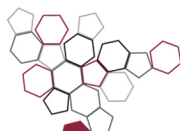




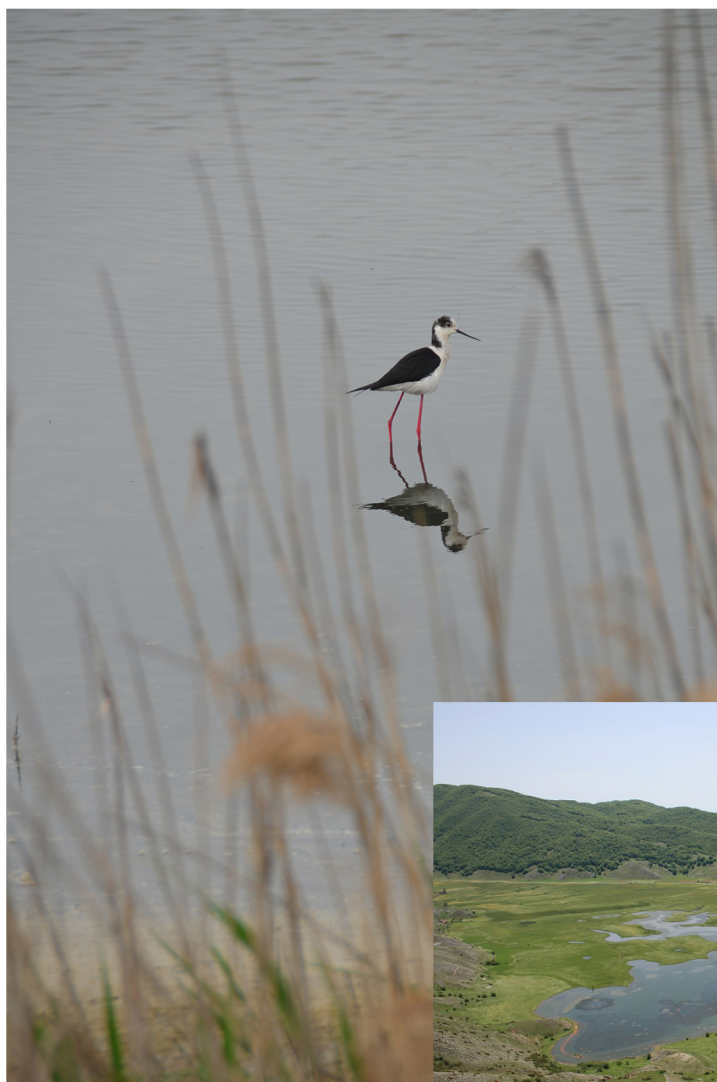
ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



**Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente**

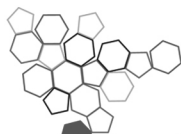
Indicatori a supporto di strategie e politiche di conservazione della biodiversità a livello locale: modelli di analisi statistica dei dati a partire dal sistema “Carta della Natura” della Regione Lazio





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



**Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente**

Indicatori a supporto di strategie e politiche di conservazione della biodiversità a livello locale: modelli di analisi statistica dei dati a partire dal sistema “Carta della Natura” della Regione Lazio

Informazioni legali

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), insieme alle 21 Agenzie Regionali (ARPA) e Provinciali (APPA) per la protezione dell'ambiente, a partire dal 14 gennaio 2017 fa parte del Sistema Nazionale a rete per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), istituito con la Legge 28 giugno 2016, n.132.

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.gov.it

ISPRA, Rapporti 325/2020

ISBN 978-88-448-1020-7

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Elaborazione grafica

Grafica di copertina: Alessia Marinelli

Foto di copertina: Cavaliere d'Italia - *Himantopus himantopus* (Linnaeus, 1758) (autore: Vittorio Amadio Guidi); Panorama del Piano e Lago di Rascino (Rieti) (autrice: Laura Casella)

ISPRA – Area Comunicazione

Coordinamento pubblicazione on line:

Daria Mazzella

ISPRA – Area Comunicazione

SETTEMBRE 2020

Autori

ORAZIO ROSSI

Consorzio Interuniversitario Nazionale per le Scienze Ambientali (CINSA) c/o Dipartimento di Scienze Chimiche, della Vita e della Sostenibilità Ambientale - Università degli Studi di Parma

ANGELO PECCI

Consorzio Interuniversitario Nazionale per le Scienze Ambientali (CINSA) c/o Dipartimento di Scienze Chimiche, della Vita e della Sostenibilità Ambientale - Università degli Studi di Parma

VITTORIO AMADIO GUIDI

Dipartimento di Patrimonio, Architettura e Urbanistica - Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria

LAURA CASELLA

ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Ringraziamenti

Gli Autori ringraziano l'Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale (ISPRA) per aver gentilmente reso disponibile la base di dati del sistema Carta Della Natura relativa alla Regione Lazio e il Referee per gli utili suggerimenti.

Revisione e correzione dei testi per ISPRA

Pierangela Angelini – BIO SOST

INDICE

PREMESSA	5
1. BANCHE DATI PER IL GOVERNO DEL TERRITORIO	6
1.1 La struttura del Sistema “Carta della Natura”	7
2. CARTA DELLA NATURA DELLA REGIONE LAZIO: METODI DI ELABORAZIONE DATI PER L’INDIVIDUAZIONE DI INDICATORI DI BIODIVERSITÀ	10
2.1 Descrizione dei biotopi della Regione Lazio.....	10
2.2 Valutazione dei biotopi della Regione Lazio.....	13
2.3 Analisi degli indicatori ambientali per la caratterizzazione dei biotopi di pregio	20
2.4 Dalla Fragilità Ambientale attuale a quella tendenziale.....	21
2.5 Valutazione della Fragilità Ambientale attuale dei biotopi di pregio	24
2.6 Valutazione della Fragilità Ambientale attuale dei biotopi di minor pregio	26
3. ANALISI DELLE TENDENZE DEMOGRAFICHE DELLE PROVINCE E DEI COMUNI DELLA REGIONE LAZIO	28
4. CARATTERIZZAZIONE DEI COMUNI DEL LAZIO MEDIANTE COMBINAZIONE DI VARIABILI DEMOGRAFICHE E VARIABILI ECOLOGICO-NATURALISTICHE	34
5. CLASSIFICAZIONE DEI COMUNI DEL LAZIO IN BASE AL GRADO DI FRAGILITÀ AMBIENTALE ATTUALE DEI BIOTOPDI DI PREGIO ED AL GRADO DI CRITICITÀ AMBIENTALE	36
CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI	42
BIBLIOGRAFIA	46
ALLEGATO A	48
ALLEGATO B	51
ALLEGATO C	54
ALLEGATO D	68

PREMESSA

Le banche dati concernenti informazioni ecologico-ambientali riferite ai vari livelli territoriali diventano sempre più numerose. Ancora insufficiente è invece la risorsa essenziale rappresentata da personale esperto in grado di estrarre dai dati ecologico-ambientali archiviati le informazioni e le sintesi necessarie al governo dell'ambiente sia in termini gestionali che decisionali.

Di primario interesse ai fini della conservazione e gestione della Biodiversità del Paese è la banca dati del Sistema "Carta della Natura", gestito dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Il complesso dei dati archiviati, derivanti da un progetto pluriennale di respiro nazionale - costantemente aggiornato sulla base delle nuove tecnologie di produzione e raccolta dell'informazione -, è stato progettato in modo da assicurare omogeneità metodologica a tutte le procedure finalizzate alla raccolta dei dati e delle informazioni necessarie in accordo con gli obiettivi previsti dalla Legge Quadro 394/91 sulle Aree Protette del Paese.

Sulla base di nuovi sviluppi metodologici di natura quantitativa a partire dalla metodologia standard di "Carta della Natura" ed utilizzando a titolo esemplificativo i dati riferiti alla Regione Lazio si sono ottenuti risultati di sicuro interesse per il gestore regionale, fra i quali:

1. L'identificazione del rapporto ottimale tra superficie tutelata ed efficacia di conservazione. Proteggendo il 25% del territorio regionale del Lazio risulta infatti possibile assicurare una forma di tutela ad oltre il 90% della sua biodiversità. Questo risultato può essere il punto di partenza per una flessibile Rete Ecologica della Regione Lazio con caratteristiche ecologico-gestionali ottimali.
2. Identificazione e mappatura degli Hot-Spot di Attenzione Ecologica. Sono stati individuati e mappati nel Lazio i biotopi di elevato Valore Ecologico e contemporaneamente di elevata Sensibilità Ecologica.
3. Identificazione e mappatura dei comuni del Lazio in base al grado di Fragilità Ambientale attuale della biodiversità di pregio (i.e. i biotopi di Valore Ecologico alto e molto alto) inclusa nei loro territori.
4. Identificazione e mappatura dei comuni del Lazio in base al trend di Pressione Antropica (valutato sulla base delle loro tendenze demografiche).
5. Identificazione, mappatura e classificazione dei comuni del Lazio in base al grado di Criticità Ambientale della biodiversità di pregio inclusa nel loro territorio.
6. Identificazione e mappatura dei comuni del Lazio per i quali la biodiversità di pregio inclusa nel loro territorio non presenta attualmente rischio di Criticità Ambientale.

I risultati ottenuti portano a considerare auspicabile che gli sviluppi metodologici qui applicati al Sistema "Carta della Natura" possano essere estesi ad altre regioni italiane.

È stato anche predisposto (Allegato A) un memorandum informativo di pronto utilizzo per il gestore ambientale della Regione Lazio potenzialmente replicabile per ogni altra Regione italiana.

1. BANCHE DATI PER IL GOVERNO DEL TERRITORIO

L'accumulo di dati e informazioni nelle banche dati a scala globale sta diventando così veloce da rendere necessario il cambio di unità di misura: dai *kilobyte* degli Anni '90 si è passati agli *exabyte* e agli *zettabyte*. Nel rapporto del *Mc Kinsey Global Institute* (2011) si parla genericamente di “*Big data*” e si conclude affermando che la presenza o anche la disponibilità di “*Big data*” deve essere considerata un fattore produttivo essenziale per qualunque struttura pubblica o privata, alla stregua di quelli più tradizionali quali gli *asset* fisici e il capitale umano.

Non sempre però c'è la piena consapevolezza che i “*Big Data*” siano un fattore produttivo di importanza strategica dal momento che essi creano valore. Secondo il rapporto del *Mc Kinsey Global Institute* le Pubbliche Amministrazioni dei Paesi dell'OCSE potrebbero risparmiare tra 150 e 300 miliardi di euro utilizzando razionalmente le sempre più numerose informazioni archiviate nelle loro banche dati. In effetti la produttività del settore potrebbe aumentare del 20% non solo per la riduzione dei costi ma anche per l'accresciuta qualità dei servizi offerti dalle Pubbliche Amministrazioni ai cittadini.

Anche in Italia le banche dati concernenti informazioni ecologico-ambientali, riferite ai vari livelli territoriali (Istituzioni Centrali, Regionali, Provinciali, ecc.), diventano sempre più numerose. Affluiscono a tali archivi, in modo semplicemente additivo, un numero crescente di dati (floristici, faunistici, climatici, idrologici, pedologici, ecc.) sempre più dettagliati ma spesso molto eterogenei per metodi di raccolta, per scala spazio-temporale di campionamento, per scala di rappresentazione, ecc.

Al fine di armonizzare tale eterogeneità ISPRA ha messo a disposizione una piattaforma per l'archiviazione e la gestione delle informazioni sulla biodiversità, sulla base di un progetto promosso dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare: il [Network Nazionale della Biodiversità – NNB](#)). Tale Sistema, in continuo sviluppo, consentirà nel tempo di avere informazioni sempre più aggiornate ed omogenee sulla biodiversità nazionale, anche allineate alle indicazioni vigenti sulla condivisione e gestione degli Open data, a partire dalla Direttiva INSPIRE.

La risorsa essenziale che non poche volte scarseggia è sicuramente il personale in grado di sfruttare adeguatamente l'enorme capitale di conoscenze ed informazioni archiviate, capaci di estrarre dai dati ecologico-ambientali quelle essenziali informazioni che creano valore, che sono realmente necessarie per chi deve operare e decidere in tema di governo dell'ambiente, con particolare riferimento all'interfaccia tra conservazione/difesa della biodiversità di un dato territorio e governo/controllo dello sviluppo del territorio stesso. Sotto questo aspetto, e nell'ambito delle banche dati italiane, di rilevante interesse ai fini della conservazione e gestione delle risorse naturali del Paese è la banca dati derivata e correlata al Sistema “Carta della Natura” del Paese gestito dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e la cui validità è riconosciuta anche in ambito internazionale (Ichter *et al.* 2012). Il complesso dei dati sperimentali raccolti e archiviati nel sistema deriva da un progetto pluriennale, di respiro nazionale, progettato razionalmente a priori, coordinato in modo da assicurare omogeneità metodologica a tutte le procedure finalizzate alla raccolta dei dati e delle informazioni necessarie agli obiettivi del progetto stesso. È possibile verificare lo stato di avanzamento di Carta della Natura direttamente nella sezione ad esso dedicata sul sito web ufficiale dell'ISPRA (<https://www.isprambiente.gov.it/it/servizi/sistema-carta-della-natura>).

Il sistema Carta della Natura è strumento centrale nelle politiche di gestione del territorio al fine di tutelare la biodiversità del Paese sia per quanto riguarda la biodiversità “concentrata” (Parchi, Riserve, ecc.) sia per quanto riguarda la cosiddetta biodiversità “diffusa” (Ferrara e Campioni, 1997; Ingegnoli V., 2002; [MLG APAT 26/2003](#); Ingegnoli V., 2015). Questo importante obiettivo, previsto esplicitamente dalla [Legge Quadro 394/91](#), è raggiunto mediante il continuo aggiornamento dei dati e l'utilizzazione sempre più diffusa degli stessi anche per lo sviluppo di più consapevoli ed efficaci strategie di conservazione della biodiversità (meccanismo di *trade-off*). “Carta della Natura” è un Sistema Informativo Territoriale con caratteristiche evolutive temporali. Nell'intenzione del legislatore essa deve essere non solo di supporto alla conoscenza dello stato attuale di un dato ambiente naturale ma soprattutto deve essere inteso come lo strumento informativo e la base di riferimento per le varie amministrazioni nella pianificazione e programmazione delle politiche di gestione delle risorse naturali con particolare riferimento alla conservazione della biodiversità.

Il presente documento vuole illustrare i risultati di natura operativo-gestionale ottenuti a partire dalla metodologia di base del Sistema “Carta della Natura”. Sotto questo aspetto, utilizzando a titolo

esemplificativo la banca dati di “Carta della Natura” della Regione Lazio, gli obiettivi della presente ricerca sono essenzialmente i seguenti:

1. Determinazione della superficie regionale minima da proteggere (mediante la progettazione di una Rete Ecologica) nel territorio regionale stesso;
2. Individuazione, mediante metodologie statistiche multivariate, degli indicatori ecologico-ambientali che caratterizzano la biodiversità di pregio (i.e. i biotopi di Valore Ecologico alto e molto alto) della Regione;
3. Assegnazione della biodiversità di pregio (di cui al punto 2) ai corrispondenti territori delle unità amministrative locali (Comuni, Province, Città Metropolitane) in quanto sedi istituzionali dei processi decisionali e pianificatori in tema di protezione della biodiversità. Questo cambio di punto di vista ed il relativo meccanismo di assegnazione – operazione tutt’altro che banale – risponde all’esigenza, sempre più sentita, di rendere più efficaci le strategie di conservazione della biodiversità anche grazie ad una gestione più consapevole della stessa;
4. Individuazione di una metodologia quantitativa (ECoAB) per la valutazione della Criticità Ambientale dei 378 comuni della Regione tenendo conto, per ciascuno di essi, sia della Fragilità Ambientale Attuale (con riferimento alla biodiversità di pregio presente nel suo territorio amministrativo) che della tendenza della Pressione Antropica valutata mediante analisi dei dati demografici resi disponibili dall’Istat (<http://demo.istat.it>).

È stato inoltre predisposto un memorandum informativo di rapida consultazione (Allegato A) per il gestore ambientale regionale con lo scopo di riassumere il quadro informativo ambientale regionale di base arricchito dei risultati ottenuti dall’applicazione della metodologia qui sviluppata a partire dal Sistema di “Carta della Natura”.

1.1 La struttura del Sistema “Carta della Natura”

La “Carta della Natura” è prevista esplicitamente dalla Legge Quadro 394/91 sulle Aree Protette del Paese; in particolare all’articolo 3 della Legge Quadro: “La Carta della Natura, integrando, coordinando ed utilizzando i dati disponibili, individua lo stato dell’ambiente naturale in Italia, evidenziando i valori naturali e i profili di vulnerabilità territoriale”. La legge prevede quindi che la realizzazione e la gestione delle Aree Protette sia inserita nel contesto della pianificazione generale del territorio avvalendosi dello strumento “Carta della Natura” (di seguito nel testo semplicemente Carta).

I valori naturali nel testo della legge sono dati dal patrimonio costituito da “le formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche o gruppi di esse, che hanno rilevante valore naturalistico e ambientale”.

I due tematismi base richiamati esplicitamente nella Legge Quadro e che la Carta di un dato territorio dovrà rappresentare sono: Valori ecologico-ambientali; Profili di Fragilità o Vulnerabilità ecologica.

Da un punto di vista sia concettuale che operativo-gestionale la Carta introduce un elemento di grande novità nel quadro delle problematiche relative alla gestione del territorio. Essa traccia un ponte ideale ma necessario ed attuale tra conservazione dei valori naturali e pianificazione del territorio superando steccati culturali che hanno reso difficile il dialogo tra ecologi/naturalisti da una parte ed architetti/urbanisti dall’altra, con la conseguenza di rendere assai difficile la programmazione e il coordinamento delle politiche di conservazione e gestione del patrimonio ecologico-naturalistico del Paese.

Il lavoro sugli elementi conoscitivi essenziali per la realizzazione della Carta è iniziato nel 1993 con una convenzione tra il Servizio Conservazione della Natura del Ministero dell’Ambiente e l’Istituto di Ecologia dell’Università di Parma sotto la Responsabilità del Prof. O. Rossi, con l’obiettivo di predisporre e sperimentare una prima metodologia prototipale della Carta ad uso del Ministero dell’Ambiente. L’isola di Salina (Arcipelago delle Eolie), con una area di circa 27 km², è sembrata rappresentare, per diversi aspetti, uno degli ambienti più appropriati su cui procedere ad una prima applicazione e sperimentazione della metodologia di realizzazione della Carta. La scelta di Salina è stata motivata anche dalla disponibilità di molti dati e informazioni ambientali che coprivano in pratica tutti gli aspetti di questo piccolo ma rappresentativo ecosistema insulare.

L'esperienza sperimentale di Salina, valutata positivamente sia dagli organi competenti sia dalla comunità scientifica (Rossi e Zurlini, 1995, Rossi e Zurlini, 1998; Zurlini et al., 1999), ha permesso la predisposizione e l'approvazione del programma operativo per la Carta della Natura (GU Serie Generale n. 142 del 20-06-1997) - che è stato il punto costante di riferimento per gli ulteriori sviluppi realizzativi della Carta stessa, con particolare riferimento alle sue applicazioni gestionali.

Nella struttura logica del sistema Carta della Natura sono elencati gli elementi conoscitivi e la sequenza razionale delle procedure finalizzate al raggiungimento degli obiettivi.

Tabella 1 - Struttura del Sistema "Carta della Natura"

Fase	Azioni
<i>1. Descrittiva</i>	<i>Raccolta delle informazioni ai vari livelli. Identificazione delle unità ambientali (i biotopi) che compongono il mosaico ambientale (habitat Corine Biotopes/Palaeartic classification).</i>
<i>2. Valutativa</i>	<i>Identificazione e calcolo degli indicatori di Valore Ecologico, Sensibilità Ecologica, Pressione Antropica e loro composizione razionale mediante la distanza dal vettore ideale. Stima della Fragilità Ambientale, rappresentazione cartografica dei risultati ottenuti e loro commento.</i>
<i>3. Propositiva (applicazioni per gestione/pianificazione ambientale)</i>	<i>VIA-VAS (Direttiva Comunitaria 337/85/CEE integrata e modificata dalla Direttiva 97/11/CE; Direttiva 2014/52/UE; D.Lgs. 152/2006 modificato dal D.Lgs. 104/2017). Pianificazione in aree protette o in altre aree tutelate da misure di gestione (Other Effective Area-Based Conservation – OECM): Direttiva 92/43/CEE "Habitat"; D.P.R. 357/1997; D.P.R. 120/2003; D.M. 17/10/2007, Direttiva 2009/147/CE "Uccelli"; D.M. 17/10/2007, Convenzione di Ramsar sulle zone umide del 02/02/1971; D.P.R. 448/76; Decisione 14/8 COP 14 della Convenzione sulla Diversità Biologica – CBD. Reti ecologiche: (D.P.R. 357/1997; D.P.R. 120/2003; C.I.P.E. 140/98).</i>

La struttura del Sistema "Carta della Natura" è descritta nella Tabella 1 e prevede una procedura di realizzazione della Carta di un dato ambiente o territorio in tre fasi in modo sequenziale.

La fase 1 (fase descrittiva), è caratterizzata dalla raccolta e valutazione critica di tutta l'informazione utile e disponibile riguardante l'area di studio. La valutazione critica dell'informazione implica sia il controllo di qualità intrinseca dei dati disponibili sia la loro coerenza con la scala di rappresentazione della Carta (1:50.000; in alcuni casi anche 1:25.000).

La raccolta e valutazione critica dell'informazione è propedeutica e necessaria ai fini dell'obiettivo proprio di questa fase 1: l'individuazione delle unità territoriali (i biotopi) che compongono il reticolo ambientale di base dell'area considerata.

Sotto questo specifico aspetto è adottata una procedura atta ad identificare porzioni omogenee del territorio sulla base del sistema di classificazione gerarchica del Programma CORINE - Progetto BIOTOPI (CEC, 1991) adottato dal Consiglio della Comunità Europea (Direttive n. 85/338/CEE del 27/06/1985 e n. 90/150/CEE del 22/03/1990, *Coordination of information of the Environment*); il complesso delle unità ambientali omogenee (i biotopi) costituisce il mosaico di base del territorio.

La fase 2 (fase valutativa) prevede l'individuazione di più set di indicatori con i quali valutare le unità ambientali individuate nella fase 1. Ogni set di indicatori è correlato concettualmente ed operativamente

con ciascuno dei tematismi che la Carta intende valutare: Valore Ecologico, Sensibilità Ecologica, Pressione Antropica e Fragilità Ambientale.

I tematismi citati originariamente ed esplicitamente nella Legge Quadro, sono due: il “valore naturale” (i.e. il Valore Ecologico della Carta) ed il “profilo di vulnerabilità territoriale” (i.e. la Fragilità Ambientale della Carta). Tuttavia in sede di approfondimento concettuale e sviluppo metodologico della fase valutativa, sono stati proposti da Rossi (2001) altri due tematismi ritenuti oggi essenziali per la comprensione e utilizzazione dei risultati ottenuti con la Carta, con particolare riferimento alla definizione del concetto di Fragilità Ambientale e più in generale agli aspetti operativo-gestionali della Carta. Essi sono la Sensibilità Ecologica e la Pressione Antropica. In definitiva sono quindi 4 i tematismi cartografici di base con i quali è rappresentata attualmente la Carta della Natura di un dato territorio ([MLG APAT 30/2004](#); [MLG ISPRA 48/2009](#); [MLG ISPRA 49/2009](#)):

1. Valore Ecologico;
2. Sensibilità Ecologica;
3. Pressione Antropica;
4. Fragilità Ambientale.

Nella fase 2, quella metodologico-valutativa espressa in Tabella 1, sono anche inclusi i quattro essenziali step metodologici di seguito elencati in ordine sequenziale:

- individuazione e calcolo degli indicatori per la stima del Valore Ecologico, della Sensibilità Ecologica e della Pressione Antropica;
- composizione dei vari indicatori (di Valore Ecologico, di Sensibilità Ecologica, di Pressione Antropica) in un indice ambientale complessivo mediante la metodologia della distanza dal Vettore Ideale;
- suddivisione di ciascuno dei tre indici ambientali complessivi in cinque classi equispaziate (quintili), con attribuzione di cinque classi di giudizio (molto basso, basso, medio, alto, molto alto);
- stima della Fragilità Ambientale (intesa come combinazione tra le classi di Sensibilità Ecologica e di Pressione Antropica).

La fase 3 (fase propositiva) riguarda le possibili applicazioni della metodologia di base della Carta ed i suoi sviluppi ulteriori in tema di gestione/pianificazione ambientale. Questo sbocco applicativo, previsto esplicitamente dalla Legge Quadro, è di rilevante interesse gestionale ed è stato oggetto di una recente importante iniziativa (periodico tecnico ISPRA [“RETICULA” 16/2017](#)).

Le applicazioni della Carta riguardano specifici problemi di gestione/valutazione ambientale previste dalla legislazione vigente (VIA, VAS, VIncA, ecc.) e, più in generale, vari problemi di difesa e gestione della biodiversità (D’Ambrogi *et al.*, 2017).

Ulteriori sviluppi sono prevedibili dall’applicazione delle più recenti metodologie nel campo del rilevamento da remoto (*Earth Observation*), applicazioni attualmente in fase di sperimentazione al fine di abbreviare i tempi di aggiornabilità delle cartografie tematiche degli ambienti naturali e rendere i dati disponibili anche a scale di analisi temporale più ristrette.

2. CARTA DELLA NATURA DELLA REGIONE LAZIO: METODI DI ELABORAZIONE DATI PER L'INDIVIDUAZIONE DI INDICATORI DI BIODIVERSITÀ

I dati di base della Carta rappresentano una fonte di informazioni che può essere sviluppata in relazione a varie esigenze applicative legate all'individuazione delle aree, in un dato territorio, per le quali si renda necessaria una politica più consapevole, e quindi più efficace, di gestione della biodiversità.

Questa specifica problematica applicativo-gestionale della Carta viene proposta e discussa di seguito nel testo con specifico riferimento alla [Carta della Natura della Regione Lazio](#).

2.1 Descrizione dei biotopi della Regione Lazio

Nel Lazio, utilizzando la metodologia di base della Carta sono stati individuati 61.206 biotopi, naturali e semi-naturali (Figura 1).

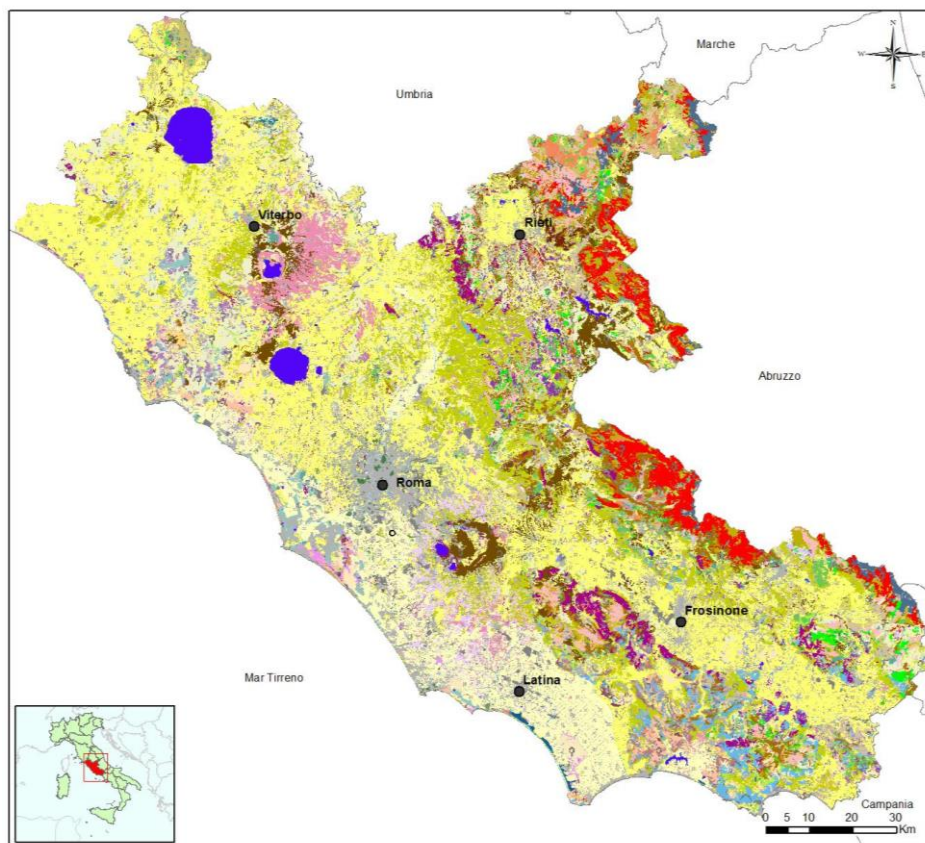


Figura 1 - Distribuzione spaziale delle tipologie di habitat del Lazio

Secondo la classificazione *Corine Biotopes* adottata, i 61.206 biotopi sono ripartiti in 86 differenti tipologie di habitat - corrispondenti ad altrettanti codici numerici.

L'area media dei biotopi è pari a 25,95 ettari. Gli ambienti di gran lunga più frequenti sono le *Cerrete sud-italiane*, che occupano circa 143.474,00 ettari del territorio regionale. I 5 tipi di habitat naturali più frequenti (*Cerrete sud-italiane*, Vegetazione tirrenica submediterranea a *Rubus ulmifolius*, Querceti a querce caducifoglie, Cespuglieti medioeuropei, Boscaglie a *Ostrya carpinifolia*) coprono complessivamente 315.241,06 ettari (il 18,3% del territorio regionale). In altre parole, in media quasi un ettaro su cinque è coperto da una di queste cinque tipologie di habitat.

Il numero di differenti habitat è riconosciuto essere la misura più diretta e concreta della biodiversità di una data Regione. Infatti, sulla base di una numerosa letteratura scientifica (Pianka, 1966; Tews *et al.*,

2004; Davies *et al.*, 2005; Crist & Veech 2006, Stein *et al.*, 2014; Frishoff e Karp, 2019), esiste una correlazione positiva e statisticamente significativa tra il numero di specie di un dato territorio e il numero di differenti tipologie di habitat che caratterizzano lo stesso territorio. Ne consegue che proteggere la biodiversità in termini di habitat naturali- espressa dal numero di differenti tipologie di habitat di un dato territorio - significa proteggere significativamente anche la biodiversità espressa come numero di differenti specie che vivono negli stessi habitat.

La protezione della biodiversità è un obiettivo prioritario per uno sviluppo sostenibile del territorio regionale. È però essenziale tener conto, in un contesto attuale caratterizzato da una Pressione Antropica gravante sul territorio sempre più grande e diffusa, anche degli spazi e dei costi conseguenti per proteggere efficacemente la biodiversità.

Nella Figura 2 è rappresentata graficamente la relazione tra la percentuale di area della Regione Lazio e la corrispondente percentuale di biodiversità di habitat della stessa Regione.

La percentuale di biodiversità è calcolata sul totale degli 86 differenti habitat naturali e semi-naturali la cui presenza caratterizza la Regione.

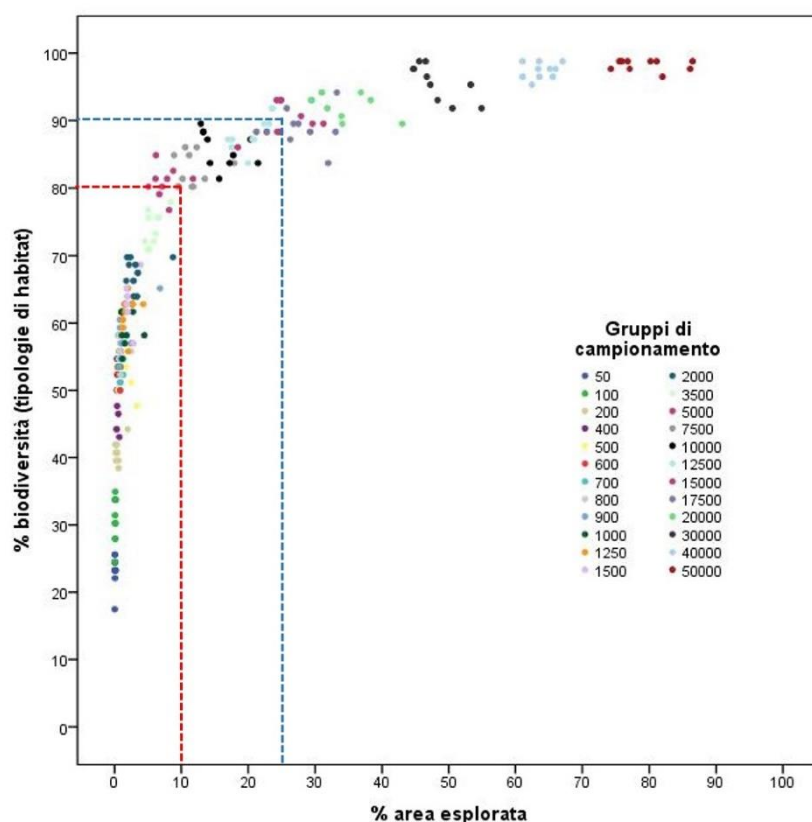


Figura 2 - Relazione tra la % di area del Lazio e la corrispondente % di biodiversità (in termini di tipologie di habitat). Sono evidenziate con linee tratteggiate rispettivamente di colore rosso e blu le due ipotesi gestionali suggerite (1a ipotesi: ascissa=10%, ordinata=80,14%; 2a ipotesi: ascissa=25%, ordinata=90,20%)

Il procedimento con il quale è stata derivata la curva di Figura 2 rappresenta una nuova elaborazione dei dati forniti dalla Carta, ed è basato essenzialmente sull'estrazione di campioni di habitat, con metodo completamente casuale e di dimensione n del campione crescente, da un universo statistico finito composto dagli N=61.206 biotopi della Regione Lazio.

In considerazione degli obiettivi predittivo-gestionali del presente lavoro risulta necessario procedere al fitting statistico della relazione tra % di area e % di biodiversità della Regione Lazio utilizzando i dati rappresentati in Figura 2.

La funzione che è risultata più “aderente” ai dati empirici è la seguente:

$$T=a \times S / (b+S)+c \times S / (d+S) \quad (1)$$

Nella (1) S rappresenta la % di area regionale considerata e T la corrispondente % di biodiversità di habitat.

Concettualmente la (1) deriva dalla ben nota equazione di Michaelis-Menten che descrive quantitativamente il variare della velocità di una reazione chimica catalizzata da un enzima al crescere della concentrazione del substrato fino alla saturazione.

La (1) è intrinsecamente non-lineare e la stima dei suoi 4 parametri (a, b, c, d) è stata pertanto ottenuta con un *fitting* numerico iterativo. Nella Tabella 2 sono dati i risultati del *fitting* della relazione (1) ai dati empirici.

Tabella 2 - Risultati del *fitting* della relazione (1) ai dati regionali rappresentati in Figura 2

Parametro	Stima del Parametro	Errore Standard	Limite Inferiore	Limite Superiore
a	53,25662	1,226906	50,83954	55,67371
b	5,938788E-02	6,231426E-03	4,711155E-02	7,166421E-02
c	48,92132	1,203061	46,5512	51,29143
d	7,988066	0,9523556	6,111861	9,86427

L'adattamento finale del modello iterativo (*fitting*) ai dati regionali è molto buono in quanto il valore del coefficiente di determinazione R^2 è pari a 0,956107. In altre parole il modello utilizzato spiega (prevede) sostanzialmente il 96% delle variazioni dei dati empirici, così che la parte non spiegata (non prevista) dal modello, circa il 4%, è pressoché trascurabile e non influente.

Pertanto il modello finale da utilizzare è il seguente:

$$T' = 53,25662 \times S / (0,059387 + S) + 48,92132 \times S / (7,988066 + S) \quad (2)$$

Nella (2) il simbolo T' rappresenta i valori della biodiversità di habitat predetti da tale modello.

Risulta ora possibile, utilizzando il modello (2) a fini predittivi, formulare alcune prime e interessanti ipotesi gestionali:

1. con il 10% (158.842,5 ettari) dell'area della Regione Lazio è possibile proteggere circa l'80% (vedi Figura 3) della sua biodiversità (più esattamente l'80,14%, con estremi dell'intervallo di confidenza al 95%: 71,25% e 89,03%); in sostanza risulta possibile proteggere 69 differenti tipologie di habitat sulle 86 presenti in Regione;
2. con il 25% (397.106,3 ettari) dell'area regionale è possibile proteggere (vedi Figura 3) più del 90% della sua biodiversità (esattamente 90,20%, con estremi dell'intervallo di confidenza al 95%: 81,34% e 99,06%); in definitiva è possibile proteggere 78 tipologie di habitat su 86 presenti in Regione. In conclusione con solo $\frac{1}{4}$ dell'area si potrebbe proteggere la maggioranza degli habitat regionali e quindi anche la maggioranza delle corrispondenti specie.

Utilizzando sempre la (2) molte altre ipotesi possono essere formulate, anche più interessanti agli occhi del gestore responsabile, di quelle qui considerate.

Ovviamente, per ciascuna delle 2 ipotesi gestionali qui formulate, è necessario individuare dove sono collocati spazialmente, nell'ambito del territorio regionale, e quali caratteristiche ecologiche hanno i biotopi la cui area complessiva risponde ai diversi requisiti specificati nelle 2 diverse ipotesi considerate.

Da questa analisi si ricava una indicazione di essenziale importanza per il decisore responsabile della conservazione della biodiversità del Lazio: proteggendo il 25% del territorio regionale è possibile proteggere più del 90% della sua biodiversità di habitat e quindi anche conservare e proteggere l'identità naturalistico-paesaggistica della Regione.

Questa importante informazione è il punto di partenza per la progettazione di una Rete Ecologica Regionale con caratteristiche politico-territoriali ottimali a partire dai dati di Carta della Natura della Regione Lazio. Reti ecologiche con tali caratteristiche ottimali, utilizzando la metodologia di Carta della Natura e partendo dai suoi risultati, sono già state progettate sia in contesti territoriali internazionali (Pecci e Rossi, 2014) sia in Italia (Rossi *et al.*, 2017).

2.2 Valutazione dei biotopi della Regione Lazio

Le valutazioni standard, che rendono i dati confrontabili a livello nazionale, forniscono un set di dati dai quali è possibile ottenere molteplici informazioni territoriali, funzionali all'individuazione di specifici indicatori di biodiversità.

Al fine di una migliore comprensione del testo che segue è essenziale richiamare alcuni concetti base della metodologia standard della Carta, quali *Valore Ecologico*, *Sensibilità Ecologica*, *Pressione Antropica* e *Fragilità Ambientale*, premettendo, inoltre, che l'“oggetto di valutazione” (la variabile dipendente) sono le unità sperimentali di base del territorio (nel nostro caso i biotopi), non le specie o comunità vegetali o animali presenti entro l'unità sperimentale stessa, le quali invece diventano importanti strumenti (variabili indipendenti o predittori) per procedere alla valutazione dei biotopi stessi. Questa impostazione quantitativa, in accordo con la struttura del sistema informativo adottato per la Carta (Tabella 1) è coerente con la metodologia di analisi territoriale propria dell'Ecologia del Paesaggio (Amadio Guidi, 2012; Amadio Guidi e Lugerì, 2016; Amadio Guidi, 2018).

Il *Valore Ecologico* di un biotopo è un concetto multidimensionale che ha come riferimento immediato le varie “qualità ecologiche” del biotopo stesso, le quali vengono misurate su scale quantitative e semi-quantitative mediante un *set* indicatori di qualità ecologica.

Sono 7 gli indicatori di Valore Ecologico utilizzati per valutare ogni singolo biotopo componente la Carta degli habitat della Regione Lazio:

- V_1 =Valore del biotopo per la sua inclusione in un SIC-ZSC e/o ZPS e/o zona RAMSAR;
- V_2 =Valore del biotopo per la sua inclusione nella lista degli habitat di interesse comunitario;
- V_3 =Valore del biotopo per la presenza potenziale di vertebrati;
- V_4 =Valore del biotopo per la presenza potenziale di flora;
- V_5 =Valore del biotopo per la sua ampiezza;
- V_6 =Valore del biotopo per la sua rarità;
- V_7 =Valore del biotopo per il rapporto perimetro/area.

La realizzazione del Sistema Carta della Natura attinge dal set di indicatori di Valore Ecologico noti nella letteratura scientifica internazionale (Zurlini e Rossi, 2002; Rossi P. *et al.*, 2008). In particolare ne sono stati selezionati 7 sulla base di considerazioni di natura tecnica (e quindi anche economica) in grado di meglio rappresentare la valutazione ecologica dei biotopi.

La *Sensibilità Ecologica* di un biotopo è un concetto multidimensionale non menzionato nel testo della Legge Quadro ma introdotto originariamente da Rossi (2001) e acquisito dalla metodologia standard del Sistema “Carta della Natura”.

La Sensibilità Ecologica è definita come predisposizione o rischio (*sensitivity*), più o meno grande, di un biotopo di perdere la sua integrità o identità in conseguenza di cambiamenti ambientali indotti da eventi o da attività umane. Da un punto di vista operativo la Sensibilità Ecologica è stata misurata da un set di 6 indicatori:

- S_1 =Sensibilità del biotopo per la sua inclusione nella lista degli habitat di tipo prioritario;
- S_2 =Sensibilità del biotopo per la presenza potenziale di vertebrati a rischio;
- S_3 =Sensibilità del biotopo per la presenza potenziale di flora a rischio;
- S_4 =Sensibilità del biotopo per la sua distanza dal biotopo più vicino appartenente alla stessa tipologia di habitat;
- S_5 =Sensibilità del biotopo per la sua ampiezza;
- S_6 =Sensibilità del biotopo per la rarità.

Si noti che gli indicatori di ampiezza (S_5) e rarità (S_6) di un biotopo sono utilizzati sia per valutare il suo Valore Ecologico sia la sua Sensibilità Ecologica. In effetti nell'ambito degli indicatori di Valore Ecologico, a parità di tutte le altre condizioni, più un biotopo è grande più ha valore in quanto la biodiversità di specie che esso ospita cresce con la sua area. Al contrario nell'ambito degli indicatori di Sensibilità Ecologica, a parità di tutte le altre condizioni, più un biotopo è piccolo più grande è il rischio che esso perda la sua integrità o identità.

Come già per il Valore Ecologico, i 6 indicatori di Sensibilità Ecologica selezionati sono un subset di quelli noti nella letteratura scientifica internazionale.

La *Pressione Antropica (disturbance)* è intesa come l'insieme di pressioni - disturbo, inquinamento, trasformazione del territorio (Rossi e Zurlini, 1995) - che gravano su un biotopo. Essa è stata misurata con un set di 3 indicatori:

- PA₁=Grado di frammentazione del biotopo, prodotto dalla rete viaria;
- PA₂=Costrizione del biotopo;
- PA₃=Diffusione del disturbo antropico.

Per i dettagli operativi circa questi complessivi 16 indicatori si consiglia: ISPRA, serie [MLG 48/2009](#).

Ciascun set di indicatori (7 di Valore Ecologico, 6 di Sensibilità Ecologica e 3 di Pressione Antropica) è trasformato e sintetizzato, utilizzando la metodologia quantitativa del Vettore Ideale (*Ideal Vector*), in un unico indice, rispettivamente di Valore Ecologico, Sensibilità Ecologica e Pressione Antropica. Per maggiori dettagli metodologici in proposito si veda: ISPRA, serie [MLG 48/2009](#); Rossi, 2001; Rossi P. *et al*, 2006; Pecci *et al*, 2010.

È essenziale osservare che gli indicatori e i conseguenti indici possono essere considerati sia nel loro stato di fatto attuale (*current*), sia per quello potenziale. Questo vale specialmente per il caso della Fragilità Ambientale, a seconda che si tenga conto della Pressione Antropica attuale (*current*) o di quella potenziale conseguente a nuovi possibili e futuri insediamenti nello stesso territorio.

Con riferimento alla Regione Lazio i principali risultati di questa fase valutativa, necessari per gli ulteriori sviluppi finalizzati agli obiettivi gestionali propri della Fase 3 (quella propositiva), sono sintetizzati nella seguente Tabella 3.

Tabella 3 - *Distribuzione in quintili delle frequenze dei biotopi del Lazio per ciascuno dei 3 principali tematismi del Sistema "Carta della Natura"*

	Quintili					Totale
	1	2	3	4	5	
Valore Ecologico	15.234	14.472	20.059	10.787	654	61.206
Sensibilità Ecologica	20.922	11.084	25.101	3.542	557	61.206
Pressione Antropica	18.194	24.975	12.701	5.141	195	61.206

Con riferimento alla Tabella 3, si noti che i biotopi regionali sono raggruppati in 5 quintili. Ciascun quintile rappresenta un intervallo che contiene il 20% delle frequenze di biotopi. I 5 quintili, rappresentano quindi, complessivamente, una specie di gradiente quantitativo crescente in quanto la caratteristica considerata (*e.g.* Valore Ecologico) va da una condizione ambientale di intensità minima (*e.g.* Valore Ecologico molto basso), ad una condizione di intensità massima (*e.g.* Valore Ecologico molto alto). Tali quintili possono convenientemente essere sostituiti da una scala crescente di punteggi da 1 a 5, in cui il punteggio "1" rappresenta il primo quintile (*e.g.* Valore Ecologico molto basso) e il punteggio "5" il quinto quintile (*e.g.* Valore Ecologico molto alto).

In particolare, i biotopi della Regione Lazio appartenenti al quarto e quinto quintile sono quelli di Valore Ecologico alto e molto alto e, in quanto di elevato pregio ecologico-ambientale, sono di immediato interesse per il gestore ambientale. La distribuzione spaziale dei biotopi di valore alto e molto alto nel Lazio è mostrata in Figura 3.

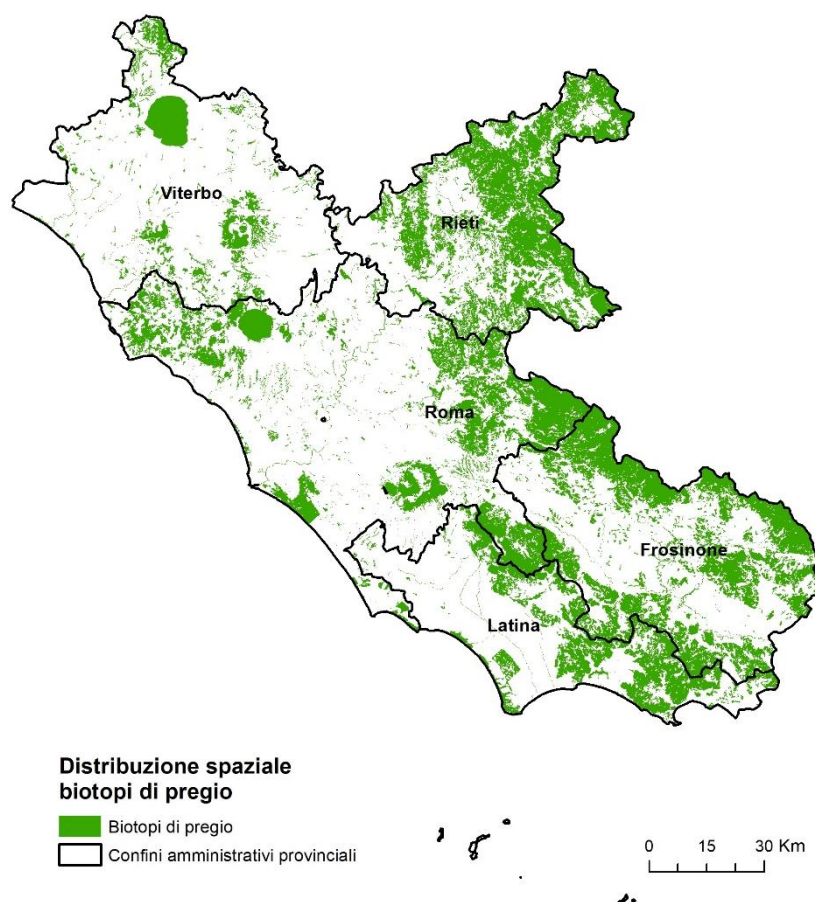


Figura 3 - Distribuzione spaziale dei biotopi di pregio (Valore Ecologico alto e molto alto) del Lazio

Non meno interessanti dal punto di vista valutativo-gestionale sono i biotopi appartenenti congiuntamente sia al quinto quintile di Valore Ecologico che al quinto quintile di Sensibilità Ecologica (Allegato B). Questi biotopi sono chiamati *Hot-Spot* di Attenzione Ecologica (Rossi P. *et al.*, 2008). Gli *Hot-Spot* di Attenzione Ecologica (HSAE) individuati nella Regione Lazio (Allegato B) sono 2.838 ed occupano complessivamente un'area di 65.675,20 ettari, pari al 3,82% dell'intero territorio regionale (Figura 4). Osservando la Figura 4 si nota come la distribuzione spaziale degli HSAE tenda ad addensarsi sia sugli habitat costieri, specie quelli della provincia di Latina, e sulle alture del reatino e del frusinate.

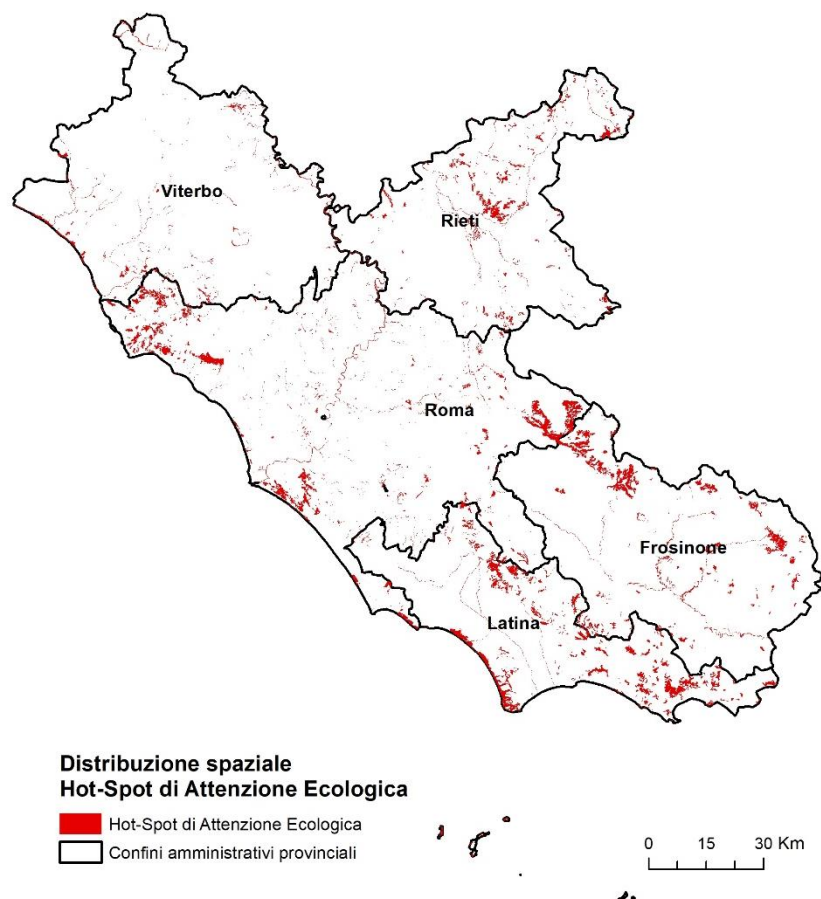


Figura 4 - Distribuzione spaziale degli Hot-Spot di Attenzione Ecologica (HSEA) del Lazio

Dall'attenta osservazione delle mappe rappresentate in Figura 3 e Figura 4 emerge che il territorio regionale è riconducibile a diverse sub-regioni, circa coincidenti con le Province, a loro volta divisibili in unità di paesaggio, all'interno delle quali sono presenti i biotopi di valore alto e molto alto. Tali biotopi di pregio sono distribuiti nel territorio regionale, secondo i caratteri del rilievo, del clima, dell'antropizzazione, ecologici ed epiontologici, sia in aree concentrate sia in aree diffuse dovute alla complessità dei sistemi paesistici che intersecano seminativi, praterie, boschi, zone umide, ambienti costieri e ambienti rocciosi.

Partendo da nord troviamo biotopi di valore alto e molto alto in provincia di Viterbo, nell'area del Monte Rufeno, in corrispondenza dell'omonima Riserva Naturale Regionale, in coerenza con quanto avviene nelle altre aree della Regione corrispondenti ai rilievi montuosi e collinari, dove si è avuta una meno intensa antropizzazione. L'area delle foreste di Monte Rufeno, caratterizzata da cenosi di boschi misti caducifogli mesofili a prevalenza di Cerro (*Quercus cerris*), presenta un'alta ricchezza sia in termini di specie floristiche che di vertebrati rari. Non distanti, a ovest, si rinvenivano ancora habitat di cerrete, più frammentati, ma anch'essi di alto valore. Sono presenti analoghe formazioni presso la Macchia della Chiesa, in Comune di Onano, e all'interno della Caldera di Latera, presso l'omonimo centro abitato, a ovest del lago di Bolsena.

Biotopi di valore alto e molto alto caratterizzano l'area dei calanchi di Lubriano e Bagnoregio nella tiberina, sia nelle bancate tufacee superiori sia nelle valli erosive argillose. I consorzi forestali sono costituiti da caducifoglie che danno querceti misti a Cerro e Rovere (*Quercus petraea*). Una cenosi forestale notevole è il bosco di Carbonara, una cerreta d'alto fusto quasi monofitica con esemplari vetusti di Rovere. La fauna di questa zona, tipica delle aree collinari dell'alto Lazio, dove modeste estensioni agricole si alternano a lembi di boschi cedui, più consistenti nei valloni, presenta numerosi elementi di interesse, seppur in assenza di specie particolarmente rare.

Il lago di Bolsena e il relativo bacino idrografico costituiscono un altro insieme di biotopi di valore alto. Anche a Bolsena la formazione forestale prevalente è la cerreta, che si presenta in forme differenti, mentre assume una certa importanza anche la vegetazione ripariale arborea. Nelle isole Martana e

Bisentina è presente un'interessante vegetazione a sclerofille con leccio e alloro (*Laurus nobilis*), propria di aree più calde e umide, che ne fa "isole di mediterraneo" in un ambito mesofilo. Emergenza ornitologica è la presenza della Strolaga mezzana, svernante nel lago.

Interesse naturalistico presentano anche le formazioni forestali che ricoprono i rilievi della valle del Fiora, quale il bosco Baccano e, proseguendo verso sud est, i rilievi carbonatici di Monte Fumaiolo e Monte Canino, costituite da boschi misti di caducifoglie e sempreverdi.

Nell'area a sud-est della provincia di Viterbo sono presenti estese superfici continue di biotopi di valore alto e molto alto. Il territorio, piuttosto vasto, vede la presenza di estese formazioni boschive, intercalate da un paesaggio di forra tipico della Regione della Toscana, in parte tutelato dal Parco Regionale del Marturanum.

Ancora in provincia di Viterbo è l'area Cimino-Vicana, dove diffusamente sono presenti biotopi di pregio. Oltre alle cenosi *climax* a Cerro e Roverella (*Quercus pubescens*) sono presenti formazioni a Faggio (*Fagus sylvatica*) che qui costituiscono un importante soglia bioclimatica per tale tipologia. La faggeta vetusta nota come Selva Cimina è stata recentemente riconosciuta come sito Unesco, patrimonio dell'umanità, dove sono presenti entità faunistiche di pregio quali la Martora e il Gatto Selvatico. Habitat di notevole valore sono presenti anche presso il monte Fogliano, il monte Venere, la zona umida de "Le Pantanacce" e il bacino lacustre vulcanico di Vico. La comunità ornitica è estremamente ricca e interessante, con la presenza di 173 specie - più di un terzo di quelle presenti in Italia - di cui 83 nidificanti.

La provincia di Rieti presenta un panorama continuo ed esteso di biotopi di valore alto a causa dell'elevata naturalità del paesaggio. Si evidenziano i notevoli complessi forestali delle Faggete dell'Appennino, tra i quali i monti della Laga e il sistema montuoso che li collega ai monti Sibillini e alle montagne della Duchessa, dove la concentrazione di specie floristiche rare è elevata, caratterizzata da numerose entità a carattere relittuale nel contesto climatico odierno e la biodiversità raggiunge i maggiori valori per quanto riguarda i vertebrati, con la presenza di Lupo, Gatto selvatico, Martora, Aquila reale e Falco pellegrino; tra gli anfibi è segnalato l'Ululone a ventre giallo. In continuità verso sud-est, lungo il confine con l'Abruzzo, si trova l'area di notevole biodiversità del Cicolano, dove alle specie di vertebrati minacciati si aggiunge la Vipera dell'Orsini. Interessanti gli ambienti lacustri e palustri di alta quota quali il lago della Duchessa e il lago di Rascino.

La fascia preappenninica nel reatino vede nei monti Sabini, culminanti nei 1287 m.s.l.m. del Monte Pizzuto, un ambiente di transizione tra la valle del Tevere e le zone appenniniche interne, con un interessante popolamento erpetologico con Ululone a ventre giallo e Salamandrina dagli occhiali e la presenza probabile del Lupo e del Falco pellegrino.

La provincia di Roma racchiude numerose emergenze naturalistiche per la sua variegata morfologia, diversità ambientale, biogeografica e epiontologica. Nel territorio sono rappresentate e riassunte a scala minore le sub-regioni presenti nelle altre Province.

A nord numerosi biotopi di valore alto e molto alto sono presenti nel territorio dei monti della Tolfa e dei monti Ceriti. La ricchezza floristica è elevatissima, con aggregazioni inconsuete, come il Faggio e la Sughera presso il Sasso in località il Ragano. L'area ospita siti conservativi di entità a carattere relittuale, come testimoniato dalla presenza di felci rare (*Osmunda regalis*) e una popolazione di Betulla (*Betula pendula*). Vasta e continua è l'area occupata da una vegetazione forestale di tipo caducifoglio dove prevalgono le cerrete, che costituiscono la fascia di vegetazione altitudinalmente sovrapposta ai boschi di Leccio (*Quercus ilex*). Esempio notevole e raro di vecchia foresta mista del Lazio tirrenico è rappresentato dal "Faggeto" di Allumiere, ove si manifestano caratteri strutturali di tipo primevo, con un nucleo di faggeta in prossimità della vetta che assume caratteri di foresta mista mesofila a quote inferiori, con la partecipazione della Rovere, del Carpino bianco (*Carpinus betulus*), Carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), Olmo montano (*Ulmus glabra*). Una boscaglia alveale di impronta decisamente mediterranea a Agnocasto (*Vitex agnus-castus*) e Tamerice (*Tamarix africana*) si sviluppa nel greto dei fiumi maggiori: Rio Fiume, Mignone, Marangone. Un nucleo di Lupo è uno degli aspetti più significativi della fauna, cui si aggiungono altre emergenze come il Gatto selvatico e la Martora; tra i chirotteri è segnalata la presenza del raro Ferro di cavallo euriale. Numerosi rapaci nidificano in quest'area: il Nibbio reale, il Lanario, il Biancone, il Falco pecchiaiolo, l'Albanella minore, tra i rettili la Testuggine d'acqua e il Cervone.

Area con presenza di biotopi di valore alto è quella del complesso lacuale di Bracciano e dei monti Sabatini, comprendente i bacini di Bracciano e Martignano e della valle di Baccano, il maggiore di piccoli laghi craterici prosciugati. Habitat forestali di cerreta sono diffusamente presenti sui rilievi

sabatini culminanti nella tipica forma a cono del monte Rocca Romana; notevole è la Macchia Grande di Manziana, cenosi di alto fusto a Cerro e Farnetto (*Quercus frainetto*). La morfologia dei due specchi lacustri di Bracciano e Martignano favorisce la presenza di diversi tipi di habitat acquatici e ripariali estesi nelle aree più distanti dai centri abitati, consistenti in cenosi elofitiche dominate da *Phragmites* e *Typha*, popolamenti di idrofite radicanti e flottanti appartenenti ai generi *Potamogeton*, dominanti a profondità minori e *Chara*, e *Nitella* a profondità maggiori. Lembi consistenti di habitat ripariali si hanno con individui maestosi di Salice bianco (*Salix alba*) e Ontano nero (*Alnus glutinosa*). La fauna più caratteristica è rappresentata da un gran numero di uccelli acquatici: lo Svasso maggiore, il Tuffetto, il Moriglione, il Codone e la Folaga. Nei boschi sono presenti mammiferi interessanti quali il Gatto selvatico e la Faina, anfibi quale la Salamandrina dagli Occhiali, la rara farfalla *Endromis versicolora* e il Cerambicide *Rosalia alpina*, nei piccoli corsi d'acqua il Gambero di fiume.

Il litorale romano a sud del Tevere presenta habitat di alto valore inclusi nel complesso forestale di Castel Fusano, Castel Porziano, Capocotta; gli ultimi due rappresentano interessanti lembi residui di foresta planiziale e igrofila, un tempo estesa su tutte le aree di pianura costiera con presenza di specie vegetali rare o rarissime per il Lazio. La fascia costiera ospita una ricca fauna nella quale si distingue la presenza di ungulati: Daino, Cervo, Capriolo, Cinghiale; mustelidi: Martora, Puzzola, Tasso; roditori: Istrice, Lepre, Coniglio selvatico; uccelli: Picchio, Ghiandaia, Civetta, Allocco, Barbagianni, Nibbio bruno, Rigogolo.

Il complesso vulcanico dei Colli Albani è un'altra emergenza del patrimonio naturalistico regionale.

È formato da due cinte concentriche, la più esterna è ben riconoscibile a meno del settore sud, dove è stata smantellata da bocche eruttive che hanno dato luogo ai laghi di Albano, Nemi e alla Piana di Ariccia. All'interno vi è una seconda cerchia, aperta a ovest, che culmina a 956 m.s.l.m. nella Cima delle Faete. Alla varietà litomorfologica è associata una vegetazione molto diversificata dove sono presenti il bosco misto, la lecceta e la sughereta, con flore ricche di elementi mediterranei e temperati. Sono presenti specie faunistiche di pregio come l'Istrice, lo Scoiattolo, il Ghiro, il Tasso. Significativa la presenza del Rospo smeraldino, specie a status ancora indeterminato a causa delle scarse conoscenze disponibili.

Un'importante area naturale è rappresentata dal complesso dei Monti Lucretili e dei Monti Tiburtini, a ovest di Roma. I rilievi, di natura calcarea, la posizione geografica e le vicende epiontologiche ne fanno territorio di notevole biodiversità con presenza di biotopi di valore elevato e molto elevato. Nella parte più elevata, dominata dal Monte Gennaro, prevalgono foreste miste e faggete, il versante occidentale è rifugio di una boscaglia in cui prevalgono elementi balcanico-orientali, con la presenza spesso dominante di *Styrax officinalis* e *Carpinus orientalis*, *Paliurus spina-christi*, *Digitalis ferruginea*, *Cercis siliquastrum*. Nelle aree più calde è presente una flora xerotermitica, dove spicca la presenza di *Ampelodesmos mauritanicus*. Sui Lucretili vivono un numero elevatissimo di orchidee, dei generi *Orchis*, *Ophrys*, *Listera*, *Epipactis*; nei piccoli specchi d'acqua dei laghetti di Percile è di estremo interesse la Panicella falsa coda di volpe (*Sporobolus alopecuroides*), entità mediterraneo-turanica ormai divenuta molto rara e considerata in via di scomparsa. Altrettanto ricca e differenziata è la fauna, nonostante la vicinanza dell'area urbana di Roma. Tra i mammiferi sono presenti il Lupo, il Gatto selvatico, la Martora, l'Istrice, lo Scoiattolo, la Puzzola, il Toporagno appenninico, tra gli uccelli l'Aquila reale, la Coturnice, lo Sparviere, l'Allocco, il Frosone, tra gli anfibi l'Ululone a ventre giallo e la Salamandrina dagli occhiali, tra i rettili la Testuggine di Hermann, l'Orbettino, il Saettone e il Cervone. Interessante è anche l'entomofauna con rari Lepidotteri e Coleotteri quali *Celama subchlamydula* e *Trechus austriacus*.

L'Appennino Laziale-Abruzzese è rappresentato nel patrimonio naturalistico regionale dalla dorsale montuosa dei Simbruini e Ernici. Il paesaggio è quello tipico dei rilievi calcarei, con cime che superano anche i 2000 m.s.l.m. col Monte Viglio, e i piani carsici caratterizzati dal paesaggio delle doline e del prato pascolo. Habitat di valore sono legati alla vegetazione forestale che, a partire dalle quote minori è rappresentata dalla lecceta nelle stazioni più calde, seguita da boschi a Roverella a contatto con praterie xeriche a Bromo, accompagnata nelle esposizioni più fresche dall'Orniello (*Fraxinus ornus*) e il Carpino orientale (*Carpinus orientalis*). Salendo di quota si trovano cerrete miste con Carpino nero e Aceri (*Acer obtusatum*) e quindi, nell'orizzonte montano, estese faggete, talvolta con Tasso (*Taxus baccata*). Quest'ultimo elemento conferisce alle faggete del Lazio un'importanza conservazionistica di prim'ordine costituendo elemento di relittualità biogeografica. Si tratta infatti di una specie che si è attestata nel clima oceanico del terziario ed è sopravvissuta alle successive vicende climatiche rifugiandosi all'interno dei boschi più freschi, sottraendosi così all'aridità estiva tipica della mediterraneità, a cui è intollerante.

Sopra il limite del bosco dominano le praterie altomontane a *Brachypodium genuense*, che sono progressivamente occupate da arbusti nani di *Juniperus communis ssp. alpina*.

Il valore alto dei biotopi è dato anche dalla ricca fauna, con la presenza del Lupo e dell'Orso marsicano. Altre specie rilevanti sono la Martora, il Gatto selvatico, il Tasso e tra gli uccelli l'Aquila reale, il Falco pellegrino e l'Astore, la Coturnice, la Starna, il Picchio muraiolo, il Codirossone, il Corvo imperiale e il Gracchio corallino. Sono presenti specie rare di insetti tra i quali *Agrilus subauratus*, *Dibolia foersteri*, *Rosalia alpina*.

Biotopi di valore alto sono presenti nell'allineamento montuoso, anch'esso a orientamento appenninico (nord-ovest e sud-est) dei Lepini Ausoni Aurunci, struttura carbonatica con lunghe valli longitudinali, e evidente modellamento carsico fatto di doline, uvala, pozzi, campi carreggiati.

Sui Lepini le formazioni sono tipiche della Regione mediterranea: macchie, leccete, garighe, che spesso raggiungono i 1000 m.s.l.m.; boschi misti di specie quercine, fino a circa 1200 m.s.l.m.; faggete a altitudini maggiori. A queste cenosi si intercalano a mosaico pascoli xerici a Bromo (*Bromopsis erecta*). Dal punto di vista faunistico è una delle aree laziali più importanti non ancora protette, con la presenza del Lupo, il Gatto selvatico, la Martora, l'Istrice, il Vespertilio maggiore e il Pipistrello di Savi. L'avifauna comprende il Biancone, il Falco pellegrino, il Corvo imperiale, il Codirossone e la Sterpazzola. Presenti anche la Salamandrina dagli occhiali e l'Ululone a ventre giallo. Interessante il raro crostaceo isopode *Lepinisticus vignai*.

Negli Ausoni particolarmente rilevante è la presenza della Palma nana (*Chamaerops humilis*) sulle rupi costiere, dove sono ospitati numerosi endemismi, tra i quali spiccano l'Euforbia incurvata (*Euphorbia phymatosperma subsp. cernua*) e *Lathyrus amphicarpos* (specie che hanno nella Regione Lazio una delle poche stazioni in Italia). Tra gli habitat si trovano leccete, boschi di Roverella e cerrete fino a 900 m.s.l.m., boscaglie a Carpino nero e orientale, lembi di sughereta, cerrete planiziali, cespuglieti a Erica arborea e Lentisco, garighe, pseudo-steppe a stramma (*Ampelodesmos mauritanicus*), praterie aride e vegetazione rupicola. La mammalofauna annovera l'Istrice e il Pipistrello di Savi, l'avifauna il Falco pellegrino, il Biancone e il Lodolaio, l'erpetofauna la Testuggine comune, la Testuggine palustre, la Luscengola, l'Orbettino, il Saettone, il Cervone, il Tritone italiano, la Raganella e la Rana greca. Molto importante è il fiume Amaseno per le specie ittiche presenti, tra cui il Cagnetto, il Ghiozzo di ruscello e la Lampreda di ruscello.

L'area degli Aurunci costituisce l'estremità meridionale dell'Appennino Laziale, la variabilità dei parametri ambientali crea le condizioni ecologiche per una ricca flora di circa 1.800 unità, con un numero elevato di specie rare, quali *Corydalis pumila* e *Gagea pratensis*, che ne fanno l'area floristica più interessante del Lazio. Le specie stenomediterranee e eurimediterranee predominano nel versante verso il mare, mentre la componente montano appenninica domina il versante settentrionale. Tra le specie rarissime *Crocus imperati* e *Asplenium petrarchae*.

La fauna annovera la Martora, il Falco pellegrino, il Lodolaio, il Biancone, la Monachella, la Luscengola, l'Orbettino, la Salamandrina dagli occhiali, il Tritone italiano. Nei corsi d'acqua del bacino Liri-Garigliano sono presenti interessanti elementi come la Lampreda di mare, la Lampreda di fiume e la Lampreda di ruscello, oltre a questi il Cagnetto. Gli invertebrati annoverano il Crostaceo Arpacticoide *Psammopsyllus maricae*.

Il massiccio carbonatico del monte Cairo, in sinistra idrografica del fiume Liri presenta biotopi di elevato valore, molto diversi tra loro secondo l'esposizione. Fiso a circa 800 m.s.l.m. si trovano boschi di Leccio, con *Ampelodesmos mauritanicus*, *Hyparrhenia hirta* e *Helichrysum italicum*. Più in alto si trovano praterie secondarie a *Bromus erectus* e lembi di boschi decidui riconducibili a diverse tipologie: a Roverella sui versanti più caldi, Carpino orientale, Orniello e Acero trilobo sui pendii più freschi, Cerro e Castagno sui suoli più maturi. Oltre i 1.200 m.s.l.m. si sviluppano le faggete cui si susseguono praterie secondarie, dovute al pascolo, a Bromo, Brachipodio e Sesleria (*Sesleria autumnalis*). Di notevole interesse paesaggistico e naturalistico è la valle del fiume Melfa, affluente del Liri, i cui versanti ricoperti di leccio ospitano importanti introgressioni mediterranee orientali e orofite sudeuropee quali il Terebinto (*Pistacia terebinthus*), l'albero di Giuda (*Cercis siliquastrum*) e il carpino orientale (*Carpinus orientalis*), ma anche il Giglio aranciato (*Lilium bulbiferum subsp. croceum*) e lo Zafferanastro giallo (*Sternbergia lutea*). Il Monte Cairo è caratterizzato faunisticamente dalla presenza del Lanario, un raro falconide che nidifica sulle pareti rocciose. Nei boschi nidificano anche l'Allocco e la Civetta. Tra i rettili si segnalano il Ramarro e il Cervone.

Lungo la costa a sud dell'abitato di Nettuno è presente uno degli ultimi lembi di bosco planiziale del Lazio, il bosco di Foglino. Si tratta di una formazione a fustaia caducifoglia con imponenti individui di

Cerro, Farnia e Farnetto. La fauna comprende tra i mammiferi il Coniglio selvatico, la Volpe, la Donnola, l'Istrice.

Emergenza di straordinario valore tra gli ambienti naturali del Lazio è infine l'area del Parco Nazionale del Circeo. La diversità di habitat è qui elevatissima, dalle foreste planiziali alle paludi, al bosco sempreverde, ai paesaggi delle isole. La foresta planiziale occupa circa 3.260 ettari, la maggiore e più ben conservata, un residuo dell'antica Selva Pontina, è costituita da Cerro, Farnetto, Farnia (*Quercus robur*) cui si associano il Pioppo (*Populus spp.*), il Frassino (*Fraxinus angustifolia*), l'Olmo (*Ulmus spp.*), l'Ontano e il Carpino bianco; nella parte più meridionale la foresta acquista carattere mediterraneo sempreverde, con il Leccio, la Sughera e il Cerro-sughero. Di grande interesse sono le radure, dette "lestre" e le zone inondate o "piscine", lembi residuali che perpetuano frammenti del paesaggio pre-bonifica.

Il promontorio montuoso presenta un'area a vegetazione mediterranea, il Quarto Caldo, con lecceta, macchia e gariga e un'area, il Quarto Freddo, dove la lecceta è accompagnata da specie temperate, come il Farnetto e il Carpino nero. Tra la fauna domina il Cinghiale, seguito dal Daino, la Volpe, l'Istrice, il Tasso. Nelle falesie nidifica il Falco pellegrino. L'insieme delle zone umide e dei laghi costieri rappresenta un sito importante per lo svernamento e la sosta di numerosi uccelli acquatici come anatre, folaghe, svassi, aironi, sterne, cormorani, gabbiani, limicoli e rapaci di più specie.

2.3 Analisi degli indicatori ambientali per la caratterizzazione dei biotopi di pregio

L'individuazione dei biotopi regionali di rilevante "valore naturale" è il primo obiettivo previsto dalla Legge Quadro sulle Aree Protette del Paese.

In accordo con tale obiettivo il gestore ambientale regionale è interessato a conoscere non solo il numero dei biotopi di pregio, cioè con Valore Ecologico alto e molto alto, ma anche le loro caratteristiche essenziali nell'ambito regionale.

A tal proposito è necessario anzitutto individuare quali sono, tra i 7 indicatori di Valore Ecologico considerati (vedi elenco al punto 3.2), quelli maggiormente influenti nel determinare la distribuzione dei 61.206 biotopi regionali in quintili di Valore Ecologico crescente, da un minimo rappresentato dal punteggio 1 (Valore Ecologico molto basso), ad un massimo di punteggio pari a 5 (Valore Ecologico molto alto).

A tale scopo, considerando che le variazioni dei valori dei 7 indicatori di Valore Ecologico descrivono congiuntamente un sistema ecologico intrinsecamente multivariato, il modello statistico dell'Analisi Discriminante Canonica (DCA) è lo strumento metodologico più appropriato per rispondere a questo quesito. La variabile dipendente, di natura categorica, del modello DCA è rappresentata dal gradiente (punteggio da 1 a 5) di Valore Ecologico, mentre le variabili indipendenti (i predittori) sono i 7 indicatori di Valore Ecologico.

I principali risultati ottenuti utilizzando il modello statistico multivariato DCA sono sintetizzati nelle Tabelle 4 e 5. Dalla Tabella 4 risulta che il primo autovalore, associato alla 1a funzione discriminante (1^aFDC), spiega il 92,2% della dispersione totale del sistema.

Tabella 4 - Autovalori estratti e % di varianza spiegata da ogni singola Funzione Discriminante Canonica

Funzione Discriminante Canonica	Autovalore	% Varianza spiegata	% Varianza cumulata
1 ^a	26,732	92,2	92,2
2 ^a	2,000	6,9	99,1
3 ^a	0,232	0,8	99,9
4 ^a	0,029	0,1	100,0

Tabella 5 - Coefficienti discriminanti canonici dei 7 indicatori di Valore Ecologico del Lazio (simboli da V_1 a V_7); i coefficienti sono relativi alla 1^a Funzione Discriminante Canonica estratta

	% Dispersione spiegata	Coefficienti discriminanti canonici standardizzati						
		V_1	V_2	V_3	V_4	V_5	V_6	V_7
1^a FDC	92,2	0,322	0,859	0,621	0,146	0,952	1,074	0,096

In conclusione il più che soddisfacente adattamento (*fitting*) del modello statistico DCA ai dati sperimentali è testimoniato dal fatto (Tabella 5) che una sola funzione discriminante canonica, 1^a FDC, è sufficiente a “spiegare” oltre il 90% della dispersione complessiva del sistema ecologico; il rimanente 7,8%, rappresenta una quota di dispersione pressoché trascurabile.

Si noti che i 7 coefficienti di Tabella 5 sono standardizzati e pertanto sono direttamente confrontabili tra loro, al netto della dispersione di ciascuno.

Dall’analisi statistica risultano essere essenzialmente 4 gli indicatori che, nell’ambito dei 7 utilizzati, sono positivamente correlati con il gradiente crescente di Valore Ecologico rappresentato dai 5 quintili di Tabella 3. Essi sono: V_2 =Valore del biotopo per la sua inclusione nella lista degli habitat di interesse Comunitario (coefficiente=0,859); V_3 =numero di vertebrati potenziali cioè di vertebrati il cui *home range* copre del tutto o in parte il biotopo (coefficiente=0,621); V_5 =Valore del biotopo per la sua ampiezza (coefficiente=0,952); V_6 =Valore del biotopo per la sua rarità (coefficiente=1,074).

Gli altri 3 indicatori di Valore Ecologico, per quanto anch’essi contribuiscano in qualche modo a determinare il gradiente dei 5 quintili, sono molto meno determinanti.

Per maggiori dettagli circa il modello statistico DCA in ecologia e nelle scienze ambientali si veda: Rossi, 2009.

Riassumendo, le caratteristiche essenziali (l’identikit, per così dire) dei biotopi della Regione Lazio di pregio risultano essere le seguenti:

- sono 11.441 e coprono un’area di 497.426,80 ettari (il 28,92% dell’intero territorio regionale);
- l’area media di un biotopo di Valore Ecologico alto e molto alto è di 43,48 ettari, molto più grande dell’area media dei biotopi (naturali e semi-naturali) che coprono l’area regionale (che è pari a 25,95 ettari). Ciò è coerente con l’evidenza che un’area maggiore, a parità di tutte le altre condizioni, offre maggiori garanzie di sopravvivenza alle specie animali e vegetali presenti in essa;
- sono inclusi nella lista degli habitat di interesse Comunitario (Allegato 1 della Direttiva Habitat 92/43/CEE);
- sono caratterizzati dal fatto che nella loro area è incluso l’*home range* di un numero molto grande di Vertebrati dei quali molti sono a rischio di estinzione; in effetti mentre il numero medio di vertebrati è di 66,48 per i biotopi di Valore Ecologico molto basso, per quelli di Valore Ecologico molto alto è di 78,17 (17,58% in più);
- sono biotopi ricadenti in tipologie di habitat molto rari nell’ambito regionale.

2.4 Dalla Fragilità Ambientale attuale a quella tendenziale

L’individuazione dei biotopi di rilevante Fragilità Ambientale (o vulnerabilità territoriale) è il secondo importante obiettivo esplicitamente dichiarato nell’articolo 3 della Legge Quadro 394/91 sulle Aree Naturali Protette del Paese.

Per la valutazione della Fragilità Ambientale di un biotopo è stato necessario introdurre nella metodologia della Carta e definire operativamente altri due tematismi (Rossi, 2001): la Sensibilità Ecologica e la Pressione Antropica, entrambi non menzionati esplicitamente nella Legge Quadro.

Nella Tabella 6 è riportata la distribuzione in quintili delle frequenze di biotopi della Regione Lazio classificati in base alla loro Sensibilità Ecologica e alla loro Pressione Antropica prescindendo, per ora, dal loro Valore Ecologico.

Tabella 6 - Distribuzione in quintili (di Pressione Antropica e di Sensibilità Ecologica) dei biotopi del Lazio

		Pressione Antropica				
		molto bassa	bassa	media	alta	molto alta
Sensibilità Ecologica	molto bassa	2.825	8.923	6.596	2.479	99
	bassa	4.149	3.870	1.724	1.266	75
	media	9.658	10.767	3.637	1.025	14
	alta	1.355	1.181	643	357	6
	molto alta	207	234	101	14	1

Si noti anzitutto che i biotopi della Regione Lazio con Pressione Antropica bassa e molto bassa, ma anche con Sensibilità Ecologica bassa e molto bassa, rappresentano il 32,29% del totale; sintetizzando, essi sono, mediamente, circa 1 su 3. Per converso i biotopi regionali con Pressione Antropica alta e molto alta e con Sensibilità Ecologica alta e molto alta sono lo 0,62%. Tutti i rimanenti, il 67,09% (circa 2 su 3), occupano, per così dire, posizioni intermedie.

L'analisi della relazione esistente tra la Pressione Antropica e la Sensibilità Ecologica di un biotopo è di grande interesse gestionale per stimare la sua Fragilità Ambientale.

Ogni biotopo è caratterizzato da una sua Sensibilità Ecologica più o meno grande ma anche da una Pressione Antropica, più o meno grande, che grava sullo stesso biotopo.

La fragilità di un biotopo dipende dai rapporti esistenti tra la sua Sensibilità Ecologica e la sua Pressione Antropica.

A titolo d'esempio, i 2.825 biotopi regionali della Tabella 6, caratterizzati da una Sensibilità Ecologica molto bassa e da una Pressione Antropica attuale molto bassa, esprimono e misurano una condizione ambientale certamente assai diversa da quella dell'unico biotopo della stessa Tabella 6, caratterizzato da una Sensibilità Ecologica molto alta e una Pressione Antropica pure molto alta. Tra questi due estremi esistono, ovviamente, molte altre situazioni ambientali intermedie da valutare accuratamente.

Si osservi in proposito la Figura 5 che esprime graficamente il modello concettuale-operativo di Fragilità Ambientale proposto da Rossi (2001).

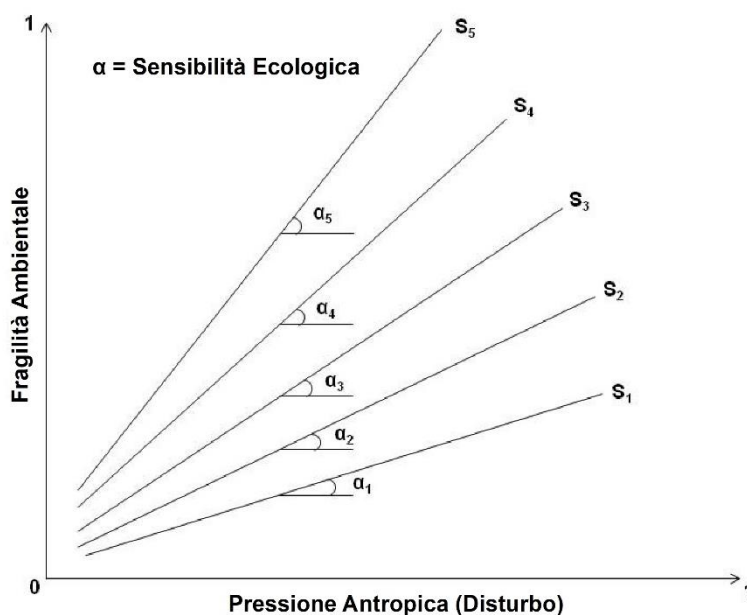


Figura 5 - Modello concettuale-operativo dei rapporti tra Pressione Antropica, Sensibilità Ecologica e Fragilità Ambientale (Rossi, 2001)

Nella Figura 5 si assume che la Fragilità Ambientale di un biotopo cresca, a parità di ogni altra condizione e per intervalli relativamente brevi, in modo approssimativamente lineare, con il crescere della Pressione Antropica che insiste sullo stesso biotopo. Si noti però che l'intensità della crescita della criticità dipende essenzialmente dalla sensibilità (*sensitivity*) ecologica del biotopo espressa graficamente dalla pendenza (coefficiente angolare) della retta. La Sensibilità Ecologica in sostanza influisce sulla fragilità con una specie di "effetto leva". Se la Sensibilità Ecologica del biotopo è molto bassa, espressa per esempio, dalla pendenza molto bassa della retta S₁, un dato aumento della Pressione Antropica indurrà una crescita molto bassa della Fragilità Ambientale così che in certi casi tale crescita potrà anche essere trascurabile. Se lo stesso identico aumento della Pressione Antropica riguarda invece un biotopo caratterizzato da una Sensibilità Ecologica molto alta espressa, per esempio, dalla pendenza molto grande della retta S₅, ci si aspetta una crescita della Fragilità Ambientale molto grande che non potrà essere trascurata dal gestore ambientale.

Da un punto di vista concettuale, ma anche operativo, la Fragilità Ambientale di un biotopo dipende, a parità di ogni altra condizione, dal livello *attuale* dei rapporti tra Pressione Antropica e Sensibilità Ecologica. Questo è il concetto di Fragilità Ambientale definito nel Sistema "Carta della Natura".

Per un decisore ambientale è di essenziale importanza distinguere anche tra la Fragilità Ambientale *attuale* (*current*) di un biotopo - che tiene esclusivamente conto della Pressione Antropica gravante "al momento" sullo stesso - e la Fragilità Ambientale *tendenziale* cioè di tipo, per così dire, "*prospettico*", dello stesso biotopo (quella cioè prevedibile, in un futuro più o meno lontano, indotta da attività umane da programmare e che potranno gravare sulla identità/integrità dello stesso biotopo determinando un più o meno grave deterioramento ambientale). La Fragilità Ambientale *attuale* è "il punto di partenza" sul quale potrà agire un nuovo ulteriore aumento (o anche diminuzione) della Pressione Antropica. In altre parole il valore della Fragilità Ambientale *attuale* di un biotopo documenta una situazione ambientale di fatto - appunto attuale - che è però suscettibile di ulteriori possibili variazioni indotte, per esempio, da varie attività umane.

La distinzione tra questi due differenti aspetti (differenti concettualmente ed operativamente) della fragilità è di fondamentale importanza gestionale. Pertanto, nel proseguo di questo studio, la fragilità che tiene conto esclusivamente del livello attuale della Pressione Antropica sarà chiamata Fragilità Ambientale Attuale (FrA) mentre, quella di tipo prospettico-tendenziale, che tiene conto anche delle possibili variazioni future della Pressione Antropica, verrà chiamata Criticità Ambientale (CrA).

È anche importante osservare che, in accordo con il modello concettuale-operativo espresso nella Figura 5, uno stesso livello di Fragilità Ambientale *attuale*, può essere ottenuto con combinazioni diverse di Sensibilità Ecologica e di Pressione Antropica, nel senso che uno stesso valore di Fragilità Ambientale *attuale* può essere la risultante di una bassa Pressione Antropica coniugata con una opportuna alta Sensibilità Ecologica, ma, per converso, può essere anche la risultante di un'alta Pressione Antropica che insiste su una bassa Sensibilità Ecologica.

I 5 quintili di Pressione Antropica e di Sensibilità Ecologica di Tabella 7 rappresentano due gradienti entrambi crescenti che possono essere convenientemente sostituiti dai corrispondenti punteggi, pure crescenti, da 1 a 5.

Da un punto di vista operativo il valore di Fragilità Ambientale *attuale* di un dato biotopo può essere stimato semplicemente (vedi Figura 5) moltiplicando il punteggio della Pressione Antropica alla quale il biotopo è sottoposto per il punteggio della sua Sensibilità Ecologica, cioè per il coefficiente angolare della retta che lo identifica.

Tabella 7 - Determinazione del livello di Fragilità Ambientale attuale di un biotopo

		Pressione Antropica				
		1	2	3	4	5
Sensibilità Ecologica	1	1	2	3	4	5
	2	2	4	6	8	10
	3	3	6	9	12	15
	4	4	8	12	16	20
	5	5	10	15	20	25

Si noti che, come già più sopra osservato, lo stesso livello di Fragilità Ambientale *attuale* (e.g. pari a 4) può essere ottenuto come risultante del prodotto di un punteggio di Pressione Antropica piuttosto grande (e.g. pari a 4) per un punteggio di Sensibilità Ecologica molto basso (e.g. pari a 1) ma, per converso, può anche essere rappresentato dal prodotto di un punteggio di Pressione Antropica molto basso (e.g. pari a 1) moltiplicato per un punteggio di Sensibilità Ecologica grande (e.g. pari a 4).

Tuttavia, a parità di valore di Fragilità Ambientale *attuale* (in questo esempio pari a 4) e a fronte di uno stesso aumento programmato di Pressione Antropica, sono prontamente prevedibili, da parte del gestore/decisore, situazioni ambientali future assai differenti tra loro. Nella situazione in cui la Fragilità Ambientale *attuale* pari a 4 è associata ad una Sensibilità Ecologica pure alta (pari a 4), l'aumento prevedibile del rischio di deterioramento della qualità dell'ambiente è, a parità di ogni altra condizione, molto più grande (4 volte più grande!) che non nella situazione in cui la stessa Fragilità Ambientale *attuale* è associata ad una Sensibilità Ecologica pari a 1 (vedi Figura 5). Il decisore ambientale responsabile di un dato ambiente deve essere pienamente avvertito di questa importante "distinzione" anche perché gli interventi da operare potranno/dovranno essere molto diversi nei due casi.

2.5 Valutazione della Fragilità Ambientale attuale dei biotopi di pregio

Non tutti i 61.206 biotopi (naturali e semi-naturali) che coprono il territorio regionale presentano un ugual Valore Ecologico o hanno la stessa Sensibilità Ecologica o sono caratterizzati dalla stessa Pressione Antropica. Come già più sopra osservato, in accordo con il dettato della Legge Quadro sulle Aree Protette, alcuni biotopi, con particolare riferimento a quelli di Valore Ecologico alto e molto alto, richiedono un'attenzione prioritaria da parte del gestore/decisore ambientale.

Si consideri ora la Tabella 8 nella quale sono stati considerati *solo* i biotopi regionali il cui Valore Ecologico è superiore alla media, cioè quelli inclusi nel 4° Quintile (Valore Ecologico alto) e nel 5° Quintile (Valore Ecologico molto alto). Essi sono 11.441, cioè il 18,69% del totale e, come più sopra osservato, coprono un'area che è poco meno di un terzo di quella totale della Regione (esattamente il 28,92%). Nella Tabella 8 essi sono classificati con punteggi da 1 a 5, a seconda della loro Sensibilità Ecologica e della loro Pressione Antropica.

Tabella 8 - Distribuzione delle frequenze dei biotopi di pregio (i.e. di Valore Ecologico alto e molto alto) del Lazio (i punteggi da 1 a 5 rappresentano il gradiente crescente, ovvero i quintili, di Sensibilità Ecologica o di Pressione Antropica)

		Pressione Antropica					Totale
		1	2	3	4	5	
Sensibilità Ecologica	1	0	0	0	0	0	0
	2	1.319	618	85	37	1	2.060
	3	3.281	2.349	756	153	4	6.543
	4	915	771	454	261	5	2.406
	5	179	193	56	4	0	432
	Totale	5.694	3.931	1.351	455	10	11.441

I biotopi con Sensibilità Ecologica molto bassa (punteggio 1) non sono rappresentati (le loro frequenze sono pari a 0), mentre quelli con sensibilità bassa (punteggio 2) rappresentano il 18% del totale. Pertanto la gran parte dei biotopi ha una Sensibilità Ecologica maggiore o uguale alla media (punteggio ≥ 3).

I biotopi con punteggio di Sensibilità Ecologica 4 e 5 (Sensibilità Ecologica alta e molto alta) e con punteggi di Pressione Antropica pure pari a 4 e 5 (Pressione Antropica alta e molto alta) sembrano essere molto pochi. In effetti sono $(261+5+4)=270$, pari al 2,35%, ma i risultati di un'analisi statistica più approfondita rivelano che questa semplice e immediata conclusione non risponde a verità.

Anzitutto la Tabella 8 è una tabella di contingenza 5×5 . L'analisi del Chi Quadrato (chi-quadrato=765,22; $P < 0,00001$ con 12 gradi di libertà) afferma che la Pressione Antropica grava in modo non uniforme sugli 11.441 biotopi regionali. Più in dettaglio, dall'analisi statistica emerge che la Pressione Antropica alta e molto alta (punteggi 4 e 5) tende a gravare in modo preferenziale (in modo statisticamente significativo!) proprio sui biotopi con Sensibilità Ecologica alta e molto alta (punteggi 4 e 5). A riprova di questa conclusione, e a titolo di esempio, si consideri la singola frequenza 261. Essa

è la frequenza riscontrata per i biotopi regionali caratterizzati da Sensibilità Ecologica alta (punteggio 4) ma gravati da una Pressione Antropica pure alta (punteggio 4). La corrispondente frequenza attesa di biotopi sotto l'ipotesi di Pressione Antropica uniforme (e quindi non preferenziale) nei riguardi della diversi livelli Sensibilità Ecologica, è pari a $(2.406/11.441) \times 455 = 95,64$ cioè quasi 3 volte più piccola di quella, pari a 261, effettivamente osservata.

Ancora, mentre la frequenza totale osservata di biotopi regionali con Sensibilità Ecologica alta e molto alta, ma anche con una Pressione Antropica alta e molto alta, è pari a $(261+5+4+0)=270$ (Tabella 8) la corrispondente frequenza totale attesa è pari a $(95,64+2,10+17,17+0,377)=115,29$, cioè molto meno della metà di quella osservata. Queste forti discrepanze tra “valori osservati” e “valori attesi” sono statisticamente significative.

Questa conclusione manda un altro messaggio importante al gestore della biodiversità regionale, specialmente se considerato nell'ottica di uno sviluppo regionale ambientalmente sostenibile: l'attività antropica nella Regione Lazio nelle sue molteplici forme tende ad addensarsi ed a preferire proprio le aree regionali più ricche di biodiversità altamente sensibile.

A livello di maggior dettaglio i 270 biotopi di Valore Ecologico alto e molto alto, ma anche con Sensibilità Ecologica e Pressione Antropica per entrambe alta e molto alta, sono ampiamente rappresentati (79,63%) dalle seguenti 3 tipologie:

- sugherete tirreniche: sono presenti 94 unità che coprono un'area complessiva di 349,52 ettari;
- gallerie di salice bianco: sono rappresentate da 82 unità con un'area complessiva di 409,57 ettari;
- foreste mediterranee ripariali a pioppo: sono presenti con 39 unità che coprono un'area di 194,02 ettari.

Per quanto attiene la Fragilità Ambientale *attuale* degli 11.441 biotopi regionali essa è valutata con riferimento alla Tabella 7.

Le $5 \times 5 = 25$ combinazioni dei punteggi di Pressione Antropica e di Sensibilità Ecologica rappresentati in Tabella 7 danno origine a 25 livelli (valori) di Fragilità Ambientale *attuale*, che variano da un minimo di 1 ad un massimo di 25 e che possono essere, convenientemente, suddivisi in 5 intervalli crescenti equispaziati:

- i biotopi con livelli di Fragilità Ambientale *attuale* da 1 a 5 sono (vedi Tabella 8): $(1.319+3.281+915+179+618)=6.312$;
- i biotopi con livelli di Fragilità Ambientale *attuale* da 6 a 10 sono: $(85+37+1+2349+756+771+193)=4.192$;
- i biotopi con livelli di Fragilità Ambientale *attuale* da 11 a 15 sono: $(153+4+454+56)=667$;
- i biotopi con livelli di Fragilità Ambientale *attuale* da 16 a 20 sono: $(261+5+4)=270$;
- i biotopi con livelli di Fragilità Ambientale *attuale* da 21 a 25 sono: 0.

Schematizzando e condensando l'informazione contenuta nei 5 intervalli equispaziati su una scala numerica da 1 a 5, assai utile a fini pratico-gestionali:

- ai 6.312 biotopi contenuti nel primo intervallo verrà assegnato un punteggio di Fragilità Ambientale *attuale* $FrA=1$;
- ai 4.192 biotopi del secondo intervallo viene assegnato il punteggio $FrA=2$;
- ai 667 biotopi del terzo intervallo il punteggio $FrA=3$;
- ai 270 biotopi del 4 intervallo il punteggio $FrA=4$.

Il punteggio $FrA=5$ non è rappresentato da alcun biotopo nella Tabella 8.

Si noti che le frequenze dei biotopi all'interno di uno stesso punteggio FrA di Fragilità Ambientale *attuale* sono piuttosto eterogenee e questo in funzione del ruolo di volta in volta giocato dalla Sensibilità Ecologica.

Per tutti i biotopi con $FrA=1$ (grado di Fragilità Ambientale *attuale* molto basso), quelli con un punteggio di Sensibilità Ecologica inferiore alla media sono 1.937 su 6.312, pari al 30,68%.

Per tutti i biotopi con $FrA=2$ (grado di Fragilità Ambientale *attuale* basso), quelli con punteggio di sensibilità ambientale inferiore alla media sono 123 su 4.192, pari al 2,93%.

Tutti gli altri biotopi, sia quelli con FrA=3 (grado di Fragilità Ambientale *attuale* medio) e sia quelli con FrA =4 (grado di Fragilità Ambientale *attuale* alto), sono sempre associati a punteggi di Sensibilità Ecologica pari o superiore alla media.

Si conclude infine affermando che solo il 18% dei biotopi regionali di Valore Ecologico alto e molto alto sono caratterizzati da una Sensibilità Ecologica bassa e molto bassa. La grande maggioranza di essi, l'82%, (cioè già sostanzialmente a partire da FrA=2) presentano una Sensibilità Ecologica pari o più grande della media e pertanto sono sensibili ad un ulteriore aumento della Pressione Antropica.

Questa conclusione è di rilevante importanza gestionale sia perché è riferita a quella frazione di biotopi regionali di interesse prioritario poiché di Valore Ecologico alto e molto alto sia perché questa informazione dovrà essere “trasferita” sui corrispondenti territori delle unità amministrative locali (Comuni e Province/Città Metropolitane). Spetta alle Autorità comunali, provinciali e regionali, in base alla Legge Quadro, la difesa/gestione delle risorse naturalistico-ambientali dei rispettivi territori di competenza.

La stima della Fragilità Ambientale sarà dettagliatamente trattata nel proseguo di questo studio in quanto ciò che interessa realmente al gestore non è tanto la Fragilità Ambientale dei biotopi quanto la Criticità Ambientale del territorio (comunale, provinciale, regionale, ecc.) coperto in tutto o in parte dai biotopi.

2.6 Valutazione della Fragilità Ambientale attuale dei biotopi di minor pregio

Degni di interesse da parte del gestore della biodiversità regionale sono anche i restanti 49.765 biotopi regionali (81,31% del totale dei biotopi naturali e semi-naturali) che non appartengono alla categoria di quelli aventi Valore Ecologico alto e molto alto. Complessivamente essi coprono un'area di circa 1.091.000,00 ettari cioè poco meno dei due terzi dell'intero territorio regionale. La loro area media è di 21,92 ettari, poco meno della metà dell'area media dei biotopi di pregio.

Non è certamente raccomandabile e neanche utile ai fini della conservazione della biodiversità complessiva della Regione Lazio che essi non siano sottoposti ad attenzione. Infatti essi raccolgono e rappresentano quella “biodiversità diffusa”, che è di Valore Ecologico apparentemente non elevato, ma che gioca un ben noto ed essenziale ruolo per il mantenimento nel tempo della stessa biodiversità più pregiata concentrata spesso nei parchi e nelle riserve regionali. Si consideri in proposito la Tabella 9. Risultano di estremo interesse soprattutto alla luce del fatto che spesso sono questi gli ambienti in cui la presenza di specie aliene e la loro naturalizzazione è più consistente e rappresentano quindi i punti di osservazione più efficaci nei programmi di monitoraggio ed eradicazione di tali specie (Dawson *et al.*, 2017).

Tabella 9 - Distribuzione delle frequenze dei biotopi di minor pregio (i.e. non aventi Valore Ecologico alto e molto alto) del Lazio. (I punteggi da 1 a 5 rappresentano il gradiente crescente, ovvero i quintili, di Sensibilità Ecologica o di Pressione Antropica)

		Pressione Antropica					Totale
		1	2	3	4	5	
Sensibilità Ecologica	1	2.825	8.923	6.596	2.479	99	20.922
	2	2.830	3.252	1.639	1.229	74	9.024
	3	6.377	8.418	2.881	872	10	18.558
	4	440	410	189	96	1	1.136
	5	28	41	45	10	1	125
	Totale	12.500	21.044	11.350	4.686	185	49.765

Dall'osservazione della Tabella 9 si deduce che sono (96+10+1+1)=108 i biotopi regionali di minor pregio (i.e. Valore Ecologico non alto e molto alto) ma caratterizzati da una condizione attuale di Fragilità Ambientale *attuale* da non sottovalutare anche in funzione delle possibili future variazioni della pressione antropica. Infatti essi presentano allo stesso tempo una Sensibilità Ecologica alta o molto alta ma anche una Pressione Antropica *attuale* pure alta o molta alta. Per quanto la loro incidenza sul numero totale dei biotopi (naturali e semi-naturali) regionali possa sembrare pressoché trascurabile (0,18%) essi

sono certamente degni di attenzione in considerazione del ruolo strategico che molto spesso giocano sul mantenimento della biodiversità regionale nel suo complesso.

3. ANALISI DELLE TENDENZE DEMOGRAFICHE DELLE PROVINCE E DEI COMUNI DELLA REGIONE LAZIO

In relazione agli obiettivi gestionali del presente contributo, risulta ora essenziale “trasferire” i risultati, più sopra ottenuti, passando dai biotopi, intesi quest’ultimi come unità ambientali appropriate per strutturare un territorio nelle sue basilari componenti ecologico-naturalistiche, alle “corrispondenti” unità amministrative dello stesso territorio regionale. Come più sopra osservato, tutte le decisioni in tema di controllo e gestione delle risorse naturali e della biodiversità in particolare di un dato territorio vengono prese dalle istituzioni amministrative competenti: Regione, province e comuni.

Il processo di assegnazione dei singoli biotopi, con particolare riferimento a quelli di pregio (*i.e.* di Valore Ecologico alto e molto alto), all’ente locale (il Comune) di competenza rappresenta quindi un passaggio preliminare essenziale che risponde ad un’esigenza di grande attualità nella direzione di un miglioramento significativo delle politiche di conservazione della biodiversità.

Si noti, inoltre, che questo processo non è, per così dire, “banale” in quanto non poche volte un dato biotopo interessa il territorio amministrativo di due o più comuni e risulta quindi necessario definire una o più opportune regole di assegnazione.

La visione moderna della pianificazione ambientale esige che nella valutazione delle risorse naturali e quindi anche della biodiversità, si prendano in considerazione sia l’analisi della situazione attuale, sia la sua evoluzione a breve (10 anni), a medio e a lungo termine. L’evoluzione è progressivamente influenzata, in modo sempre più determinante al passare del tempo e con il diminuire dell’area considerata, dai fattori antropici. Pertanto, richiede di essere fondata sull’analisi e sulle previsioni demografiche.

L’assunzione di base che giustifica l’utilizzo della analisi demografica nella pianificazione ambientale è la ben nota “inerzia demografica”, cioè la spiccata capacità dei parametri demografici di base di proiettare nell’immediato futuro (5-10 anni) le caratteristiche attuali (il *trend demografico*).

Nella pianificazione ambientale, il contributo fornito dalla demografia introduce l’aspetto essenziale dell’impatto che la popolazione molto probabilmente avrà sul suo territorio e sulle sue risorse.

Fino a non molto tempo fa pianificare significava essenzialmente svolgere due operazioni consecutive:

1. condurre approfondite analisi sulla situazione esistente e sui processi che hanno determinato lo stato di fatto;
2. comporre un elenco di iniziative e di interventi, ritenuti capaci di produrre ulteriore sviluppo sociale ed economico senza troppo preoccuparsi delle conseguenze a medio-lungo termine di queste iniziative sulla qualità dell’ambiente.

Ora, per individuare le linee di impostazione e definire gli obiettivi, la pianificazione di “nuova generazione” richiede scenari, ampi sia nello spazio che nel tempo, che:

- a) partano da quanto è possibile prevedere in base alla conoscenza e al confronto fra le diverse situazioni;
- b) arrivino a ciò che si potrebbe prevedere anche nel periodo medio-lungo, tenendo conto anche dell’ambiente, delle sue risorse naturali e quindi della biodiversità che lo caratterizza.

Con questo nuovo approccio, si cerca di superare quel “vedere vicino”, sia nello spazio che nel tempo, che permetteva di cogliere solamente le iniziative che si sarebbero dovute fare subito, nell’immediato. Spesso erano molte, troppe, tutte quelle pensabili. Pertanto dispersive e inutili, già nel medio termine. Con questa nuova linea tecnica e culturale, il cammino della pianificazione si snoda fra tre poli di interessi:

- i cittadini, rappresentati dalla “politica”;
- il mercato, rappresentato dall’economia;
- l’ambiente, che insieme ai primi due permette di individuare lo sviluppo *ambientalmente sostenibile*.

Insieme rappresentano l’obiettivo principale di qualunque agenda politica istituzionale, che vede come sfide prioritarie lo sviluppo sociale ed economico, abbinato però alla protezione dell’ambiente e delle sue risorse naturali con particolare riferimento alla biodiversità.

La Regione Lazio è suddivisa in 5 province: Roma (attualmente Città Metropolitana di Roma Capitale), Viterbo, Rieti, Latina e Frosinone.

La ripartizione dei 378 comuni della Regione Lazio nelle 5 province è data in Tabella 10.

Tabella 10 - Ripartizione dei 378 comuni del Lazio nelle corrispondenti province

Provincia	N° di Comuni
Roma	121
Viterbo	60
Rieti	73
Latina	33
Frosinone	91

Dai dati demografici di movimento (nati vivi, morti, saldo naturale, iscritti, cancellati, saldo migratorio e saldo totale), resi disponibili dall'ISTAT (<http://demo.istat.it/>) annualmente per tutti i comuni italiani, è stato ricavato un punteggio che permette una valutazione semplice e rapida della situazione demografica e delle sue tendenze, in un contesto locale e per confronti nazionali. Esso favorisce la comparazione tra la situazione demografica e i vari indici ambientali, in una scala che deve abbinare la semplicità alla funzionalità.

Utilizzando per ogni Comune i dati ufficiali ISTAT relativi al decennio 2005-2015 (volendo riferirsi ai censimenti generali della popolazione la base di confronto si sposterebbe agli anni 2001 (14° censimento) e 2011 (15° censimento) fornendo risultati “meno attuali”) sono stati calcolati il tasso di crescita (o saldo naturale) N, il tasso di migrazione (o saldo migratorio) M, e quello totale T mediante le seguenti relazioni:

$$N = \frac{[(\#nati)-(\#morti)]}{Media(Pop.2005;Pop.2015)} \times 1000 \quad (3)$$

$$M = \frac{[Pop.2015-Pop.2005]-[(\#nati)-(\#morti)]}{Media(Pop.2005;Pop.2015)} \times 1000 \quad (4)$$

Si consideri pertanto la popolazione residente nel Comune al 31/12/2005 ed al 31/12/2015 (arco temporale di 10 anni).

Il saldo o bilancio demografico totale T per ogni Comune è derivato per differenza: $T=N-M$. Se T è negativo il bilancio demografico del Comune sarà negativo, il contrario se T è positivo.

Ad ogni Comune è stato successivamente attribuito un punteggio da -3 a +3, facilmente traducibile anche in gradazioni di colore (Figura 8).

Considerando i tassi (per mille abitanti) del saldo naturale N, del saldo migratorio M e di quello totale T, è stato assegnato:

- il valore -1, quando minori di -2,0;
- il valore 0, quando compresi tra -2,0 e +2,0;
- il valore +1, quando maggiori di +2,0.

È una suddivisione che permette di costruire gruppi relativamente bilanciati.

Dalla somma del valore così attribuito ad ognuno dei tre saldi (N, M e T), è stato ricavato un indicatore demografico (DEM) che risulta essere:

- uguale a -3, quando il Comune ha una popolazione in forte declino per l'azione congiunta di un saldo naturale e un saldo migratorio entrambi negativi;
- uguale a -2, quando il Comune ha una popolazione in diminuzione per l'effetto di un solo saldo fortemente negativo, mentre l'altro è nullo;
- uguale a -1, quando il Comune ha una popolazione in lieve diminuzione per l'effetto di un solo saldo negativo, mentre l'altro è positivo ma in valore assoluto minore;
- uguale a 0, quando il Comune ha una popolazione sostanzialmente stabile, poiché entrambi i saldi sono nulli oppure hanno somma nulla;

- uguale a +1, quando il Comune è in lieve crescita demografica a causa di un saldo positivo mentre l'altro è negativo ma in valore assoluto minore;
- uguale a +2, quando il Comune è in crescita demografica sia per effetto di un saldo fortemente positivo, mentre l'altro è nullo;
- uguale a +3, quando il Comune ha una popolazione in forte crescita, per l'azione congiunta di un saldo naturale e un saldo migratorio entrambi positivi.

Come tutti gli indici, rappresenta una semplificazione della complessità demografica ma permette di separare i comuni in espansione da quelli stabili oppure in declino, valutandone l'intensità. Non distingue gli effetti del saldo naturale da quello migratorio. Ma essi determinano l'esigenza di una politica abbastanza simile per la conservazione oppure la trasformazione ambientale. Per analisi approfondite, le differenze locali a livello dei singoli comuni nella struttura e nella dinamica demografica devono essere però collocate e considerate nel contesto generale della Regione e della provincia di appartenenza.

Per quanto riguarda la Regione Lazio, che fa da termine di riferimento sia per le province che per i comuni, si consideri la Figura 6.

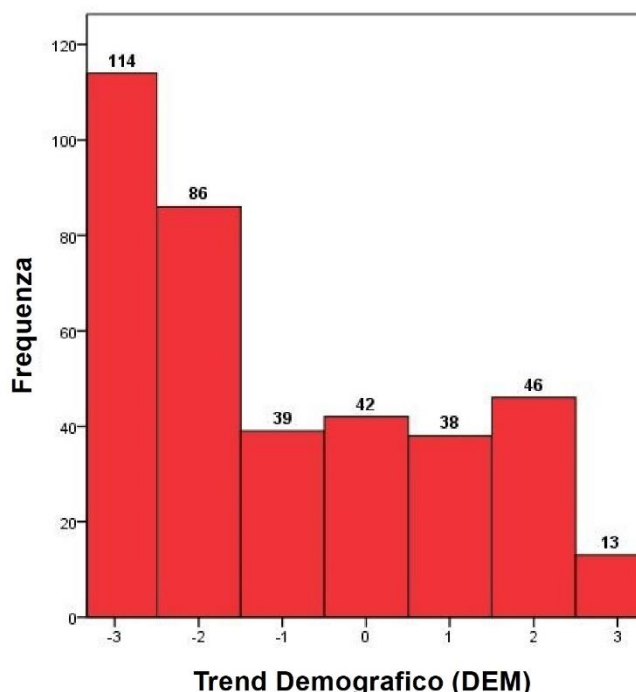


Figura 6 - Istogramma delle frequenze dei comuni del Lazio in base al valore del Trend Demografico (DEM) valutato nel periodo 2005-2015

Dalla osservazione del grafico rappresentato in Figura 6 si desume subito come il *trend* demografico complessivo della Regione Lazio, con riferimento al decennio 2005-2015, sia decisamente calante. Si noti che la percentuale di comuni laziali con *trend* negativo sono il 63%, variando da un *trend* fortemente negativo pari a -3 (il 30,15% dei comuni ha una popolazione in forte declino per l'azione congiunta di un saldo naturale e un saldo migratorio entrambi negativi), a un *trend* debolmente negativo pari a -1, (il 10,32% dei comuni ha una popolazione in lieve diminuzione per l'effetto di un solo saldo negativo, mentre l'altro è positivo ma in valore assoluto minore).

Ovviamente la situazione non è esattamente la stessa per tutte le 5 province laziali. Si consideri in proposito la Tabella 11.

Tabella 11 - Distribuzione percentuale dei comuni di ogni provincia del Lazio (1=Latina; 2=Viterbo; 3=Rieti; 4=Frosinone; 5=Città Metropolitana di Roma Capitale) nei 7 livelli del trend demografico (DEM)

		Provincia				
		1	2	3	4	5
Trend demografico (DEM)	-3	21,2	41,7	28,8	34,1	24,8
	-2	21,2	16,7	28,8	29,6	17,4
	-1	6,1	20,0	11,0	8,8	7,4
	0	9,1	10,0	9,6	12,1	12,3
	+1	3,0	6,6	12,3	11,0	11,6
	+2	36,4	5,0	6,8	2,2	19,7
	+3	3,0	0,0	2,7	2,2	6,8
Totale	100	100	100	100	100	

Da una prima attenta osservazione dei dati in Tabella 11 si deduce prontamente che per tutte le 5 province regionali il *trend* demografico, anche se in misura diversa da provincia a provincia, descrive un bilancio sempre decisamente negativo. Un'analisi più approfondita intesa ad individuare eventuali differenze tra i singoli *trend* può essere ottenuta confrontando fra loro le 5 province mediante un appropriato indice di dissimilarità quale la distanza euclidea:

$$D = \sqrt{\sum_{i=1}^s (x_{ij} - x_{ik})^2} \quad (5)$$

dove x_{ij} rappresenta la % di comuni laziali con indice demografico DEM pari ad i (con i che va da 1 ad s , dove s è pari a 7 in quanto 7 sono i singoli valori possibili del DEM per come è stato costruito) e appartenenti alla provincia j (con j che va da 1 a k dove k è pari a 5 poiché 5 sono le province del Lazio).

La matrice D delle distanze euclidee tra le 5 province è data in Tabella 12.

Tabella 12 - Matrice delle distanze euclidee del Trend Demografico (DEM) tra le 5 province del Lazio (1=Latina; 2=Viterbo; 3=Rieti; 4=Frosinone; 5=Città Metropolitana di Roma Capitale)

1	2	3	4	5	
0	15,32	12,55	14,58	7,59	1
	0	7,89	7,44	10,28	2
		0	3,00	7,10	3
			0	9,03	4
				0	5

La *Cluster Analysis* (modello statistico: *Simple Average-Weighted Pair Group*) eseguita sulla matrice delle distanze euclidee di Tabella 12 è rappresentata nel dendrogramma di Figura 7. Il coefficiente di correlazione cofenetica tra dati e modello utilizzato è pari a 0,79 e pertanto è da ritenersi soddisfacente e conseguentemente anche i risultati ottenuti sono attendibili.

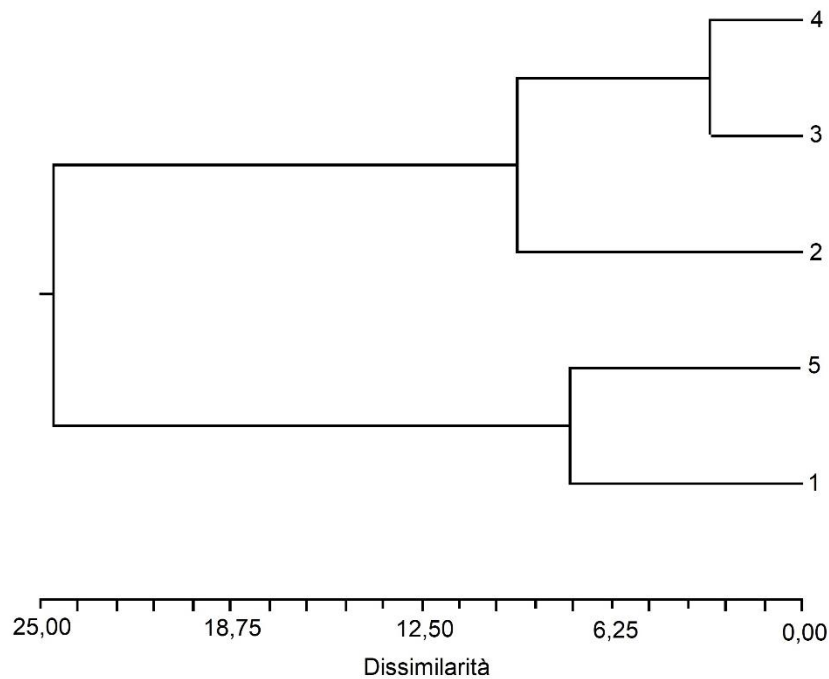


Figura 7 - Dendrogramma della Cluster Analysis eseguita sui dati di Tabella 12

Come più sopra, i numeri 1, 2, 3, 4 e 5 rappresentano rispettivamente le province di Latina, Viterbo, Rieti, Frosinone e la Città Metropolitana di Roma Capitale.

Dall'esame del dendrogramma di Figura 7, e tagliando l'asse di dissimilarità poco più sotto di $D=12,50$, sono prontamente riconoscibili due gruppi (*clusters*) distinti all'interno delle 5 province laziali:

- gruppo 1: rappresentato dalla provincia di Latina e la Città Metropolitana di Roma Capitale con *trend* demografici negativi ma molto simili tra loro;
- gruppo 2: rappresentato dalle province di Viterbo, Rieti e Frosinone con *pattern* demografici, negativi non troppo diversi tra loro ma comunque con andamento temporale differente da quello del gruppo 1.

Alcune semplici osservazioni numeriche convalidano i risultati della *Cluster Analysis*. Mentre per le province del gruppo 1 (Latina e Città Metropolitana di Roma Capitale) la % di comuni con *trend* demografico negativo è molto simile e pari, rispettivamente, al 48,48% e 49,58%, per le province del gruppo 2 le % di comuni con bilancio negativo sono non troppo dissimili tra loro ma sempre molto più alte di quelle del gruppo 1: 78,33% (Viterbo), 68,49% (Rieti) e 72,35% (Frosinone).

Riassumendo, si può concludere affermando che:

- per la provincia di Latina e la Città Metropolitana di Roma Capitale (gruppo 1) quasi un Comune su due presenta un bilancio demografico negativo;
- per le province del gruppo 2 la situazione è assai più "negativa": in provincia di Rieti due comuni su tre presentano un bilancio negativo, mentre nelle altre due province (Viterbo e Frosinone) il bilancio negativo riguarda approssimativamente tre comuni su quattro.

La rappresentazione geografica dei comuni laziali a seconda del loro *trend* demografico (Figura 8) conferma che i comuni, non molti, per i quali è previsto un *trend* demografico positivo sono collocati prevalentemente sulla fascia costiera laziale a sud di Roma, nella provincia di Latina e nella Città Metropolitana di Roma Capitale, mentre quelli per i quali è previsto un *trend* demografico più o meno decrescente coprono prevalentemente le aree collinari-montane a nord di Roma nelle province di Rieti e Viterbo.

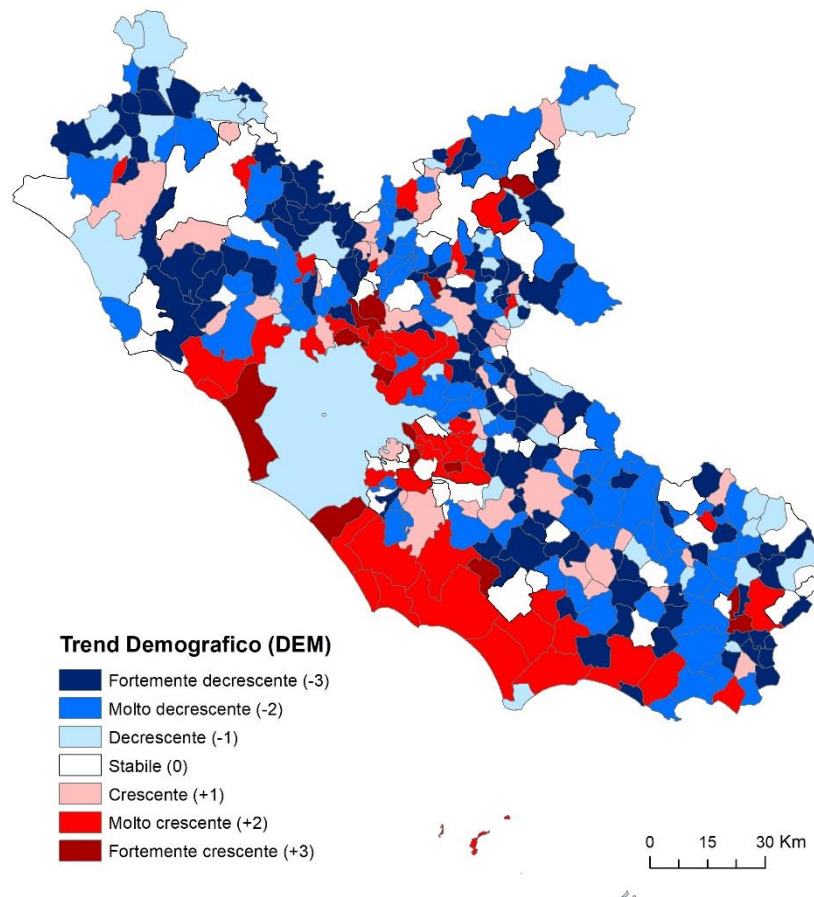


Figura 8 - Distribuzione spaziale dei 378 comuni del Lazio in base al valore del Trend Demografico (DEM)

4. CARATTERIZZAZIONE DEI COMUNI DEL LAZIO MEDIANTE COMBINAZIONE DI VARIABILI DEMOGRAFICHE E VARIABILI ECOLOGICO-NATURALISTICHE

Non tutti i 378 comuni del Lazio sono caratterizzati dalla presenza di biotopi che richiedono misure di conservazione/protezione. Si osservi in proposito l'istogramma di Figura 9.

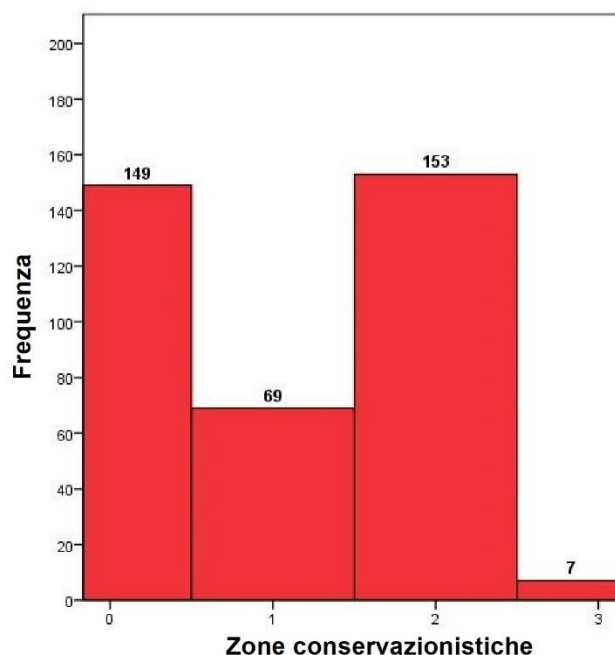


Figura 9 - Istogramma delle frequenze dei comuni del Lazio in base al numero di zone sottoposte a particolari politiche di conservazione naturalistica (SIC-ZSC, ZPS e RAMSAR) presenti sul loro territorio

Dall'istogramma di Figura 9 emerge che 149 comuni laziali (quasi il 40%) hanno il territorio comunale che risulta "libero" da obblighi legali derivanti da leggi/direttive protezionistiche, vale a dire non presentano SIC-ZSC (Direttiva Habitat), ZPS (Direttiva Uccelli) o zone RAMSAR (Zone Umide). Risulta inoltre che ancora il 40% di comuni laziali (esattamente il 40,47%) hanno nel loro territorio degli habitat ricadenti in due tipologie di zone di interesse conservazionistico.

Risulta infine che solo 7 comuni sono "gravati" da tutte e 3 le tipologie di zone che richiedono particolari misure di protezione.

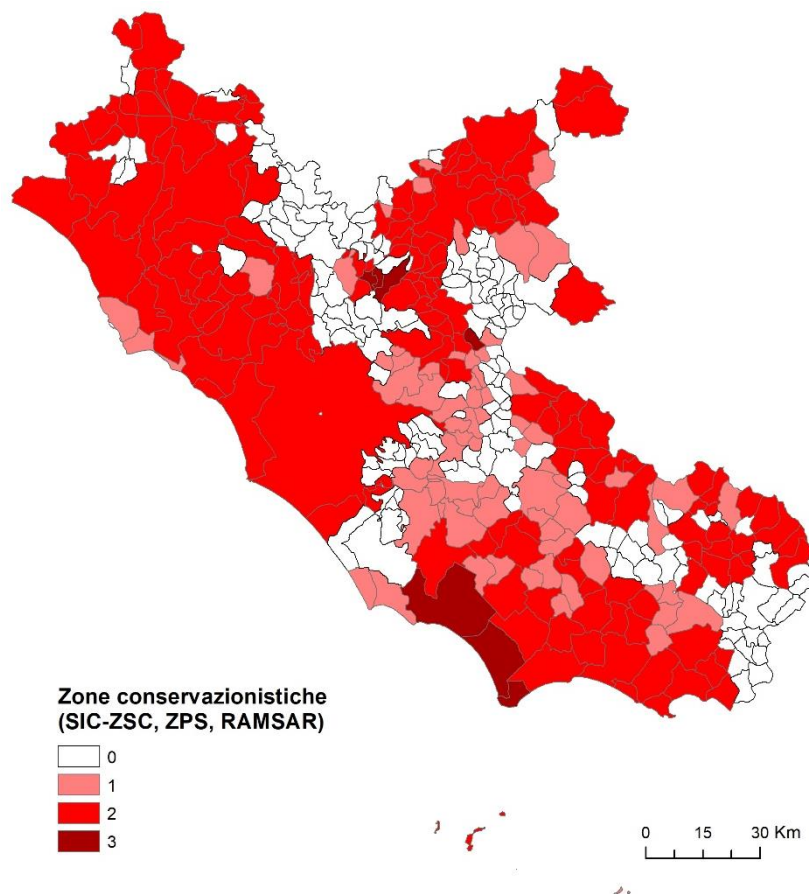


Figura 10 – *Distribuzione spaziale dei 378 comuni del Lazio in base al numero di tipologie di zone sottoposte a particolari politiche di conservazione naturalistica (SIC-ZSC, ZPS e RAMSAR) presenti sul loro territorio*

Nella Figura 10 è rappresentata la distribuzione geografica dei comuni laziali a seconda della presenza o meno nei loro territori di habitat ricadenti in zone che richiedono misure di tutela particolari. Risulta che i comuni laziali il cui territorio include la presenza di tutte e 3 le tipologie di zone di interesse conservazionistico sono collocati sulla fascia costiera del basso Lazio e in alcune aree montane nel reatino.

5. CLASSIFICAZIONE DEI COMUNI DEL LAZIO IN BASE AL GRADO DI FRAGILITÀ AMBIENTALE ATTUALE DEI BIOTOPDI DI PREGIO ED AL GRADO DI CRITICITÀ AMBIENTALE

In accordo con la Legge Quadro 394/91 sulle Aree Protette del Paese spetta alle Amministrazioni responsabili (comuni, province/città metropolitane, regioni) il compito sia di individuare gli habitat naturali di elevato Valore Ecologico presenti nel territorio di loro competenza sia quello di valutare il loro grado di Fragilità Ambientale (cioè la “vulnerabilità territoriale”).

A tal fine si consideri la Tabella 13. I comuni considerati sono 375 in quanto nei territori di 3 comuni (Castel Sant’Elia, Villa S. Giovanni in Tuscia e Ciampino) sono praticamente assenti biotopi di Valore Ecologico alto e molto alto.

Le colonne della Tabella 13 rappresentano un gradiente crescente della quantità G, essendo G la misura, per ogni Comune, della sua Fragilità Ambientale *attuale*. In termini formali il valore di G per ogni Comune è dato dalla seguente relazione:

$$G = \frac{(1 \times A_1 + 2 \times A_2 + 3 \times A_3 + 4 \times A_4 + 5 \times A_5)}{(A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5)} \quad (6)$$

dove: A₁, A₂, A₃, A₄ e A₅ rappresentano le % di territorio comunale con la presenza di biotopi caratterizzati da un grado di Fragilità Ambientale *attuale* (G) pari rispettivamente a 1, 2, 3, 4 e 5. Si noti che G è una media ponderata con pesi pari a A₁, A₂, A₃, A₄ e A₅.

Tabella 13 - Classificazione dei comuni del Lazio sia in base al valore della loro Fragilità Ambientale attuale (G) che al valore del loro Trend Demografico (DEM)

		Fragilità Ambientale attuale (G)			Totale
		1≤G<2	2≤G<3	G≥3	
Trend demografico (DEM)	-3	85	28	0	113
	-2	68	17	1	86
	-1	32	7	0	39
	0	27	14	0	41
	+1	28	9	1	38
	+2	23	19	3	45
	+3	5	7	1	13
	Totale	268	101	6	375

Il gradiente di G è stato convenientemente schematizzato in 3 classi crescenti.

I valori di 1≤G<2 individuano i 268 comuni regionali i cui territori presentano un grado di Fragilità Ambientale *attuale* basso in quanto i biotopi di Valore Ecologico alto e molto alto ricadenti nel loro territorio presentano una Sensibilità Ecologica bassa e sono gravati da una Pressione Antropica bassa e molto bassa.

I valori di 2≤G<3 raggruppano i 101 comuni regionali i cui territori presentano un grado di Fragilità Ambientale *attuale* medio in quanto i biotopi di Valore Ecologico alto e molto alto ricadenti nel loro territorio presentano in modo del tutto prevalente una Sensibilità Ecologica d’intensità media.

I valori di G≥3 individuano i 6 comuni regionali con un grado di Fragilità Ambientale *attuale* alto in quanto i biotopi di Valore Ecologico alto e molto alto ricadenti nei loro territori presentano una Pressione Antropica ed una Sensibilità Ecologica entrambe superiori alla media.

La Figura 11 rappresenta la distribuzione spaziale dei comuni della Regione Lazio tenendo conto del valore di Fragilità Ambientale *attuale* (G) dei biotopi di Valore Ecologico alto e molto alto ricadenti nel loro territorio.

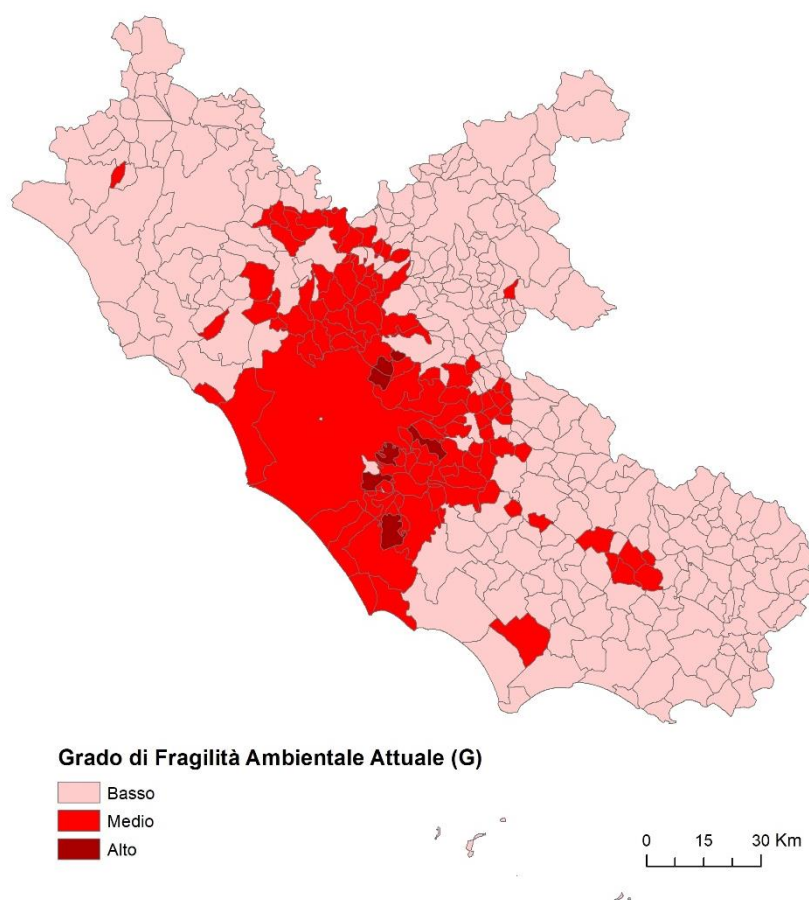


Figura 11 - Distribuzione spaziale dei comuni del Lazio in base al valore di Fragilità Ambientale attuale (G) dei biotopi di pregio (i.e. Valore Ecologico alto e molto alto) ricadenti nel loro territorio

La classificazione simultanea dei comuni laziali sia in base al loro valore di Fragilità Ambientale *attuale* (indicatore G) - con particolare riferimento ai biotopi di Valore Ecologico alto e molto alto inclusi nel loro territorio - sia in base al loro trend demografico (indicatore DEM) gioca un ruolo essenziale per poter valutare quantitativamente quella che è stata definita più sopra come Criticità Ambientale. Il valore di Criticità Ambientale di un dato Comune dipende da una opportuna “combinazione” dei suoi valori di G e DEM.

Dall’attenta osservazione della Tabella 13 si può dedurre quanto segue:

A. Comuni laziali per i quali i biotopi di Valore Ecologico alto e molto alto inclusi nel loro territorio non presentano attualmente rischi apprezzabili di deterioramento (assenza di Criticità Ambientale).

Sono un gruppo, piuttosto eterogeneo, di comuni della Regione Lazio per i quali è previsto, nel prossimo futuro, un *trend* demografico negativo o stazionario (DEM da -3 a 0) associato ad un valore G medio-basso di Fragilità Ambientale attuale. Essi sono in tutto $(113+86+38+41)=279$ e tenendo conto di queste due condizioni essenziali si può affermare che non presentano attualmente livelli apprezzabili di Criticità Ambientale (ovvero i biotopi di Valore Ecologico alto e molto alto inclusi nei territori di questi comuni non presentano rischi apprezzabili di possibile deterioramento, inteso come conseguenza di attività antropiche, rispetto alla situazione ambientale attuale).

Più in particolare (Allegato C):

- 113 comuni sono caratterizzati da un DEM=-3 perché sia il loro saldo demografico che quello migratorio sono previsti decisamente negativi nel prossimo futuro. Sono comuni con una densità media di 98,61 ab/kmq e una altitudine media 434,55 m.s.l.m.. Il rischio reale per questi comuni è rappresentato dall’abbandono del territorio collinare con tutte le conseguenze ambientali negative conseguenti: aumento di frane, smottamenti, incendi boschivi, ecc.;

- 86 comuni sono caratterizzati da un DEM=-2, in quanto il Comune ha una popolazione in diminuzione per l'effetto di un solo saldo fortemente negativo, mentre l'altro è nullo; sono comuni generalmente della provincia di Frosinone e Rieti con un grado G di Fragilità Ambientale *attuale* medio-basso, per molti dei quali, anche se in misura minore, esiste il rischio di abbandono del territorio;
- 39 comuni presentano un DEM=-1 in quanto il Comune ha una popolazione in lieve diminuzione per l'effetto di un solo saldo demografico negativo, quello naturale, mentre l'altro, quello migratorio, è positivo ma in valore assoluto minore; sono comuni con un grado G di Fragilità Ambientale *attuale* d'intensità medio-bassa, prevalentemente nelle province di Frosinone, Rieti, Viterbo;
- 41 comuni sono caratterizzati da un bilancio demografico nullo (DEM=0) espressione di una specie di stato stazionario di natura demografica; anche questi comuni presentano una Fragilità Ambientale *attuale* G medio-bassa e sono collocati prevalentemente nelle province di Viterbo e Rieti.

B. Comuni laziali per i quali i biotopi di Valore Ecologico alto e molto alto inclusi nei loro territori presentano un rischio, più o meno grande, di deterioramento rispetto alla situazione attuale (presenza di Criticità Ambientale).

Per $(38+45+13)=96$ comuni della Regione Lazio è previsto nell'immediato futuro un più o meno grande aumento della pressione demografica (DEM da +1 a +3) che inciderà sulla situazione ambientale di ciascun Comune in funzione sia del suo grado G di Fragilità Ambientale attuale sia dell'intensità dell'incremento demografico previsto per il Comune ed espresso dall'indicatore DEM.

In definitiva il grado di Criticità Ambientale per i biotopi di Valore Ecologico alto e molto alto inclusi nel territorio comunale dipenderà, per ogni Comune, dalla "combinazione" dei due fattori G e DEM i quali, peraltro, possono essere molto differenti tra loro, nel senso che anche a parità dei valore di DEM i valori di G possono essere molto differenti e questa "discordanza" di base rende assai problematica la valutazione comparativa della Criticità Ambientale. Per esempio sia il Comune Fonte Nuova (Città Metropolitana di Roma Capitale) sia quello di Sermoneta (Latina) presentano un DEM=+3 in quanto hanno entrambi sia un saldo demografico positivo (+3,88% per Fonte Nuova e +3,56% per Sermoneta) sia un saldo migratorio pure ampiamente positivo (+10,44% per Fonte Nuova e +6,02% per Sermoneta). Ma mentre Fonte Nuova ha un grado di Fragilità Ambientale attuale alto (G=3,61), Sermoneta ha un grado di Fragilità Ambientale attuale basso (G=1,73).

Per converso sia il Comune di Ceccano (Frosinone) che quello di Micigliano (Rieti) presentano un grado di Fragilità Ambientale attuale molto basso, (G=1,21 per Ceccano e G=1 per Micigliano). Però mentre per Ceccano, che ha un DEM=+1, è prevista una crescita demografica debolmente positiva (saldo naturale=-2,28% e saldo migratorio +4,51%), per Micigliano è prevista una crescita del volume della popolazione molto consistente (saldo naturale=+7,35% e saldo migratorio=+14,70%).

Una valutazione razionale in termini quantitativi del grado di Criticità Ambientale della biodiversità inclusa nel territorio comunale dei 96 comuni di Tabella 13, che tenga congiuntamente conto sia del valore di G che di DEM è resa però possibile, mediante una opportuna metodologia statistica.

Essa permette di individuare e stabilire una graduatoria univoca (*ranking*) dei comuni della Regione Lazio, in termini di Criticità Ambientale, intesa quest'ultima come rischio, più o meno grande, di deterioramento ambientale, rispetto alla situazione attuale, con particolare riferimento ai biotopi di Valore Ecologico alto e molto alto inclusi in ciascun Comune della Regione.

La metodologia statistica necessaria per questo importante obiettivo è un ulteriore sviluppo del "Ideal Vector Method", già utilizzato (Rossi P. *et al.*, 2008) nella realizzazione della Carta, e consiste essenzialmente nel calcolare, dopo opportuna standardizzazione delle due variabili G e DEM al fine di renderle omogenee e quindi comparabili, la distanza multidimensionale H (Criticità Ambientale) di ogni Comune dal vettore "ideale" di riferimento. In questo contesto specifico di applicazione il vettore di riferimento è quello, per così dire, con le caratteristiche peggiori cioè con il più grande grado/valore sia di G che di DEM. Ne consegue che più piccola è la distanza multidimensionale H di un Comune da quello di riferimento, più grande è il suo grado di Criticità Ambientale. Il risultato ottenuto con questa metodologia è quello di ordinare tutti i 96 comuni lungo una sequenza univoca di Criticità Ambientale crescente (Allegato D).

Risulta che, nell'ambito dei 96 comuni della Regione Lazio considerati, il Comune con la più alta Criticità Ambientale H (ovvero per il quale la biodiversità di pregio - i biotopi di Valore Ecologico alto e molto alto - inclusa nel territorio di competenza presenta il più alto valore di Fragilità Ambientale) è proprio quello di Fonte Nuova (Città Metropolitana di Roma Capitale) (Allegato D). In ordine di Criticità Ambientale H decrescente dopo quello di Fonte Nuova sono i comuni di: Capena, Pomezia, Marino,

Fiumicino, tutti comuni con alta densità di popolazione inclusi nel territorio della Città Metropolitana di Roma Capitale. In particolare:

- Capena: DEM=+3 e G=2,81;
- Pomezia: DEM=+3 e G=2,51;
- Marino: DEM=+2 e G=3,5;
- Fiumicino: DEM=+3 e G=2,29.

Per converso il Comune laziale, sempre nell'ambito dei 96 considerati, con il più basso grado di Criticità Ambientale H (per il quale la biodiversità di Valore Ecologico alto e molto alto inclusa nel territorio di competenza, presenta il più basso rischio di deterioramento rispetto alla situazione attuale), è quello di Città Reale (Rieti). In effetti per il Comune di Città Reale è previsto un *trend* demografico lievemente crescente (DEM=+1) dovuto al fatto che il saldo migratorio prevale sul saldo naturale che è di per sé nettamente negativo. Il Comune è associato ad un grado di Fragilità Ambientale attuale molto basso (G=1) e in effetti la sua densità (8 ab/kmq) è fra le più basse dei 73 comuni reatini.

Seguono in ordine di Criticità Ambientale (H) crescente dopo quello di Città Reale i comuni di:

- Calcata (Viterbo) con DEM=+1, G=1 e densità pari a 118 ab/kmq;
- Campoli (Frosinone) con DEM=+1, G=1,04 e densità pari a 52,11 ab/kmq;
- Falvaterra (Frosinone) con DEM=+1, G=1,13 e densità pari a 43,44 ab/kmq;
- Ceccano (Frosinone) con DEM=+1, G=1,21 e densità 384,03 ab/kmq.

A fini pratico-gestionali, sempre nell'Allegato D, i comuni laziali sono divisi in 4 categorie equispaziate di Criticità Ambientale decrescente in base al valore della distanza multidimensionale H, cioè:

1. comuni caratterizzati da un grado Molto Alto di Criticità Ambientale: Fonte Nuova e Capena;
2. comuni caratterizzati da un grado Alto di Criticità Ambientale: da Pomezia a Ardea;
3. comuni caratterizzati da un grado Intermedio di Criticità Ambientale: da Sermoneta a Morro Reatino;
4. comuni caratterizzati da un grado Basso di Criticità Ambientale: Sacrofano a Città Reale.

Tutti gli altri rimanenti 279 comuni laziali, per le ragioni più sopra spiegate, non si trovano in condizioni di Criticità Ambientale (ovvero la biodiversità di pregio inclusa nel territorio comunale non presenta al momento rischi apprezzabili di deterioramento rispetto alla situazione attuale).

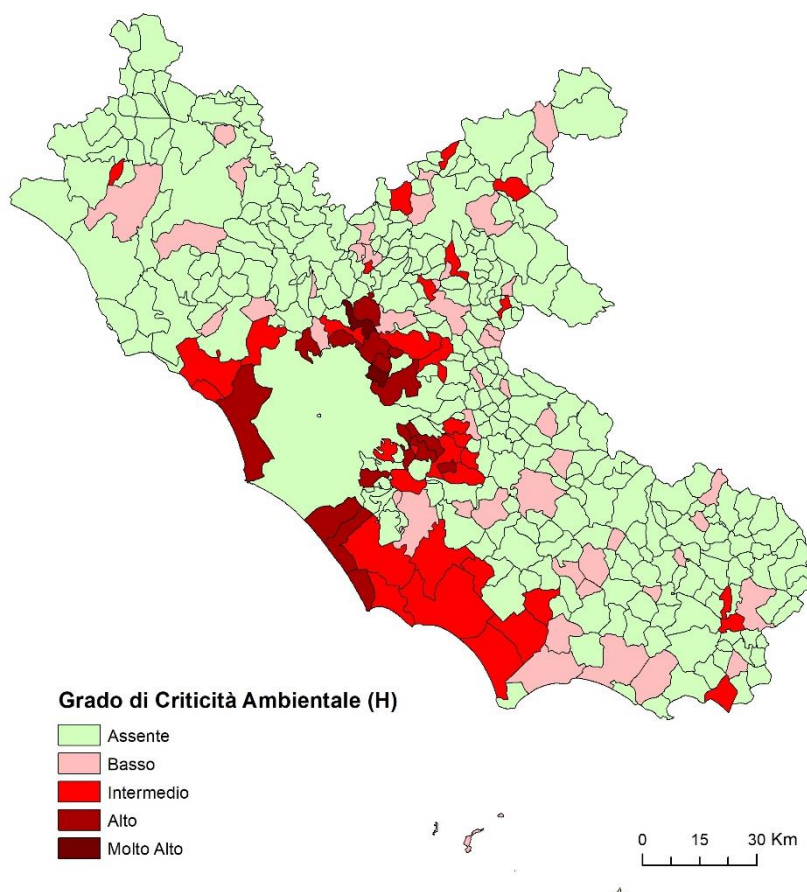


Figura 12 - Distribuzione spaziale dei comuni del Lazio in base al loro grado di Criticità Ambientale (H)

Nella Figura 12 sono mappati i comuni laziali con riferimento al loro grado di Criticità Ambientale (H). Il colore verde individua tutti i comuni per i quali la biodiversità non presenta al momento rischi apprezzabili di deterioramento rispetto alla condizione attuale.

Per quanto riguarda i 96 comuni “critici”, la gradazione del colore rosso, dal rosso più sbiadito al più acceso, esprime il grado di Criticità Ambientale in riferimento alla biodiversità di pregio che in esso ricade. L’elenco dei comuni laziali, distinti per provincia, con il rispettivo grado di Criticità Ambientale è dato nell’Allegato D.

L’utilizzo della graduatoria dei comuni laziali in base al loro grado di Criticità Ambientale unitamente a tutte le informazioni date negli Allegati permette al gestore ambientale di valutare, preventivamente, su una base informativa molto ampia gli effetti di ogni singolo intervento programmato sul territorio.

A titolo d’esempio si consideri il Comune di Anzio. Ai fini di esplorare e meglio valutare i possibili effetti di un intervento infrastrutturale nel Comune, il gestore ambientale, fra le molte altre già in suo possesso, potrà contare anche su queste ulteriori importanti informazioni:

- gli habitat naturali di pregio e caratterizzano il Comune sono principalmente: boschi sud-italiani a cerro e farnetto, pinete a pino domestico (naturali e coltivate), cespuglieti a sclerofille delle dune e leccete dell’Italia centro-settentrionale (Allegato B);
- il territorio comunale è interessato da aree naturalistiche di interesse comunitario, in particolare da tre zone speciali di conservazione (ZSC) - Macchia della Spadellata e Fosso S. Anastasio, Lido dei Gigli e Tor Caldara (zona solfatare e fossi) - per un totale di circa 616,21 ettari e da due habitat prioritari per un totale di circa 7,65 ettari (Allegato C);
- il 13,02% del territorio, con speciale riferimento alla Pressione Antropica esercitata sulla biodiversità sensibile inclusa nel territorio stesso, presenta attualmente un grado di Fragilità Ambientale attuale medio-basso ma è presente un’area, sia pur piccola, pari al 2,32%, di alta Fragilità Ambientale attuale (Allegato C);
- per il Comune è previsto un consistente aumento della popolazione (DEM=+2) in quanto sia il saldo naturale (+0,59%) che il saldo migratorio (+3,84%) sono positivi;

- in sintesi, il grado di Criticità Ambientale del Comune, in riferimento alla biodiversità di alto e molto alto valore inclusa nel suo territorio è di livello Alto (Allegato D) e pertanto la decisione finale, circa gli effetti dell'infrastruttura, dovrà essere molto attentamente documentata e criticamente valutata.

L'ampiezza della informazione disponibile data negli Allegati 1, 2 e 3 permette anche di inquadrare ogni singolo intervento infrastrutturale sul territorio di un dato Comune in un'ottica che supera quella del Comune stesso prefigurando una gestione della biodiversità regionale che tenga conto del fatto che ben difficilmente gli effetti negativi di un intervento di qualche rilevanza si limitano a interessare un unico Comune. Anzi, i possibili effetti avversi sulla biodiversità, a causa della non completa sovrapposizione tra habitat naturali potenzialmente sensibili all'intervento e unità amministrative (i comuni), si risentono, entro tempi più o meno brevi, a scala spaziale ben più vasta del singolo Comune.

Di seguito, a titolo riassuntivo, viene riportato il diagramma di flusso della metodologia ECoAB (*Environmental Criticality of Administrative Bodies*) relativo alle elaborazioni connesse alle nuove metodologie illustrate nel presente studio a partire da quella di base del Sistema "Carta della Natura" (Figura 13):

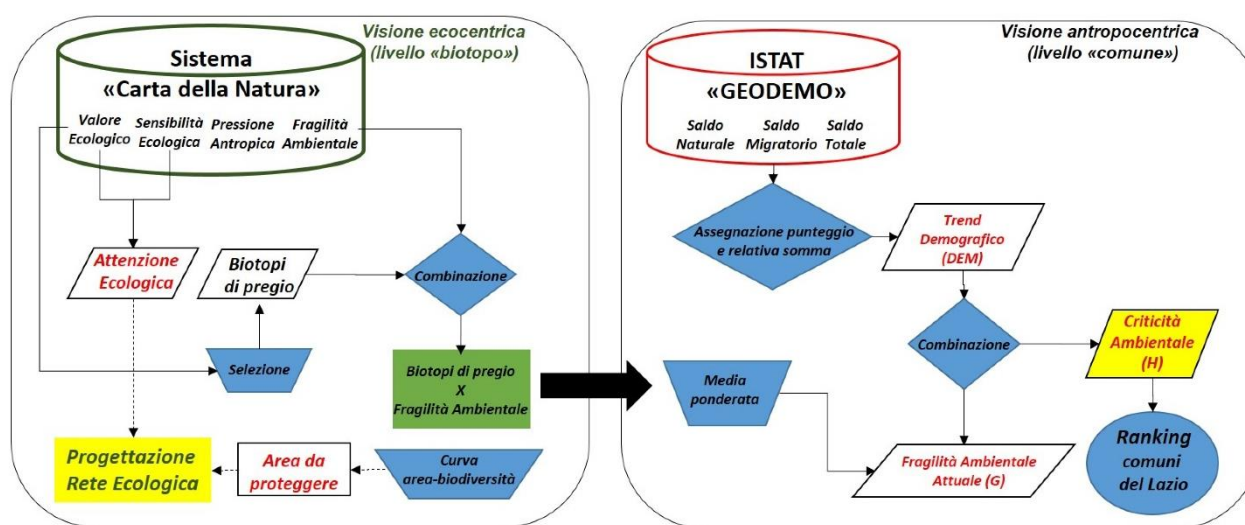


Figura 13 - Diagramma di flusso operativo-metodologico (ECoAB)

Si noti che nella Figura 13 viene evidenziato che la determinazione della Criticità Ambientale a livello dei singoli comuni della Regione, con la relativa graduatoria (*ranking*), è funzione sia di elaborazioni innovative a partire da quelle di base del Sistema "Carta della Natura", sia di ulteriori informazioni di natura antropica (dati fonte ISTAT) con le relative nuove metodologie quantitative.

CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI

“Quello che non si misura non si migliora”

(W.T.Kelvin).

Nella metodologia di realizzazione della Carta e delle sue successive applicazioni gestionali, in accordo con il disegno sperimentale adottato e illustrato più sopra, è prevalente l'impiego di metodi quantitativi di tipo statistico.

I dati ambientali, ottenuti da studi o sperimentazioni, richiedono sempre una fase di analisi approfondita mediante metodi e modelli statistico-quantitativi, al fine di far emergere il trend e le caratteristiche profonde, non immediatamente evidenti, dell'ambiente considerato, traendone informazioni e suggerimenti che sono essenziali per chi ha la responsabilità della gestione ambientale.

Le metodologie statistico-quantitative sono sempre più presenti negli studi ambientali non solo per un'analisi approfondita e più informativa delle caratteristiche di un dato ambiente ma anche per soddisfare la sempre più evidente esigenza di ripetibilità e in definitiva di solidità tecnico-scientifica dei risultati e delle conseguenti decisioni prese in tema di gestione ambientale. L'utilizzo di procedimenti quantitativi in situazioni ambientali di rilevante complessità è spesso una condizione preliminare per derivare dagli stessi studi decisioni politico-amministrative di qualità. Se un'istituzione aumenta la qualità dei servizi resi ai cittadini aumenta anche la sua credibilità ed autorevolezza.

L'utilizzo di metodi e di modelli statistici nei problemi di conservazione della biodiversità e in generale di gestione ambientale, porta a risultati che sono misurabili, controllabili e ripetibili e pertanto rappresentano un prerequisito essenziale per un confronto tra le parti su basi possibilmente trasparenti e razionali, riducendo al minimo l'alea grigia della decisione discrezionale.

Da ultimo, e alla luce dei risultati ottenuti per la Regione Lazio, è certamente auspicabile che i risultati del presente studio, sviluppati a partire dalla metodologia di base del Sistema “Carta della Natura”, siano replicati nelle altre regioni italiane in quanto finalizzati ad una gestione più consapevole, e quindi anche più efficiente, delle risorse naturali da parte degli Enti amministrativi di livello locale (Comuni e Province/Città Metropolitane). Questa nuova applicazione è resa necessaria anche dal fatto che risulta sempre più evidente come le caratteristiche peculiari della biodiversità di ogni Regione del Paese siano l'esito finale di un processo storico che ha coinvolto più generazioni che hanno gestito i loro territori con modalità spesso altamente specifiche e caratterizzanti determinando di volta in volta una specifica varietà di paesaggi naturali e semi-naturali.

1. È necessario conservare e proteggere la diversità ambientale della Regione Lazio.

Sono 86 i tipi differenti di habitat naturali e semi-naturali che caratterizzano il territorio della Regione Lazio. l'indice α di diversità di habitat di Fisher è pari a 6, valore relativamente elevato per un territorio storicamente fortemente antropizzato quale quello laziale.

Gli 86 differenti tipi di habitat naturali rappresentano anzitutto l'identità ecologico-naturalistica della Regione, ma non solo questo.

Qualunque sia la strategia scelta da un'amministrazione per lo sviluppo del territorio del quale ha la responsabilità, essa è sempre finalizzata, in modo esplicito o implicito, alla realizzazione di una crescita equilibrata e sostenibile del territorio, con il rafforzamento della coesione economica e sociale. Significa, in altre parole, conciliare le richieste sociali ed economiche della popolazione con le esigenze ambientali (il valore ambientale) del territorio.

Il territorio regionale laziale è caratterizzato da una grande diversità ecologico-paesaggistica ma anche culturale e ambientale in senso lato. Le collettività locali, comunali e regionali, hanno gestito per secoli il loro ambiente, coltivato la terra con modalità diverse e specifiche, determinando un'abbondante varietà di paesaggi caratteristici, agrari, semi-naturali e naturali. Essi sono importanti dal punto di vista storico e culturale, ma anche preservano la biodiversità e rappresentano un patrimonio economico importante. Tale pluralismo deve essere tutelato: le misure amministrative non dovrebbero compromettere queste diverse identità locali e regionali, che contribuiscono ad arricchire la qualità di vita dei cittadini della Regione, preservando la continuità delle risorse locali e quindi anche la biodiversità caratteristica.

Per la loro originalità, i paesaggi culturali regionali costituiscono un'immagine dell'identità locale, sono una testimonianza della storia e una espressione dell'interazione tra uomo e natura, rappresentano anche un fattore importante dello sviluppo economico e sociale.

2. Per proteggere adeguatamente la biodiversità della Regione Lazio è necessario tener conto sia degli habitat naturali di elevato Valore Ecologico sia di quelli di non elevato Valore Ecologico tramite una razionale e flessibile Rete Ecologica regionale.

I biotopi di pregio (*i.e.* di elevato Valore Ecologico corrispondenti al 4° e 5° quintile della Tabella 3) del Lazio coprono un'area che è quasi un terzo dell'intero territorio regionale (esattamente il 28,92%). Sono incluse le Zone Speciali di Conservazione (ZSC), le Zone di Protezione Speciale (ZPS) e le zone umide di importanza internazionale (zone RAMSAR), mentre rimane fuori, per così dire, un'area regionale superiore ai due terzi che sembra apparentemente priva d'importanza ai fini della difesa e protezione della biodiversità regionale. In effetti, eliminando i biotopi propriamente artificiali/antropici, poco meno dei due terzi (esattamente 63,42%) dell'area regionale è coperta da una biodiversità di Valore Ecologico modesto (*i.e.* non alto e molto alto)

È ben noto che per la sopravvivenza della stessa biodiversità di elevato Valore Ecologico, spesso “rinchiusa” (*i.e.* biodiversità “concentrata”) in zone protette (Parchi, Riserve, Oasi, ecc.), è necessario il concorso della biodiversità di Valore Ecologico molto più modesto (primi tre quintili di Tabella 3) che è sparsa nell'ampia area regionale residua (*i.e.* biodiversità “diffusa”). Questa biodiversità diffusa (Ferrara e Campioni, 1997; Ingegnoli, 2002; MLG APAT 26/2003; Ingegnoli V. 2015), per quanto non di significativo valore in sé, gioca quindi un ruolo strategico risultando essenziale sia per il funzionamento che per il mantenimento della stessa biodiversità di pregio. Tale biodiversità di non elevato Valore Ecologico pervade i territori di tutti i 378 comuni della Regione Lazio e molto raramente (62.095,50 ettari pari al 3,61% del territorio regionale) è gravata da un'elevata Pressione Antropica attuale. In sostanza i territori di tutti i comuni laziali sono caratterizzati, sia pure con percentuali molto diverse di volta in volta, dalla presenza di una biodiversità di modesto valore mescolata, ma in equilibrio dinamico, con più o meno rilevanti percentuali di una biodiversità “concentrata” di pregio. È essenziale che il responsabile della gestione sia avvertito che queste “mescolanze” rappresentano, spesso, il prodotto storico di una selezione naturale che ha operato in tempi lunghissimi fino a individuare una sorta di stato stazionario che preserva tutta la biodiversità nel suo complesso”. È però un equilibrio molto fragile non solo perché sottoposto agli effetti della Pressione Antropica attuale (*current*) che può variare (aumentare) anche in modo rapido, ma anche per il possibile arrivo (sempre più frequente anche a causa dei rapidi cambiamenti climatici) di specie storicamente estranee al contesto naturalistico regionale: le cosiddette specie aliene. L'arrivo e la presenza di una (o più) di tali specie può “colpire” sia ambienti caratterizzati da biodiversità di pregio sia ambienti con una biodiversità di Valore Ecologico molto modesto. Tuttavia la presenza di specie aliene in ambienti caratterizzati da biodiversità di modesto valore è molto meno prontamente individuata e valutata nei suoi prevedibili effetti avversi anche nei riguardi della Rete Ecologica regionale di quando le stesse specie aliene “colpiscono” ambienti con biodiversità di pregio. Infatti questi ultimi sono ambienti molto più controllati e continuamente monitorati e la comparsa di tali specie molto probabilmente sarebbe più prontamente individuata.

Un sistema coordinato di controllo ambientale finalizzato alla sorveglianza e individuazione rapida della presenza/arrivo di specie aliene esteso anche alle aree di modesto pregio ecologico dovrebbe essere parte integrante di una politica di gestione razionale della Rete Ecologica regionale. Sotto questo specifico aspetto il progetto Life ASAP (LIFE15 GIE/IT/001039) coordinato da ISPRA e di cui risulta beneficiari anche la Regione Lazio, ha come obiettivo la riduzione del tasso di introduzione delle specie aliene invasive (IAS) sul territorio italiano e la relativa mitigazione degli impatti derivanti promuovendo, tra l'altro, la corretta ed efficace gestione delle IAS da parte degli enti pubblici preposti grazie alla piena attuazione del regolamento europeo in materia di specie aliene invasive (EU 1143/2014).

L'analisi statistica dei dati di Carta della Natura del Lazio ha dimostrato che proteggendo il 25% dell'area regionale tramite una razionale ma flessibile Rete Ecologica, è possibile proteggere oltre il 90% della biodiversità della Regione (o, in alternativa, proteggendo il 20% dell'area regionale è possibile proteggere circa il 80% della biodiversità regionale). Ovviamente, per quanto sopra detto, in queste percentuali di biodiversità da proteggere, sono incluse e sono necessariamente presenti al fine di fare rete, entrambi i tipi di biodiversità (*i.e.* di elevato Valore Ecologico e di Valore Ecologico molto più modesto).

Una tale Rete Ecologica dovrà essere largamente flessibile perché dovrà tener conto degli obiettivi e dei vincoli normativi imposti di volta in volta dalle varie amministrazioni (Regione, Provincia, Comune, ecc.). Alcuni esempi di progettazione di una Rete Ecologica di un dato territorio con queste caratteristiche ottimali a partire dai dati di Carta della Natura sono già presenti sia in Italia (Rossi *et al.*, 2017) che in territori stranieri (Pecci e Rossi, 2014).

3. Per contrastare l'abbandono del territorio che caratterizza una rilevante percentuale dei comuni della Regione Lazio è necessaria una valorizzazione mirata e intelligente della biodiversità ambientale locale.

Quasi tutti i comuni della Regione Lazio (375 comuni su 378) hanno nel loro territorio elementi di biodiversità di Valore Ecologico alto e molto alto degni di attenta conservazione e gestione.

Tuttavia, un'attenta analisi demografica rivela che per 237 comuni (che coprono oltre un quinto dell'intera area regionale, esattamente il 20,81%) è ampiamente prevedibile che i prossimi anni saranno caratterizzati da una più o meno forte contrazione della popolazione residente, con conseguente diminuzione della Pressione Antropica che grava sulla biodiversità dei loro territori. In particolare per 113 comuni (vedi elenco in Allegato C) sia il ricambio naturale della popolazione ("nati-morti") sia il bilancio migratorio ("immigrati-emigrati") sono così negativi da prefigurare un abbandono, entro breve tempo, dei territori. L'abbandono del territorio, specialmente in zone a rischio di montagna o costiere, abbinata alla scomparsa dei metodi tradizionali di coltura, comporta serie conseguenze ambientali, come l'aumento dell'erosione del suolo e degli incendi accompagnati spesso dalla distruzione o compromissione del paesaggio storico-naturalistico e della biodiversità peculiare dell'area. Non meno importanti sono le conseguenze economiche, per la perdita di valore dei fondi agricoli e delle abitazioni, con impoverimento delle famiglie.

Per contrastare o frenare il fenomeno dell'abbandono dei territori le amministrazioni dovrebbero anzitutto aiutare le popolazioni a ritrovare le motivazioni economico-sociali per le quali esse potrebbero restare ancora sul territorio, con l'avvertenza, però che le idee e le iniziative possibili sono tante ma "non si può fare tutto". È necessario fare poche e specifiche scelte strategiche ancorate alle caratteristiche peculiari del territorio. In altre parole, le amministrazioni dovrebbero suggerire e coordinare poche ma mirate politiche di sviluppo economico-sociale, con l'obiettivo prioritario di coinvolgere più comuni nella valorizzazione, a fini economici, delle caratteristiche ecologico-ambientali peculiari del territorio.

In non pochi casi per frenare il fenomeno dell'abbandono è necessaria una valorizzazione intelligente della biodiversità tipica locale in quanto testimonianza insostituibile del valore naturalistico della Regione e anche della cultura storico-locale. In alcuni casi è necessario agire con creatività per gestire e ricostruire paesaggi naturalistici attraenti della memoria storica, anziché conservare la situazione esistente, che non sempre ha un valore storico e culturale di rilievo oppure è già compromessa dall'abbandono in atto.

4. Una valutazione del grado di Fragilità Ambientale a livello amministrativo locale: il concetto di Criticità Ambientale.

La metodologia qui utilizzata, partendo dalla valutazione quantitativa della Fragilità Ambientale resa disponibile dal Sistema "Carta della Natura" e relativa alla biodiversità (i biotopi) di pregio fornisce anche una graduatoria dei comuni laziali per quanto riguarda la loro Criticità Ambientale intesa come combinazione razionale della loro Fragilità Ambientale attuale e del trend demografico in atto nel territorio comunale.

Per 96 comuni della Regione Lazio, con molta probabilità, i prossimi anni saranno caratterizzati da una crescita più o meno grande della popolazione residente, e quindi per essi ci si aspetta un ulteriore aumento della Pressione Antropica che grava sulla biodiversità di alto e molto alto Valore Ecologico inclusa nei territori dei comuni stessi. Questi comuni coprono complessivamente il 10,46 % dell'area della Regione e il loro elenco è dato nell'Allegato D. Sono questi i comuni regionali più dinamici, più spesso interessati da problemi di programmazione di interventi sul territorio al fine di soddisfare le esigenze (più case, più scuole, più strade, più edifici con funzionalità ricreativa, ecc. ma anche più inquinamento nelle sue diverse forme, più disturbo, ecc.) di una popolazione giovane che cresce in modo rilevante. Nel valutare il grado di Criticità Ambientale di un Comune, e quindi le conseguenze sulla biodiversità di pregio di un intervento infrastrutturale programmato, è essenziale tener conto congiuntamente sia della situazione ambientale attuale della biodiversità di pregio, valutata tramite l'indicatore G, sia del prevedibile trend della Pressione Antropica che caratterizza il territorio amministrativo oggetto dell'intervento programmato, valutata tramite l'indicatore demografico DEM.

A fronte di casi singoli e concreti la valutazione della Criticità Ambientale darà esiti diversi a seconda delle specifiche situazioni prese in esame in considerazione del fatto che essa dipende per lo stesso Comune sia dal valore di G che dal valore di DEM.

Per esempio, si considerino due comuni laziali entrambi in rilevante crescita demografica, Fonte Nuova (Città Metropolitana di Roma Capitale) e Sermoneta (Latina). I comuni di Fonte Nuova e di Sermoneta sono entrambi caratterizzati da un trend demografico decisamente positivo (DEM=+3) in quanto presentano entrambi sia un saldo demografico positivo (+3,88‰ per Fonte Nuova e +3,56‰ per Sermoneta) sia un saldo migratorio pure ampiamente positivo (+10,44‰ per Fonte Nuova e +6,02‰ per Sermoneta). Ma mentre Fonte Nuova ha un grado di Fragilità Ambientale attuale alto pari a $G=3,61$, che certamente risente del fatto di avere una densità di 1633(!) ab/kmq, Sermoneta ha un grado di Fragilità Ambientale attuale molto basso, $G=1,73$, e presenta una densità pari 219,5 ab/kmq (oltre 7 volte più bassa di quella di Fonte Nuova) che insiste su un territorio comunale coperto per il 14,22% da una biodiversità di alto e molto alto Valore Ecologico ma con Sensibilità Ecologica medio-bassa. In sintesi, per entrambi i comuni è previsto un prossimo rilevante aumento della Pressione Antropica gravante sugli elementi di biodiversità di alto e molto alto Valore Ecologico che caratterizza entrambi i territori comunali, ma è molto verosimile ipotizzare un esito assai diverso, tra i due, in termini di Criticità Ambientale, a fronte di prossimi ulteriori interventi infrastrutturali, e questo in dipendenza del fatto che il grado di Fragilità Ambientale attuale è molto differente tra i due comuni.

La metodologia qui utilizzata, permette di valutare quantitativamente la Criticità Ambientale comunale, in riferimento alla biodiversità di pregio (alto e molto alto Valore Ecologico) inclusa nei due comuni sopra citati, mediante un unico indice numerico. Risulta così che il Comune di Fonte Nuova presenti il più alto grado di Criticità Ambientale, mentre quello di Sermoneta è il 18° in ordine di Criticità Ambientale decrescente a partire da quello di Fonte Nuova.

La graduatoria (Allegato D) concernente il grado di Criticità Ambientale dei comuni laziali permette al gestore ambientale regionale di superare le limitazioni dovute alla considerazione di singoli specifici comuni per valutare e comparare politiche di gestione e conservazione della biodiversità estese a livello sovracomunale (Province/Città Metropolitane e Regione). In effetti, un'opera infrastrutturale di qualche rilevanza, per la quale si teme un effetto negativo sugli habitat naturali e quindi sulla biodiversità sensibile, molto raramente si limita a colpire solo un singolo Comune a causa della non completa e pressoché impossibile netta sovrapposizione tra habitat naturali sensibili e unità amministrative (i Comuni). Anzi, il più delle volte gli effetti negativi, sono risentiti, entro tempi più o meno brevi, ad una scala spaziale ben più vasta di quella del singolo Comune.

BIBLIOGRAFIA

- Amadei M., Bagnaia R., Laureti L., Lugerì F.R., Lugerì N. (a cura di), 2004. *Carta della natura alla scala 1:50.000. Metodologia di realizzazione*. Manuali e Linee Guida 30/2004, APAT, Roma.
- Amadio Guidi V., 2012. *Disegno di un paesaggio futuro*. In: (a cura di): Villari A., Arena M.A., *Paesaggio 150. Sguardi sul Paesaggio italiano tra conservazione, trasformazione e progetto in 150 anni di storia*: 82-88, Aracne Editrice, Roma.
- Amadio Guidi V., Lugerì F.R., 2016. *The peri-urban natural areas: methodological proposals for the study area and the environmental assessment*. In: (a cura di): Larcher F., Colucci A., D'Ambrogì S., Morri E., Pezzi G., *Challenges of Anthropocene and the role of Landscape Ecology*. 149-153.
- Amadio Guidi V., 2018. *Ecological assessment in extended area planning*. Planning practice + Research.
- Angelini P., Bianco P., Cardillo A., Francescato C., Oriolo G., 2009. *Gli habitat in Carta della Natura. Schede descrittive degli habitat per la cartografia alla scala 1:50.000*. Manuali e Linee Guida 49/2009. ISPRA, Roma.
- Crist, T.O. & Veech, J.A., 2006 Additive partitioning of rarefaction curves and species–area relationships: unifying α -, β - and γ -diversity with sample size and habitat area. *Ecology Letters*, 9, 923–932
- Davies K.F., Chesson P., Harrison S., Inouye B.D., Melbourne B.A., Rice K.J., 2005. *Spatial heterogeneity explains the scale dependence of the native-exotic diversity relationship*. *Ecology* 86 (6):1602-1610.
- Dawson, W. et al. (2017). Global hotspots and correlates of alien species richness across taxonomic groups. *Nature Ecology & Evolution*, 1, 0186
- D'Ambrogì S., Ceralli D., Gori M., Guccione M., Nazzini L. (a cura di), 2017. *Il sistema Carta della Natura come fonte di dati ed informazioni per l'attività pianificatoria*. Periodico tecnico "RETICULA" 16/2017 (Numero monografico). ISPRA, Roma.
- Ferrara G., Campioni G., 1997, Tutela della naturalità diffusa, pianificazione degli spazi aperti e crescita metropolitana, Il Verde editoriale, Milano.
- Hatzjiordanou L, Fitoka E, Hadjicharalampous E, Votsi N, Palaskas D, Malak D (2019) Indicators for mapping and assessment of ecosystem condition and of the ecosystem service habitat maintenance in support of the EU Biodiversity Strategy to 2020. *One Ecosystem* 4: e32704. <https://doi.org/10.3897/oneeco.4.e32704>
- Ingenholzi V., 2002. *Landscape Ecology: A Widening Foundation*. Springer.
- APAT-INU, 2003. *Gestione delle aree di collegamento ecologico funzionale. Indirizzi e modalità operative per l'adeguamento degli strumenti di pianificazione del territorio in funzione della costruzione di reti ecologiche a scala locale*. Manuali e linee guida 26/2003, APAT, Roma.
- Ingenholzi V., 2015. *Landscape bionomics, biological-integrated landscape ecology*. Springer.
- Ferrarini A., Rossi P., Rossi O., Soliani L., 2002. *Metodi avanzati di analisi e progettazione territoriale. Notiziario Società Italiana di Ecologia*: 7-9.
- Frishoff L.O. e Karp D.S., 2019. Countryside Biogeography: the controls of species distributions in human dominated landscapes. *Current Landscape Ecology Reports* 4, 2, 15-30.
- Ichter J., Savio L. et Poncet L., 2012 - Synthèse des expériences européennes de cartographie de la végétation (Programme CarHAB), SPNMNHN, MEDDE, Paris
- ISPRA, 2009. *Il progetto Carta della Natura. Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat alla scala 1:50.000*. Manuali e linee guida 48/2009, ISPRA, Roma.
- Manyika J., Chui M., Brown B., Bughin J., Dobbs R., Roxburgh C., Hung Byers A., 2011. *Big Data: The next frontier for innovation, competition and productivity*. McKinsey Global Institute Report, May 2011.
- Pecci A., Patil G.P., Rossi O., Rossi P., 2010. *Biodiversity protection funding preference: a case study of hotspot geoinformatics and digital governance for the Map of Italian Nature in the presence of multiple indicators of ecological value, ecological sensitivity and anthropic pressure for the Oltrepò Pavese and Ligurian-Emilian Apennine study area in Italy*. *Environmental and Ecological Statistics*, 17: 473-502.

-
- Pecci A., Rossi O., 2014. *An ecological network with some optimal characteristics through multivariate statistics methods, geographical information systems (GIS) and conservation planning softwares: the case of Jalgaon District (Maharashtra State India)*. In: *Difesa della Biodiversità e Sviluppo Agricolo nel Distretto di Jalgaon (India). Un approccio sostenibile e multilivello tramite l'adozione e integrazione di metodi di Pianificazione della Conservazione della Biodiversità di tipo Sistemico, di tecniche di Classificazione Idro-Pedologica dei Bacini e di pratiche di Agricoltura di Precisione - RAPPORTO FINALE (Novembre 2014)*. CINSIA, Venezia.
- Pianka E.R., 1966. *Latitudinal gradients in species diversity: a review of concepts*. The American Naturalist 100 (910): 33-46.
- Rossi O., 1994. *Procedure di identificazione e valutazione di unità ambientali*. in: S.It.E. Notizie vol. XV: 40-41.
- Rossi O., Zurlini G., 1995. *Elementi conoscitivi essenziali per la realizzazione della Carta della Natura prevista dalla legge quadro sulle aree protette. Definizione ed applicazione di un prototipo metodologico*. Rapporto tecnico per il Ministero dell'Ambiente. Roma.
- Rossi O. Zurlini G., 1998. *Biodiversità e Carta della Natura*. In: *Conservazione e Valorizzazione della biodiversità*. Atti dei Convegni Lincei 145: 91-111.
- Rossi O., 2001. *La Carta della Natura del Paese: aspetti generali e prospettive*. In: *Cartografia Multiscalare della Natura*: 11-20, S.it.E. Atti XXIII.
- Rossi O., 2009. *Metodi statistici multivariati per l'analisi di dati ecologici ed ambientali*, Uni.Nova Ed., Parma, Italy.
- Rossi O., Pecci A., Rossi P., Amadio Guidi V., 2017. *Il sistema Carta della Natura per la pianificazione di reti ecologiche: il caso Val Baganza (PR)*. In: *Il sistema Carta della Natura come fonte di dati ed informazioni per l'attività pianificatoria*. Periodico tecnico "RETICULA" 16/2017 (Numero monografico): 64-72. ISPRA. Roma.
- Rossi P., Ferrarini A., Rossi O., Zurlini G., 2003. *Analisi della struttura del paesaggio mediante dati telerilevati del sensore MIVIS: il bacino del torrente Baganza (Parma)*. Biologia Ambientale 17(1): 55-65.
- Rossi P., Amadio V., Rossi O., Pecci A., 2006. *The Map of Italian Nature: the detection of the Hotspots of ecological attention*. In: *Digital Governance and Hotspot Geoinformatics for Monitoring, Etiology, Early Warning, and Sustainable Management, a collection of white papers prepared for dgo 2006*, The 7th Annual International Conference on Digital Government Research, Technical Report Number 2006-0520, Technical Report and Reprints Series.
- Rossi P., Amadio V., Pecci A., Soliani L., Rossi O., 2008. *Coupling indicators of ecological value and ecological sensitivity with indicators of demographic pressure in the demarcation of new areas to be protected: the case of the Oltrepò Pavese and the Ligurian-Emilian Apennine area (Italy)*. Landscape and Urban Planning 85: 12-26.
- Stein A., Gerstner K., Kreft H., 2014. *Environmental heterogeneity as a universal driver of species richness across taxa, biomes and spatial scales*. Ecology Letters 17 (7): 866-880.
- Tews J., Brose U., Grimm V., Tielbörger K., Wichmann M.C., Schwager M., Jeltsch F., 2004. *Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures*. Journal of Biogeography 31: 79-92.
- Zurlini G., Amadio V., Rossi O., 1999. *A landscape approach to biodiversity and biological health planning: The Map of Italian Nature*. Ecosystem Health 5(4): 294-311.
- 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, (April 2002) Las Vegas (USA).

ALLEGATO A

Memorandum informativo per il gestore ambientale regionale (Regione Lazio)

In accordo con il sistema di classificazione gerarchica del Programma CORINE - Progetto BIOTOPI (CEC, 1991) adottato dal Consiglio della Comunità Europea (Direttive n. 85/338/CEE del 27/06/1985 e n. 90/150/CEE del 22/03/1990) la regione Lazio vanta una biodiversità di 86 tipologie differenti di ambienti naturali e semi-naturali (biotopi) su un'area regionale di circa 1.588.426 ettari.

Il tipo più frequente è quello che descrive le Cerrete sud-italiane che coprono oltre l'8% del territorio regionale. Le 5 tipologie più frequenti (Cerrete sud-italiane, Vegetazione tirrenica submediterranea a *Rubus ulmifolius*, Querceti a querce caducifoglie, Cespuglieti medioeuropei, Boscaglie a *Ostrya carpinifolia*) coprono complessivamente il 18,3% dell'area regionale.

In aggiunta a quanto sopra evidenziato:

1. Proteggendo il 20% del territorio della regione Lazio è possibile proteggere l'80% della sua biodiversità in termini di ambienti naturali e quindi anche conservare e proteggere l'identità naturalistico-paesaggistica della regione. In alternativa, proteggendo il 25% del territorio regionale si riesce a proteggere oltre il 90% di tale biodiversità.
2. I biotopi naturali regionali di valore ecologico alto e molto alto coprono quasi un terzo (esattamente il 28,92%) del territorio regionale, con un'area media di 43,48 ettari.
3. Le caratteristiche distintive dei biotopi regionali di valore ecologico alto e molto alto rispetto a quelli di valore ecologico medio-basso sono le seguenti:
 - hanno un'area media molto più grande di quella media generale; infatti un'area più grande, a parità di tutte le altre condizioni, offre maggiori garanzie di sopravvivenza alle specie animali e vegetali presenti in essi;
 - sono inclusi nella lista degli habitat di interesse comunitario (Direttiva Habitat - Allegato 1);
 - sono caratterizzati dal fatto che "ospitano" nella loro area un numero molto grande di Vertebrati (mediamente più di 80 Vertebrati) dei quali molti sono a rischio di estinzione;
 - sono molto rari nell'ambito regionale.
4. Per il 63% dei comuni della Regione Lazio (113 su 378, quasi i 2/3) è previsto nel prossimo futuro una più o meno grande diminuzione della popolazione, con conseguente diminuzione della pressione antropica che grava sulla biodiversità inclusa nei territori comunali. La diminuzione della popolazione interessa maggiormente i comuni delle province di Rieti, Viterbo e Frosinone, in minor misura i comuni della provincia di Latina e della Città Metropolitana di Roma Capitale.
5. Poco più del 60% dei comuni della regione Lazio hanno nel loro territorio aree interessate da una protezione di tipo legale a carattere sovranazionale: ZSC (Direttiva Habitat), ZPS (Direttiva Uccelli) o zone RAMSAR (Zone Umide).

In particolare 7 comuni regionali hanno un territorio con la presenza sia di ZSC sia di ZPS che di RAMSAR. Essi sono:

- Percile (Città Metropolitana di Roma Capitale);
 - Torrita Tiberina (Città Metropolitana di Roma Capitale);
 - Montopoli di Sabina (Rieti);
 - Nazzano (Città Metropolitana di Roma Capitale);
 - Latina (Latina);
 - S. Felice Circeo (Latina);
 - Sabaudia (Latina).
6. Sono 279 (73,80%) i comuni regionali con assenza di Criticità Ambientale, ovvero la biodiversità di pregio inclusa nei loro territori non è attualmente a rischio di deterioramento. Per questi comuni infatti è prevista o una situazione stazionaria o una contrazione della popolazione.
 7. Per 96 comuni laziali, per i quali è prevista un aumento della popolazione, siamo in presenza di Criticità Ambientale (ovvero la biodiversità di pregio inclusa nei loro territori presenta attualmente un rischio, più o meno alto, di deterioramento). I 5 comuni laziali, nell'ambito dei 96, con il più alto grado di Criticità Ambientale sono, in ordine decrescente (Allegato 3):
 1. Fonte Nuova;
 2. Capena;
 3. Pomezia;

-
4. Marino;
 5. Fiumicino.

Sono tutti e 5 comuni appartenenti al territorio della Città Metropolitana di Roma Capitale.

8. Nella graduatoria dei 96 comuni laziali classificati in base al grado di Criticità Ambientale, i 5 comuni con il più basso grado di fragilità sono (Allegato 3):
 1. Città Reale (Rieti);
 2. Calcata (Viterbo);
 3. Campoli (Frosinone);
 4. Falvaterra (Frosinone);
 5. Ceccano (Frosinone).

ALLEGATO B

Schema dei biotopi della Regione Lazio di Valore Ecologico molto alto e Sensibilità Ecologica molto alta (HSAE=Hot-Spot di Attenzione Ecologica)

CORINE Biotopes	n° di biotopi HSEA	AREA (ha)
15.1 Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali	1	11
15.5 Vegetazione delle paludi salmastre mediterranee	9	96
15.83 Aree argillose ad erosione accelerata	7	354
16.1 Spiagge	4	91
16.21 Dune mobili e dune bianche	6	136
16.22 Dune grigie	1	5
16.27 Ginepreti e cespuglieti delle dune	13	332
16.28 Cespuglieti a sclerofille delle dune	6	153
16.29 Dune alberate	1	6
18.22 Scogliere e rupi marittime mediterranee	32	138
21 Lagune	4	1115
22.1 Acque dolci (laghi, stagni)	1	398
22.4 Vegetazione delle acque ferme	2	16
24.1 Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)	38	3169
24.225 Greti dei torrenti mediterranei	24	185
31.43 Brughiere a ginepri nani	33	527
31.863 Formazioni supramediterranee a Pteridium aquilinum	2	73
31.88 Formazioni a Juniperus communis	213	3528
32.18 Matorral di alloro	3	40
32.211 Macchia bassa a olivastro e lentisco	62	4372
32.215 Macchia bassa a Calicotome sp. pl.	1	9
32.217 Garighe costiere a Helichrysum	1	3
32.22 Formazioni ad Euphorbia dendroides	6	87
32.24 Formazioni a palma nana	1	5
32.26 Retameti, formazioni a geniste termomediterranee	2	30
32.3 Garighe e macchie mesomediterranee silicicole	5	174
34.332 Praterie aride dello xerobromion	3	100
34.5 Prati aridi mediterranei	258	6595
34.6 Steppe di alte erbe mediterranee	65	1551
35.72 Nardeti delle montagne mediterranee	1	18
36.436 Praterie discontinue e scorticate dell'Appennino	7	13
37.31 Prati umidi su suoli con ristagno d'acqua	1	242
37.4 Prati umidi di erbe alte mediterranee	16	135
37.62 Prati umidi delle valli carsiche appenniniche	2	127
41.281 Quercu-carpineti dei suoli idromorfi con Q. robur	27	447
41.41 Boschi misti di forre e scarpate	84	754
41.731 Querceto a roverella dell'Italia settentrionale e dell'Appennino centro-settentrionale	12	2414
41.732 Querceti a querce caducifolie con Q. pubescens, Q. pubescens subsp. pubescens (=Q. virgiliana) e Q. dalechampii dell'Italia peninsulare ed insulare	21	3256
41.7513 Boschi di rovere sud-italiani	5	835
41.81 Boscaglie di Ostrya carpinifolia	14	8079
41.9 Castagneti	13	17
42.83 Pinete a pino domestico (Pinus pinea) naturali e coltivate	130	3514
42.84 Pineta a pino d'Aleppo	11	372
44.12 Saliceti collinari planiziali e mediterraneo montani	30	299
44.13 Gallerie di salice bianco	180	1039
44.44 Foreste padane a farnia, frassino ed ontano	30	190
44.61 Foreste mediterranee ripariali a pioppo	681	6772
44.63 Foreste mediterranee ripariali a frassino	59	401
44.91 Boschi palustri di ontano nero e salice cinerino	6	49
45.21 Sugherete tirreniche	274	2971
45.318 Leccete dell'Italia centrale e settentrionale	291	8650
45.324 Leccete supramediterranee dell'Italia	6	9
53.1 Vegetazione dei canneti e di specie simili	25	489
61.3B Ghiaioni termofili calcarei della Penisola Italiana	46	604

62.11 Rupi mediterranee	19	178
62.14 Rupi basiche dei rilievi dell'Italia meridionale	41	494
66.6 Fumarole	2	9

ALLEGATO C

Elenco dei 378 comuni del Lazio con indicate le informazioni amministrative, naturalistiche di base ed i valori di G (indice di Fragilità Ambientale attuale) e del DEM (indice di trend demografico). Nei 3 comuni evidenziati in grassetto sono praticamente assenti biotopi di Valore Ecologico alto e molto alto e quindi risultano esclusi dall'analisi di Criticità Ambientale.

ID	COMUNE	PROVINCIA	AREA (Kmq)	POP DENSITY (Ab/Kmq)	ALTITUDINE (m.s.l.m.)	INFORMAZIONI NATURALISTICHE						FRAGILITA' AMBIENTALE ATTUALE						DEM
						SIC-ZSC	ZPS	RAMSAR	AREE PRIORITARIE (indicatore S1)		HABITAT DI VE ALTO E MOLTO ALTO PIÙ FREQUENTE	molto bassa (%)	bassa (%)	media (%)	alta (%)	molto alta (%)	globale (G)	
									PRESENZA	AREA (ha)	CODICE CB							
1	Acquafondata	Frosinone	25,72	10,66	926	0	0	0	0	0,00	41.18	48,29	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0
2	Acuto	Frosinone	13,49	142,17	724	1	0	0	0	0,00	34.323	7,46	36,60	0,00	0,00	0,00	1,83	-2
3	Alatri	Frosinone	95,80	297,90	502	1	1	0	1	25,91	41.171	24,68	5,23	0,00	0,00	0,00	1,17	-2
4	Alvito	Frosinone	51,52	51,78	475	0	1	0	0	0,00	34.323	37,89	1,08	0,00	0,00	0,00	1,03	-2
5	Amaseno	Frosinone	78,04	56,28	112	1	1	0	1	72,63	41.732	48,98	3,41	0,00	0,00	0,00	1,07	-2
6	Anagni	Frosinone	113,08	189,78	424	0	1	0	1	189,81	41.9	1,10	7,07	0,16	0,00	0,00	1,89	1
7	Aquino	Frosinone	19,10	278,48	109	0	0	0	0	0,00	31.8A	1,00	0,06	0,00	0,00	0,00	1,06	0
8	Arce	Frosinone	38,99	144,15	247	0	0	0	1	67,34	41.7512	1,67	15,52	0,00	0,00	0,00	1,90	-2
9	Arnara	Frosinone	12,35	187,31	250	0	0	0	0	0,00	41.732	0,00	3,19	0,00	0,00	0,00	2,00	-3
10	Arpino	Frosinone	55,67	127,90	447	1	1	0	1	188,11	41.732	26,32	2,67	0,02	0,00	0,00	1,09	0
11	Atina	Frosinone	29,26	142,46	481	1	1	0	0	0,00	41.18	35,98	0,81	0,00	0,00	0,00	1,02	-2
12	Ausonia	Frosinone	19,74	132,03	178	1	1	0	1	3,31	32.23	28,71	1,64	0,00	0,00	0,00	1,05	-3
13	Belmonte Castello	Frosinone	14,40	51,74	369	1	1	0	0	0,00	41.732	48,45	1,79	0,00	0,00	0,00	1,04	-3
14	Boville Ernica	Frosinone	28,56	305,39	450	0	0	0	0	0,00	31.844	0,05	1,34	0,00	0,00	0,00	1,96	-2
15	Broccostella	Frosinone	11,65	229,86	307	1	1	0	0	0,00	41.732	7,43	7,05	0,00	0,00	0,00	1,49	-2
16	Campoli Appennino	Frosinone	32,09	52,30	650	1	1	0	0	0,00	41.171	58,71	2,38	0,00	0,00	0,00	1,04	1
17	Casalattico	Frosinone	28,24	19,77	420	1	1	0	1	7,49	34.326	61,86	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	-2
18	Casalvieri	Frosinone	27,41	98,24	380	1	1	0	1	129,00	31.81	15,20	4,06	0,00	0,00	0,00	1,21	-3
19	Cassino	Frosinone	82,87	437,07	40	0	0	0	0	0,00	41.732	15,05	1,00	0,09	0,00	0,00	1,07	2
20	Castelliri	Frosinone	15,49	225,00	261	0	0	0	0	0,00	41.9	7,07	1,25	0,00	0,00	0,00	1,15	-3
21	Castelnuovo Parano	Frosinone	9,93	89,37	310	0	0	0	0	0,00	41.732	57,31	5,00	0,00	0,00	0,00	1,08	-1
22	Castro dei Volsci	Frosinone	58,08	81,37	385	1	1	0	1	40,83	41.732	46,20	5,41	0,00	0,00	0,00	1,10	-3
23	Castrocielo	Frosinone	27,67	143,30	250	0	0	0	1	27,85	45.324	9,87	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	-2

24	Ceccano	Frosinone	61,37	384,77	200	0	1	0	0	0,00	45.324	10,12	2,23	0,20	0,00	0,00	1,21	1
25	Ceprano	Frosinone	38,19	233,37	105	0	0	0	0	0,00	41.7512	0,00	10,96	0,00	0,00	0,00	2,00	0
26	Cervaro	Frosinone	39,08	205,38	250	0	0	0	0	0,00	34.326	24,84	0,87	0,00	0,00	0,00	1,03	0
27	Colfelice	Frosinone	14,64	132,78	158	0	0	0	0	0,00	41.7512	3,06	18,10	0,00	0,00	0,00	1,86	-1
28	Colle San Magno	Frosinone	45,26	15,18	540	1	1	0	1	124,83	45.324	79,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	-2
29	Collepardo	Frosinone	24,84	38,94	586	0	1	0	1	6,83	41.81	67,50	2,89	0,00	0,00	0,00	1,04	-3
30	Coreno Ausonio	Frosinone	26,04	61,45	318	0	0	0	0	0,00	41.732	41,11	11,63	0,00	0,00	0,00	1,22	1
31	Esperia	Frosinone	107,43	34,96	370	1	1	0	1	25,63	41.81	62,49	2,08	0,00	0,00	0,00	1,03	-2
32	Falvaterra	Frosinone	13,08	43,91	282	0	1	0	0	0,00	32.23	49,23	7,04	0,00	0,00	0,00	1,13	1
33	Ferentino	Frosinone	80,78	260,88	395	1	0	0	1	8,72	41.9	3,59	10,58	0,00	0,00	0,00	1,75	-2
34	Filettino	Frosinone	78,23	7,08	1063	1	1	0	1	18,12	41.171	91,41	2,47	0,00	0,00	0,00	1,03	-2
35	Fiuggi	Frosinone	32,64	319,25	747	1	1	0	0	0,00	41.81	9,14	37,52	0,00	0,00	0,00	1,80	1
36	Fontana Liri	Frosinone	16,32	182,74	150	0	0	0	0	0,00	41.732	15,66	20,63	0,38	0,07	0,00	1,59	-2
37	Fontechiari	Frosinone	16,22	80,74	375	0	0	0	0	0,00	41.732	31,45	1,31	0,00	0,00	0,00	1,04	2
38	Frosinone	Frosinone	46,08	984,42	291	0	0	0	0	0,00	41.732	0,42	3,82	0,82	0,00	0,00	2,08	-2
39	Fumone	Frosinone	15,25	141,58	783	0	0	0	0	0,00	34.323	2,79	20,08	0,00	0,00	0,00	1,88	-3
40	Gallinaro	Frosinone	17,72	71,31	558	0	0	0	0	0,00	31.81	15,65	8,04	0,00	0,00	0,00	1,34	-1
41	Giuliano di Roma	Frosinone	33,37	72,15	363	1	1	0	0	0,00	45.324	34,86	14,35	0,00	0,00	0,00	1,29	1
42	Guarcino	Frosinone	40,20	39,88	625	1	1	0	1	3,16	41.171	48,21	26,87	0,00	0,00	0,00	1,36	-2
43	Isola del Liri	Frosinone	16,21	723,55	217	0	0	0	0	0,00	41.732	5,06	10,63	0,00	0,00	0,00	1,68	-2
44	Monte San Giovanni Campano	Frosinone	48,50	263,74	438	0	1	0	0	0,00	41.171	12,09	8,20	0,01	0,01	0,00	1,41	-2
45	Morolo	Frosinone	26,78	123,11	397	0	1	0	0	0,00	45.324	27,04	24,54	0,00	0,00	0,00	1,48	0
46	Paliano	Frosinone	70,57	116,41	471	0	0	0	0	0,00	31.8A	1,82	2,38	0,00	0,00	0,00	1,57	-3
47	Pastena	Frosinone	42,33	34,46	318	1	1	0	1	26,51	41.732	51,52	3,04	0,00	0,00	0,00	1,06	-2
48	Patrica	Frosinone	27,12	116,37	450	1	1	0	0	0,00	45.324	13,27	29,27	0,56	0,18	0,00	1,71	-3
49	Pescosolido	Frosinone	44,70	34,54	630	1	1	0	0	0,00	34.74	64,11	4,82	0,00	0,00	0,00	1,07	-3
50	Picinisco	Frosinone	61,90	19,31	725	1	1	0	0	0,00	36.436	73,88	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0
51	Pico	Frosinone	32,81	86,79	190	0	1	0	0	0,00	32.23	36,97	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	-3
52	Piedimonte San Germano	Frosinone	17,11	376,62	115	0	0	0	1	7,73	32.23	9,19	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	3

53	Piglio	Frosinone	35,40	131,06	620	0	0	0	0	0,00	41.81	0,89	39,82	0,00	0,00	0,00	1,98	-3
54	Pignataro Interamna	Frosinone	24,42	105,28	69	0	0	0	0	0,00	44.61	1,90	0,78	0,00	0,00	0,00	1,29	3
55	Pofi	Frosinone	30,21	136,57	283	0	0	0	0	0,00	41.7512	0,00	8,10	0,00	0,00	0,00	2,00	-3
56	Pontecorvo	Frosinone	88,69	148,65	97	0	1	0	0	0,00	31.844	20,37	0,86	0,00	0,00	0,00	1,04	-2
57	Posta Fibreno	Frosinone	9,60	115,00	430	1	1	0	0	0,00	34.323	28,56	0,82	0,00	0,00	0,00	1,03	-3
58	Ripi	Frosinone	31,53	166,28	300	0	0	0	0	0,00	41.732	0,00	1,04	0,00	0,00	0,00	2,00	-1
59	Rocca d'Arce	Frosinone	11,30	81,61	507	0	0	0	0	0,00	31.81	20,79	10,40	0,00	0,00	0,00	1,33	1
60	Roccasecca	Frosinone	43,58	170,99	205	1	1	0	0	0,10	44.61	11,05	3,53	0,00	0,00	0,00	1,24	-2
61	San Biagio Saracinisco	Frosinone	31,11	10,83	836	1	1	0	0	0,00	36.436	64,34	0,40	0,00	0,00	0,00	1,01	-3
62	San Donato Val di Comino	Frosinone	37,53	55,15	721	1	1	0	0	0,00	41.171	55,09	0,35	0,00	0,00	0,00	1,01	-1
63	San Giorgio a Liri	Frosinone	15,30	200,51	38	0	0	0	0	0,00	41.732	35,45	0,69	0,00	0,00	0,00	1,02	-3
64	San Giovanni Incarico	Frosinone	24,23	133,83	200	0	1	0	0	0,00	32.23	19,68	2,35	0,00	0,00	0,00	1,11	-3
65	San Vittore del Lazio	Frosinone	27,54	93,64	210	0	0	0	0	0,00	41.81	41,06	2,82	0,00	0,00	0,00	1,06	-3
66	Sant'Ambrogio sul Garigliano	Frosinone	8,71	107,31	137	0	0	0	0	0,00	41.732	14,32	18,66	0,00	0,00	0,00	1,57	-3
67	Sant'Andrea del Garigliano	Frosinone	17,28	87,14	176	0	0	0	0	0,00	41.732	49,57	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	-3
68	Sant'Apollinare	Frosinone	17,62	104,99	57	0	0	0	0	0,00	41.732	23,69	0,11	0,00	0,00	0,00	1,00	-3
69	Sant'Elia Fiumerapido	Frosinone	41,15	148,71	120	0	0	0	0	0,00	41.732	29,27	1,20	0,00	0,00	0,00	1,04	-3
70	Santopadre	Frosinone	21,43	62,50	730	1	1	0	1	25,87	41.732	21,09	7,93	0,00	0,00	0,00	1,27	-3
71	Serrone	Frosinone	15,64	198,83	738	1	0	0	1	10,56	34.326	0,13	32,06	0,00	0,00	0,00	2,00	0
72	Settefrati	Frosinone	50,41	14,44	784	1	1	0	0	0,00	41.171	69,24	1,24	0,00	0,00	0,00	1,02	-1
73	Sgurgola	Frosinone	18,82	138,76	386	0	1	0	0	0,00	45.324	0,14	24,11	0,78	0,00	0,00	2,03	-3
74	Sora	Frosinone	71,90	361,25	300	0	1	0	1	4,50	41.171	42,13	4,84	0,05	0,00	0,00	1,11	0
75	Strangolagalli	Frosinone	10,29	231,79	232	0	0	0	0	0,00	41.732	0,00	11,29	0,00	0,00	0,00	2,00	-2
76	Supino	Frosinone	35,63	137,09	321	0	1	0	0	0,00	45.324	49,33	11,37	0,77	0,00	0,00	1,21	-3
77	Terelle	Frosinone	31,43	12,39	905	1	1	0	0	0,00	41.9	65,24	0,42	0,00	0,00	0,00	1,01	-1
78	Torre Cajetani	Frosinone	11,93	112,18	819	0	0	0	0	0,00	41.732	25,95	16,32	0,00	0,00	0,00	1,39	-2
79	Torrice	Frosinone	18,28	265,56	321	0	0	0	0	0,00	41.732	0,08	6,38	0,00	0,00	0,00	1,99	1
80	Trevi nel Lazio	Frosinone	53,36	32,95	821	1	1	0	0	0,00	41.81	46,06	35,44	0,00	0,00	0,00	1,43	0
81	Trivigliano	Frosinone	12,71	134,73	780	0	0	0	1	0,29	41.9	2,33	21,22	0,00	0,00	0,00	1,90	-3

82	Vallecorsa	Frosinone	39,30	66,73	350	1	1	0	1	97,44	32.23	55,54	0,22	0,00	0,00	0,00	1,00	-3
83	Vallemaio	Frosinone	18,40	50,54	337	0	0	0	0	0,00	41.732	68,57	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	-3
84	Vallerotonda	Frosinone	59,28	26,03	620	1	1	0	0	0,00	41.732	50,56	0,50	0,00	0,00	0,00	1,01	-1
85	Veroli	Frosinone	118,74	171,54	615	1	1	0	0	0,00	41.171	37,95	5,94	0,00	0,00	0,00	1,14	-2
86	Vicalvi	Frosinone	8,18	92,69	590	0	0	0	0	0,00	31.81	11,43	10,56	0,00	0,00	0,00	1,48	-2
87	Vico nel Lazio	Frosinone	45,92	47,79	721	1	1	0	1	11,29	41.171	68,21	3,71	0,00	0,00	0,00	1,05	-2
88	Villa Latina	Frosinone	16,80	71,50	415	0	0	0	0	0,00	41.732	49,17	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	-3
89	Villa Santa Lucia	Frosinone	17,61	147,38	393	0	0	0	0	0,00	32.23	32,63	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	-3
90	Villa Santo Stefano	Frosinone	19,64	84,58	205	1	1	0	0	0,00	32.4	18,64	17,94	0,00	0,00	0,00	1,49	1
91	Viticuso	Frosinone	20,98	16,20	825	0	0	0	0	0,00	34.326	41,77	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0
92	Aprilia	Latina	177,43	415,10	80	0	0	0	0	0,08	41.7512	0,00	3,48	0,98	0,01	0,00	2,22	2
93	Bassiano	Latina	32,60	47,96	562	0	1	0	1	210,47	45.318	42,47	36,70	0,00	0,00	0,00	1,46	-3
94	Campodimele	Latina	38,60	15,79	647	0	1	0	1	132,27	41.18	75,38	0,99	0,00	0,00	0,00	1,01	-3
95	Castelforte	Latina	29,25	144,83	134	0	0	0	0	0,00	34.323	53,33	1,17	0,00	0,00	0,00	1,02	-3
96	Cisterna di Latina	Latina	143,50	256,13	77	1	1	0	0	0,00	45.318	0,21	2,39	0,11	0,00	0,00	1,96	2
97	Cori	Latina	84,78	128,89	384	0	1	0	1	450,34	41.81	12,27	19,59	0,32	0,00	0,00	1,63	-2
98	Fondi	Latina	143,23	276,10	8	1	1	0	1	176,17	32.23	35,36	0,41	0,00	0,00	0,00	1,01	2
99	Formia	Latina	73,40	514,29	19	1	1	0	1	611,50	32.23	59,93	0,24	0,00	0,00	0,00	1,00	-2
100	Gaeta	Latina	28,63	708,01	2	1	1	0	1	84,12	32.23	46,13	6,39	1,25	0,00	0,00	1,17	-2
101	Itri	Latina	100,53	105,87	170	1	1	0	1	978,48	32.23	65,01	1,21	0,00	0,00	0,00	1,02	2
102	Latina	Latina	277,18	454,40	21	1	1	1	1	429,94	21	0,32	2,99	0,00	0,00	0,00	1,90	2
103	Lenola	Latina	44,66	92,18	425	1	1	0	1	5,14	32.23	42,84	4,75	0,00	0,00	0,00	1,10	0
104	Maenza	Latina	41,97	73,75	358	0	1	0	0	0,00	45.324	46,17	12,06	0,00	0,00	0,00	1,21	-2
105	Minturno	Latina	41,96	468,30	141	1	1	0	1	2,16	45.318	8,24	7,75	0,00	0,00	0,00	1,48	2
106	Monte San Biagio	Latina	65,59	96,90	133	1	1	0	1	5,76	45.318	62,34	2,23	0,00	0,00	0,00	1,03	-3
107	Norma	Latina	30,71	127,58	410	1	1	0	1	151,14	34.74	40,61	17,84	0,00	0,00	0,00	1,31	-3
108	Pontinia	Latina	111,98	133,29	4	1	1	0	0	0,00	24.1	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	2,00	2
109	Ponza	Latina	9,62	329,53	10	1	1	0	1	114,21	32.22	28,37	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2
110	Priverno	Latina	56,53	253,90	151	1	1	0	0	0,00	41.7512	6,01	22,27	0,00	0,00	0,00	1,79	2
111	Prossedi	Latina	35,25	33,84	206	0	1	0	0	0,00	32.4	37,22	15,65	0,00	0,00	0,00	1,30	-2

112	Rocca Massima	Latina	18,47	62,08	735	0	1	0	1	237,77	34,5	0,72	43,08	0,00	0,00	0,00	1,98	1
113	Roccagorga	Latina	24,72	185,38	287	0	1	0	1	158,63	41,81	21,26	8,67	0,00	0,00	0,00	1,29	0
114	Roccasecca dei Volsci	Latina	23,41	47,96	376	0	1	0	0	0,00	41.732	42,65	3,46	0,00	0,00	0,00	1,08	-3
115	Sabaudia	Latina	144,84	141,80	17	1	1	1	1	1004,19	41.7512	16,80	10,82	0,00	0,00	0,00	1,39	2
116	San Felice Circeo	Latina	32,76	307,23	98	1	1	1	1	0,24	45.318	20,50	2,33	0,00	0,00	0,00	1,10	-1
117	Santi Cosma e Damiano	Latina	32,67	220,03	181	0	0	0	0	0,00	31.8A	13,05	1,75	0,00	0,00	0,00	1,12	-2
118	Sermoneta	Latina	45,17	219,64	257	0	1	0	1	105,88	45.318	4,06	9,97	0,21	0,00	0,00	1,73	3
119	Sezze	Latina	100,06	247,60	319	1	1	0	1	233,14	32.23	11,47	7,12	0,30	0,00	0,00	1,41	0
120	Sonnino	Latina	63,82	118,85	430	1	1	0	1	16,68	32.23	40,73	2,30	0,00	0,00	0,00	1,05	2
121	Sperlonga	Latina	19,33	171,88	55	1	1	0	1	64,83	32.23	62,65	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	-3
122	Spigno Saturnia	Latina	38,76	76,02	46	1	1	0	1	83,40	41.18	48,61	0,27	0,00	0,00	0,00	1,01	-2
123	Terracina	Latina	135,82	337,73	22	1	1	0	1	25,80	45.318	20,60	1,81	0,00	0,00	0,00	1,08	2
124	Ventotene	Latina	1,71	429,14	18	0	1	0	0	0,00	18.22	6,98	0,86	0,00	0,00	0,00	1,11	-1
125	Accumoli	Rieti	87,06	7,41	855	1	1	0	0	0,00	41.74	71,53	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	-2
126	Amatrice	Rieti	174,22	14,52	955	1	1	0	0	0,00	41.74	62,66	0,01	0,00	0,00	0,00	1,00	-1
127	Antrodoco	Rieti	63,45	40,22	525	1	1	0	0	0,00	41.171	73,81	4,86	0,00	0,00	0,00	1,06	-3
128	Ascrea	Rieti	13,79	18,31	757	0	0	0	0	0,00	41.81	20,20	7,71	0,00	0,00	0,00	1,28	-3
129	Belmonte in Sabina	Rieti	23,88	26,64	756	1	0	0	0	0,00	45.324	2,75	12,82	0,00	0,00	0,00	1,82	-2
130	Borbona	Rieti	48,06	12,80	760	1	0	0	0	0,00	41.171	70,36	0,02	0,00	0,00	0,00	1,00	-3
131	Borgo Velino	Rieti	18,33	52,32	460	1	1	0	0	0,00	41.9	85,44	2,29	0,00	0,00	0,00	1,03	-1
132	Borgorose	Rieti	145,31	31,15	732	1	1	0	1	16,87	41.171	49,32	6,30	0,00	0,00	0,00	1,11	-2
133	Cantalice	Rieti	37,61	72,12	660	1	1	0	0	0,00	41.18	52,08	5,22	0,00	0,00	0,00	1,09	-2
134	Cantalupo in Sabina	Rieti	10,43	159,13	297	0	0	0	0	0,00	41.732	0,00	0,66	0,00	0,00	0,00	2,00	-3
135	Casaprota	Rieti	14,97	50,38	523	1	1	0	0	0,00	45.324	4,20	10,26	0,00	0,00	0,00	1,71	-3
136	Casperia	Rieti	25,07	49,07	397	1	1	0	0	0,00	45.324	16,65	28,04	0,00	0,00	0,00	1,63	-1
137	Castel di Tora	Rieti	14,99	18,46	607	0	0	0	0	0,00	31.8A	42,90	1,19	0,00	0,00	0,00	1,03	-1
138	Castel Sant'Angelo	Rieti	31,52	41,45	581	1	1	0	0	0,00	41.731	66,19	0,97	0,00	0,00	0,00	1,01	-3
139	Castelnuovo di Farfa	Rieti	8,75	120,59	358	1	1	0	0	0,00	41.732	0,19	4,57	0,16	0,00	0,00	1,99	-3
140	Cittaducale	Rieti	71,30	95,24	481	1	1	0	0	0,00	41.731	50,83	5,44	0,00	0,00	0,00	1,10	2
141	Cittareale	Rieti	58,66	7,96	962	0	0	0	0	0,00	41.74	67,35	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1

142	Collalto Sabino	Rieti	22,34	19,31	980	0	0	0	0	0,00	41.9	4,95	50,85	0,00	0,00	0,00	1,91	-1
143	Colle di Tora	Rieti	14,65	24,77	542	0	0	0	1	3,24	34.326	20,95	6,25	0,00	0,00	0,00	1,23	-2
144	Collegiove	Rieti	9,86	18,66	1001	0	0	0	0	0,00	41.9	10,88	58,11	0,00	0,00	0,00	1,84	2
145	Collecchio	Rieti	26,69	57,70	245	0	0	0	0	0,00	24.1	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	2,00	-3
146	Colli sul Velino	Rieti	12,51	41,07	465	1	0	0	0	0,00	41.74	14,14	32,50	0,00	0,00	0,00	1,70	-1
147	Concerviano	Rieti	21,34	13,46	560	0	0	0	1	68,67	41.9	18,38	8,77	0,00	0,00	0,00	1,32	-2
148	Configni	Rieti	23,15	27,56	549	0	0	0	0	0,00	42.84	11,00	15,39	0,00	0,00	0,00	1,58	-2
149	Contigliano	Rieti	53,14	71,07	488	1	1	0	1	2,13	41.732	26,35	8,57	0,00	0,00	0,00	1,25	1
150	Cottanello	Rieti	36,85	15,37	551	1	1	0	0	0,00	45.324	25,02	17,26	0,00	0,00	0,00	1,41	2
151	Fara in Sabina	Rieti	54,81	251,44	482	1	1	0	0	0,00	32.23	1,36	8,00	0,64	0,07	0,00	1,94	0
152	Fiamignano	Rieti	100,22	13,62	988	1	0	0	0	0,00	41.171	65,25	4,15	0,00	0,00	0,00	1,06	-2
153	Forano	Rieti	17,71	178,63	218	0	0	0	0	0,00	24.1	0,03	1,37	0,00	0,00	0,00	1,98	1
154	Frasso Sabino	Rieti	4,22	170,84	412	1	1	0	0	0,00	41.9	0,33	1,08	0,00	0,00	0,00	1,77	1
155	Greccio	Rieti	17,97	87,01	388	1	0	0	1	8,38	41.81	38,53	5,40	0,00	0,00	0,00	1,12	-2
156	Labro	Rieti	11,73	31,15	628	0	0	0	0	0,00	41.74	7,77	31,48	0,00	0,00	0,00	1,80	-3
157	Leonessa	Rieti	203,82	11,74	969	1	1	0	1	11,97	41.18	65,20	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	-2
158	Longone Sabino	Rieti	33,98	16,81	804	0	0	0	1	70,58	41.732	24,79	6,91	0,00	0,00	0,00	1,22	-1
159	Magliano Sabina	Rieti	43,90	86,51	222	0	0	0	0	0,00	44.61	0,00	5,51	0,95	0,00	0,00	2,15	-3
160	Marcetelli	Rieti	11,03	7,67	930	0	0	0	0	0,00	41.9	0,01	51,44	0,00	0,00	0,00	2,00	1
161	Micigliano	Rieti	36,80	3,55	925	1	1	0	0	0,00	41.81	81,31	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	3
162	Mompeo	Rieti	10,94	48,21	457	1	1	0	0	0,00	41.732	6,34	19,77	0,00	0,00	0,00	1,76	-3
163	Montasola	Rieti	12,67	30,35	604	1	1	0	0	0,00	45.324	11,87	42,96	0,00	0,00	0,00	1,78	-3
164	Monte San Giovanni in Sabina	Rieti	30,82	22,66	728	1	1	0	0	0,00	41.732	24,80	32,78	0,00	0,00	0,00	1,57	0
165	Montebuono	Rieti	20,21	45,11	325	0	0	0	0	0,00	45.324	0,98	22,91	0,00	0,00	0,00	1,96	0
166	Monteleone Sabino	Rieti	19,53	64,92	496	0	0	0	0	0,00	31.8A	12,64	5,05	0,00	0,00	0,00	1,29	0
167	Montenero Sabino	Rieti	22,42	12,93	450	1	1	0	0	0,00	41.81	4,44	16,07	0,00	0,00	0,00	1,78	-2
168	Montopoli di Sabina	Rieti	37,79	108,80	331	1	1	1	0	0,00	45.324	0,24	4,80	0,64	0,00	0,00	2,07	-2
169	Morro Reatino	Rieti	15,89	23,57	745	1	1	0	0	0,00	41.81	48,99	11,35	0,00	0,00	0,00	1,19	2
170	Nespolo	Rieti	9,34	28,32	886	0	0	0	0	0,00	41.9	12,27	34,08	0,00	0,00	0,00	1,74	-3
171	Orvinio	Rieti	24,49	15,92	840	0	0	0	0	0,00	31.844	4,04	50,10	0,00	0,00	0,00	1,93	-3

172	Paganico Sabino	Rieti	9,69	18,47	720	0	0	0	0	0,00	41.81	24,45	26,24	0,00	0,00	0,00	1,52	-3
173	Pescorocchiano	Rieti	94,98	21,57	806	0	0	0	0	0,00	41.9	19,55	35,41	0,00	0,00	0,00	1,64	-3
174	Petrella Salto	Rieti	102,25	11,42	786	1	0	0	0	0,00	41.732	68,07	6,00	0,00	0,00	0,00	1,08	0
175	Poggio Bustone	Rieti	22,45	90,71	756	1	1	0	0	0,00	41.18	49,59	0,34	0,00	0,00	0,00	1,01	-3
176	Poggio Catino	Rieti	15,08	87,18	387	1	1	0	0	0,00	45.324	0,00	24,70	1,54	0,00	0,00	2,06	-2
177	Poggio Mirteto	Rieti	26,19	240,27	246	0	0	0	0	0,00	45.324	1,79	14,02	0,00	0,00	0,00	1,89	-2
178	Poggio Moiano	Rieti	26,95	100,37	520	0	0	0	0	0,00	31.8A	18,76	18,33	0,00	0,00	0,00	1,49	-3
179	Poggio Nativo	Rieti	16,48	156,85	415	1	1	0	0	0,00	41.732	0,67	1,18	0,00	0,00	0,00	1,64	3
180	Poggio San Lorenzo	Rieti	8,67	65,86	494	0	0	0	0	0,00	45.324	4,37	11,02	0,00	0,00	0,00	1,72	1
181	Posta	Rieti	66,13	10,09	721	1	1	0	0	0,00	41.18	66,74	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0
182	Pozzaglia Sabina	Rieti	24,80	13,57	878	0	0	0	0	0,00	31.844	12,47	33,83	0,00	0,00	0,00	1,73	-2
183	Rieti	Rieti	205,51	230,32	405	1	1	0	1	295,33	41.732	24,30	11,33	0,00	0,00	0,00	1,32	0
184	Rivodutri	Rieti	26,78	45,76	560	1	1	0	0	0,00	41.18	53,89	3,62	0,00	0,00	0,00	1,06	-3
185	Rocca Sinibalda	Rieti	49,59	16,04	552	0	0	0	0	0,00	41.81	19,91	6,69	0,00	0,00	0,00	1,25	-3
186	Roccantica	Rieti	16,34	33,31	457	1	1	0	0	0,00	45.324	14,46	46,28	0,00	0,00	0,00	1,76	-2
187	Salisano	Rieti	17,82	31,31	460	1	1	0	0	0,00	45.324	4,95	51,37	0,00	0,00	0,00	1,91	-2
188	Scandriglia	Rieti	63,14	49,38	535	1	1	0	0	0,00	41.732	9,88	28,65	0,00	0,00	0,00	1,74	1
189	Selci	Rieti	7,91	141,79	204	0	0	0	0	0,00	41.732	0,00	5,10	0,00	0,00	0,00	2,00	-2
190	Stimigliano	Rieti	11,93	205,36	207	0	0	0	0	0,00	24.1	1,11	2,57	0,00	0,00	0,00	1,70	1
191	Tarano	Rieti	19,36	72,02	234	0	0	0	0	0,00	44.61	0,00	2,61	0,00	0,00	0,00	2,00	1
192	Toffia	Rieti	11,14	91,09	262	1	1	0	0	0,00	45.324	5,74	17,96	0,00	0,00	0,00	1,76	-2
193	Torri in Sabina	Rieti	26,50	47,81	275	1	1	0	0	0,00	45.324	2,75	20,74	0,00	0,00	0,00	1,88	-2
194	Torricella in Sabina	Rieti	25,46	52,15	604	0	0	0	0	0,00	41.81	2,56	11,07	0,00	0,00	0,00	1,81	2
195	Turania	Rieti	8,46	27,26	703	0	0	0	1	54,60	41.9	7,75	34,83	0,00	0,00	0,00	1,82	-1
196	Vacone	Rieti	9,03	26,66	517	1	0	0	0	0,00	45.324	9,28	31,68	0,00	0,00	0,00	1,77	-2
197	Varco Sabino	Rieti	24,82	7,52	742	0	0	0	0	0,00	41.9	15,35	13,65	0,00	0,00	0,00	1,47	-3
198	Affile	Roma	14,96	100,60	684	0	1	0	1	2,03	34.74	16,69	10,09	0,00	0,00	0,00	1,38	-3
199	Agosta	Roma	9,75	185,05	382	0	0	0	0	0,00	41.732	0,00	38,65	0,08	0,00	0,00	2,00	1
200	Albano Laziale	Roma	24,44	1750,17	400	1	1	0	1	1,50	45.324	0,00	2,66	3,37	0,65	0,00	2,70	0
201	Allumiere	Roma	92,78	43,96	522	1	1	0	1	747,62	31.8A	39,23	11,94	0,00	0,00	0,00	1,23	0

202	Anguillara Sabazia	Roma	75,93	257,85	195	1	1	0	1	5,20	22.1	0,93	30,51	0,25	0,00	0,00	1,98	2
203	Anticoli Corrado	Roma	16,22	55,06	508	0	0	0	1	6,80	41.81	4,64	45,32	0,03	0,00	0,00	1,91	-2
204	Anzio	Roma	43,44	1244,24	3	1	0	0	1	7,65	41.7512	0,21	8,44	4,37	0,00	0,00	2,32	2
205	Arcinazzo Romano	Roma	28,46	47,40	831	0	1	0	0	0,00	41.171	9,60	61,01	0,00	0,00	0,00	1,86	-1
206	Ardea	Roma	72,53	685,50	37	0	0	0	1	28,80	41.7512	0,00	0,85	0,39	0,00	0,00	2,31	2
207	Ariccia	Roma	18,21	1028,40	412	0	0	0	1	4,66	41.9	0,00	8,34	3,09	0,24	0,00	2,31	-3
208	Arsoli	Roma	12,02	129,26	470	0	0	0	0	0,00	41.81	1,52	45,22	0,33	0,00	0,00	1,97	-3
209	Artena	Roma	54,79	258,70	420	0	1	0	1	190,60	41.9	0,04	14,66	2,51	0,00	0,00	2,14	0
210	Bellegra	Roma	18,02	151,54	815	0	0	0	1	1,97	41.9	1,11	43,95	0,00	0,00	0,00	1,98	-2
211	Bracciano	Roma	142,53	134,48	280	1	1	0	1	18,16	41.7512	0,86	45,55	0,10	0,00	0,00	1,98	-2
212	Camerata Nuova	Roma	40,75	11,28	810	1	1	0	0	0,00	41.171	92,12	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	-1
213	Campagnano di Roma	Roma	46,14	246,95	270	1	1	0	1	86,89	31.8A	0,61	4,90	2,30	0,19	0,00	2,26	-2
214	Canale Monterano	Roma	37,11	112,92	378	1	1	0	1	55,02	41.7512	2,61	25,95	0,07	0,00	0,00	1,91	-3
215	Canterano	Roma	7,47	46,95	602	0	0	0	1	5,96	41.9	0,00	4,69	0,00	0,00	0,00	2,00	-3
216	Capena	Roma	29,63	361,20	160	0	0	0	1	3,33	44.61	0,00	0,61	2,61	0,00	0,00	2,81	3
217	Capranica Prenestina	Roma	20,60	17,24	915	1	0	0	1	11,89	41.9	5,98	76,04	0,00	0,00	0,00	1,93	1
218	Carpineto Romano	Roma	85,65	51,55	550	1	1	0	1	8,73	45.324	43,47	39,63	0,00	0,00	0,00	1,48	-3
219	Casape	Roma	5,69	134,20	475	0	0	0	0	0,00	41.9	0,00	37,62	0,00	0,00	0,00	2,00	-3
220	Castel Gandolfo	Roma	13,95	632,21	426	1	1	0	0	0,00	22.1	0,00	42,54	8,32	4,85	0,00	2,32	-2
221	Castel Madama	Roma	29,25	257,71	428	0	0	0	1	84,06	41.732	0,45	23,04	1,19	0,00	0,00	2,03	-2
222	Castel San Pietro Romano	Roma	14,98	57,95	752	1	0	0	1	7,65	41.9	0,44	74,14	0,02	0,00	0,00	1,99	2
223	Castelnuovo di Porto	Roma	30,37	281,22	250	0	0	0	1	45,54	34.323	0,00	14,03	2,12	0,00	0,00	2,13	2
224	Cave	Roma	18,32	636,35	399	0	0	0	0	0,00	41.9	0,00	22,57	0,00	0,00	0,00	2,00	2
225	Cerreto Laziale	Roma	11,92	92,72	520	1	0	0	1	20,00	41.81	0,00	61,69	0,52	0,00	0,00	2,01	-3
226	Cervara di Roma	Roma	31,62	14,11	1053	0	1	0	0	0,00	34.74	43,07	32,95	0,00	0,00	0,00	1,43	-3
227	Cerveteri	Roma	134,78	281,11	81	1	1	0	1	100,13	41.7512	1,75	20,81	0,39	0,00	0,00	1,94	2
228	Ciampino	Roma	13,22	2964,08	124	0	0	0	0	0,00	--	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
229	Ciciliano	Roma	18,91	70,72	619	1	0	0	1	19,98	41.732	1,35	56,02	2,20	0,00	0,00	2,01	-2
230	Cineto Romano	Roma	10,68	57,38	519	0	0	1	0	0,00	31.81	1,84	68,02	0,33	0,00	0,00	1,98	-2
231	Civitavecchia	Roma	73,18	716,25	10	0	1	0	1	152,84	31.8A	7,23	17,63	0,39	0,00	0,00	1,73	-2

232	Civitella San Paolo	Roma	20,68	100,00	195	1	1	0	1	4,84	31.81	0,00	3,41	0,65	0,00	0,00	2,16	0
233	Colleferro	Roma	26,89	797,37	218	0	1	0	1	3,84	41.9	0,00	11,75	5,66	0,05	0,00	2,33	-1
234	Colonna	Roma	3,53	1213,80	343	0	0	0	0	0,00	41.9	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	2,00	2
235	Fiano Romano	Roma	40,84	381,35	97	0	0	0	1	6,42	24.1	0,00	3,11	0,91	0,00	0,00	2,23	3
236	Filacciano	Roma	5,85	81,63	197	1	1	0	0	0,00	24.1	0,00	3,90	0,00	0,00	0,00	2,00	2
237	Fiomicino	Roma	213,43	368,82	1	1	1	0	1	11,21	41.7512	0,04	4,40	1,23	0,25	0,00	2,29	3
238	Fonte Nuova	Roma	19,81	1650,80	130	0	0	0	0	0,00	44.61	0,00	0,02	0,08	0,21	0,00	3,61	3
239	Formello	Roma	31,09	417,66	225	1	1	0	1	8,90	34.323	0,00	2,25	0,39	0,46	0,00	2,42	2
240	Frascati	Roma	22,85	993,37	320	0	0	0	1	4,10	45.324	0,00	0,11	2,12	0,40	0,00	3,11	1
241	Galliciano nel Lazio	Roma	25,80	246,15	214	0	0	0	0	0,00	31.81	0,00	1,53	1,13	0,05	0,00	2,45	0
242	Gavignano	Roma	15,25	126,80	404	0	0	0	0	0,00	31.81	0,00	1,24	0,10	0,00	0,00	2,07	-3
243	Genazzano	Roma	31,64	186,59	375	0	0	0	0	0,00	41.9	0,05	15,73	0,86	0,00	0,00	2,05	-3
244	Genzano di Roma	Roma	17,21	1334,86	435	0	0	0	0	0,00	44.61	0,00	1,24	1,17	0,00	0,00	2,49	-2
245	Gerano	Roma	10,37	124,41	502	0	0	0	0	0,00	41.9	0,00	55,63	0,45	0,00	0,00	2,01	-3
246	Gorga	Roma	26,38	27,49	766	1	1	0	1	4,35	41.81	38,37	48,87	0,00	0,00	0,00	1,56	-3
247	Grottaferrata	Roma	17,75	1111,41	320	0	0	0	0	0,00	41.9	0,00	10,10	2,04	3,16	0,00	2,55	0
248	Guidonia Montecelio	Roma	80,05	1121,69	105	1	0	0	0	0,00	31.8A	0,00	1,74	0,74	0,23	0,00	2,44	2
249	Jenne	Roma	31,32	11,57	834	1	1	0	0	0,00	41.81	37,78	52,72	0,00	0,00	0,00	1,58	1
250	Labico	Roma	11,92	548,51	319	0	0	0	0	0,00	41.9	0,00	18,57	0,37	0,00	0,00	2,02	3
251	Ladispoli	Roma	25,90	1586,67	2	1	1	0	1	4,84	41.7512	0,67	2,25	0,66	0,00	0,00	2,00	2
252	Lanuvio	Roma	44,41	310,90	324	0	0	0	0	0,00	44.61	0,00	0,00	0,98	0,08	0,00	3,08	-2
253	Lariano	Roma	22,41	599,60	350	1	0	0	0	0,00	41.9	0,00	51,27	0,00	0,00	0,00	2,00	0
254	Licenza	Roma	18,16	54,64	475	1	1	0	0	0,00	41.18	8,48	53,76	0,20	0,00	0,00	1,87	-3
255	Magliano Romano	Roma	20,32	68,86	270	0	0	0	1	40,17	31.8A	0,43	18,43	1,29	0,00	0,00	2,04	-2
256	Mandela	Roma	13,88	68,08	487	0	1	0	1	2,30	31.81	0,00	52,73	4,47	0,00	0,00	2,08	-3
257	Manziana	Roma	24,30	321,29	369	1	1	0	1	1,55	41.7512	0,18	42,47	0,06	0,00	0,00	2,00	1
258	Marano Equo	Roma	7,56	101,96	450	0	0	0	0	0,00	41.81	0,03	66,66	0,75	0,00	0,00	2,01	-3
259	Marcellina	Roma	15,45	479,36	285	0	1	0	0	0,00	31.844	0,00	12,29	0,14	0,00	0,00	2,01	-1
260	Marino	Roma	24,19	1810,54	360	0	0	0	0	0,00	45.324	0,00	0,00	1,57	1,56	0,00	3,50	2
261	Mazzano Romano	Roma	29,12	107,84	200	1	1	0	1	5,24	31.81	0,00	2,34	0,24	0,00	0,00	2,09	-3

262	Mentana	Roma	24,83	952,70	150	1	0	0	0	0,00	44.61	0,00	0,00	0,22	0,08	0,00	3,27	2
263	Monte Compatri	Roma	24,24	489,34	576	0	0	0	0	0,00	41.9	0,00	12,50	3,13	0,15	0,00	2,22	3
264	Monte Porzio Catone	Roma	9,30	945,35	451	0	0	0	0	0,00	41.9	0,00	18,18	1,65	0,03	0,00	2,09	0
265	Monteflavio	Roma	16,58	78,50	800	1	1	0	0	0,00	34.326	2,97	57,45	0,00	0,00	0,00	1,95	-1
266	Montelanico	Roma	35,20	61,01	297	1	1	0	1	5,06	45.324	9,02	50,13	0,00	0,00	0,00	1,85	-2
267	Montelibretti	Roma	45,51	117,83	232	0	0	0	0	0,00	44.61	0,00	3,02	2,17	0,00	0,00	2,42	1
268	Monterotondo	Roma	40,94	996,90	165	0	0	0	0	0,00	24.1	0,00	0,29	1,78	0,20	0,00	2,96	2
269	Montorio Romano	Roma	23,60	82,51	575	1	1	0	0	0,00	45.318	0,18	28,54	0,00	0,00	0,00	1,99	-2
270	Moricone	Roma	19,40	133,28	296	0	0	0	0	0,00	45.318	0,00	12,59	0,15	0,00	0,00	2,01	-3
271	Morlupo	Roma	23,83	362,50	207	0	0	0	1	9,22	31.81	0,00	6,66	0,69	0,00	0,00	2,09	-3
272	Nazzano	Roma	12,27	114,92	202	1	1	1	0	0,00	24.1	0,48	14,84	0,70	0,00	0,00	2,01	0
273	Nemi	Roma	7,28	260,57	521	0	0	0	1	0,22	45.324	0,00	33,60	10,94	0,00	0,00	2,25	1
274	Nerola	Roma	17,11	114,44	453	1	1	0	0	0,00	34.323	2,30	15,98	0,10	0,00	0,00	1,88	-2
275	Nettuno	Roma	71,01	693,15	11	1	0	0	1	1,34	41.7512	0,39	19,42	2,92	0,00	0,00	2,11	2
276	Olevano Romano	Roma	26,23	254,47	571	0	0	0	1	31,12	31.81	0,35	4,90	1,06	0,00	0,00	2,11	0
277	Palestrina	Roma	45,85	461,85	450	1	0	0	0	0,00	41.9	0,00	15,16	1,35	0,00	0,00	2,08	2
278	Palombara Sabina	Roma	76,05	174,38	372	1	1	0	0	0,00	41.81	3,47	14,88	0,33	0,00	0,00	1,83	2
279	Percile	Roma	17,40	13,57	575	1	1	1	0	0,00	41.732	4,41	57,74	0,00	0,00	0,00	1,93	-3
280	Pisoniano	Roma	12,66	58,28	532	1	0	0	0	0,00	41.9	0,00	60,83	0,00	0,00	0,00	2,00	-1
281	Poli	Roma	21,97	111,49	435	1	0	0	0	0,00	41.81	0,00	40,99	0,00	0,00	0,00	2,00	2
282	Pomezia	Roma	85,98	730,83	108	1	1	0	1	93,95	45.21	0,00	0,82	0,78	0,02	0,00	2,51	3
283	Ponzano Romano	Roma	19,47	58,25	205	1	1	0	1	2,01	24.1	0,22	4,84	0,42	0,15	0,00	2,09	-3
284	Riano	Roma	25,41	415,45	125	0	0	0	0	0,00	41.81	0,00	7,70	1,57	0,00	0,00	2,17	3
285	Rignano Flaminio	Roma	39,55	265,35	250	0	0	0	0	0,00	31.81	0,00	1,16	0,00	0,00	0,00	2,00	-2
286	Riofreddo	Roma	12,25	61,55	705	0	0	0	0	0,00	31.81	14,57	49,18	0,00	0,00	0,00	1,77	0
287	Rocca Canterano	Roma	15,61	11,87	745	0	0	0	1	59,97	41.9	0,01	62,12	3,48	0,00	0,00	2,05	0
288	Rocca di Cave	Roma	11,24	34,08	933	1	0	0	1	145,89	41.9	0,00	60,05	11,53	0,00	0,00	2,16	-1
289	Rocca di Papa	Roma	39,91	431,62	680	1	0	0	1	8,99	41.9	0,00	64,71	3,63	0,20	0,00	2,06	2
290	Rocca Priora	Roma	28,68	424,94	768	1	0	0	1	2,83	41.9	0,00	50,24	5,64	0,00	0,00	2,10	0
291	Rocca Santo Stefano	Roma	10,01	101,46	664	0	0	0	0	0,00	41.9	0,00	25,01	0,00	0,00	0,00	2,00	-3

292	Roccagiovine	Roma	8,20	31,51	520	0	1	0	0	0,00	41.81	7,05	46,03	0,67	0,00	0,00	1,88	-1
293	Roiate	Roma	10,47	69,47	697	0	0	0	1	12,88	34.323	3,70	43,44	0,00	0,00	0,00	1,92	-3
294	Roma	Roma	1285,27	2232,08	20	1	1	0	1	130,32	41.7512	0,19	4,12	2,71	0,93	0,00	2,55	-1
295	Roviano	Roma	8,52	156,94	523	0	0	0	0	0,00	41.81	5,79	29,65	2,01	0,00	0,00	1,90	-3
296	Sacrofano	Roma	28,54	274,57	260	0	0	0	1	2,74	31.81	0,00	2,17	1,79	0,63	0,00	2,66	1
297	Sambuci	Roma	8,77	109,28	434	1	0	0	1	0,11	41.81	3,82	54,32	2,32	0,00	0,00	1,98	-3
298	San Cesareo	Roma	23,62	655,96	312	0	0	0	0	0,00	41.9	0,00	1,25	0,94	0,00	0,00	2,43	2
299	San Gregorio da Sassola	Roma	35,36	44,82	420	1	0	0	1	28,59	41.81	0,43	42,21	0,26	0,00	0,00	2,00	-2
300	San Polo dei Cavalieri	Roma	41,99	70,09	651	1	1	0	0	0,00	41.18	25,75	27,44	0,32	0,00	0,00	1,52	2
301	San Vito Romano	Roma	12,47	263,74	655	0	0	0	0	0,00	41.9	0,00	64,68	0,22	0,00	0,00	2,00	-2
302	Santa Marinella	Roma	48,33	386,06	7	0	1	0	1	124,29	45.318	13,56	15,64	0,30	0,00	0,00	1,55	0
303	Sant'Angelo Romano	Roma	20,86	234,88	400	1	0	0	1	24,06	34.323	0,00	5,38	1,95	0,00	0,00	2,27	-2
304	Sant'Oreste	Roma	43,14	83,73	420	1	0	0	1	12,52	45.324	0,00	9,18	0,09	0,00	0,00	2,01	-3
305	Saracinesco	Roma	10,72	16,31	908	1	0	0	1	41,10	34.323	2,89	52,50	2,18	0,00	0,00	1,99	1
306	Segni	Roma	60,61	151,50	668	0	1	0	1	98,91	41.18	6,25	49,89	0,10	0,00	0,00	1,89	1
307	Subiaco	Roma	62,90	142,13	408	1	1	0	1	2,36	41.81	28,80	32,79	0,57	0,00	0,00	1,55	-3
308	Tivoli	Roma	67,94	824,52	235	1	0	0	1	145,04	34.323	0,00	13,02	2,80	2,72	0,00	2,44	-2
309	Tolfa	Roma	167,40	30,15	484	1	1	0	1	486,14	31.8A	14,30	20,08	0,01	0,01	0,00	1,59	-3
310	Torrita Tiberina	Roma	10,86	99,91	179	1	1	1	0	0,00	24.1	0,00	11,45	0,22	0,00	0,00	2,02	-2
311	Trevignano Romano	Roma	38,91	148,27	220	1	1	0	0	0,00	22.1	0,00	53,58	0,90	0,00	0,00	2,02	1
312	Vallepietra	Roma	52,97	5,06	825	1	1	0	0	0,00	41.171	76,02	15,67	0,00	0,00	0,00	1,17	-3
313	Vallinfreda	Roma	16,70	16,69	874	0	0	1	1	62,61	31.844	2,70	68,00	0,00	0,00	0,00	1,96	1
314	Valmontone	Roma	41,07	391,96	303	0	0	0	0	0,00	41.9	0,00	11,58	1,25	0,00	0,00	2,10	2
315	Velletri	Roma	118,20	451,37	332	1	0	0	0	0,00	41.9	0,00	13,58	1,19	0,08	0,00	2,09	1
316	Vicovaro	Roma	35,27	111,13	300	1	1	0	1	52,73	41.81	0,57	46,29	1,45	0,00	0,00	2,02	-3
317	Vivaro Romano	Roma	12,61	13,56	757	0	0	0	1	0,32	41.9	16,33	49,49	0,00	0,00	0,00	1,75	1
318	Zagarolo	Roma	27,48	637,38	303	0	0	0	0	0,00	41.9	0,00	0,07	0,12	0,09	0,00	3,07	2
319	Acquapendente	Viterbo	131,35	41,40	420	1	1	0	0	0,00	41.74	44,42	0,72	0,00	0,00	0,00	1,02	-1
320	Arlena di Castro	Viterbo	21,82	39,92	260	0	0	0	0	0,00	41.732	1,21	1,96	0,00	0,00	0,00	1,62	-3
321	Bagnoregio	Viterbo	72,57	49,65	484	1	1	0	0	0,00	15.83	7,71	1,21	0,00	0,00	0,00	1,14	-1

322	Barbarano Romano	Viterbo	37,67	28,38	340	1	1	0	1	26,94	31.8A	20,27	5,16	0,00	0,00	0,00	1,20	-3
323	Bassano in Teverina	Viterbo	12,37	106,49	304	0	0	0	0	0,00	45.324	0,86	0,45	0,00	0,00	0,00	1,34	-3
324	Bassano Romano	Viterbo	37,49	131,56	360	1	1	0	0	0,00	41.9	1,35	23,00	0,00	0,00	0,00	1,94	-2
325	Blera	Viterbo	92,83	35,69	270	1	1	0	1	102,29	31.8A	7,89	3,31	0,00	0,00	0,00	1,30	-3
326	Bolsena	Viterbo	63,17	61,92	350	1	1	0	0	0,00	22.1	45,80	0,11	0,00	0,00	0,00	1,00	-3
327	Bomarzo	Viterbo	39,58	45,37	263	0	0	0	0	0,00	44.61	3,11	2,92	0,04	0,00	0,00	1,49	-3
328	Calcata	Viterbo	7,64	118,61	220	0	0	0	0	0,00	31.8A	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1
329	Canepina	Viterbo	21,09	146,43	501	0	0	0	0	0,00	41.9	0,50	44,40	0,00	0,00	0,00	1,99	-2
330	Canino	Viterbo	123,88	42,78	229	1	1	0	0	0,00	41.732	4,81	0,95	0,00	0,00	0,00	1,16	-2
331	Capodimonte	Viterbo	61,29	27,90	334	1	1	0	0	0,00	22.1	42,50	1,83	0,00	0,00	0,00	1,04	-1
332	Capranica	Viterbo	40,61	157,55	370	0	0	0	0	0,00	41.9	1,25	16,56	0,00	0,00	0,00	1,93	-3
333	Caprarola	Viterbo	57,65	94,10	520	1	1	0	0	0,00	41.9	15,32	27,18	0,00	0,00	0,00	1,64	0
334	Carbognano	Viterbo	17,34	114,19	394	0	0	0	0	0,00	41.9	0,72	14,77	0,00	0,00	0,00	1,95	-2
335	Castel Sant'Elia	Viterbo	24,49	111,04	210	1	1	0	0	0,00	--	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2
336	Castiglione in Teverina	Viterbo	20,18	116,69	228	1	1	0	0	0,00	31.8A	6,79	1,69	0,00	0,00	0,00	1,20	-3
337	Celleno	Viterbo	24,42	56,68	407	0	0	0	0	0,00	41.732	0,97	1,74	0,00	0,00	0,00	1,64	1
338	Cellere	Viterbo	37,14	31,83	344	0	0	0	0	0,00	31.8A	0,94	0,11	0,00	0,00	0,00	1,10	-1
339	Civita Castellana	Viterbo	83,84	194,94	145	0	0	0	0	0,00	44.61	0,24	2,21	0,00	0,00	0,00	1,90	-1
340	Civitella d'Agliano	Viterbo	32,77	48,48	262	1	1	0	0	0,00	41.732	2,78	3,00	0,00	0,00	0,00	1,52	-1
341	Corchiano	Viterbo	33,21	115,26	196	0	0	0	0	0,00	45.324	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	2,00	-3
342	Fabrica di Roma	Viterbo	35,17	236,65	296	0	0	0	0	0,00	41.9	0,00	3,31	0,00	0,00	0,00	2,00	-3
343	Faleria	Viterbo	25,60	84,81	202	0	0	0	0	0,00	37.4	0,00	0,03	1,87	0,00	0,00	2,98	0
344	Farnese	Viterbo	53,01	28,83	341	1	1	0	0	0,00	45.324	1,53	0,51	0,00	0,00	0,00	1,25	-1
345	Gallese	Viterbo	36,17	76,78	135	0	0	0	0	0,00	44.61	0,01	1,52	0,31	0,00	0,00	2,16	-3
346	Gradoli	Viterbo	43,78	30,84	470	1	1	0	0	0,00	22.1	53,47	2,26	0,00	0,00	0,00	1,04	-3
347	Graffignano	Viterbo	28,55	77,32	187	0	0	0	0	0,00	44.61	1,21	1,42	0,00	0,00	0,00	1,54	0
348	Grotte di Castro	Viterbo	33,44	78,58	467	1	1	0	0	0,00	41.9	7,26	13,52	0,00	0,00	0,00	1,65	-3
349	Ischia di Castro	Viterbo	104,97	22,05	384	1	1	0	0	0,00	45.324	5,10	0,36	0,00	0,00	0,00	1,07	-3
350	Latera	Viterbo	22,57	36,69	508	1	1	0	0	0,00	41.9	2,38	18,32	0,00	0,00	0,00	1,89	-3
351	Lubriano	Viterbo	16,50	53,74	441	0	0	0	0	0,00	41.732	0,29	0,68	0,00	0,00	0,00	1,70	-1

352	Marta	Viterbo	33,60	102,56	315	1	1	0	0	0,00	22.1	30,86	0,63	0,00	0,00	0,00	1,02	-2
353	Montalto di Castro	Viterbo	189,85	47,38	42	1	1	0	1	20,25	45.21	2,36	1,50	0,00	0,00	0,00	1,39	0
354	Monte Romano	Viterbo	85,89	23,25	230	1	1	0	1	20,71	34.81	15,85	1,39	0,00	0,00	0,00	1,08	-3
355	Montefiascone	Viterbo	104,59	128,22	590	1	1	0	0	0,00	22.1	18,74	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	-2
356	Monterosi	Viterbo	10,78	418,82	276	1	1	0	0	0,00	31.844	0,00	2,42	0,00	0,00	0,00	2,00	-1
357	Nepi	Viterbo	83,69	114,92	227	1	1	0	1	3,61	31.8A	0,08	0,00	0,06	0,00	0,00	1,86	-2
358	Onano	Viterbo	24,09	40,11	510	0	0	0	0	0,00	41.74	10,97	8,22	0,00	0,00	0,00	1,43	-2
359	Oriolo Romano	Viterbo	19,36	197,05	420	1	1	0	0	0,00	41.18	1,88	15,68	0,00	0,00	0,00	1,89	0
360	Orte	Viterbo	69,73	126,74	132	0	0	0	0	0,00	41.732	0,51	9,16	0,00	0,00	0,00	1,95	-3
361	Piansano	Viterbo	26,91	77,00	409	0	0	0	0	0,00	41.732	0,99	1,16	0,00	0,00	0,00	1,54	-3
362	Proceno	Viterbo	42,64	13,26	418	1	1	0	0	0,00	44.12	10,39	2,30	0,00	0,00	0,00	1,18	-1
363	Ronciglione	Viterbo	52,81	163,79	441	1	1	0	0	0,00	41.9	7,72	15,14	0,00	0,00	0,00	1,66	-2
364	San Lorenzo Nuovo	Viterbo	26,94	77,79	503	1	1	0	0	0,00	22.1	23,80	0,07	0,00	0,00	0,00	1,00	-1
365	Soriano nel Cimino	Viterbo	77,95	106,46	480	1	1	0	0	0,00	41.9	7,19	5,13	0,00	0,00	0,00	1,42	-2
366	Sutri	Viterbo	61,25	109,63	291	0	1	0	0	0,00	41.9	0,00	17,09	0,43	0,00	0,00	2,02	-3
367	Tarquinia	Viterbo	278,05	58,65	133	1	1	0	1	486,14	34.6	2,35	2,16	0,00	0,00	0,00	1,48	-1
368	Tessennano	Viterbo	15,21	23,01	302	0	0	0	0	0,00	41.732	0,00	1,97	0,00	0,00	0,00	2,00	2
369	Tuscania	Viterbo	209,21	40,38	165	1	1	0	0	0,00	44.61	1,27	0,90	0,00	0,00	0,00	1,41	1
370	Valentano	Viterbo	42,83	65,36	538	1	1	0	0	0,00	41.9	1,22	5,73	0,00	0,00	0,00	1,82	-3
371	Vallerano	Viterbo	15,53	167,64	390	0	0	0	0	0,00	41.9	0,00	26,95	0,00	0,00	0,00	2,00	-3
372	Vasanello	Viterbo	28,82	140,02	265	0	0	0	0	0,00	44.61	1,50	0,25	0,00	0,00	0,00	1,14	-3
373	Vejano	Viterbo	44,73	50,62	390	1	1	0	1	304,79	34.5	13,69	2,85	0,00	0,00	0,00	1,17	-3
374	Vetralla	Viterbo	113,18	123,33	300	1	1	0	0	0,00	34.81	6,29	5,24	0,00	0,00	0,00	1,45	1
375	Vignanello	Viterbo	20,45	224,21	369	0	0	0	0	0,00	41.9	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	2,00	-3
376	Villa San Giovanni in Tuscia	Viterbo	5,42	251,89	329	0	0	0	0	0,00	--	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-3
377	Viterbo	Viterbo	405,52	166,13	326	1	1	0	0	0,00	41.9	3,58	4,71	0,00	0,00	0,00	1,57	0
378	Vitorchiano	Viterbo	30,93	174,85	285	1	1	0	0	0,00	41.9	2,93	0,37	0,00	0,00	0,00	1,11	2

ALLEGATO D

Graduatoria di 96 comuni del Lazio (dal più critico al meno critico con relativa proposta di ripartizione in 4 classi) per quanto riguarda il valore H (grado di Criticità Ambientale) della biodiversità di Valore Ecologico alto e molto alto inclusa nei loro territori. Per questi comuni è previsto un aumento della Pressione Antropica sul territorio di competenza.

ID	COMUNE	PROVINCIA	G	DEM	CRITICITÀ AMBIENTALE (H)	
					VALORE	CLASSE
1	Fonte Nuova	Roma	3,61	3	0,00	4
2	Capena	Roma	2,81	3	0,31	4
3	Pomezia	Roma	2,51	3	0,42	3
4	Marino	Roma	3,50	2	0,50	3
5	Fiumicino	Roma	2,29	3	0,51	3
6	Mentana	Roma	3,27	2	0,52	3
7	Fiano Romano	Roma	2,23	3	0,53	3
8	Monte Compatri	Roma	2,22	3	0,53	3
9	Zagarolo	Roma	3,07	2	0,54	3
10	Riano	Roma	2,17	3	0,55	3
11	Monterotondo	Roma	2,96	2	0,56	3
12	Labico	Roma	2,02	3	0,61	3
13	Guidonia Montecelio	Roma	2,44	2	0,67	3
14	San Cesareo	Roma	2,43	2	0,67	3
15	Formello	Roma	2,42	2	0,68	3
16	Anzio	Roma	2,32	2	0,70	3
17	Ardea	Roma	2,31	2	0,71	3
18	Sermoneta	Latina	1,73	3	0,72	2
19	Aprilia	Latina	2,22	2	0,73	2
20	Poggio Nativo	Rieti	1,64	3	0,75	2
21	Castelnuovo di Porto	Roma	2,13	2	0,76	2
22	Nettuno	Roma	2,11	2	0,76	2
23	Valmontone	Roma	2,10	2	0,76	2
24	Palestrina	Roma	2,08	2	0,77	2
25	Rocca di Papa	Roma	2,06	2	0,78	2
26	Tessennano	Viterbo	2,00	2	0,79	2
27	Poli	Roma	2,00	2	0,79	2
28	Ladispoli	Roma	2,00	2	0,79	2
29	Cave	Roma	2,00	2	0,79	2
30	Colonna	Roma	2,00	2	0,79	2
31	Filacciano	Roma	2,00	2	0,79	2
32	Pontinia	Latina	2,00	2	0,79	2
33	Castel San Pietro Romano	Roma	1,99	2	0,80	2
34	Anguillara Sabazia	Roma	1,98	2	0,80	2
35	Cisterna di Latina	Latina	1,96	2	0,81	2
36	Cerveteri	Roma	1,94	2	0,81	2
37	Latina	Latina	1,90	2	0,82	2
38	Collegiove	Rieti	1,84	2	0,84	2
39	Palombara Sabina	Roma	1,83	2	0,85	2
40	Torricella in Sabina	Rieti	1,81	2	0,85	2
41	Priverno	Latina	1,79	2	0,86	2
42	Pignataro Interamna	Frosinone	1,29	3	0,89	2
43	San Polo dei Cavalieri	Roma	1,52	2	0,94	2

44	Minturno	Latina	1,48	2	0,96	2
45	Cottanello	Rieti	1,41	2	0,98	2
46	Sabaudia	Latina	1,39	2	0,99	2
47	Micigliano	Rieti	1,00	3	1,00	2
48	Piedimonte San Germano	Frosinone	1,00	3	1,00	2
49	Frascati	Roma	3,11	1	1,02	2
50	Morro Reatino	Rieti	1,19	2	1,05	2
51	Sacrofano	Roma	2,66	1	1,06	1
52	Vitorchiano	Viterbo	1,11	2	1,08	1
53	Cittaducale	Rieti	1,10	2	1,08	1
54	Terracina	Latina	1,08	2	1,09	1
55	Cassino	Frosinone	1,07	2	1,09	1
56	Montelibretti	Roma	2,42	1	1,10	1
57	Sonnino	Latina	1,05	2	1,10	1
58	Fontechiari	Frosinone	1,04	2	1,10	1
59	Itri	Latina	1,02	2	1,11	1
60	Fondi	Latina	1,01	2	1,11	1
61	Ponza	Latina	1,00	2	1,12	1
62	Nemi	Roma	2,25	1	1,13	1
63	Velletri	Roma	2,09	1	1,16	1
64	Trevignano Romano	Roma	2,02	1	1,17	1
65	Marcetelli	Rieti	2,00	1	1,17	1
66	Tarano	Rieti	2,00	1	1,17	1
67	Agosta	Roma	2,00	1	1,17	1
68	Manziana	Roma	2,00	1	1,17	1
69	Saracinesco	Roma	1,99	1	1,18	1
70	Torrice	Frosinone	1,99	1	1,18	1
71	Forano	Rieti	1,98	1	1,18	1
72	Rocca Massima	Latina	1,98	1	1,18	1
73	Vallinfreda	Roma	1,96	1	1,18	1
74	Capranica Prenestina	Roma	1,93	1	1,19	1
75	Segni	Roma	1,89	1	1,20	1
76	Anagni	Frosinone	1,89	1	1,20	1
77	Fiuggi	Frosinone	1,80	1	1,22	1
78	Frasso Sabino	Rieti	1,77	1	1,22	1
79	Vivaro Romano	Roma	1,75	1	1,23	1
80	Scandriglia	Rieti	1,74	1	1,23	1
81	Poggio San Lorenzo	Rieti	1,72	1	1,23	1
82	Stimigliano	Rieti	1,70	1	1,24	1
83	Celleno	Viterbo	1,64	1	1,25	1
84	Jenne	Roma	1,58	1	1,27	1
85	Villa Santo Stefano	Frosinone	1,49	1	1,29	1
86	Vetralla	Viterbo	1,45	1	1,30	1
87	Tuscania	Viterbo	1,41	1	1,31	1
88	Rocca d'Arce	Frosinone	1,33	1	1,33	1
89	Giuliano di Roma	Frosinone	1,29	1	1,34	1
90	Contigiano	Rieti	1,25	1	1,35	1
91	Coreno Ausonio	Frosinone	1,22	1	1,36	1

92	Ceccano	Frosinone	1,21	1	1,36	1
93	Falvaterra	Frosinone	1,13	1	1,38	1
94	Campoli Appennino	Frosinone	1,04	1	1,40	1
95	Calcata	Viterbo	1,00	1	1,41	1
96	Cittareale	Rieti	1,00	1	1,41	1



