoriale: Pianura Friulana

CODICE E CLASSE HABITAT		SUPERFICIE IN HA	SUPERFICIE %
82.1	Seminativi intensivi e continui	215.755,90	77,17
86.1	Città, centri abitati	36.175,10	12,94
83.21	Vigneti	9.234,90	3,30
86.3	Siti industriali attivi	3.613,84	1,29
83.321	Piantagioni di pioppo canadese	3.400,82	1,22
83.15	Frutteti	1.541,24	0,55
44.13	Gallerie di salice bianco	1.534,81	0,55
41.59	Querceto a rovere dell'Italia settentrionale	1.344,41	0,48
38.2	Prati falciati e trattati con fertilizzanti	1.142,28	0,41
34.75	Prati aridi sub-mediterranei orientali	885,62	0,32
31.81	Cespuglieti medio-europei dei suoli ricchi	860,60	0,31
41.281	Querceto-carpineti dei suoli idromorfi con Q. robur	713,16	0,26
24.1	Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)	687,54	0,25
86.41	Cave	664,54	0,24
85.1	Grandi parchi	597,42	0,21
44.91	Boschi palustri di ontano nero e salice cinerino	461,20	0,16
22.4	Vegetazione delle acque ferme	266,50	0,10
54.2	Paludi neutro-basifile (DH)	191,91	0,07
41.731	Querceto a roverella dell'Italia settentrionale e dell'Appennino centro-settentrionale	142,62	0,05
53.1	Vegetazione dei canneti e di specie simili	120,95	0,04
37.31	Prati umidi su suoli con ristagno d'acqua	82,74	0,03
24.221	Greti subalpini e montani con vegetazione erbacea	33,12	0,01
82.3	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	31,16	0,01
21	Lagune	27,30	0,01
15.5	Vegetazione delle paludi salmastre mediterranee	21,03	0,01
41.282	Carpineti e querceto-carpineti con Q. petraea dei suoli mesici	12,88	0,00
41.9	Castagneti DH	10,82	0,00

CODICE E CLASSE HABITAT		SUPERFICIE IN HA	SUPERFICIE %
83.324	Robineti	10,30	0,00
44.11	Cespuglieti di salici pre-alpini	6,20	0,00
15.6	Bassi cespuglieti alofili	3,25	0,00
41.81	Boscaglie di <i>Ostrya carpinifolia</i>	3,07	0,00
42.1B	Rimboschimenti a conifere indigene	2,84	0,00
16.29	Dune alberate	2,16	0,00
15.81	Steppe salate a <i>Limonium</i>	1,11	0,00
15.21	Praterie a spartina dalle foglie larghe (<i>Spartina maritima</i>)	0,97	0,00
41.41	Boschi misti di forre e scarpate	0,45	0,00
83.31	Piantagioni di conifere	0,13	0,00
	Superficie totale	279.584,90	100,00

Tabella 4 - Sistema territoriale: Collio, Valli del Natisone e colline moreniche

CODICE E CLASSE HABITAT		SUPERFICIE IN HA	SUPERFICIE %
82.1	Seminativi intensivi e continui	22.230,93	22,94
41.59	Querceto a rovere dell'Italia settentrionale	12.380,67	12,77
41.11	Faggete acidofile centroeuropee	7.752,08	8,00
41.81	Boscaglie di <i>Ostrya carpinifolia</i>	7.546,85	7,79
86.1	Città, centri abitati	6.362,33	6,56
41.282	Carpineti e quercu-carpineti con <i>Q. petraea</i> dei suoli mesici	6.318,03	6,52
41.41	Boschi misti di forre e scarpate	6.075,62	6,27
41.9	Castagneti	5.836,15	6,02
83.21	Vigneti	4.994,79	5,15
83.324	Robineti	4.870,31	5,03
82.3	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	2.551,03	2,63
38.2	Prati falciati e trattati con fertilizzanti	2.243,55	2,31

CODICE E CLASSE HABITAT		SUPERFICIE IN HA	SUPERFICIE %
31.81	Cespuglieti medio-europei dei suoli ricchi	1.539,30	1,59
41.16	Faggete calcifile termofile delle Alpi	1.514,93	1,56
34.75	Prati aridi sub-mediterranei orientali	1.023,58	1,06
31.88	Formazioni a <i>Juniperus communis</i>	926,13	0,96
35.11	Nardeti	577,65	0,60
85.1	Grandi parchi	310,62	0,32
83.31	Piantagioni di conifere	296,07	0,31
24.221	Greti subalpini e montani con vegetazione erbacea	246,13	0,25
86.41	Cave	235,16	0,24
86.3	Siti industriali attivi	229,51	0,24
44.91	Boschi palustri di ontano nero e salice cinerino	227,74	0,23
36.413	Pascoli a <i>Carex austroalpina</i>	165,95	0,17
83.321	Piantagioni di pioppo canadese	146,28	0,15
41.731	Querceto a roverella dell'Italia settentrionale e dell'Appennino centro-settentrionale	70,67	0,07
61.23	Ghiaioni basici alpini del piano altimontano e subalpino	55,33	0,06
24.1	Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)	49,37	0,05
54.2	Paludi neutro-basifile	41,74	0,04
44.13	Gallerie di salice bianco	36,72	0,04
22.1	Acque dolci (laghi, stagni)	31,84	0,03
83.15	Frutteti	17,40	0,02
41.13	Faggete neutrofile e mesofile delle Alpi	6,50	0,01
22.4	Vegetazione delle acque ferme	2,03	0,00
42.611	Pinete alpine di pino nero	0,99	0,00
44.11	Cespuglieti di salici pre-alpini	0,26	0,00
42.1B	Rimboschimenti a conifere indigene	0,14	0,00
	Superficie totale	96.914,38	100,00

Tabella 5 - Sistema territoriale: Prealpi Carniche

CODICE E CLASSE HABITAT		SUPERFICIE IN HA	SUPERFICIE %
41.16	Faggete calcifile termofile delle Alpi	33.934,76	26,80
41.81	Boscaglie di <i>Ostrya carpinifolia</i>	16.107,55	12,72
42.611	Pinete alpine di pino nero	15.670,76	12,38
41.13	Faggete neutrofile e mesofile delle Alpi	14.358,54	11,34
31.52	Mughete esalpiche delle Alpi centro-orientali	11.897,20	9,40
36.413	Pascoli a <i>Carex austroalpina</i>	6.350,65	5,02
42.322	Lariceti (<i>Laricetum deciduae</i>) come formazioni boschive oppure come brughiere e prati alberati subalpini	3.252,29	2,57
41.15	Faggete subalpine delle Alpi	3.145,48	2,48
34.75	Prati aridi sub-mediterranei orientali	3.103,37	2,45
62.15	Rupi basiche delle Alpi centro-orientali	2.730,20	2,16
42.12	Abetine calcifile delle Alpi e dell'Appennino centro-settentrionale	1.997,05	1,58
41.59	Querceto a rovere dell'Italia settentrionale	1.958,35	1,55
31.81	Cespuglieti medio-europei dei suoli ricchi	1.845,23	1,46
31.42	Brughiere subalpine a <i>Rhododendron</i> e <i>Vaccinium</i>	1.722,35	1,36
38.2	Prati falciati e trattati con fertilizzanti	1.432,60	1,13
24.221	Greti subalpini e montani con vegetazione erbacea	1.218,07	0,96
61.22	Ghiaioni basici alpini del piano alpino e nivale	1.051,21	0,83
36.433	Tappeti a <i>Carex firma</i>	829,22	0,65
82.3	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	732,34	0,58
86.1	Città, centri abitati	708,86	0,56
42.1B	Rimboschimenti a conifere indigene	586,85	0,46
61.23	Ghiaioni basici alpini del piano altimontano e subalpino	511,67	0,40
22.1	Acque dolci (laghi, stagni)	448,15	0,35
36.31	Nardeti montani e subalpini e comunità correlate	259,27	0,20
31.88	Formazioni a <i>Juniperus communis</i>	224,87	0,18
41.41	Boschi misti di forre e scarpate	180,62	0,14
41.282	Carpineti e quercu-carpineti con <i>Q. petraea</i> dei suoli mesici	132,53	0,10

CODICE E CLASSE HABITAT		SUPERFICIE IN HA	SUPERFICIE %
44.11	Cespuglieti di salici pre-alpini	66,80	0,05
54.2	Paludi neutro-basifile	33,44	0,03
44.13	Gallerie di salice bianco	31,33	0,02
85.1	Grandi parchi	24,96	0,02
41.9	Castagneti	18,07	0,01
86.3	Siti industriali attivi	15,31	0,01
53.1	Vegetazione dei canneti e di specie simili	13,17	0,01
83.21	Vigneti	11,31	0,01
24.1	Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)	4,99	0,00
86.41	Cave	4,09	0,00
83.324	Robinieti	3,18	0,00
42.21	Peccete subalpine	1,08	0,00
83.31	Piantagioni di conifere	0,03	0,00
	Superficie totale	126.617,81	100,00

Tabella 6 - Sistema territoriale: Alpi Carniche esterne

CODICE E CLASSE HABITAT		SUPERFICIE IN HA	SUPERFICIE %
42.13	Abetine acidofile delle Alpi e dell'Appennino centro-settentrionale	11.606,90	19,74
41.16	Faggete calcifile termofile delle Alpi	6.983,00	11,88
42.21	Peccete subalpine	6.167,83	10,49
42.12	Abetine calcifile delle Alpi e dell'Appennino centro-settentrionale	3.752,03	6,38
42.322	Lariceti (Laricetum deciduae) come formazioni boschive oppure come brughiere e prati alberati subalpini	3.462,16	5,89
41.81	Boscaglie di <i>Ostrya carpinifolia</i>	3.435,71	5,84
38.2	Prati falciati e trattati con fertilizzanti	3.301,34	5,61
41.11	Faggete acidofile centroeuropee	2.684,30	4,56
41.13	Faggete neutrofile e mesofile delle Alpi	2.223,25	3,78

CODICE E CLASSE HABITAT		SUPERFICIE IN HA	SUPERFICIE %
31.611	Ontanete ad <i>Alnus viridis</i> delle Alpi	1.763,20	3,00
31.52	Mughete esalpiche delle Alpi centro-orientali	1.758,51	2,99
31.42	Brughiere subalpine a <i>Rhododendron</i> e <i>Vaccinium</i>	1.717,41	2,92
36.31	Nardeti montani e subalpini e comunità correlate	1.680,94	2,86
42.611	Pinete alpine di pino nero	1.495,20	2,54
36.413	Pascoli a <i>Carex austroalpina</i>	1.272,28	2,16
61.22	Ghiaioni basici alpini del piano alpino e nivale	933,76	1,59
86.1	Città, centri abitati	754,90	1,28
62.15	Rupi basiche delle Alpi centro-orientali	599,88	1,02
31.81	Cespuglieti medio-europei dei suoli ricchi	530,10	0,90
82.3	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	520,15	0,88
24.221	Greti subalpini e montani con vegetazione erbacea	471,40	0,80
36.5	Pascoli alpini e subalpini fertilizzati	431,44	0,73
36.433	Tappeti a <i>Carex firma</i>	314,36	0,53
34.75	Prati aridi sub-mediterranei orientali	225,24	0,38
61.11	Ghiaioni silicei alpini	201,48	0,34
22.1	Acque dolci (laghi, stagni)	147,90	0,25
41.15	Faggete subalpine delle Alpi	128,06	0,22
42.1B	Rimboschimenti a conifere indigene	115,06	0,20
85.1	Grandi parchi	41,26	0,07
62.21	Rupi silicee montane medio-europee	29,64	0,05
61.23	Ghiaioni basici alpini del piano altimontano e subalpino	26,37	0,04
86.41	Cave	10,43	0,02
44.11	Cespuglieti di salici pre-alpini	9,06	0,02
42.221	Peccete montane acidofile	4,76	0,01
44.13	Gallerie di salice bianco	2,27	0,00
24.1	Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)	0,69	0,00
42.222	Peccete montane calcifile	0,42	0,00
	Superficie totale	58.802,66	100,00

Tabella 7 - Sistema territoriale: Alpi Carniche interne

CODICE E CLASSE HABITAT		SUPERFICIE IN HA	SUPERFICIE %
42.221	Peccete montane acidofile	8.536,36	18,31
42.21	Peccete subalpine	4.288,34	9,20
42.12	Abetine calcifile delle Alpi e dell' Appennino centro-settentrionale	3.986,42	8,55
42.222	Peccete montane calcifile	3.564,17	7,65
36.31	Nardeti montani e subalpini e comunità correlate	3.154,24	6,77
31.42	Brughiere subalpine a Rhododendron e Vaccinium	2.805,70	6,02
41.16	Faggete calcifile termofile delle Alpi	2.695,34	5,78
42.322	Lariceti (Laricetum deciduae) come formazioni boschive oppure come brughiere e prati alberati subalpini	2.680,34	5,75
31.52	Mughete esalpiche delle Alpi centro-orientali	1.818,79	3,90
62.15	Rupi basiche delle Alpi centro-orientali	1.743,75	3,74
31.611	Ontanete ad Alnus viridis delle Alpi	1.743,63	3,74
38.2	Prati falciati e trattati con fertilizzanti	1.715,13	3,68
41.11	Faggete acidofile centroeuropee	1.576,10	3,38
36.413	Pascoli a Carex austroalpina	1.179,84	2,53
42.611	Pinete alpine di pino nero	1.166,12	2,50
41.13	Faggete neutrofile e mesofile delle Alpi	777,94	1,67
86.1	Città, centri abitati	649,02	1,39
36.5	Pascoli alpini e subalpini fertilizzati	509,34	1,09
61.22	Ghiaioni basici alpini del piano alpino e nivale	419,88	0,90
36.433	Tappeti a Carex firma	317,68	0,68
31.81	Cespuglieti medio-europei dei suoli ricchi	305,80	0,66
42.13	Abetine acidofile delle Alpi e dell' Appennino centro-settentrionale	259,87	0,56
24.221	Greti subalpini e montani con vegetazione erbacea	249,79	0,54
82.3	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	107,80	0,23
61.11	Ghiaioni silicei alpini	87,46	0,19
62.21	Rupi silicee montane medio-europee	83,43	0,18

CODICE E CLASSE HABITAT		SUPERFICIE IN HA	SUPERFICIE %
34.75	Prati aridi sub-mediterranei orientali	65,74	0,14
36.34	Curvuleti e comunità correlate	49,99	0,11
61.23	Ghiaioni basici alpini del piano altimontano e subalpino	31,23	0,07
85.1	Grandi parchi	11,45	0,02
44.21	Boscaglia montana a galleria con ontano bianco	7,74	0,02
54.4	Paludi acide	6,38	0,01
44.11	Cespuglieti di salici pre-alpini	6,03	0,01
41.81	Boscaglie di <i>Ostrya carpinifolia</i>	5,40	0,01
22.1	Acque dolci (laghi, stagni)	5,21	0,01
86.41	Cave	3,54	0,01
41.15	Faggete subalpine delle Alpi	0,24	0,00
	Superficie totale	46.615,24	100,00

Tabella 8 - Sistema territoriale: Alpi d'Incarajo

CODICE E CLASSE HABITAT		SUPERFICIE IN HA	SUPERFICIE %
42.611	Pinete alpine di pino nero	4.687,90	16,55
41.16	Faggete calcifile termofile delle Alpi	4.369,28	15,43
41.81	Boscaglie di <i>Ostrya carpinifolia</i>	3.753,16	13,25
42.13	Abetine acidofile delle Alpi e dell'Appennino centro-settentrionale	3.344,55	11,81
31.52	Mughete esalpiche delle Alpi centro-orientali	2.603,44	9,19
41.11	Faggete acidofile centroeuropee	1.747,76	6,17
41.13	Faggete neutrofile e mesofile delle Alpi	1.484,94	5,24
42.12	Abetine calcifile delle Alpi e dell'Appennino centro-settentrionale	1.150,43	4,06
62.15	Rupi basiche delle Alpi centro-orientali	700,99	2,48
36.413	Pascoli a <i>Carex austroalpina</i>	668,27	2,36
38.2	Prati falciati e trattati con fertilizzanti	648,60	2,29
31.42	Brughiere subalpine a <i>Rhododendron</i> e <i>Vaccinium</i>	491,94	1,74

CODICE E CLASSE HABITAT		SUPERFICIE IN HA	SUPERFICIE %
31.81	Cespuglieti medio-europei dei suoli ricchi	345,56	1,22
61.22	Ghiaioni basici alpini del piano alpino e nivale	331,59	1,17
42.21	Peccete subalpine	305,09	1,08
24.221	Greti subalpini e montani con vegetazione erbacea	295,43	1,04
34.75	Prati aridi sub-mediterranei orientali	227,41	0,80
82.3	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	214,44	0,76
86.1	Città, centri abitati	209,97	0,74
61.23	Ghiaioni basici alpini del piano altimontano e subalpino	208,33	0,74
36.433	Tappeti a Carex firma	154,92	0,55
41.15	Faggete subalpine delle Alpi	97,82	0,35
61.11	Ghiaioni silicei alpini	85,84	0,30
36.31	Nardeti montani e subalpini e comunità correlate	51,37	0,18
36.5	Pascoli alpini e subalpini fertilizzati	40,31	0,14
86.3	Siti industriali attivi	31,67	0,11
62.21	Rupi silicee montane medio-europee	24,16	0,09
42.322	Lariceti (Laricetum deciduae) come formazioni boschive oppure come brughiere e prati alberati subalpini	22,17	0,08
31.611	Ontanete ad Alnus viridis delle Alpi	16,06	0,06
44.13	Gallerie di salice bianco	2,98	0,01
24.1	Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)	2,92	0,01
85.1	Grandi parchi	1,08	0,00
42.221	Peccete montane acidofile	0,94	0,00
42.222	Peccete montane calcifile	0,74	0,00
44.11	Cespuglieti di salici pre-alpini	0,41	0,00
	Superficie totale	28.322,46	100,00

Tabella 9 - Sistema territoriale: Alpi Giulie

CODICE E CLASSE HABITAT		SUPERFICIE IN HA	SUPERFICIE %
41.16	Faggete calcifile termofile delle Alpi	14.615,12	22,88
42.611	Pinete alpine di pino nero	6.011,91	9,41
41.13	Faggete neutrofile e mesofile delle Alpi	5.095,44	7,98
31.52	Mughete esalpiche delle Alpi centro-orientali	5.060,50	7,92
62.15	Rupi basiche delle Alpi centro-orientali	4.152,88	6,50
41.81	Boscaglie di <i>Ostrya carpinifolia</i>	3.655,69	5,72
36.413	Pascoli a <i>Carex austroalpina</i>	3.314,01	5,19
42.12	Abetine calcifile delle Alpi e dell'Appennino centro-settentrionale	2.567,67	4,02
42.322	Lariceti (<i>Laricetum deciduae</i>) come formazioni boschive oppure come brughiere e prati alberati subalpini	2.411,10	3,78
31.42	Brughiere subalpine a <i>Rhododendron</i> e <i>Vaccinium</i>	1.894,46	2,97
31.81	Cespuglieti medio-europei dei suoli ricchi	1.870,01	2,93
42.21	Peccete subalpine	1.804,08	2,82
41.11	Faggete acidofile centroeuropee	1.695,36	2,65
42.13	Abetine acidofile delle Alpi e dell'Appennino centro-settentrionale	1.479,13	2,32
41.59	Querceto a rovere dell'Italia settentrionale	1.406,46	2,20
61.22	Ghiaioni basici alpini del piano alpino e nivale	1.302,79	2,04
34.75	Prati aridi sub-mediterranei orientali	1.036,34	1,62
38.2	Prati falciati e trattati con fertilizzanti	852,55	1,33
24.221	Greti subalpini e montani con vegetazione erbacea	729,90	1,14
61.23	Ghiaioni basici alpini del piano altimontano e subalpino	550,88	0,86
86.1	Città, centri abitati	497,90	0,78
41.15	Faggete subalpine delle Alpi	484,83	0,76
36.433	Tappeti a <i>Carex firma</i>	428,02	0,67
82.3	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	329,25	0,52
41.41	Boschi misti di forre e scarpate	161,63	0,25
63	Ghiacciai e superfici costantemente innevate	125,92	0,20

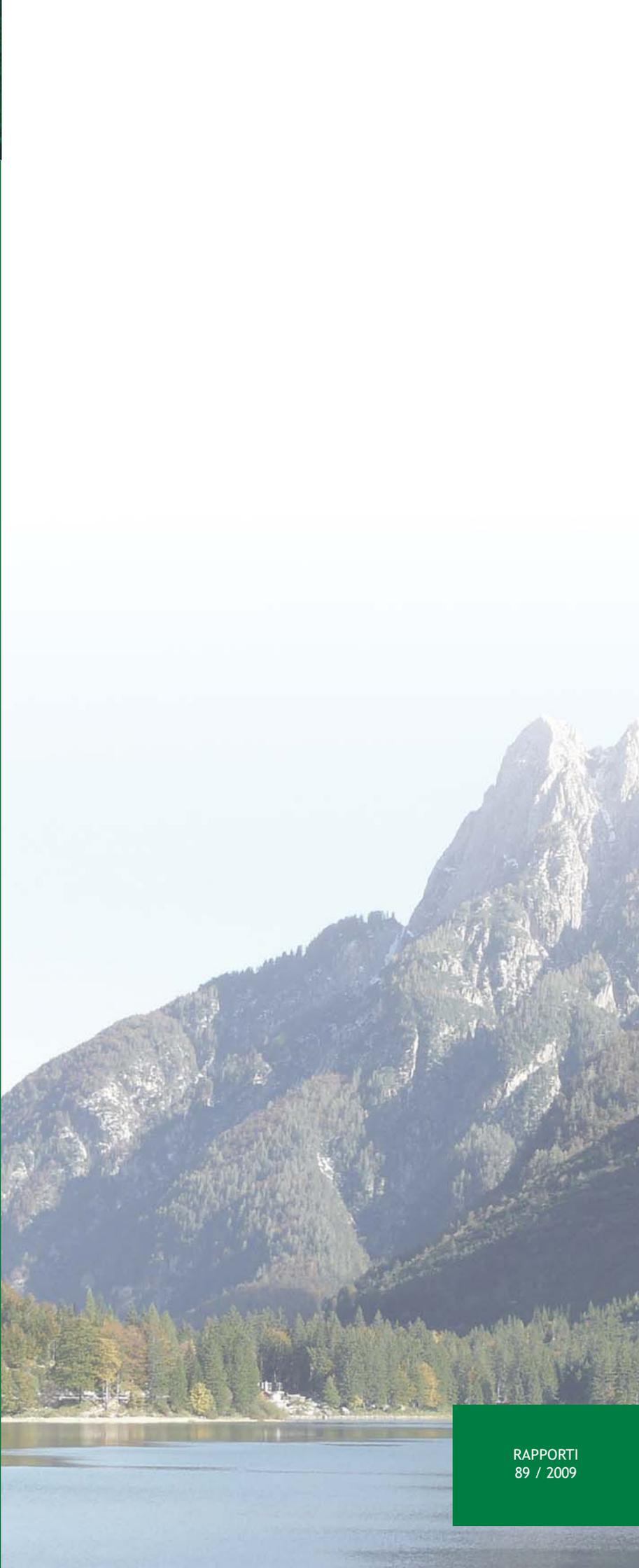
CODICE E CLASSE HABITAT		SUPERFICIE IN HA	SUPERFICIE %
22.1	Acque dolci (laghi, stagni)	79,61	0,12
36.31	Nardeti montani e subalpini e comunità correlate	76,47	0,12
42.1B	Rimboschimenti a conifere indigene	49,28	0,08
31.611	Ontanete ad <i>Alnus viridis</i> delle Alpi	45,65	0,07
62.21	Rupi silicee montane medio-europee	15,28	0,02
86.3	Siti industriali attivi	14,91	0,02
85.1	Grandi parchi	13,87	0,02
54.4	Paludi acide	10,89	0,02
61.11	Ghiaioni silicei alpini	8,80	0,01
44.11	Cespuglieti di salici pre-alpini	4,92	0,01
82.1	Seminativi intensivi e continui	4,61	0,01
41.9	Castagneti	4,09	0,01
24.1	Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)	3,13	0,00
44.13	Gallerie di salice bianco	1,74	0,00
41.282	Carpineti e quercu-carpineti con <i>Q. petraea</i> dei suoli mesici	0,44	0,00
83.324	Robinieti	0,23	0,00
	Superficie totale	63.867,75	100,00

Tabella 10 - Sistema territoriale: Fiumi alpini

CODICE E CLASSE HABITAT		SUPERFICIE IN HA	SUPERFICIE %
82.1	Seminativi intensivi e continui	8.349,26	22,97
24.221	Greti subalpini e montani con vegetazione erbacea	7.906,48	21,76
34.75	Prati aridi sub-mediterranei orientali	6.465,64	17,79
44.13	Gallerie di salice bianco	3.407,54	9,38
42.611	Pinete alpine di pino nero	1.486,17	4,09
86.1	Città, centri abitati	1.476,71	4,06
41.81	Boscaglie di <i>Ostrya carpinifolia</i>	1.383,90	3,81
38.2	Prati falciati e trattati con fertilizzanti	1.369,69	3,77
24.1	Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)	1.111,80	3,06
82.3	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	1.076,08	2,96
44.11	Cespuglieti di salici pre-alpini	840,82	2,31
31.81	Cespuglieti medio-europei dei suoli ricchi	417,22	1,15
83.21	Vigneti	240,87	0,66
86.3	Siti industriali attivi	199,69	0,55
86.41	Cave	188,65	0,52
41.16	Faggete calcifile termofile delle Alpi	87,73	0,24
42.12	Abetine calcifile delle Alpi e dell'Appennino centro-settentrionale	62,21	0,17
41.59	Querceto a rovere dell'Italia settentrionale	55,29	0,15
85.1	Grandi parchi	41,72	0,11
41.11	Faggete acidofile centroeuropee	29,94	0,08
41.731	Querceto a roverella dell'Italia settentrionale e dell'Appennino centro-settentrionale	29,42	0,08
83.15	Frutteti	26,03	0,07
42.13	Abetine acidofile delle Alpi e dell'Appennino centro-settentrionale	26,00	0,07
83.321	Piantagioni di pioppo canadese	20,15	0,06
42.1B	Rimboschimenti a conifere indigene	12,29	0,03
41.282	Carpineti e quercu-carpineti con <i>Q. petraea</i> dei suoli mesici	9,36	0,03

CODICE E CLASSE HABITAT		SUPERFICIE IN HA	SUPERFICIE %
24.52	Banchi di fango fluviali con vegetazione a carattere eurosiberiano	9,14	0,03
83.324	Robinieti	3,59	0,01
53.1	Vegetazione dei canneti e di specie simili	2,24	0,01
61.23	Ghiaioni basici alpini del piano altimontano e subalpino	1,89	0,01
22.4	Vegetazione delle acque ferme	1,73	0,00
42.322	Lariceti (Laricetum deciduae) come formazioni boschive oppure come brughiere e prati alberati subalpini	1,54	0,00
41.9	Castagneti	0,68	0,00
83.31	Piantagioni di conifere	0,33	0,00
36.31	Nardeti montani e subalpini e comunità correlate	0,32	0,00
15.5	Vegetazione delle paludi salmastre mediterranee	0,16	0,00
44.91	Boschi palustri di ontano nero e salice cinerino	0,14	0,00
54.2	Paludi neutro-basifile	0,12	0,00
	Superficie totale	36.342,54	100,00

Finito di stampare nel mese di settembre 2010
dalla Tipolitografia CSR - Via di Pietralata, 157 - 00158 Roma
Tel. 064182113 (r.a.) - Fax 064506671



ISBN 978-88-448-0380-3



9 788844 803803

RAPPORTI
89 / 2009