

FIUME
GARIGLIANO

ZSC IT8010029



MISURE DI CONSERVAZIONE
E PIANO DI GESTIONE
DELLA ZSC IT8010029
"Fiume Garigliano"

Quadro Conoscitivo

REGIONE CAMPANIA
50 06 00 – D.G. per l'Ambiente, la
Difesa del Suolo e l'Ecosistema



UNIONE EUROPEA
Fondo Europeo Agricolo
per lo Sviluppo Rurale



**REDAZIONE DEI PIANI DI GESTIONE DEI SITI DELLA RETE NATURA 2000 DI
COMPETENZA REGIONALE PRESENTI NELLE MACRO AREE RURALI B, C E D (PSR
2014/2020 TIPOLOGIA DI INTERVENTO 7.1.1)**

LOTTO 2 “ACQUE”

Misure di conservazione e Piano di Gestione ZSC Fiume Garigliano IT8010029

Quadro Conoscitivo

Dicembre 2023



REGIONE CAMPANIA 50 06 00 – D.G. per l’Ambiente, la Difesa del Suolo e l’Ecosistema

**UOD Gestione delle risorse naturali protette - Tutela e salvaguardia dell'habitat marino e costiero –
Parchi e riserve naturali**

RUP: Dott.ssa Sofia Spinelli

DEC: Ing. Massimo Tedesco

Assistenza tecnica: Gabriele de Filippo

ESECUZIONE LOTTO 2 ACQUE:

G.R.A.I.A. srl – Gestione e Ricerca Ambientale Ittica Acque - Varano Borghi (VA)

CAPO PROGETTO: Cesare Mario Puzzi

COORDINATRICE: Alessandra Ippoliti

GRUPPO DI LAVORO:

Cartografia: Alessandra Ippoliti, Clara Mentasti

Flora e habitat: Glauco Patera

Fauna: Mauro Bardazzi, Clara Mentasti, Manlio Marcelli, Pierpaolo De Pasquale, Tommaso Costantini, Tommaso Scagni, Silvia Montonati, Danilo Baratelli, Jonathan Addabbo, Mattia Cordi, Matteo Moroni, Andrea Tersigni, Fabiola Labria

Geologia: Giovanni Coduri

Assetto agro-silvo-pastorale: Enrico Pozzi, Massimo Raimondi

Assetto Socio-economico: Marta Marson

Sommario

1	PREMESSA.....	1
2	SEZIONE INTRODUTTIVA	3
2.1	Normativa di riferimento.....	3
2.3	Processo di redazione del Piano	7
2.3.1	Criteri e metodi di redazione del Piano	7
2.3.2	Gruppo di lavoro.....	9
2.4	Identificazione e inquadramento dei siti	10
2.4.1	Istituzione e regime del sito.....	10
2.4.2	Inquadramento territoriale	12
2.4.3	Interazione con Aree Protette e Rete Natura 2000.....	13
2.4.4	Unit of management Autorità di bacino	15
2.4.5	Soggetti Amministrativi e gestionali che hanno competenze sul territorio del sito.....	15
3	QUADRO CONOSCITIVO.....	17
3.1	Ambiente fisico.....	17
3.1.1	Inquadramento geografico	17
3.1.2	Inquadramento climatico.....	18
3.1.2.1	Temperature e umidità relativa	20
3.1.2.2	Precipitazioni.....	20
3.1.2.3	Venti.....	20
3.1.3	Geologia e geomorfologia	21
3.1.3.1	Geologia.....	21
3.1.3.2	Geomorfologia.....	26
3.1.3.3	Rischio geomorfologico Inquadramento di dettaglio	26
3.1.3.4	Geositi	29
3.1.3.5	Grotte	29
3.1.4	Idrogeologia	30
3.1.5	Idrografia	36
3.1.5.1	Caratterizzazione ai sensi del D.Lgs 152/2006.....	39
3.1.5.2	Uso della risorsa idrica.....	40
3.1.5.3	Interruzioni fluviali	41
3.2	Descrizione Biologica.....	42
3.2.1	Tipologie di vegetazione e coperture di uso del suolo	42
3.2.1.1	Analisi pregressa.....	42
3.2.1.2	Metodologia.....	44
3.2.1.3	Risultati	44
3.2.1.4	Carta fisionomica della vegetazione e delle coperture di uso del suolo CLC	48
3.2.2	Habitat di interesse comunitario.....	49
3.2.2.1	Analisi pregressa.....	49
3.2.2.2	Metodologia di indagine	51
3.2.2.3	Risultati	52

3.2.2.4	Confronto con il Formulario Standard	55
3.2.2.5	Carta degli Habitat	55
3.2.3	Flora	55
3.2.3.1	Analisi pregressa.....	55
3.2.3.2	Metodologie.....	55
3.2.3.3	Risultati	56
3.2.3.4	Check list delle specie floristiche	57
3.2.3.5	Check list delle specie aliene invasive	57
3.2.3.6	Carta della flora.....	58
3.2.4	Fauna	58
3.2.4.1	Metodologie di indagine	58
3.2.4.2	Invertebrati	58
3.2.4.3	Ittiofauna	62
3.2.4.4	Anfibi	67
3.2.4.5	Rettili	69
3.2.4.6	Mammiferi	71
3.2.4.7	Uccelli.....	75
3.4	Descrizione Socio-Economica	78
3.4.1	Metodologia.....	78
3.4.2	Demografia.....	80
3.4.2.1	Popolazione residente.....	80
3.4.2.2	Struttura della popolazione	80
3.4.2.3	Livello di scolarizzazione.....	81
3.4.3	Uso del suolo e urbanizzazione	81
3.4.4	Struttura economico-produttiva.....	84
3.4.4.1	Imprese	84
3.4.4.2	Comparto agro-silvo-pastorale.....	86
3.4.4.3	Reddito medio	90
3.4.5	Fruizione turistica	90
3.4.5.1	Capacità degli esercizi ricettivi	90
3.4.5.2	Attività ricreative.....	90
3.4.6	Infrastrutture, mobilità ed energia	91
3.4.6.1	Mobilità.....	91
3.4.6.2	Energia.....	91
3.5	Elementi storico-culturali.....	92
3.6	Descrizione Paesaggistica.....	92
3.7	Strumenti di pianificazione	94
3.7.1	Pianificazione sovraordinata	94
3.7.1.1	Zonizzazione Parco Regionale	94
3.7.1.2	Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico - PSAI	96
3.7.1.3	Piano di Gestione delle Acque - PGA	98
3.7.2	Pianificazione regionale	99

3.7.2.1	Piano Territoriale Regionale – PTR Campania	99
3.7.2.2	Masterplan	105
3.7.2.3	Piano Paesaggistico Regionale – PPR Campania.....	107
3.7.2.4	Piano Territoriale Paesistico Regionale – PTPR Lazio	109
3.7.2.5	Piano di Tutela delle Acque – PTA Campania	112
3.7.2.6	Piano di Tutela Acque – PTA Lazio	114
3.7.2.7	Piano di Ambito – Ente Idrico Campano	114
3.7.2.8	Piano Regionale Attività Estrattive – PRAE Campania.....	116
3.7.2.9	Piano Regionale Attività Estrattive – PRAE Lazio.....	116
3.7.2.10	Piano Faunistico Venatorio – PFV Campania.....	116
3.7.2.11	Piano Faunistico Venatorio – PFV Lazio.....	118
3.7.3	Pianificazione provinciale.....	120
3.7.3.1	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale – PTCP Caserta.....	120
3.7.3.2	Piano Territoriale Provinciale Generale – PTPG Latina.....	123
3.7.3.3	Piano Territoriale Provinciale Generale – PTPG Frosinone.....	123
3.7.3.4	Carta Ittica Provinciale - Caserta	125
3.7.3.5	Carta Ittica Provinciale - Latina	125
3.7.3.6	Carta Ittica Provinciale - Frosinone	126
3.7.4	Pianificazione comunale	126
3.7.4.1	Piani Urbanistici Comunali	126
3.7.5	Piani di Assestamento Forestale.....	126
3.7.6	Verifica di fattibilità/sostenibilità e di coerenza/conformità della strategia gestionale del Piano di Gestione	127
3.8	Bibliografia Quadro Conoscitivo.....	133

1 PREMESSA

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La Rete Natura 2000 è costituita da Zone Speciali di Conservazione (ZSC) istituite dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli".

Scopo della Direttiva Habitat è *"salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli Stati membri al quale si applica il trattato"* (art. 2). Per il raggiungimento di questo obiettivo la Direttiva stabilisce misure (regolamentari o piani di gestione, amministrative o contrattuali) volte ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat e delle specie di interesse comunitario elencati nei suoi allegati dei siti di Rete Natura 2000. Per le ZSC, gli Stati membri stabiliscono *"le Misure di Conservazione (MDC) necessarie per soddisfare tale obiettivo che implicano, all'occorrenza, appropriati Piani di Gestione (PDG), specifici o integrati anche ad altri livelli di pianificazione"* (art. 6). La parola "all'occorrenza" indica che i PDG non debbono essere considerati obbligatori, ma piuttosto misure da predisporre se ritenute necessarie per realizzare le finalità comunitarie qualora le misure di conservazione non siano valutate sufficienti a garantire il raggiungimento degli obiettivi di conservazione previsti.

I Piani di gestione del **Lotto 2 - Acque** interessano i seguenti Siti della Rete Natura 2000, di competenza regionale presenti nelle macro aree Rurali B, C e D (PSR 2014/2020 tipologia di intervento 7.1.1):

- ZSC IT8010019 "Pineta della Foce del Garigliano"
- ZSC IT8010022 "Vulcano di Roccamonfina"
- ZSC IT8010027 "Fiumi Volturno e Calore Beneventano"
- ZSC IT8010029 "Fiume Garigliano"
- ZSC IT8040003 "Alta Valle del Fiume Ofanto"
- ZSC/ZPS IT8040007 "Lago di Conza della Campania"
- ZSC IT8040008 "Lago di S. Pietro – Aquilaverde"
- ZSC IT8040018 "Querceta dell'Incoronata (Nusco)"
- ZSC IT8050010 "Fasce litoranee a destra e a sinistra del Fiume Sele"
- ZSC IT8050049 "Fiumi Tanagro e Sele"
- ZPS IT8010030 "Le Mortine"
- ZPS IT8050021 "Medio corso del Fiume Sele – Persano"

Con DGR 795 del 19/12/2017 (BURC n° 5 del 18/01/2018) sono stati individuati gli obiettivi specifici di conservazione a livello di sito e le misure di conservazione per 108 SIC (Siti di Interesse Comunitario), sulla base delle quali sono state designate 108 ZSC (Zone Speciali di Conservazione), con i D.M. del 21/05/2019 e del 27/11/2019. Tuttavia, la Commissione Europea ha aperto una messa in mora complementare contro l'Italia, in base alla quale gli obiettivi e le misure di conservazione dovranno essere rielaborati. All'interno delle stesse MdC veniva decretata la necessità di elaborare uno specifico piano di gestione per tutte le ZSC di cui sopra, ad eccezione dei Siti IT8040008 "Lago di S. Pietro – Aquilaverde" e IT8040018 "Querceta dell'Incoronata (Nusco)", demandando al soggetto gestore la facoltà di richiederlo qualora lo ritenesse opportuno.

Per le 31 ZPS (Zone di Protezione Speciale) presenti in Campania, sono in vigore misure di conservazione minime definite dal Decreto del MATTM del 17/10/2007, recepite dalla D.G.R. n. 22/12/2007. La L.R. n. 12/2013 "Modifiche alla L.R. n. 9 agosto

2012 n. 26 Norme per la protezione della Fauna selvatica e disciplina dell'attività venatoria in Campania" introduce misure di conservazione per le specie di uccelli. Per le ZPS non sono stati individuati obiettivi e misure specie-specifici a livello di Sito.

Il completamento e/o l'aggiornamento dei piani di gestione di ZSC e ZPS (D.G.R. n. 335/2018) comprende anche l'aggiornamento dello stato di conservazione di habitat e specie a livello di singolo sito Natura 2000, degli obiettivi di conservazione e delle misure di conservazione sito-specifiche.

Il presente PDG è stato redatto sulla base delle **“Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000”** adottate con decreto del Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio del 3 settembre 2002 nonché delle nuove indicazioni ministeriali fornite con il Progetto **“Mettiamoci in Riga”**. Le attività di campo sono state condotte sulla base delle prescrizioni fornite dalle **“Linee guida per il Piano di monitoraggio di Habitat e specie di interesse comunitario terrestri e delle acque interne della Campania e manuale tecnico per il campionamento” – aggiornamento 2021** e dell’**Allegato D al Decreto Dirigenziale n. 335 del 05/10/2018**.

La redazione del Piano è stata finanziata al 100% grazie alla sottomisura 7.1 del Programma di Sviluppo Rurale della Campania 2014-2020.

2 SEZIONE INTRODUTTIVA

2.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Normativa comunitaria, nazionale e regionale

- **Direttiva 92/42/CEE (Direttiva Habitat)** del Consiglio del 21 maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e delle specie della flora e della fauna selvatiche e ss.mm.ii;
- **Direttiva 2009/147/CE (Direttiva Uccelli)** del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009, relativa alla conservazione degli uccelli selvatici;
- **Direttiva 79/409/CE (Direttiva Uccelli)** - Direttiva del Consiglio del 2 aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici. Gazzetta ufficiale dell'Unione europea L 103 del 25/4/1979;
- **Decreto del Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare 2 aprile 2020** - Criteri per la reintroduzione e il ripopolamento delle specie autoctone di cui all'allegato D del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, e per l'immissione di specie e di popolazioni non autoctone;
- **Decreto del Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare 24 giugno 2015** - Designazione di 14 Zone speciali di conservazione della regione biogeografica alpina insistenti nel territorio della regione Liguria. Gazzetta ufficiale n.165 del 18 luglio 2015;
- **Decreto del Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare 17 ottobre 2007** - Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) e a Zone di protezione speciale (ZPS). Gazzetta ufficiale n.258 del 6 novembre 2007;
- **Decreto del Presidente della Repubblica 12 marzo 2003, n.120** - Regolamento recante modifiche ed integrazioni d.p.r. 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. Gazzetta ufficiale n.124 del 30 maggio 2003;
- **Decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio 3 settembre 2002** - Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000. Gazzetta ufficiale n. 224 del 24 settembre 2002;
- **Decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio del 20 gennaio 1999** "Modificazioni degli allegati A e B del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n.357, in attuazione della Direttiva 97/62/CE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della Direttiva 92/43/CEE";
- **Decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio del 3 aprile 2000** "Elenco delle zone di protezione speciale designate ai sensi della Direttiva 79/409/CEE e dei Siti di Importanza Comunitaria proposti ai sensi della Direttiva 92/43/CEE";
- **Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n.357 e ss.mm.ii.** - Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. Gazzetta ufficiale n.248 del 23 ottobre 1997 – Suppl. ordinario n.219;
- **Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VInCA)** - Direttiva 92/43/CEE "HABITAT" articolo 6, paragrafi 3 e 4;
- **Nuova Strategia Europea sulla biodiversità per il 2030.** Ottobre 2020;
- **Convenzione europea del Paesaggio (CEP)** Ottobre 2000;
- **Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42** - Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137. Gazzetta ufficiale n. 45 del 24 febbraio 2004, s.o. n. 28;
- **Legge 6 dicembre 1991, n. 394** - Legge Quadro sulle Aree naturali protette;
- **Legge Regionale n.14 del 22/11/2010** "Tutela delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati di origine agricola"

- **Legge Regionale 6 maggio 2019, n. 5.** Disposizioni per la tutela dei corpi idrici della Campania, per la valorizzazione integrata sostenibile dei bacini e sottobacini idrografici e la diffusione dei Contratti di Fiume
- **Legge Regionale 11 novembre 2019, n. 20.** Interventi ambientali per l'abbattimento dei nitrati in regione Campania
- **Legge Regionale 2018, n. 13 -** Piano Territoriale Regionale
- **Legge Regionale 2 agosto 2018, n. 26 -** Misure di semplificazione in materia di governo del territorio e per la competitività e lo sviluppo regionale. Legge annuale di semplificazione 2018.
- **Legge regionale 28 luglio 2017, n. 22 -** Disposizioni sui tempi per gli interventi di riqualificazione ambientale delle cave ricadenti in aree di crisi ed in Zone Altamente Critiche (ZAC) e per le cave abbandonate del Piano Regionale delle Attività Estrattive. Modifiche alla legge regionale 13 dicembre 1985, n. 54
- **Regolamento Regionale 28 settembre 2017, n. 3,** "Regolamento di tutela e gestione sostenibile del patrimonio forestale regionale" redatto ai sensi dell'articolo 12 della Legge Regionale 20 gennaio 2017, n. 3, ha sostituito gli allegati A, B, C, D della L. R. 11/96 ed ha altresì abrogato alcuni suoi articoli o parti di essi.
- **Legge Regionale 13 giugno 2016, n. 21 -** Modifica ed integrazione alla legge regionale 3 agosto 2013, n. 10 (Valorizzazione dei suoli pubblici a vocazione agricola per contenerne il consumo e favorirne l'accesso ai giovani). Istituzione della Banca delle terre Campane".
- **Legge Regionale 6 settembre 2013, n. 12 -** Modifiche alla legge regionale 9 agosto 2012, n. 26 (norme per la protezione della fauna selvatica e disciplina dell'attività venatoria in Campania).
- **Legge Regionale 9 agosto 2012, n. 26 -** Norme per la protezione della fauna selvatica e disciplina dell'attività venatoria in Campania
- **Regolamento Regionale n.5/2011 -** Regolamento di attuazione per il governo del territorio (e relativo Manuale Operativo)
- **Legge Regionale 22 novembre 2010, n. 14 -** Tutela delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati di origine agricola
- **Legge Regionale 12 dicembre 2006, n. 22 -** Norme in materia di tutela, salvaguardia e valorizzazione dell'architettura rurale
- **Legge Regionale 24 luglio 2006, n. 14,** "Modifiche ed Integrazioni alla Legge Regionale 7 maggio 1996, n. 11, concernente la delega in materia di economia, bonifica montana e difesa del suolo". Con tale legge sono stati modificati e integrati solo alcuni aspetti della L. R. 11/96;
- **Legge Regionale 22 dicembre 2004, n. 16 -** Norme sul governo del territorio
- **Legge Regionale 4 novembre 1998, n. 17.** Provvedimenti per la salvaguardia del territorio e per lo sviluppo socio-economico delle zone montane
- **Legge Regionale 7 maggio 1996 n. 11,** "Modifiche ed integrazioni alla Legge Regionale 28 febbraio 1987, n. 13, concernente la delega in materia di economia, bonifica montana e difesa del Suolo";
- **Legge Regionale 7 maggio 1996, n. 11 -** Testo coordinato - aggiornamento 30 dicembre 2019
- **Legge Regionale 18 novembre 1995, n. 24 -** Norme in materia di tutela e valorizzazione dei beni ambientali, paesistici e culturali
- **Legge Regionale 25 novembre 1994, n. 40 -** Tutela della flora endemica e rara".
- **Legge Regionale 1° settembre 1993, n. 33 -** Istituzione di parchi e riserve naturali in Campania
- **Legge Regionale 28 febbraio 1987, n. 13 -** Modifiche ed integrazioni alla Legge Regionale 4 maggio 1979, n. 27 "Delega in materia di economia e bonifica montana e difesa del suolo"
- **Legge Regionale 4 maggio 1979, n. 27,** "Delega in materia di economia e bonifica montana e difesa del suolo";
- **Decreto Dirigenziale Regionale n.180 del 07/08/2022 “L.R. 11 / 1996 e ss.mm.ii. -** Regolamento regionale n. 3 / 2017 e s.m.i., Albo regionale delle imprese forestali: modalità, termini e procedure relative all'iscrizione, alla sospensione, all'aggiornamento e alla cancellazione in attuazione adeguate alle modifiche del Regolamento n. 4 del 20.06.2022”;

- **Decreto Dirigenziale del 18 novembre 2021, n. 50** – Aggiornamento delle “Linee guida per il Piano di monitoraggio di Habitat e specie di interesse comunitario terrestri e delle acque interne della Campania e manuale tecnico per il campionamento”. Annulla e sostituisce il DD 49 del 18 novembre 2021
- **Deliberazione della Giunta regionale 28 dicembre 2021, n. 615** - Adozione del Quadro di Azioni Prioritarie (Prioritized Action Framework, PAF) per la programmazione 2021-2027 per la Rete Natura 2000 nel territorio della regione Campania ai sensi dell'art. 8 della Direttiva 92-43- CEE 'Habitat' e dell'art. 3 del DPR 357/97.
- **Deliberazione della Giunta regionale 30 giugno 2021, n. 280** - Linee guida e criteri di indirizzo per l'effettuazione della valutazione di incidenza (Vinca) in Regione Campania - Aggiornamento - Sostituzione linee guida emanate con DGR 814/2018
- **Delibera della Giunta Regionale n. 585 del 16/12/2020** “Approvazione della "disciplina per l'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento, dei digestati e delle acque reflue e programma d'azione per le zone vulnerabili all'inquinamento da nitrati di origine agricola" con allegati”
- **Deliberazione della Giunta regionale 30 dicembre 2019, n. 684** - Individuazione, ai sensi del DM 17 ottobre 2007 del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, dei soggetti affidatari della gestione di Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) designate ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat", del relativo regolamento di attuazione di cui al DPR 357/97 e della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli".
- **Deliberazione della Giunta regionale 9 luglio 2019, n. 314** - Approvazione delle linee guida per l'attuazione dei contratti di fiume e del disciplinare per il funzionamento dell'osservatorio regionale dei contratti di fiume
- **Delibera della Giunta Regionale n. 762 del 05/12/2017** “Approvazione della delimitazione delle Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola - Con Allegati”
- **Deliberazione della Giunta regionale 19 dicembre 2017, n. 795** - Misure di conservazione dei SIC (Siti di Interesse Comunitario) per la designazione delle ZSC (Zone Speciali di Conservazione) della rete Natura 2000 della Regione Campania
- **Deliberazione della Giunta regionale del 30 ottobre 2009, n. 1633** - Linee guida per le movimentazioni e le asportazioni di materiali litoidi connesse ad interventi di manutenzione ordinaria degli alvei dei corsi d'acqua

Nella elaborazione del PDG si è tenuto conto, inoltre, della seguente strumentazione pianificatoria (Regionale, Provinciale, d'Area vasta e Comunale):

- **Preliminare di Piano Paesaggistico Regionale (PPR)**, approvato con Deliberazione della Giunta regionale 12 novembre 2019, n. 560
- **Piano Territoriale Regionale (PTR)**, approvato con legge regionale n. 13 del 13 ottobre 2008
- **Piano Faunistico Venatorio Regionale 2013-2023 (PFV) della Campania**, approvato con Deliberazione della Giunta regionale 21 dicembre 2012, n. 787;
- **Piano di Tutela delle Acque 2020-2026 (PTA)**, approvato con Deliberazione della Giunta regionale 12 ottobre 2021, n. 440;
- **Piano Territoriale di Coordinamento (PTCP)** della Provincia di Salerno, approvato con Deliberazione del Consiglio Provinciale 15 del 30 marzo 2012;
- **Proposta di Piano Faunistico Venatorio (PFV) della Provincia di Salerno 2021-2025**, in procedura di VAS;
- **Piani di Assetto Idrogeologico (PAI)**: la Regione, con DCR n.94/1990, ha delimitato i bacini di competenza regionale, raggruppati in 20 ambiti, che rappresentano le unità territoriali della pianificazione di bacino di propria competenza, ulteriormente articolati in singoli bacini;
- **Autorità di bacino distrettuale Appennino meridionale**
- **Comune di Sessa Aurunca, 2021. Piano di assestamento forestale 2021-2030** Redazione Dott. For. Crescenzo Compagnone e Dott. agr. Lorenzo Fusco.

Documenti di riferimento comunitario

- *Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of Article 6 (3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC* redatto dalla Oxford Brookes University per conto della Commissione Europea, DG Ambiente;
- *Sustainable Tourism and Natura 2000. Guidelines, Initiatives and Good Practices In Europe* - DG Ambiente Commissione Europea. Final Publication Vol. 1, Vol. 2 And Annex Based On The Lisbon Seminar. Seca Ottobre 2000;
- *Natura 2000 e foreste: sfide ed opportunità, 2003 Guida interpretativa* Commissione Europea. DG Ambiente. Unità Natura e Biodiversità;
- *A guide to the production of minimum format management plans for nature reserves and protected areas.* Galway 9-12 October 1996;
- *European guidelines for the preparation of site management plans for protected and managed natural and semi-natural areas.* Eurosite. 1992;
- Progetto Corine Biotopes;
- *LIFE Focus / Integrated management of Natura 2000 sites. The contribution of LIFE - nature projects,* 2005. Commissione Europea, DG Ambiente, Unità LIFE.

Documenti di riferimento nazionali

- Progetto LIFE Natura “Bioitaly”;
- Repertorio della flora italiana protetta (2001) a cura del Ministero dell’Ambiente e del Territorio, Servizio Conservazione Natura. Raccoglie le 284 specie vegetali tutelate da convenzioni internazionali e direttive comunitarie, presenti sul territorio nazionale;
- Repertorio della fauna italiana protetta (1999) a cura del Ministero dell’Ambiente e del Territorio, Servizio Conservazione Natura. Repertorio delle 797 specie animali tutelate dalla normativa nazionale e da convenzioni internazionali e direttive comunitarie, presenti sul territorio nazionale;
- Check list della fauna italiana a cura del Ministero dell’Ambiente e del Territorio, Servizio Conservazione Natura e dell’Unione Zoologica Italiana;
- Lista Rossa dei Vertebrati Italiani. Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C. (compilatori). 2013. per il volume: Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma;
- Piani d'azione e linee guida per le risorse faunistiche redatti dall'INFS, su commissione del Ministero dell’Ambiente e del Territorio, Servizio Conservazione Natura;
- 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.

2.3 PROCESSO DI REDAZIONE DEL PIANO

2.3.1 CRITERI E METODI DI REDAZIONE DEL PIANO

La redazione dei Piani di Gestione da un punto di vista metodologico si è svolta in due fasi:

- a) Elaborazione dello Studio Generale, propedeutico all'elaborazione delle strategie di gestione dei siti della Rete Natura 2000 in esse comprese, mediante un processo di definizione, organizzazione e analisi di informazioni rilevate sul campo, integrate dai dati rilevabili da bibliografia e studi recenti e dai documenti degli enti territorialmente preposti. Lo studio si compone di:
 - **QUADRO CONOSCITIVO** comprendente le caratteristiche fisiche (aspetti geologici, geomorfologici, pedologici, idrogeologici e idrologici), biologiche, socioeconomiche, del paesaggio e dei beni culturali, degli strumenti di pianificazione e programmazione esistenti; il QC comprende anche l'individuazione del più ampio contesto territoriale in cui è collocato il Sito (area vasta), in funzione delle possibili interdipendenze e, soprattutto, delle pressioni e minacce che da esso possano derivarne.
 - **QUADRO VALUTATIVO**, comprendente l'analisi e la valutazione delle esigenze ecologiche di habitat e specie, l'individuazione e valutazione delle pressioni e delle minacce, il confronto con i vincoli presenti sul territorio.
- b) Elaborazione del **QUADRO DI GESTIONE**, che contiene:
 - gli obiettivi generali e sito-specifici;
 - le strategie e gli interventi, regolamentari e operativi, individuati per garantire la conservazione di specie e habitat di importanza comunitaria presenti nel sito, comprese le Misure di Conservazione per i SIC di cui alla D.G.R. Campania n. 795 del 19-12-2017, che potranno essere integrate o eventualmente modificate.
 - gli indicatori di pressione sito-specifici (obiettivi, realistici e misurabili) che fungeranno da strumenti di controllo dei risultati per il successivo monitoraggio.

Nella prima fase sono state avviate le attività di inquadramento dei Siti e di raccolta di tutta la **bibliografia a disposizione**, per la definizione del quadro conoscitivo relativamente ai vari aspetti e per la raccolta e verifica dati bibliografici di presenza di specie e habitat per ciascun Sito, con suddivisione dei compiti tra i professionisti del gruppo di lavoro a seconda degli ambiti di competenza.

L'insieme delle informazioni è stato verificato, integrato e aggiornato tramite una specifica **sessione di monitoraggio** su habitat, flora e fauna, finalizzato a:

- valutare lo stato di conservazione di Habitat e specie di interesse comunitario all'interno dei Siti della Rete Natura 2000 in Campania;
- valutare l'efficacia delle misure di conservazione Sito-specifiche adottate dai soggetti gestori;
- aggiornare gli obiettivi di conservazione Sito-, Habitat- e specie- specifici nei Siti Natura 2000, in accordo a una gestione di tipo adattativo;
- fornire dati utili per l'eventuale aggiornamento dei Formulari Standard dei Siti Natura 2000 della Regione Campania;
- fornire dati utili al MATTM ai fini del rapporto sullo stato di attuazione delle direttive da effettuare ogni sei anni (ex art. 17 Direttiva Habitat e art. 12 Direttiva Uccelli).

Il monitoraggio di ogni specie/habitat, o gruppi di essi, prevede la realizzazione delle relative carte di distribuzione e la valutazione dello stato di conservazione, attraverso le modalità indicate nel "Manuale tecnico per il campionamento" contenuto nelle "**Linee guida per il Piano di monitoraggio di Habitat e specie di interesse comunitario terrestri e delle acque interne della Campania e manuale tecnico per il campionamento – aggiornamento 2021**", approvate con Decreto Dirigenziale n° 50 del 18/11/2021.

Per ogni specie animale e vegetale e habitat indicati nei Formulari standard come presenti nel Sito, sono state programmate e condotte le opportune indagini di campo sulla base delle schede metodologiche del Manuale tecnico, che specificano per ogni specie e habitat (o gruppo di essi):

- Metodo di campionamento: unità di campionamento su cui lavorare, tipo di rilievo da effettuare, forma e dimensioni dell'unità di campionamento (transetto, plot o altro).
- Periodo di campionamento: periodo dell'anno in cui effettuare i campionamenti
- Sforzo di monitoraggio: numero minimo di unità di campionamento ed eventuale ripetizione

- Stima della dimensione della popolazione (solo per specie vegetali/specie animali): metodologie per il rilevamento della consistenza della popolazione attraverso conteggi o stime.

Carte di distribuzione

L'analisi fisionomica della vegetazione e dell'uso del suolo è stata realizzata a partire da attività di fotointerpretazione (con base Google Earth) e restituzione, per individuare i fototipi della vegetazione. Sulla base della carta dei fototipi all'interno dei poligoni riprodotti nella bozza di carta sono stati individuati i plot all'interno dei quali sono stati condotti in campo i rilievi fitosociologici (Metodo Braun-Blanquet), al fine di verificarne l'attribuzione sintassonomica e di individuare gli Habitat di interesse comunitario elencati nell'Allegato I della Direttiva Habitat.

A completamento di questi rilievi, sono state realizzate delle osservazioni floristiche speditive, al fine di completare il più possibile l'elenco floristico delle fanerogame presenti nell'area di studio ed evidenziare la presenza di specie vegetali di interesse conservazionistico.

Per le specie animali, la realizzazione delle carte di distribuzione (sistema di coordinate UTM 33 - WGS84 EPSG 32633) ha previsto le seguenti azioni:

- identificazione delle aree di presenza potenziale, in base alla distribuzione dei parametri ambientali che ne caratterizzano l'habitat, secondo quanto definito dalle conoscenze bibliografiche disponibili;
- divisione delle aree di presenza potenziale in Porzioni del Territorio di Distribuzione Potenziale (PTD), ovvero porzioni di territorio identificate omogenee secondo alcuni parametri ambientali per ciascun gruppo sistematico/specie, all'interno vengono localizzate le unità di campionamento, rappresentative delle singole PTD;
- elaborazione dei dati raccolti per la stima di popolazione per ciascuna PTD, utilizzando i protocolli di elaborazione specie-specifici indicati nel Manuale.

Tutti i dati di campo sono stati raccolti su schede predisposte come da Linee guida per poi essere archiviati nella banca dati alfanumerica (access .mdb) Natura 2000 della Regione Campania, relativamente alle specie elencate negli allegati II, IV o V della Direttiva Habitat.

I dati così raccolti sono stati quindi informatizzati, trasformati in specifici strati informativi in formato vettoriale e utilizzati per la redazione dei seguenti elaborati cartografici in scala 1:10000, secondo le indicazioni contenute nelle Linee Guida, che ne dettagliano le modalità di redazione:

- Allegato 1 - Carta Fisionomica della Vegetazione e delle coperture di uso del suolo (CLC);
- Allegato 2 - Carta degli Habitat di interesse comunitario di Allegato I della Dir. Habitat (92/43/CEE);
- Allegato 3 - Carta della Flora delle specie vegetali di Allegato II della Dir. Habitat;
- Allegato 4 - Carta di distribuzione delle specie di fauna di Allegato II della Dir. Habitat e delle specie nidificanti di avifauna di Allegato I della Dir. Uccelli (2009/147/CE).

Valutazione dello stato di conservazione

Per gli habitat, i parametri da rilevare e da utilizzare nel monitoraggio devono fornire indicazioni relativamente alle variazioni nel tempo di:

- area di copertura dell'Habitat,
- struttura e funzioni dell'Habitat

Per le specie vegetali gli indici di stato di conservazione si calcolano elaborando i dati delle loro carte di distribuzione e i dati raccolti durante le indagini:

- Estensione dell'areale di distribuzione: dalle carte di distribuzione è stato calcolato l'areale occupato dalla specie nel Sito, definito come la superficie inclusa nel più breve confine continuo che circonda tutte le stazioni in cui la specie è stata rilevata. Il confronto dell'estensione dell'areale registrato nelle varie sessioni di monitoraggio consentirà la valutazione del trend (stabile/aumento/decremento) di questa variabile nel tempo.
- Numero di individui e trend della popolazione
- Indicatori della qualità dell'habitat, quali Presenza (%) e relativi valori di copertura di:
 - specie di elevato valore biogeografico (endemiche) e/o incluse nelle Liste Rosse della Flora Italiana (Rossi et al. 2013, 2020).
 - specie alloctone invasive
 - specie indicatrici di processi dinamici
 - specie indicatrici di disturbo e/o antropizzazione

Per le specie animali gli indici di stato di conservazione si calcolano elaborando i dati delle loro carte di distribuzione e i dati raccolti durante le indagini:

- Dimensione della popolazione
- Estensione complessiva dell'areale di distribuzione reale e potenziale
- Differenza tra areale di distribuzione reale e potenziale
- Numero delle tessere in cui si articola l'areale di distribuzione reale e potenziale
- Dimensione della tessera più estesa dell'areale di distribuzione reale e potenziale
- Rapporto perimetro/superficie dell'areale di distribuzione reale e potenziale.

2.3.2 GRUPPO DI LAVORO

Si riporta l'elenco dei redattori e degli specialisti coinvolti nelle attività di stesura del PDG:

- **PUZZI** Cesare M. – **Capo Progetto**
- **IPPOLITI** Alessandra – Biologa, **coordinatrice e redattrice dei PDG, cartografia GIS**
- **MENTASTI** Clara – Biologa giovane professionista, **Database ambientali e cartografia GIS**

FLORA E HABITAT

- **PATERA** Glauco T. – Naturalista botanico, **rilievi fitosociologici e floristici**

ASSETTO AGRO-SILVO-PASTORALE

- **POZZI** Enrico – Forestale, **inquadramento forestale**
- **RAIMONDI** Massimo – Agronomo, **inquadramento agronomico e zootecnico**

FAUNA

- **BARDAZZI** Mauro – Naturalista, **ittiofauna e avifauna**
- **MARCELLI** Manlio – Biologo, **teriofauna**
- **DE PASQUALE** Pierpaolo – Naturalista, **chiroterti**
- **MONTONATI** Silvia – Biologa, **odonati**
- **BARATELLI** Danilo A. – Naturalista, **coleotteri e lepidotteri**
- **ADDABBO** Jonathan – Naturalista, **crostacei**
- **COSTANTINI** Tommaso – Naturalista, **erpetofauna**
- **SCAGNI** Tommaso – Biologo, **ittiofauna**
- **CORDI** Mattia – Naturalista, **ittiofauna e vegetazione acquatica**
- **MORONI** Matteo – Naturalista, **ittiofauna**
- **TERSIGNI** Andrea – Naturalista, **ittiofauna**

ASSETTO SOCIO-ECONOMICO

- **MARSON** Marta – Socio-economista, **inquadramento socio-economico**

GEOLOGIA

- **CODURI** Giovanni – Geologo, **inquadramento geologico**

2.4 IDENTIFICAZIONE E INQUADRAMENTO DEI SITI

2.4.1 ISTITUZIONE E REGIME DEL SITO

Di seguito si riporta la tabella con i caratteri identificativi e istitutivi del Sito.

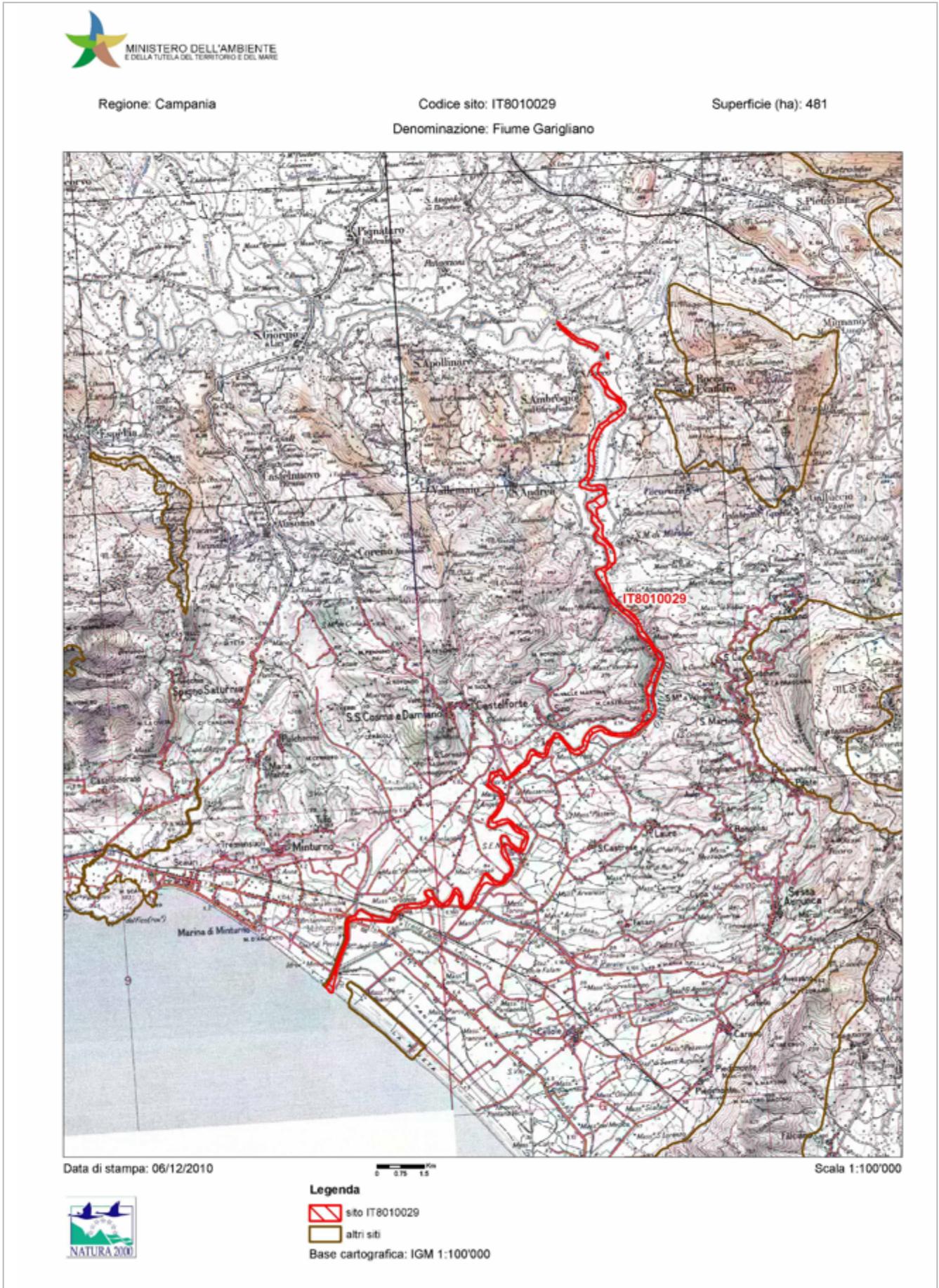
Tabella 2.1. Caratteri identificativi e istitutivi del sito

Codice Sito	IT8010029	
Nome Sito	Fiume Garigliano	
Tipo Sito	ZSC	
Ente gestore	Regione Campania	
Data proposta designazione SIC	10-2003	
Data e Atto designazione ZSC	10-2003 (DM 21/05/2019 – G.U. 129 del 04-06-2019)	
Localizzazione centro sito (gradi decimali)	Longitudine E 13.8292	Latitudine N 41.2806
Area (dato Formulario Standard)	481.0 ha	
Regione biogeografica	Mediterranea	
Provincia	Caserta	
Comuni	Rocca d'Evandro, Sessa Aurunca.	

Figura 2-1. Foto del Sito



Figura 2-2. Mappa del Sito (www.mite.gov.it)



2.4.2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La ZSC IT8010029 “Fiume Garigliano” è collocata in corrispondenza dell’omonimo corso d’acqua (Campania settentrionale, Italia); essa si sviluppa percorrendo una stretta e incassata valle che attraversa i Monti Simbruini, allargandosi poi, superato il vulcano di Roccamonfina, in una pianura sedimentaria e gettandosi infine in mare.

Figura 2-3. Carta di inquadramento regionale della ZSC

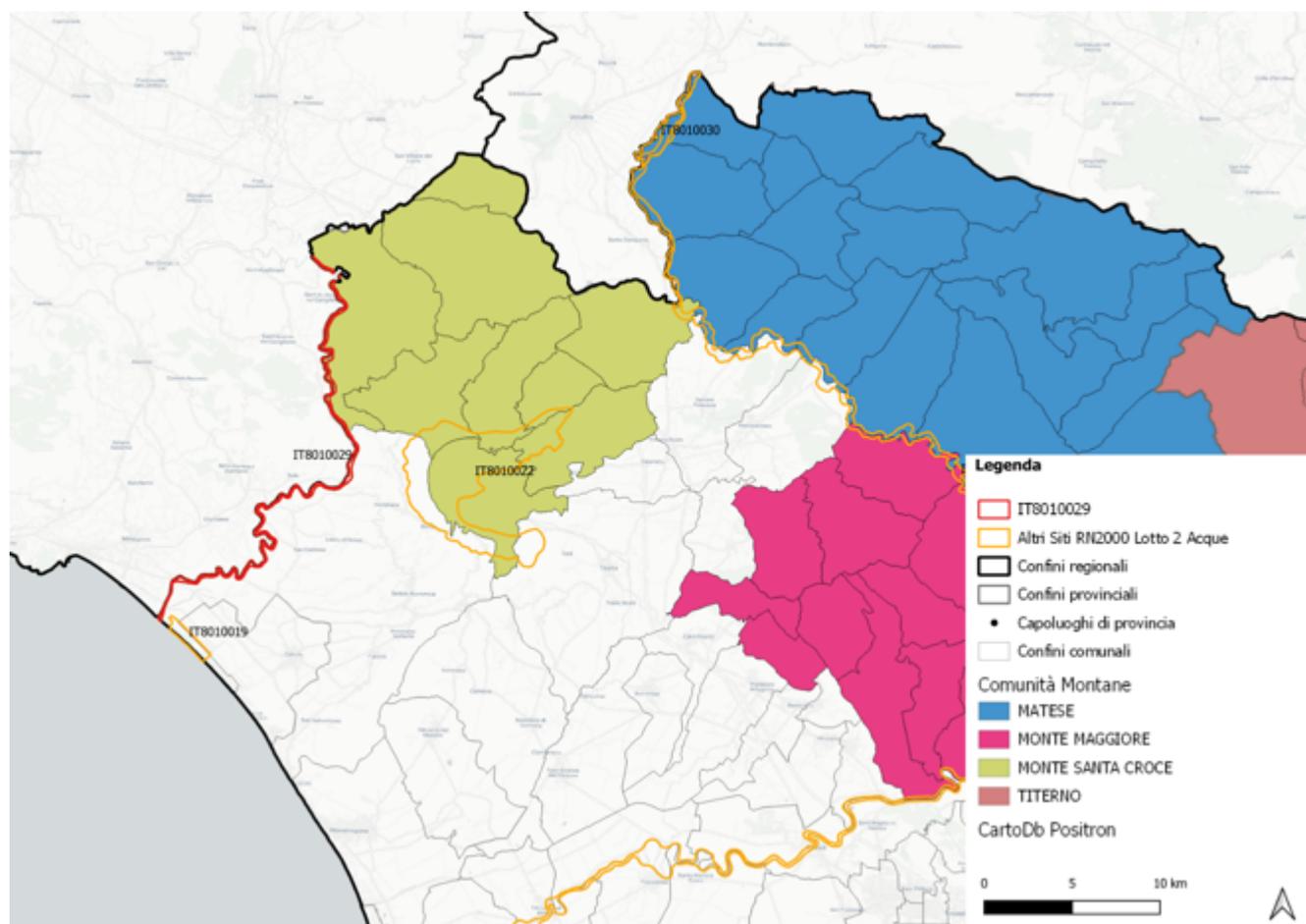


Il Sito interessa i Comuni elencati nella tabella seguente, nella quale vengono riportate le superfici di pertinenza dei diversi territori comunali nonché le eventuali Comunità Montane interessate.

Tabella 2.2. Comuni e Comunità Montane interessate dalla ZSC

ISTAT	COMUNE	% ZSC ricadente nel Comune	Comunità Montana
61069	Rocca d'Evandro	38	Monte Santa Croce
61088	Sessa Aurunca	62	-

Figura 2-4. Comunità Montane



2.4.3 INTERAZIONE CON AREE PROTETTE E RETE NATURA 2000

Nelle immagini seguenti si evidenzia la relazione spaziale tra la ZSC in oggetto, gli altri Siti della Rete Natura 2000 e la Rete delle Aree Protette. Dalla cartografia a disposizione si possono trarre le seguenti osservazioni:

- **Rete Natura 2000:** la ZSC in oggetto è prossima, nell'area di foce, alla ZSC IT8010019 Pineta della Foce del Garigliano
- **Sistema delle Aree protette:** il Sito rientra per il 53% (dalla foce ai confini con il Comune di Rocca d'Evandro) nel territorio del **Parco Regionale "Area vulcanica di Roccamonfina e Foce Garigliano"**, istituito nel 1993, con legge regionale 1° settembre 1993 n. 33. La sede e la direzione del parco si trovano nel Comune di Sessa Aurunca (CE).
- **Zona umida di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar (02/02/1971):** la ZSC non coincide né confina con alcun sito umido protetto.
- **Important Birds Area (IBA):** il Sito in esame non coincide né confina con alcuna area di importanza per l'avifauna.

Figura 2-5. Relazioni con la Rete Natura 2000 e il sistema delle Aree Protette

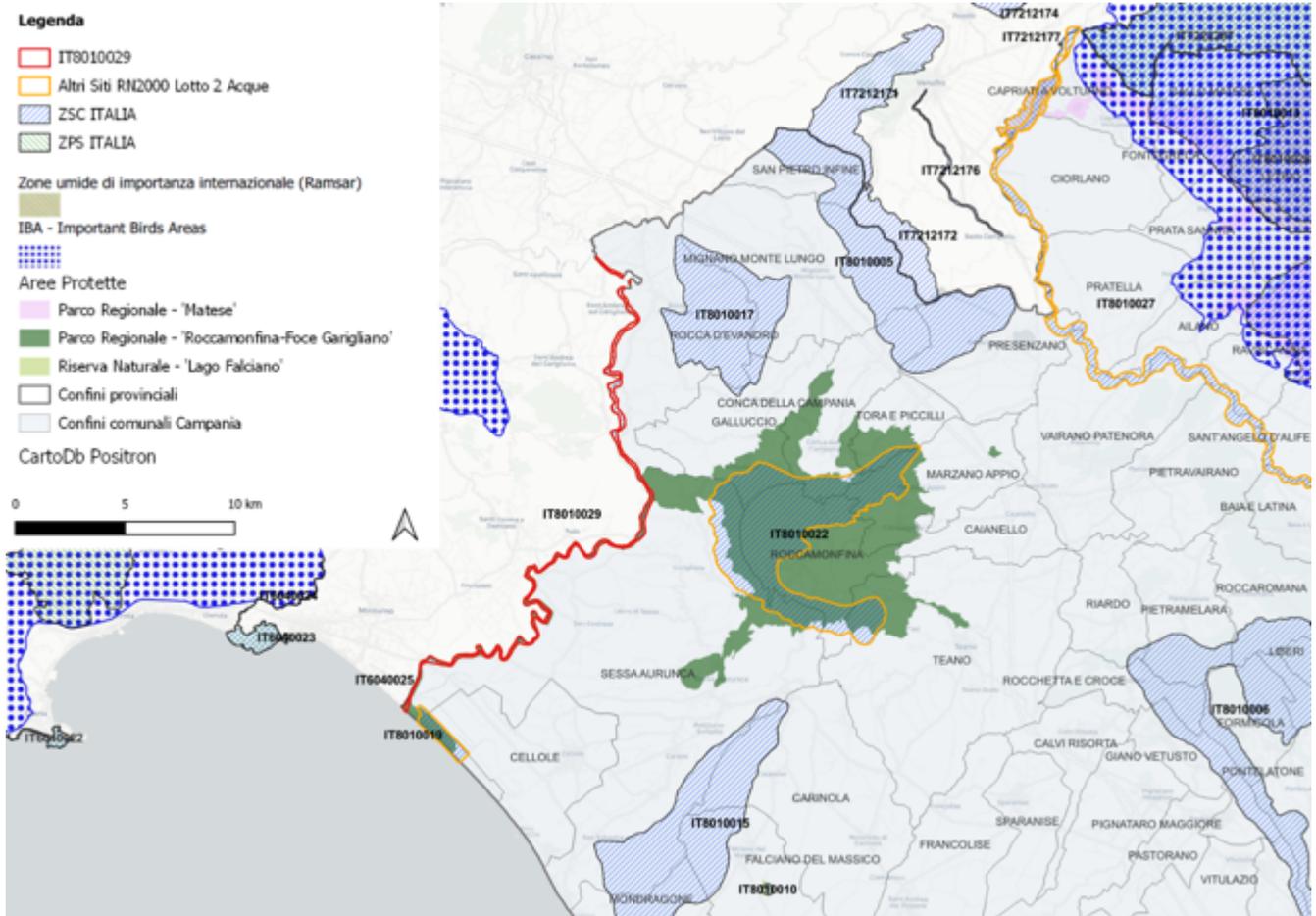
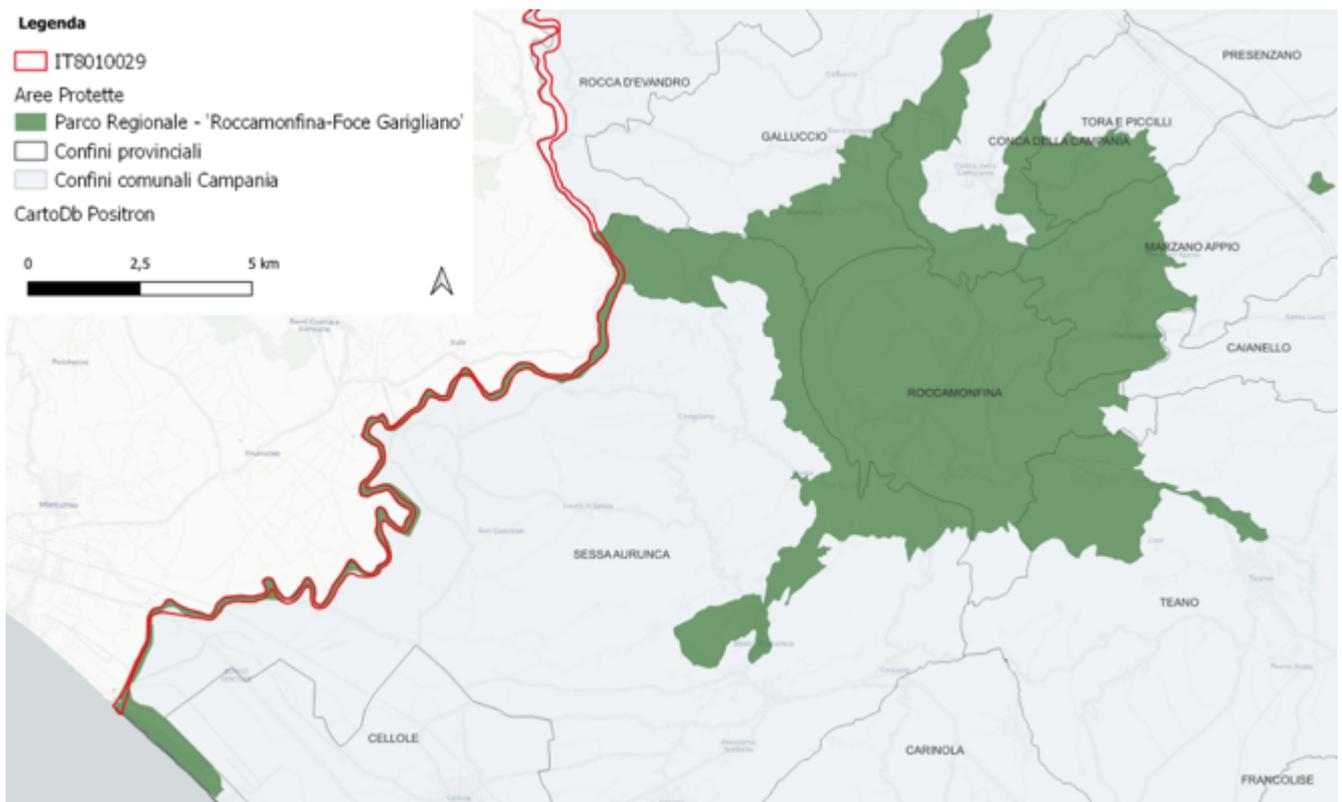


Figura 2-6. Relazioni con il Parco Regionale Roccamonfina-Foce Garigliano

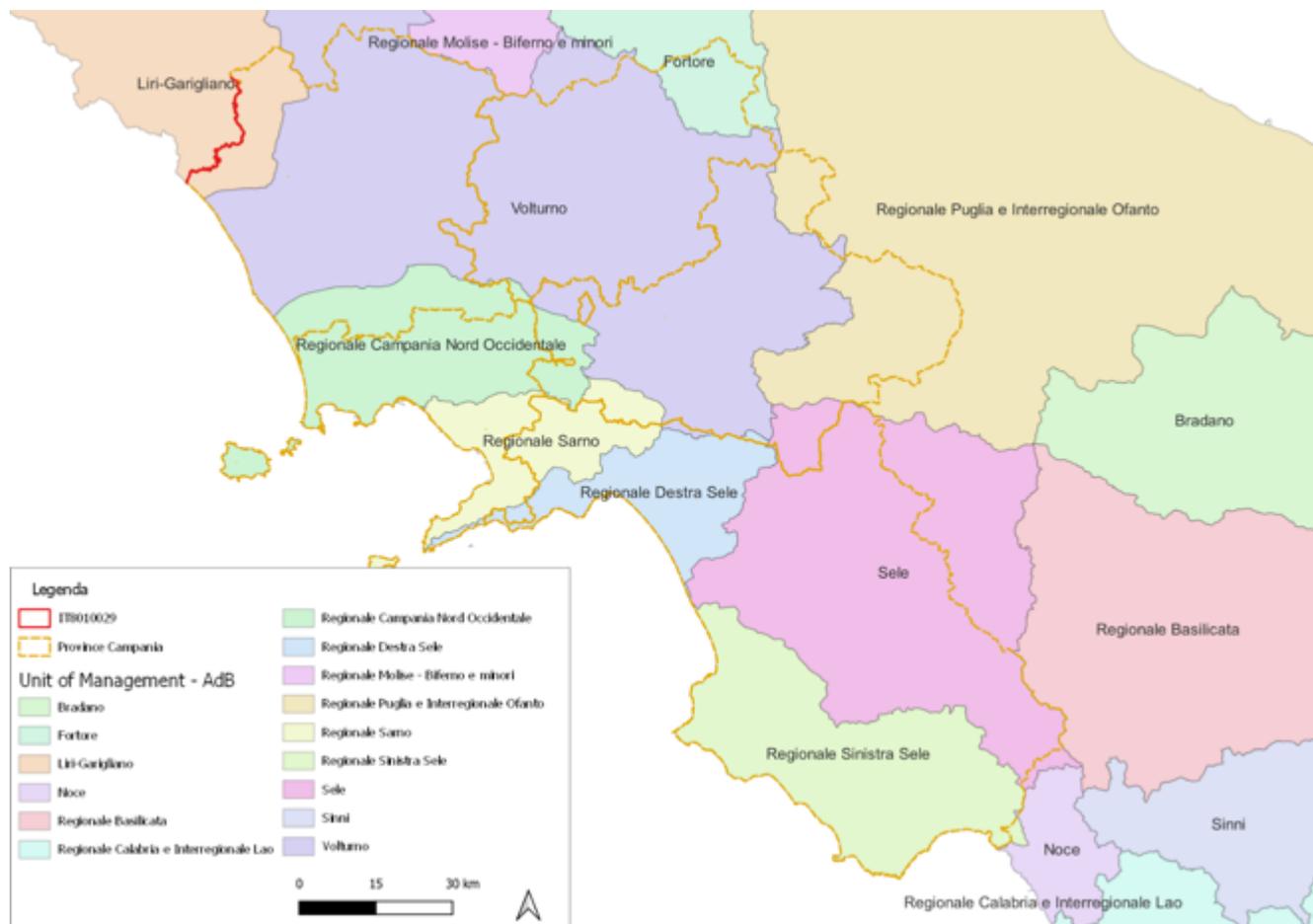


2.4.4 UNIT OF MANAGEMENT AUTORITÀ DI BACINO

Il sito ricade nella seguente UoM:

- **Unit of Management Liri-Garigliano - euUoMCode ITN005** (Bacino idrografico Liri-Garigliano, già bacino nazionale ex Autorità di Bacino Nazionale Liri-Garigliano e Volturno)

Figura 2-7. Carta Unità amministrative dell'Autorità di Bacino e ZSC



2.4.5 SOGGETTI AMMINISTRATIVI E GESTIONALI CHE HANNO COMPETENZE SUL TERRITORIO DEL SITO

Di seguito si riassumono i soggetti amministrativi e gestionali che hanno competenze sul territorio sulla base dell'analisi territoriale sopra compiuta:

- Provincia di Caserta
- Comune di Rocca d'Evandro
- Comune di Sessa Aurunca
- Ente Parco Regionale Area vulcanica di Roccamonfina e Foce Garigliano
- Comunità montana Monte Santa Croce
- Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino Meridionale

QUADRO CONOSCITIVO

3 QUADRO CONOSCITIVO

3.1 AMBIENTE FISICO

3.1.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il Sito in esame è ubicato nella Provincia di Caserta, all'interno dei comuni di Rocca d'Evandro e Sessa Aurunca.

Figura 3-1. Ubicazione del Sito

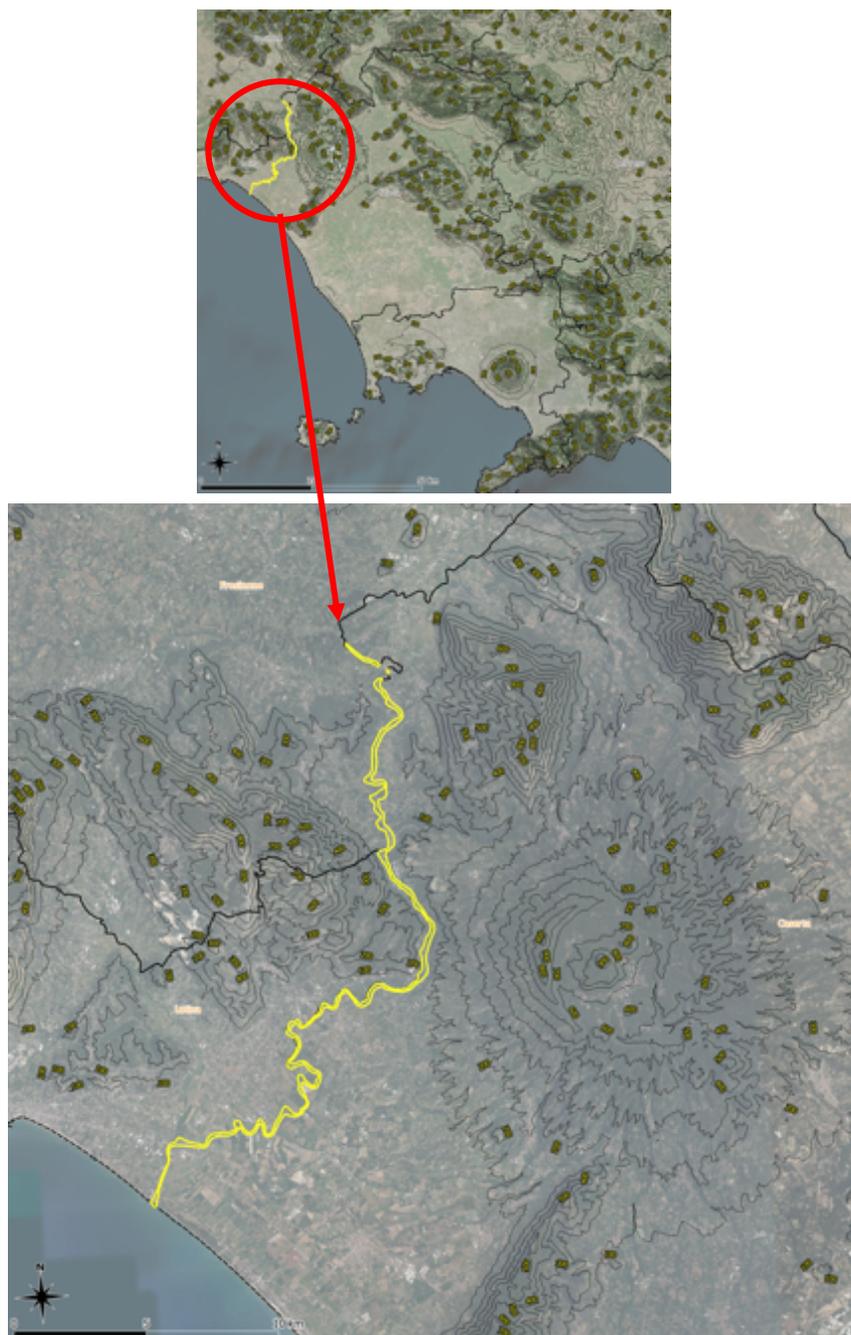


Figura 3-2. Vista 3D dell'area



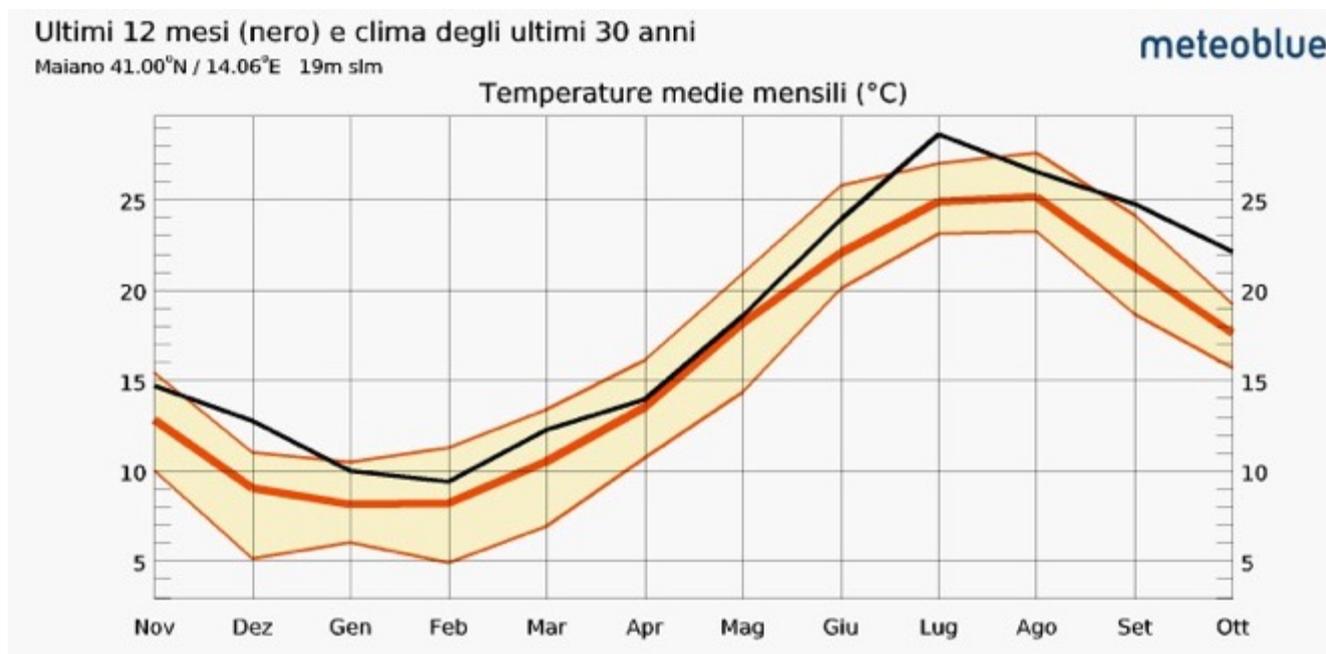
3.1.2 INQUADRAMENTO CLIMATICO

I dati climatici del Sito sono riferiti al comune di Maiano (CE) e sono tratti dall'archivio meteo di meteoblue.com.

Di seguito si riportano due grafici in cui sono confrontate le condizioni meteo dell'anno corrente 2023 con quelle dei 30 anni precedenti. Il confronto è effettuato in termini di temperature e precipitazioni.

Il primo grafico mostra il confronto delle temperature medie mensili: la linea nera indica la temperatura media di ogni mese degli ultimi 12 mesi, mentre le linee in arancione indicano la media mensile dei valori massimi e minimi delle temperature degli ultimi 30 anni. La linea arancione più spessa e centrale indica la temperatura media.

Figura 3-3. Confronto delle temperature medie mensili

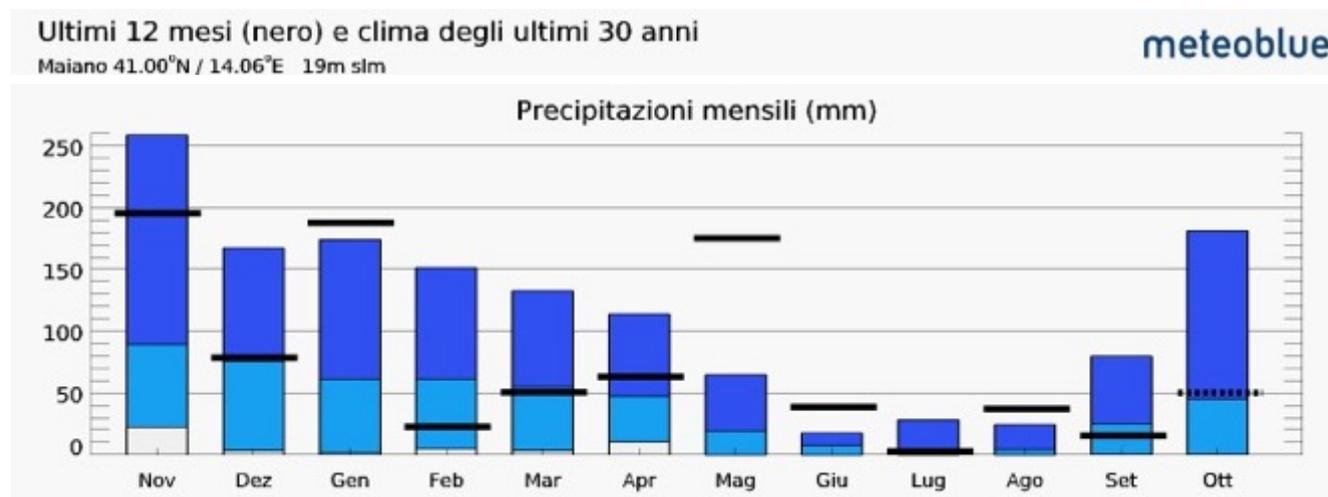


Il grafico mostra che l'area è caratterizzata da un clima mediterraneo, con inverni miti ed estati calde. Rispetto alle medie mensili massime degli ultimi 30 anni, si notano temperature eccezionalmente elevate per i mesi di dicembre, luglio, settembre e ottobre nel 2023.

Il diagramma successivo mostra la quantità di precipitazioni per ogni mese degli ultimi 12 mesi rispetto alle precipitazioni degli ultimi 30 anni ed è contrassegnato in millimetri e mesi.

Le barre nere indicano le precipitazioni registrate per ogni mese in corso. Le barre blu indicano le precipitazioni massime degli ultimi 30 anni per ogni mese. Le barre azzurre indicano la quantità minima di precipitazioni negli ultimi 30 anni. Il confine tra il blu e azzurro è la media mensile delle precipitazioni calcolate negli ultimi 30 anni.

Figura 3-4. Confronto delle precipitazioni medie mensili



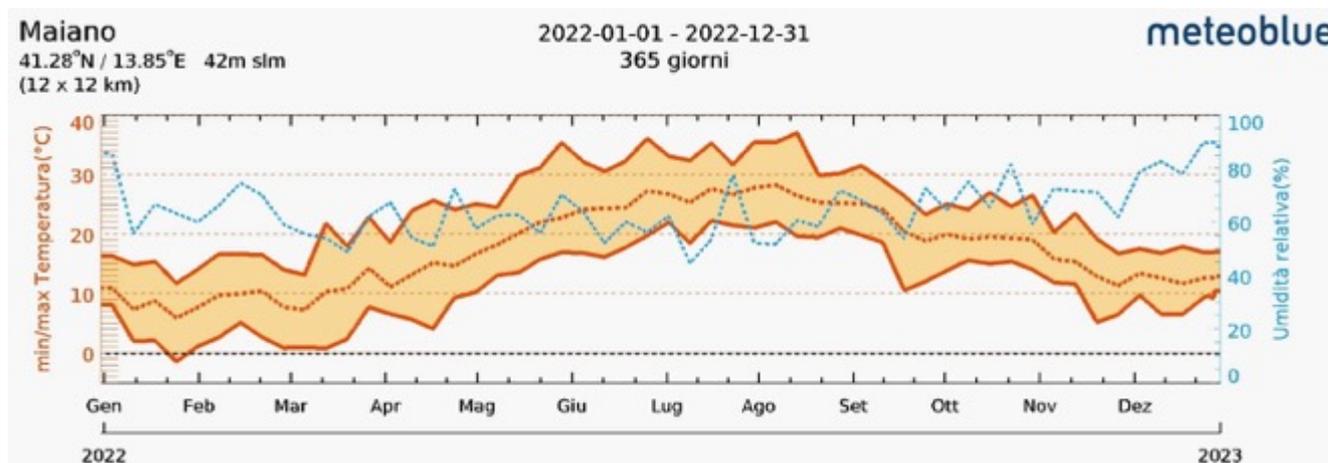
Il diagramma mostra che l'area è caratterizzata da valori medi di piovosità piuttosto bassi durante tutto l'anno, con delle eccezioni per il mese di novembre i cui valori massimi superano i 250 mm. Nel 2023 sono state registrate delle piogge eccezionali rispetto alle medie degli ultimi 30 anni per il mese di maggio, giugno e agosto.

Di seguito sono approfondite le condizioni meteorologiche del Sito nel 2022. Si riportano i diagrammi delle medie mensili di temperature, piogge e venti.

3.1.2.1 Temperature e umidità relativa

Nel seguente diagramma sono mostrati i valori mensili delle temperature massime, minime e medie (linee arancioni) e dell'umidità relativa (linea blu) dell'anno 2022. La temperatura massima (38°C) è stata raggiunta nella prima metà di agosto, mentre quella minima (-2°C) nella seconda metà di gennaio. I livelli più alti dell'umidità relativa sono stati registrati nei mesi di gennaio e di dicembre.

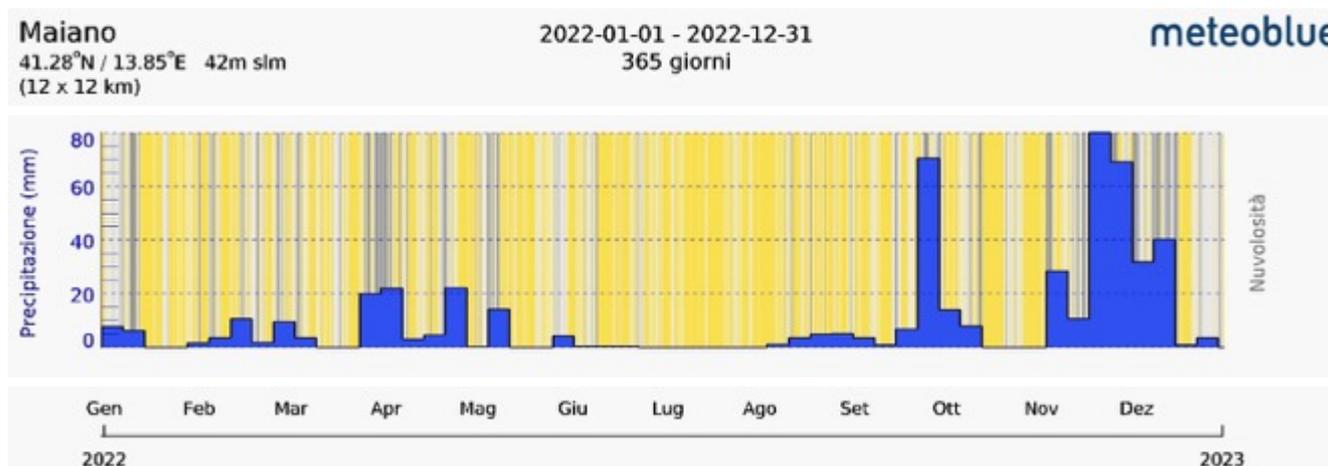
Figura 3-5. Diagramma delle temperature e dell'umidità mensili nel 2022



3.1.2.2 Precipitazioni

Il seguente diagramma riporta la quantità mensile di precipitazioni (barre blu), e la nuvolosità (lo sfondo scuro è indice di nuvolosità, lo sfondo giallo di sole) relative all'anno 2022. I mesi più piovosi dell'anno sono stati ottobre e dicembre, nei quali sono stati registrati dei picchi di 70 e 80 mm di pioggia. Il mese più siccitoso è stato luglio, in cui non ha piovuto.

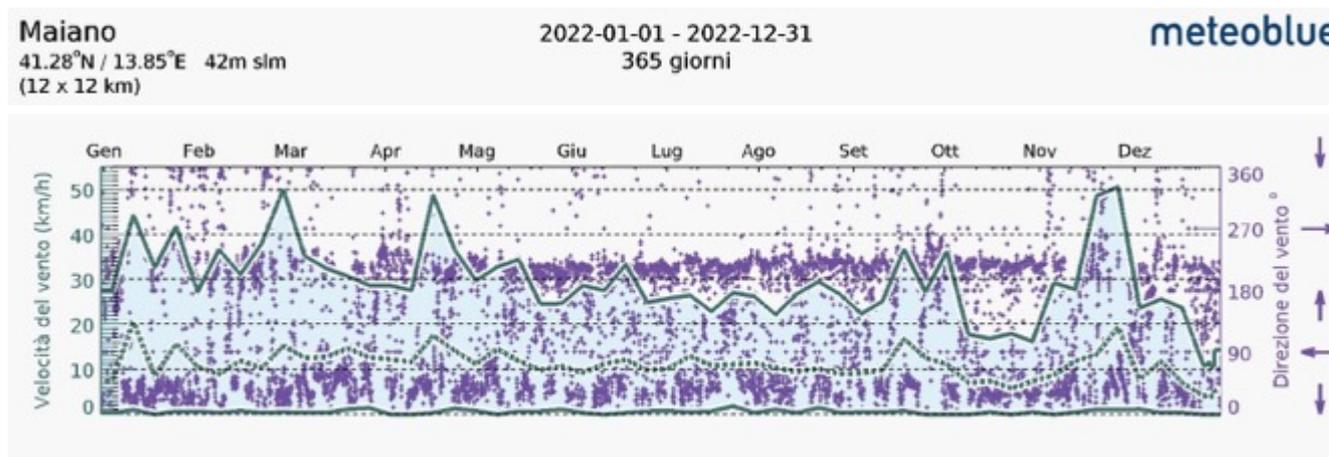
Figura 3-6. Diagramma della quantità di precipitazioni e della nuvolosità mensile nel 2022



3.1.2.3 Venti

Il seguente diagramma mostra i valori mensili della velocità del vento minima, massima e media (linee verdi), e della sua direzione (punti viola) relative all'anno 2022. La direzione del vento è indicata in gradi: 0° = Nord, 90° = Est, 180° = Sud e 270° = Ovest (legenda sull'asse destro). I mesi più ventosi sono stati marzo e novembre, nei quali sono stati registrati venti con velocità massima di 50 km/h prevalentemente verso nord.

Figura 3-7. Diagramma della velocità e direzione del vento mensile nel 2022



3.1.3 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

3.1.3.1 Geologia

3.1.3.1.1 Inquadramento geologico regionale

La Regione Campania presenta un assetto geologico-strutturale molto complesso.

Al suo interno è possibile distinguere un settore a morfologia collinare e montuosa occupato dalla catena appenninica e un settore costiero, a occidente, caratterizzato dalla presenza di ampie depressioni strutturali occupate attualmente da piane alluvionali (Piana campana e Piana del Sele).

La Campania è, inoltre, caratterizzata da quattro importanti centri vulcanici: il Roccamonfina, nel Casertano al confine tra Lazio e Campania, il Vesuvio e i Campi Flegrei nel napoletano e il complesso vulcanico dell'isola di Ischia.

Gli eventi che hanno generato l'assetto geologico-strutturale della Campania sono strettamente connessi agli eventi che hanno generato il quadro strutturale della penisola italiana.

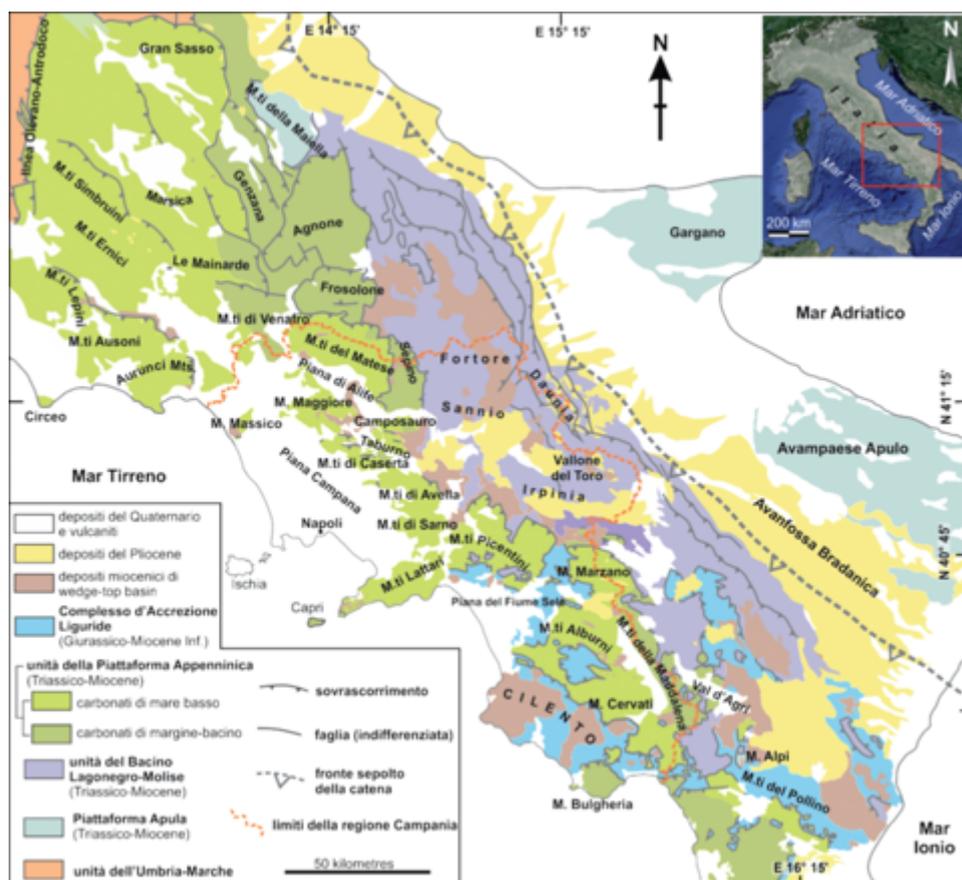
La Campania comprende un vasto settore della catena montuosa dell'Appennino Meridionale (

), dove l'impalcatura orogenica è caratterizzata dalla sovrapposizione di diverse falde tettoniche, raggruppate in tre complessi principali:

- (i) Unità del Bacino Liguride (Complesso d'Accrezione Liguride, CAL);
- (ii) Unità della Piattaforma Appenninica (PA)
- (iii) Unità del Bacino Lagonegrese-Molisano (BLM).

La pila tettonica è ricoperta in discordanza da diversi depositi di bacino di *wedge-top* del Neogene e da terreni post-orogenici quaternari, continentali, marini e vulcanici.

Figura 3-8. Schema geologico dell'Appennino Meridionale (da Vitale et al., 2018)



In generale, le unità del Bacino Ligure occupano le posizioni tettoniche più alte, e sono sovrascorse sulle unità della Piattaforma Appenninica, che a loro volta ricoprono le unità del Bacino Lagonegrese-Molisano.

Le unità lagonegresi-molisane formano duplex tettonici e falde imbricate che ricoprono i carbonati della Piattaforma Apula sepolta. Questa geometria è ulteriormente resa più complessa dalla successiva reimbricazione della pila tettonica che localmente inverte la sequenza di sovrapposizione strutturale.

La catena a pieghe e sovrascorrimenti dell'Appennino Meridionale è il risultato della subduzione della litosfera oceanica della Neo-Tetide sotto le placche Europa/AIKaPeCa, con la migrazione del fronte orogenico verso oriente, come conseguenza dell'arretramento della placca subducente.

La subduzione della litosfera oceanica ha avuto inizio nel Paleocene/Eocene, con la relativa apertura dei bacini di retroarco Ligure-Provenzale e Tirrenico.

Il raccorciamento crostale è terminato all'inizio del Pleistocene Medio seguito da una generale risalita iso-statica dell'orogene, compresa l'Avanfossa Bradanica.

Successivamente, la catena è stata soggetta a un nuovo regime tettonico caratterizzato da un'estensione NE-SO con la formazione di faglie prevalentemente estensionali che dissecano l'intera struttura orogenica.

Durante le fasi tettoniche estensionali del Pleistocene, lungo il margine della Campania e sul fianco occidentale dell'Appennino Meridionale, si sono generate diverse depressioni strutturali tra le quali la Piana Campania, la Piana del Sele, il Golfo di Salerno, il Golfo di Napoli, il Vallo di Diano e il Bacino di Auletta, controllate principalmente da faglie normali a sviluppo NO-SE e NE-SO.

Queste aree sono state sede della sedimentazione di depositi più o meno potenti di ambiente lacustre e marino costiero, spesso alternati e ricoperti da rocce vulcaniche, soprattutto durante il tardo Pleistocene-Olocene.

3.1.3.1.2 Inquadramento geologico di dettaglio

L'area di studio è caratterizzata dalla presenza depositi quaternari, vulcaniti depositi wedge-top

3.1.3.1.2.1 Depositi del Pleistocene-Attuale

Le diverse depressioni strutturali intermontane e costiere del Pleistocene sono geneticamente associate alla complessa evoluzione tectonica del settore orientale del Mar Tirreno e della Campania.

Questi bacini sono stati colmati da sedimenti marini, lacustri e fluviali nonché da vulcanoclastiti.

Nella Piana Campana e nella Piana del Garigliano, i sedimenti clastici si alternano a rocce vulcaniche prodotte prima dal Vulcano Roccamonfina e, successivamente, dai vulcani dei Campi Flegrei e del Somma-Vesuvio. L'attività vulcanica del Pleistocene-Attuale ha generato ingenti spessori di depositi piroclastici, nonché edifici vulcanici e caldere.

Le rocce vulcaniche post-orogeniche più antiche, esposte nell'area nord della regione, sono legate all'attività del vulcano Roccamonfina (630-50 Ka).

La successiva attività vulcanica si è concentrata in diversi settori della regione sia continentali sia marini come: l'Isola d'Ischia (150 ca-1302 AD), Campi Flegrei e l'Isola di Procida (80 ka-1538 AD) e, infine, il vulcano Somma-Vesuvio che ha iniziato l'attività ca. 39 ka fino all'ultima eruzione del 1944 DC.

3.1.3.1.2.2 Dominio di Piattaforma Carbonatica Appenninica

La porzione mesozoica della successione carbonatica (DBc, GCc e CSc) che forma i Monti Camposauro-Matese-Maggiore-Massico è caratterizzata dalla presenza di alcuni livelli bauxitici all'interno dell'intervallo carbonatico Albiano- Cenomaniano.

Come per la maggior parte delle successioni carbonatiche dell'Appennino Meridionale, i depositi di mare basso del Cretacico terminale sono assenti, tuttavia al Monte Camposauro, i calcari cenomaniani passano verso l'alto ai Calcari Cristallini del Maastrichtiano-Paleocene, contenenti frammenti di rudiste.

Segue la Scaglia Detritica Auct. (SCA) dell'Eocene-Aquitano con alternanze di argilliti e breccie calciclastiche e argilliti varicolori silicizzate con blocchi parzialmente silicizzati di calcari a rudiste.

La successione continua con arenarie numidiche langhiane (FYN), depositi di età Serravalliano-Tortoniano inferiore della Formazione di Longano costituita da marne, calcari marnosi e calcareniti con macro-foraminiferi ed infine con i depositi di avanfossa della Formazione di Pietraroja (PRJ) che comprende marne argillose e arenarie sottilmente stratificate del Tortoniano medio p.p..

Questo si osserva anche per la successione che si estende nel settore settentrionale dei Monti del Matese, dove la sequenza mesozoica evolve a depositi di scarpata-bacino del Paleogene-Langhiano (Scaglia Detritica Auct.) ricoperti dalle formazioni di Longano e Pietraroja.

Nelle restanti aree i calcari cenomaniani passano in alto alla Formazione di Cusano del Burdigaliano p.p.-Langhiano, costituita da calcareniti e calciruditi con alghe rosse, briozoi, ostreidi e pectinidi, cui seguono le formazioni di Longano e Pietraroja.

Depositi dei bacini di wedge-top

Durante il Neogene, diverse successioni sedimentarie si sono depositate in bacini localizzati sul prisma orogenico (bacini di *wedge-top* o *piggy-back*) durante la migrazione del fronte orogenico.

Generalmente, questi depositi clastici mostrano variazioni di facies, laterali e verticali nette, e la presenza di olistoliti e olistostromi. Questi terreni sono suddivisi in cinque raggruppamenti principali: (i) Gruppo del Cilento; (ii) Gruppo di Castelvetere; (iii) Gruppo di Altavilla; (iv) Formazione della Baronia e, infine, (v) Formazione di Sferracavallo.

Nell'area di studio è presente la Formazione di Sferracavallo e della Baronia

Formazione della Baronia

La Formazione della Baronia (BAR), di età Zancleano superiore, è una successione sedimentaria che ricopre in discordanza le successioni del Gruppo di Altavilla e i sedimenti dell'Unità del Vallone del Toro. Essa comprende conglomerati poligenici massivi e stratoidi, di ambiente continentale e transizionale al marino, sabbie giallastre di mare poco profondo, siltiti e argille grigie e, localmente, torbiditi arenacee nella parte basale.

Formazione di Sferracavallo

La Formazione di Sferracavallo (SFE), di età Piacenziano, è costituita da conglomerati poligenici ben stratificati, di ambiente continentale con transizione al marino costiero, arenarie con abbondanti gusci di molluschi, calcareniti e calciruditi bioclastiche, siltiti e argille grigio-bluestre di mare basso.

Figura 3-9. Estratto dalla Carta Geologica Campania.

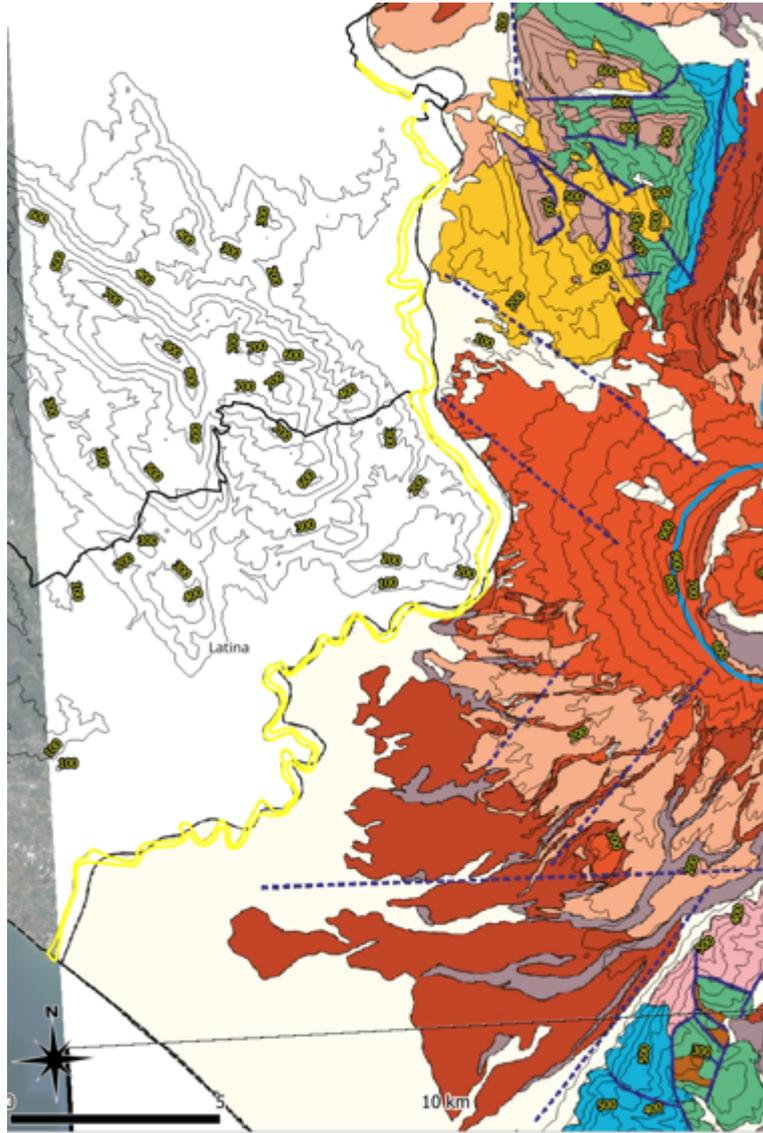


Figura 3-10. Modello 3D: asse z esagerato x 2 per evidenziare forme terreno.

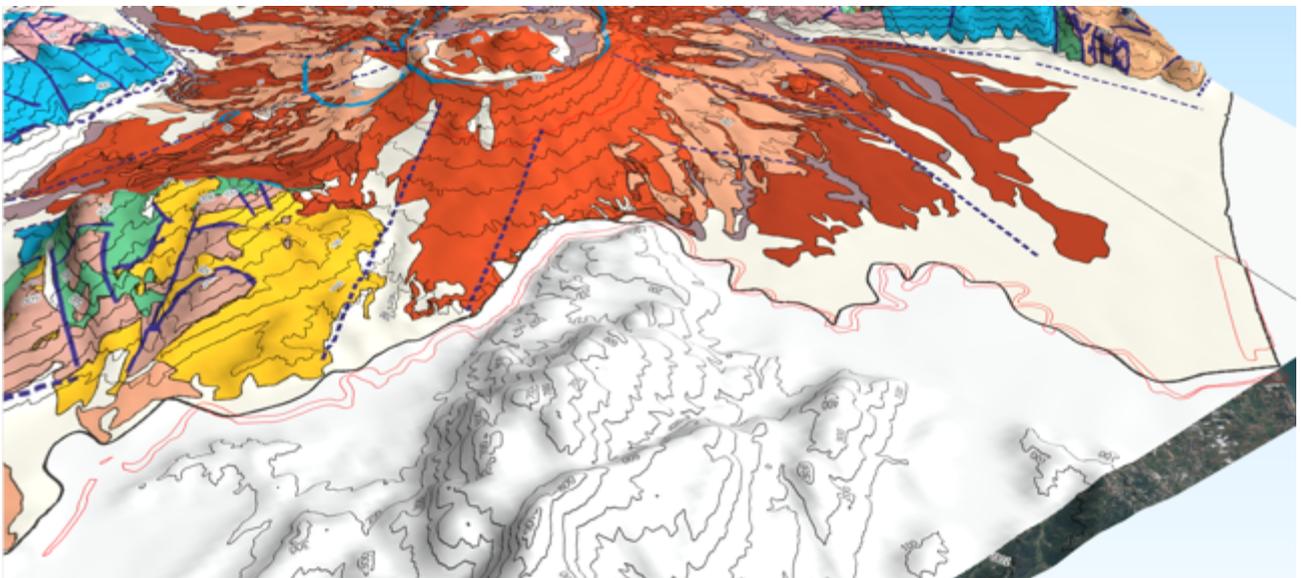
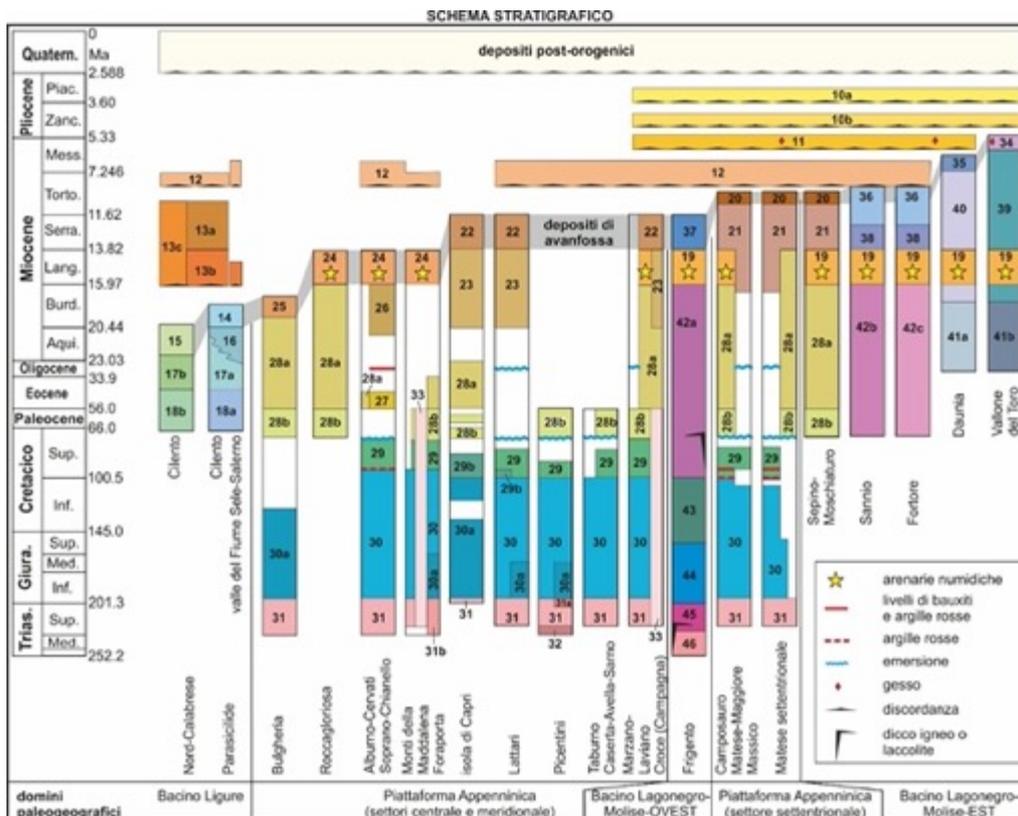


Figura 3-11. Legenda Carta Geologica Campania e Schema stratigrafico

- 1 Depositi post-orogениci (Pleistocene-Attuale)
- ROCCE VULCANICHE**
- Piana Campana e Catena Appenninica**
- 2 a) Rocce piroclastiche più recenti dell'Ignimbrite Campana (<39.8 ka); b) Ignimbrite Campana (39.8 ka) e rocce piroclastiche più antiche
- Complesso vulcanico del Somma-Vesuvio**
- 3 a) Alternanze di piroclastiti e depositi alluvionali (tardo Olocene-Attuale); b) Lave e piroclastiti di Villa Inglese-San Pietro (472 A.D. - 1631 A.D.); Piroclastiti di Pollena (472 A.D.) Piroclastiti di Pompei (79 A.D.)
- 4 a) Lave e piroclastiti del Vesuvio (79 A.D.-Attuale), Piroclastiti di S. Giuseppe V. (1631 A.D.); b) Lave antiche e piroclastiti (39.3 ka - 79 A.D.)
- Campi Flegrei - Isola di Procida**
- 5 a) Piroclastiti e depositi prossimali di surge (15 ka - 1538 A.D.); b) Depositi distali da caduta (15 ka - 1538 A.D.)
- 6 a) Lave e piroclastiti comprendenti il Tufo Giallo Napoletano (39.8 ka - 15 ka); b) Lave e piroclastiti comprendenti l'Ignimbrite Campana (76.8 ka - 39.8 ka)
- Isola d'Ischia**
- 7 a) Depositi vulcanici rimaneggiati (Attuale); b) Lave di Ischia Porto e La Rita-Caccaviello, piroclastiti, scorie, depositi di spiaggia e di debris flow, sabbie marine e sedimenti palustri (29 ka-1302 A.D.); Lave antiche e piroclastiti (117 ka - 73 ka)
- 8 a) Depositi di debris avalanche; Depositi di Buceto, debris flow, sabbie e argille marine, tufi epiclastici (Pleistocene Superiore); b) Tufi di Campotese e Fontana-Fasano (45 ka - 32.5 ka); Piroclastiti di San Nicola, ignimbriti, tufo verde, breccie piroclastiche, lave e scorie (75 ka - 56.5 ka)
- Complesso vulcanico del Roccamonfina (630 ka - 50 ka)**
- 9 a) Piroclastiti rimaneggiate; b) piroclastiti; c) lave
- DEPOSITI SINOROGENICI DI BACINO DI WEDGE-TOP**
- Gruppo di Ariano Irpino (Zancleano superiore - Piacenziano)**
- 10 a) Formazioni di Sferacavallo: conglomerati, arenarie, calcinuditi bioclastiche, argille (Piacenziano); b) Formazione della Baronia: conglomerati, arenarie anche torbiditiche, argille (Zancleano superiore)
- Gruppo di Altavilla (Messiniano superiore - Pliocene basale)**
- 11 Calcarei evaporitici, diatomiti, gesso, livelli di zolfo e, in alto, conglomerati, sabbie, argille (F di Altavilla); arenarie, conglomerati, gesso risedimentato, peliti con ostracofaune (F. di Anzano); a) gesso
- Gruppo di Castelvetere (Tortoniano superiore - Messiniano inferiore)**
- 12 Breccie carbonatiche (Formazione di M. Sierio e Breccie di Punta del Capo); verso l'alto, arenarie, conglomerati poligenici, olistoliti carbonatici e olistostromi di argille varicolori (Formazioni di M. Sacro, Castelvetere, Caiazzo, San Bartolomeo, Ponticello)
- Gruppo del Cilento (Burdigaliano terminale - Tortoniano basale)**
- 13 a) Formazione di San Mauro: torbiditi silicoclastiche (arenarie, siltiti, e conglomerati) e calciclastiche (Fogliarina Auct.); olistostromi di argille varicolori con olistoliti di rocce cristalline e sedimentarie; b) Formazione di Pollica: arenarie, marne e argille torbiditiche con lenti conglomeratiche; c) Formazione di Albidona: torbiditi calcareo-mamosse con intercalazioni arenacee e conglomeratiche



3.1.3.2 Geomorfologia

3.1.3.2.1 Rischio geomorfologico e rischio alluvioni

Nella Regione Campania le aree di dissesto idrogeologico sono numerose e l'esposizione al rischio geologico-idraulico costituisce un problema di grande rilevanza sociale, per vittime, danni ad abitazioni, industrie e infrastrutture.

La Campania è infatti un territorio geologicamente "giovane" e pertanto soggetto a intensi processi morfogenetici che ne modellano in modo sostanziale il paesaggio. I frequenti fenomeni di dissesto idrogeologico sono una diretta conseguenza dell'estrema eterogeneità degli assetti geologico-strutturali, geomorfologici, idrogeologici e geologico-tecnici e di un'ampia gamma di condizioni microclimatiche differenti anche in aree limitrofe o apparentemente simili.

In conseguenza di tale naturale predisposizione, il dissesto si manifesta nella nostra regione con molteplici combinazioni e modalità: frane (crolli, ribaltamenti, scorrimenti, espansioni laterali, colamenti, *debris* e *mud flow*, movimenti complessi), esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio, trasporto di massa lungo le conoidi nelle zone montane e collinari, esondazioni e sprofondamenti nelle zone collinari e di pianura. Il rischio idrogeologico in Campania, tuttavia, è stato fortemente condizionato dall'azione dell'uomo e dalle continue modifiche del territorio che hanno incrementato sia la frequenza dei fenomeni che la presenza di beni e di persone nelle zone dove tali eventi erano possibili e si sono poi manifestati, a volte con effetti catastrofici.

In conseguenza dell'alto impatto causato dai tragici eventi di Sarno, sono state quindi emanate norme che hanno indotto una diversa politica di gestione del rischio idrogeologico. A seguito di tali norme, si è dato avvio a un'analisi conoscitiva delle condizioni di rischio, individuando e perimetrando le aree con diverso livello di attenzione per il "Rischio idrogeologico": R4 (molto elevato), R3 (elevato), R2 (medio), R1 (moderato).

In tal modo, le competenti Autorità di Bacino, hanno elaborato i "Piani Stralcio per l'assetto idraulico ed idrogeologico" (PAI), attraverso i quali oggi sappiamo che in regione Campania sono presenti le seguenti ampie aree ad alto rischio:

Tabella 3.1. Aree ad alto rischio in Campania.

Rischio	Tipo	Territorio (Km ²)	Territorio (%)
Idraulico	R3 e R4	638	4,7
Frane	R3 e R4	1.615	11,8
Totale		2.253	16,5

Si può poi aggiungere che, in base all'ultimo aggiornamento degli studi del Progetto IFFI (Inventario Fenomeni Franosi Italiani), realizzato dalla Regione con l'ex Servizio Geologico di Stato, già APAT e oggi ISPRA, si è accertato che in Campania ci sono ben **23.430 frane** che, complessivamente, coinvolgono oltre 973 kmq, vale a dire che poco più del 7% del territorio regionale è in frana (attiva o quiescente).

Come si intuisce, quello del dissesto idrogeologico in Campania è un problema grave e complesso che richiede un serio e continuo impegno, senza arretramenti né per lo sforzo finanziario né per le azioni intraprese.

3.1.3.3 Rischio geomorfologico Inquadramento di dettaglio

In base ai dati del SIT della regione Campania e del PAI, le forme di dissesto cartografato interessano l'area.

Per quanto riguarda il rischio frana, l'area di studio risulta contenere 2 fasce di rischio, ovvero a rischio elevato e molto elevato, nella porzione centrale dell'area di studio, coincidente con il passaggio attraverso le strutture del Vulcano di Roccamonfina e unità della piattaforma carbonatica.

Per quanto riguarda il rischio alluvioni, le aree risultano esterne quasi completamente all'interno di aree a rischio "moderato", ma in alcune porzioni il rischio risulta essere "molto elevato".

Figura 3-12. Rischio Alluvione

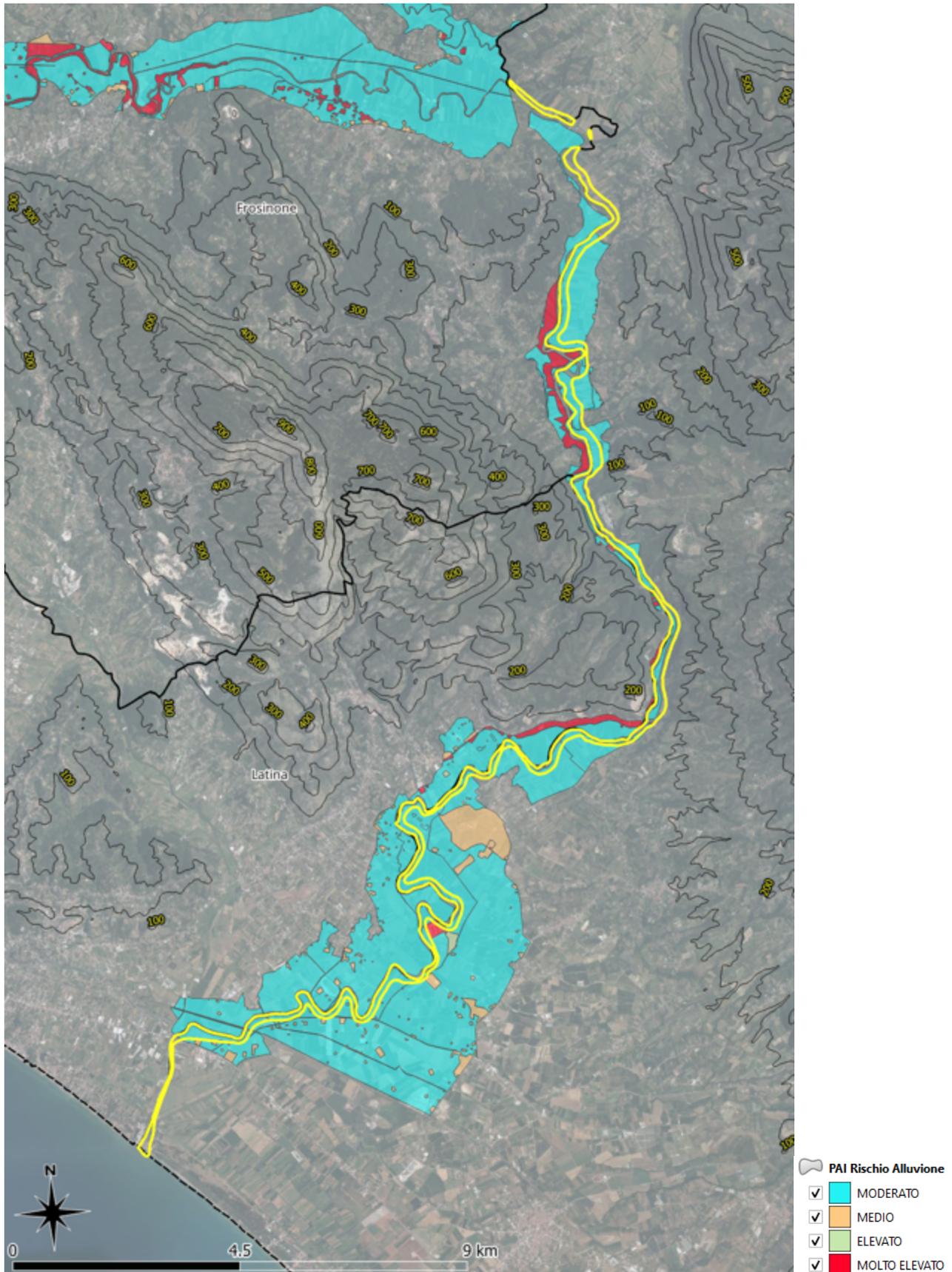
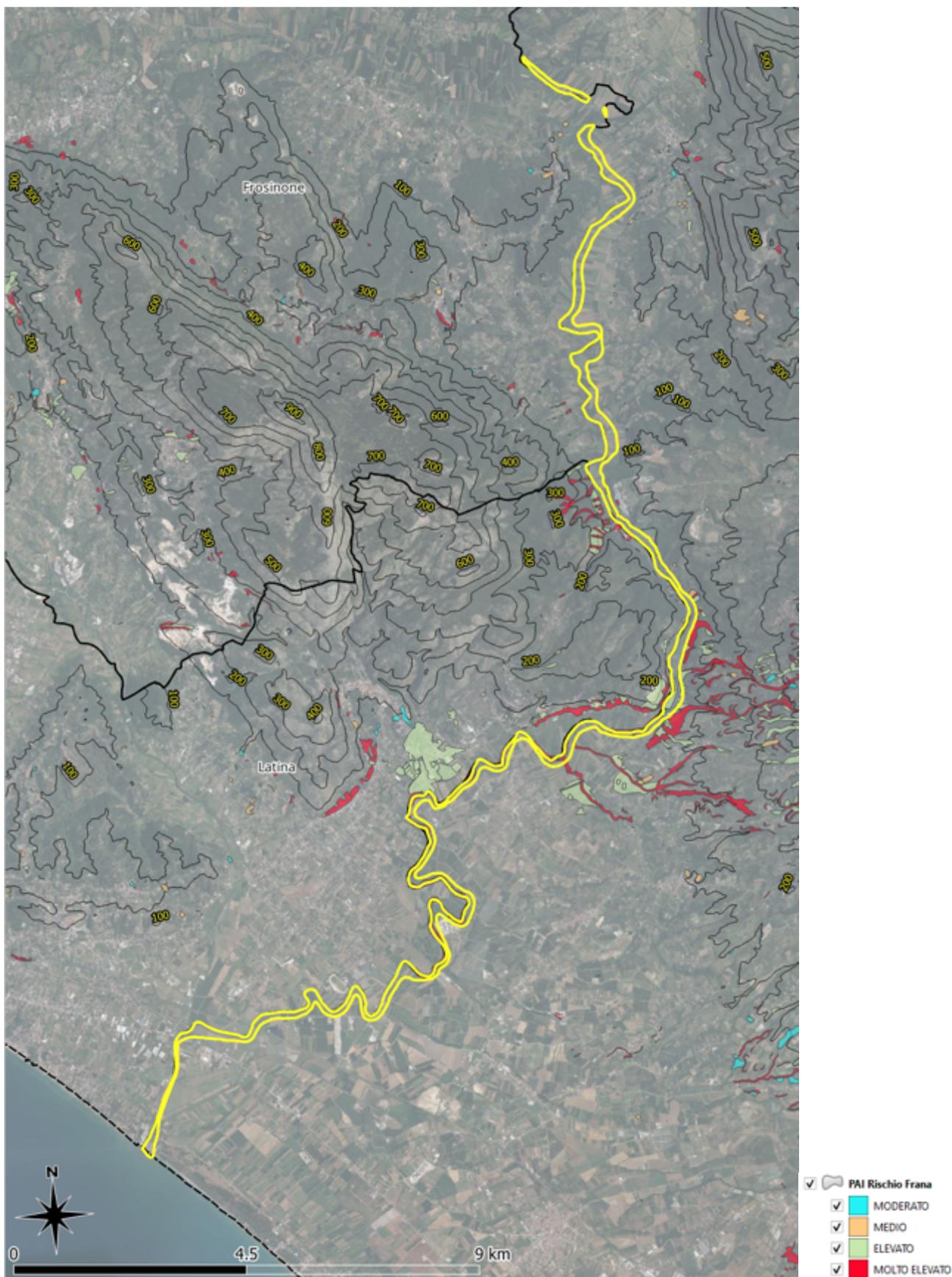


Figura 3-13. Classi di rischio per frana

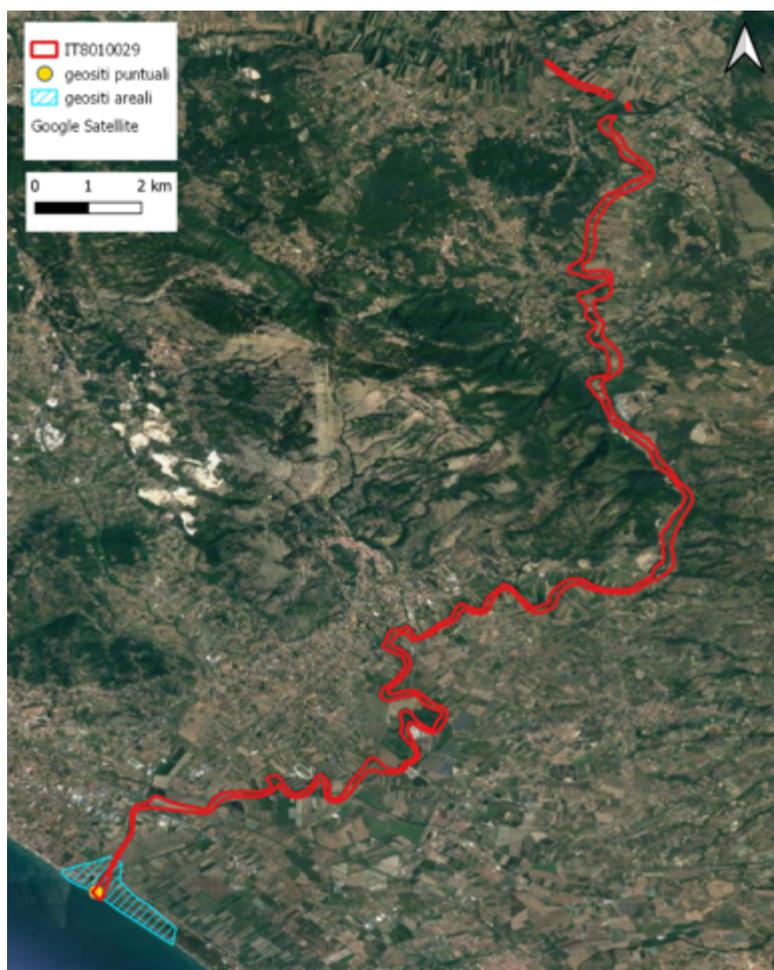


3.1.3.4 Geositi

Il **patrimonio geologico** della Regione Campania è l'insieme dei luoghi ove sono conservate importanti testimonianze della storia e dell'evoluzione geologica, geomorfologica e pedologica del territorio regionale, nonché dei luoghi in cui uno o più fenomeni geologici in atto si manifestano con tale chiarezza di evidenze da assumere valore didattico-formativo. Questi beni culturali a carattere geologico si definiscono geositi e geotopi.

L'attività di rilevamento geologico in corso, nell'ambito del Progetto CAR.G., ha permesso di evidenziare un patrimonio geologico regionale di grande interesse con luoghi segnati da singolarità geologiche rappresentative, talora rare o uniche. Tale attività ha condotto alla realizzazione del Progetto relativo al Censimento dei geositi e alla redazione della cartografia di itinerari geologico ambientali regionali. Dalla consultazione della Carta dei Geositi della Campania è emersa la presenza un geosito all'interno della ZSC di interesse: "Foce del Garigliano" cod. CE010 nel comune di Sessa Aurunca (CE).

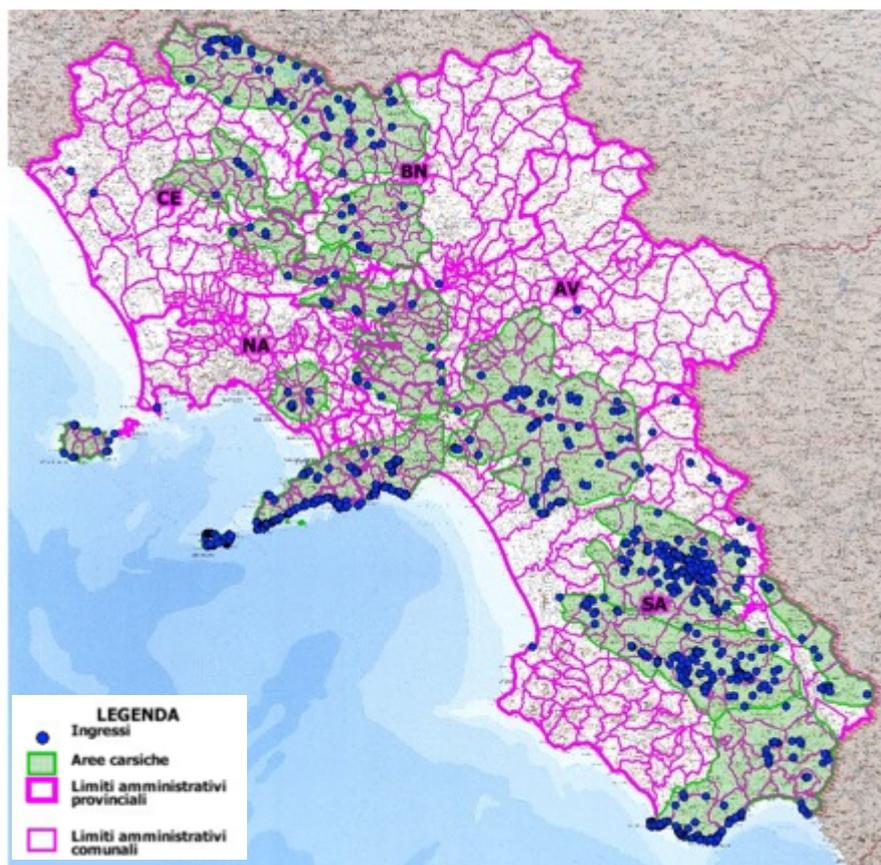
Figura 3-14. Estratto della Carta dei Geositi della Campania.



3.1.3.5 Grotte

Il Catasto speleologico della Campania (<http://sit.regione.campania.it/catastogrotte/>) raccoglie tutti i dati riguardanti le cavità naturali presenti sul territorio regionale. I dati archiviati sono gestiti dalla Federazione Speleologica Campana che li rende disponibili, in quanto costituiscono un patrimonio ambientale, in accordo con il regolamento catastale che prevede la fruizione dei dati da parte di istituzioni pubbliche e di enti di ricerca. **Dalla consultazione del catasto non è emersa la presenza di alcuna area carsica né di grotte nell'area in oggetto**

Figura 3-15. Estratto della Carta del Catasto speleologico della Campania (fonte Fondazione Speleologica Campana 2007)



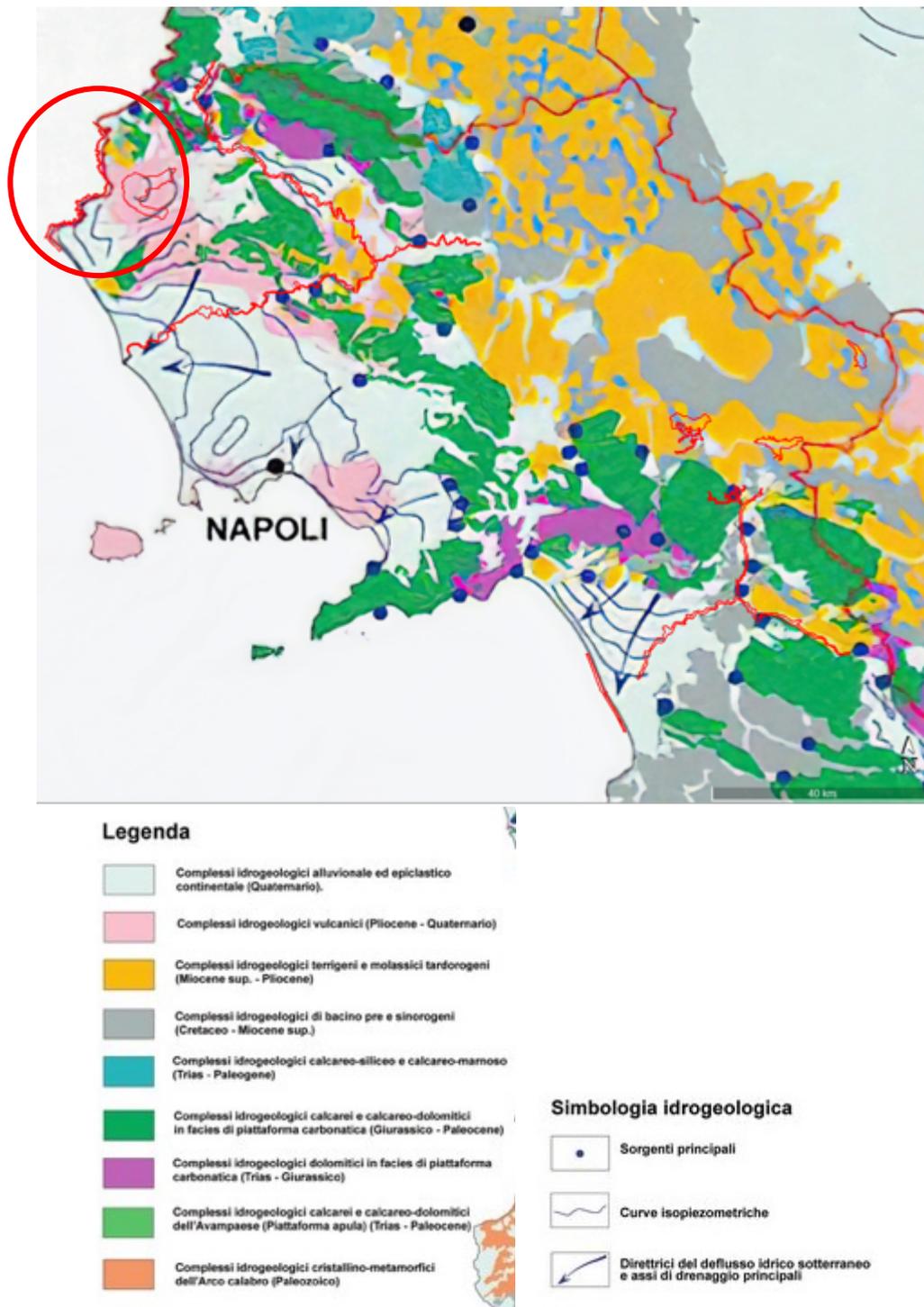
3.1.4 IDROGEOLOGIA

3.1.4.1.1 Inquadramento regionale

Nell'ambito del programma operativo INTERREG IIC Sezione "Assetto del Territorio e lotta contro la siccità" è stata realizzata la Carta Idrogeologica dell'Italia meridionale ed è stato ricostruito un quadro sintetico, ma dettagliato, dello stato delle conoscenze delle risorse idriche sotterranee dell'Italia meridionale continentale e della sua attuale utilizzazione.

La Carta, alla scala 1: 250.000, è rappresentativa di tutte le unità/strutture idrogeologiche che, per estensione e tipologia, hanno rilevanza a livello regionale, mentre le Note illustrative sintetizzano lo stato delle conoscenze per ciascuna unità/struttura idrogeologica.

Figura 3-16. Carta idrogeologica dell'Italia meridionale, rappresentante i principali gruppi di complessi idrogeologici. Cerchio rosso area di studio



Il vasto territorio si caratterizza per una fortissima eterogeneità e complessità delle caratteristiche idrogeologiche, a causa della varietà dei terreni costituenti le differenti unità stratigrafico-strutturali.

Queste sono riconducibili, mediante una ricostruzione paleogeografica, ad uno schema rappresentato da domini di piattaforma carbonatica e da domini di bacino ad essi interposti che sono rimasti indisturbati fino all'inizio del Cenozoico, poi deformati e coinvolti nell'orogenesi dalle fasi tettoniche mio-plioceniche, trovandosi attualmente a costituire una struttura a falde di ricoprimento, per la cui interpretazione sono stati finora proposti differenti modelli.

La grande variabilità litologica dei terreni costituenti tali unità paleogeografiche, dovute alle differenti caratteristiche degli ambienti di sedimentazione da cui hanno avuto origine ed alla storia deformativa che essi hanno subito, ha una fortissima ricaduta sulle caratteristiche idrogeologiche dei terreni.

Tuttavia, per ciò che riguarda l'analisi delle problematiche idrogeologiche, le suddette unità possono essere raggruppate, per modalità di studio e approccio al problema, in cinque ambiti idrogeologici principali.

In ordine di importanza, relativamente al ruolo che essi rivestono nelle problematiche dell'approvvigionamento idrico, i suddetti ambiti idrogeologici sono identificabili in:

- a) terreni carbonatici mesozoici che costituiscono i principali rilievi nel territorio;
- b) depositi alluvionali ed epiclastici plio-quadernari che riempiono i fondivalle, costituendo le pianure alluvionali e costiere;
- c) i terreni vulcanici dei centri eruttivi plio-quadernari;
- d) i terreni cristallino-metamorfici calabresi, ascrivibili prevalentemente al Paleozoico, che costituiscono i principali rilievi dell'Arco Calabro;
- e) i terreni cretaceo-cenozoici ascrivibili alle successioni di bacino, che costituiscono prevalentemente i rilievi montuosi minori o collinari dell'Appennino meridionale.

Nel caso in esame, la soggiacenza media della falda appare superficiale procedendo verso valle, anche grazie alla bassa quota del tratto in esame.

I complessi idrogeologici attraversati sono riferibili a:

1. Complesso alluvionale-costiero;
3. Complesso dei depositi epiclastici continentali;
5. Complesso delle piroclastiti da caduta;
6. Complesso delle piroclastiti da flusso;
7. Complesso delle lave;
8. Complesso sabbioso-conglomeratico;
9. Complesso molassico

Ovvero siamo nell'ambito dei depositi alluvionali ed epiclastici plio-quadernari e di depositi vulcanici plio-quadernari.

3.1.4.1.2 Inquadramento di dettaglio

3.1.4.1.2.1 Acquiferi porosi plio-quadernari continentali e marini

Gli acquiferi porosi plio-quadernari sono stati maggiormente oggetto di ricerche e studi, poiché di notevole importanza ai fini del reperimento di risorse idriche sotterranee (generalmente favorita dalla soggiacenza relativamente bassa della zona di saturazione e da aree pianeggianti).

Sono rappresentati dai depositi delle pianure alluvionali, delle pianure costiere e delle conche intermontane.

La conoscenza di tali acquiferi è stata favorita, oltre che dalla necessità del reperimento di risorse idriche sotterranee, anche dall'esigenza di proteggere queste ultime che sono molto vulnerabili all'inquinamento, poiché risultano debolmente protette da una zona di aerazione poco estesa.

Gli acquiferi costituiti dai depositi del Pliocene e del Quaternario, che si sono depositati in ambiente subaereo o che sono emersi successivamente alle fasi di surrezione della Catena appenninica, hanno caratteri idrogeologici differenziati, ma allo stesso tempo accomunati da proprietà idrogeologiche simili e da analoghe tipologie di schemi di circolazione idrica sotterranea.

I terreni che li costituiscono sono ascrivibili a molteplici tipologie di ambienti sedimentari: depositi di versante, depositi alluvionali e depositi marini costieri.

Questi terreni costituiscono acquiferi continui, ma eterogenei ed anisotropi.

Tale carattere idrogeologico è riconducibile alla natura prevalentemente clastica dei depositi, che solo in pochi casi presentano un certo grado di cementazione.

Il tipo di permeabilità di questi depositi avviene quindi prevalentemente per porosità (in funzione dell'assortimento granulometrico) e, solo subordinatamente, per fessurazione.

In generale la circolazione idrica sotterranea, per la presenza di livelli meno permeabili intercalati ai terreni acquiferi, è spesso rappresentata a scala locale dalla presenza di più falde sovrapposte, da libere a confinate, ma a scala globale il comportamento di queste falde idriche è assimilabile a quello di un unico corpo idrico sotterraneo.

Le falde idriche sotterranee degli ambienti alluvionali, oltre ad essere alimentate direttamente dalle acque di infiltrazione efficace o da quelle di infiltrazione secondaria provenienti dai corsi d'acqua, possono ricevere nel caso ci siano le condizioni, travasi idrici sotterranei dalle unità o dalle strutture idrogeologiche con cui sono a contatto laterale.

La ricerca idrogeologica sugli acquiferi porosi plio-quadernari offre notevoli possibilità riguardo al reperimento di risorse idriche integrative, non prescindendo però al mantenimento degli equilibri idrogeologici naturali.

I valori di trasmissività finora determinati variano in generale tra 1×10^{-2} m²/s e 1×10^{-5} m²/s, mentre la porosità efficace oscilla tra 5%+6% fino al 30%.

3.1.4.1.2.2 *Acquiferi vulcanici plio-quadernari*

Gli acquiferi vulcanici sono caratterizzati da una notevole complessità idrogeologica, riconducibile alle variabili ed ai rapporti geometrici con i quali essi sono giustapposti lateralmente ed interconnessi con gli acquiferi limitrofi.

Nell'Italia meridionale essi sono riconducibili ai prodotti dell'attività eruttiva sviluppatasi dalla fine del Pliocene, e maggiormente durante il Pleistocene, in ampie porzioni del versante tirrenico (Roccamonfina, Campi Flegrei e Somma-Vesuvio) e, con diverso significato geodinamico, in posizione esterna alla Catena (Vulture).

L'estensione dei complessi vulcanici ammonta in Italia meridionale a circa 920 km².

Gli acquiferi vulcanici dell'Italia meridionale sono sincroni ai depositi alluvionali formati in seguito alla surrezione della Catena, e quindi interposti e/o in contatto laterale con gli stessi.

L'importanza di tali acquiferi, nonostante la complessità idrogeologica che ne rende problematico lo sfruttamento, è rappresentata dall'elevato valore economico delle acque sotterranee, spesso caratterizzate da pregiate proprietà organolettiche.

Nel vulcanismo alcalino-potassico dell'Italia meridionale, caratterizzato da manifestazioni prevalentemente esplosive, e subordinatamente effusive, predominano i prodotti piroclastici su quelli lavici (quelli ignimbritici, come l'Ignimbrite Campana e il Tufo Giallo Napoletano, derivanti dalle nubi ardenti, sono volumetricamente, e quindi idrogeologicamente, più rilevanti sul territorio).

I depositi piroclastici includono materiali fortemente variabili in granulometria, coesione e fessurazione.

I vulcanoclasti di maggiori dimensioni (le bombe, dai blocchi, frammenti di scorie o pomici) ricadono di norma a distanze relativamente brevi dal cratere formando agglomerati di breccie vulcaniche caratterizzate da elevata porosità e permeabilità, i vulcanoclasti di dimensioni minori (lapilli e ceneri, da grossolane a sottili), si depositano a distanze maggiori dal cratere.

Le vulcanoclastiti, dopo la deposizione, sono soggette ad una litificazione che si può manifestare in differenti gradi, comportando la formazione di rocce tufacee a differente grado di coesione, e fino a giungere a depositi completamente incoerenti.

La porosità primaria dei depositi è inversamente correlata al grado di litificazione, in quanto essa si esplica mediante l'occlusione dei meati intergranulari.

La fessurazione per raffreddamento costituisce una parte cospicua della porosità secondaria; essa può manifestarsi soltanto nelle parti del deposito litificate, e quindi caratterizzate da un comportamento rigido.

L'andamento delle discontinuità è prevalentemente verticale, in quanto esse sono perpendicolari alla superficie attraverso la quale avviene il raffreddamento, assumendo la caratteristica struttura colonnare. Tali discontinuità si sommano a quelle conseguenti alle azioni tettoniche e vulcano-tettoniche.

La porosità efficace mediamente è variabile dal 5% al 20%.

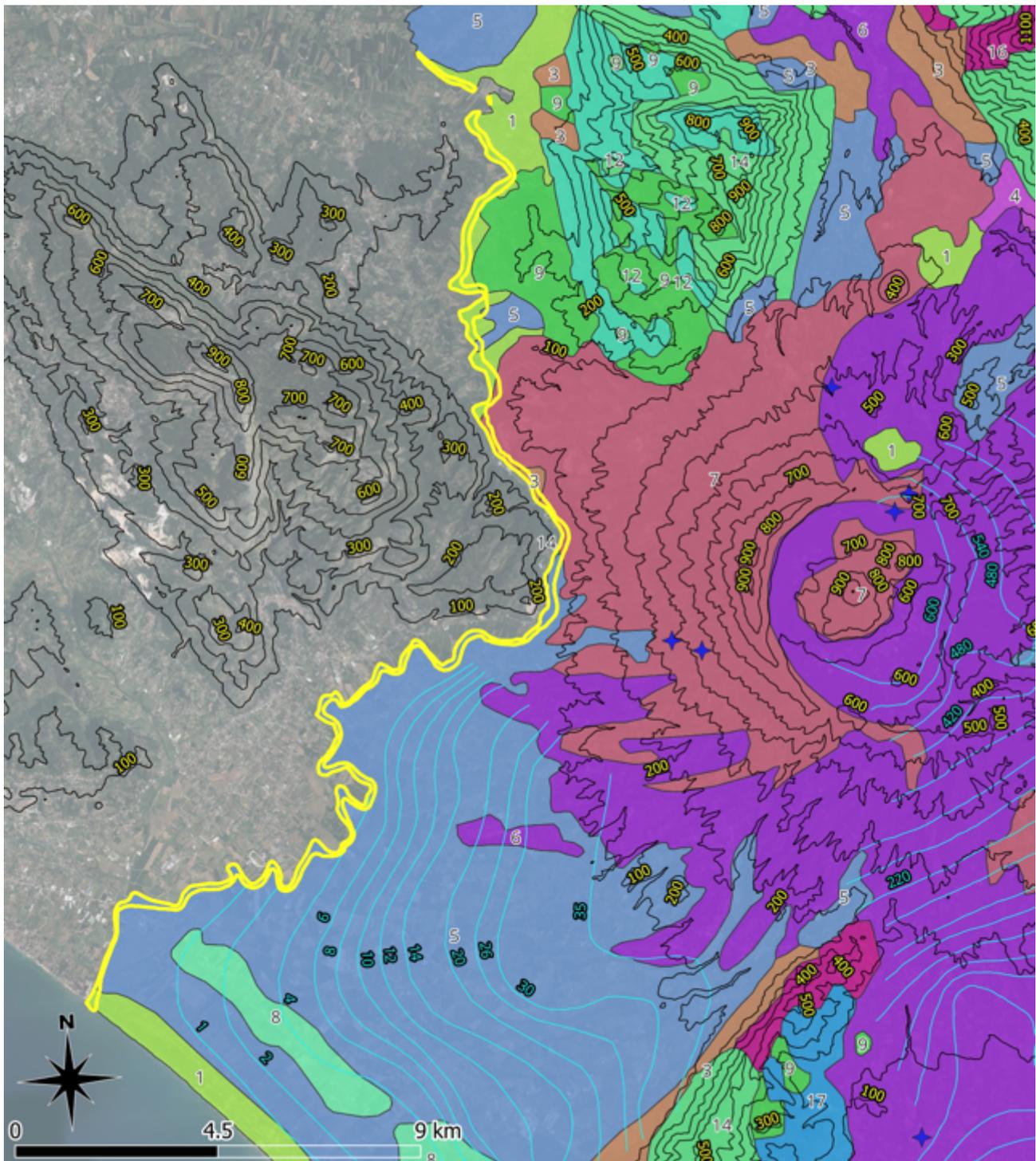
La trasmissività di questi acquiferi risulta essere variabile, negli acquiferi tufacei flegrei, sono stati stimati valori di portata specifica che rientrano nell'intervallo 10^{-3} ÷ 10^{-5} m²/s, riconducibili ad un elevato stato di fessurazione dell'ammasso tufaceo, conseguente all'intensa attività vulcano-tettonica della caldera flegrea.

In quelli lavici del Somma-Vesuvio, Ischia e Roccamonfina sono stati riscontrati valori di trasmissività e/o di portata specifica compresi tra 1×10^{-2} e 1×10^{-5} m²/s.

Le colate laviche rappresentano acquiferi le cui caratteristiche idrauliche dipendono dal chimismo del magma, dal contenuto in gas disciolti e dallo spessore del deposito.

Per ciò che riguarda i depositi lavici presenti nel territorio dell'Italia meridionale, il grado di permeabilità relativa è generalmente elevato, soprattutto per l'elevato degassamento che li ha caratterizzati e, come è tipico dei vulcanizzati, per il frazionamento delle colate laviche tra i depositi piroclastici, che ha favorito i fenomeni di fessurazione per raffreddamento.

Figura 3-17. Stralcio Carta Complessi idrogeologici della Campania. Giallo: quote topografiche; linee nere: isoipse equidistanza 100 m; Azzurro: quote falda; linee azzurre: isopieze; Croce blu: sorgenti idropotabili; Numero con contorno bianco: Complesso idrogeologico.



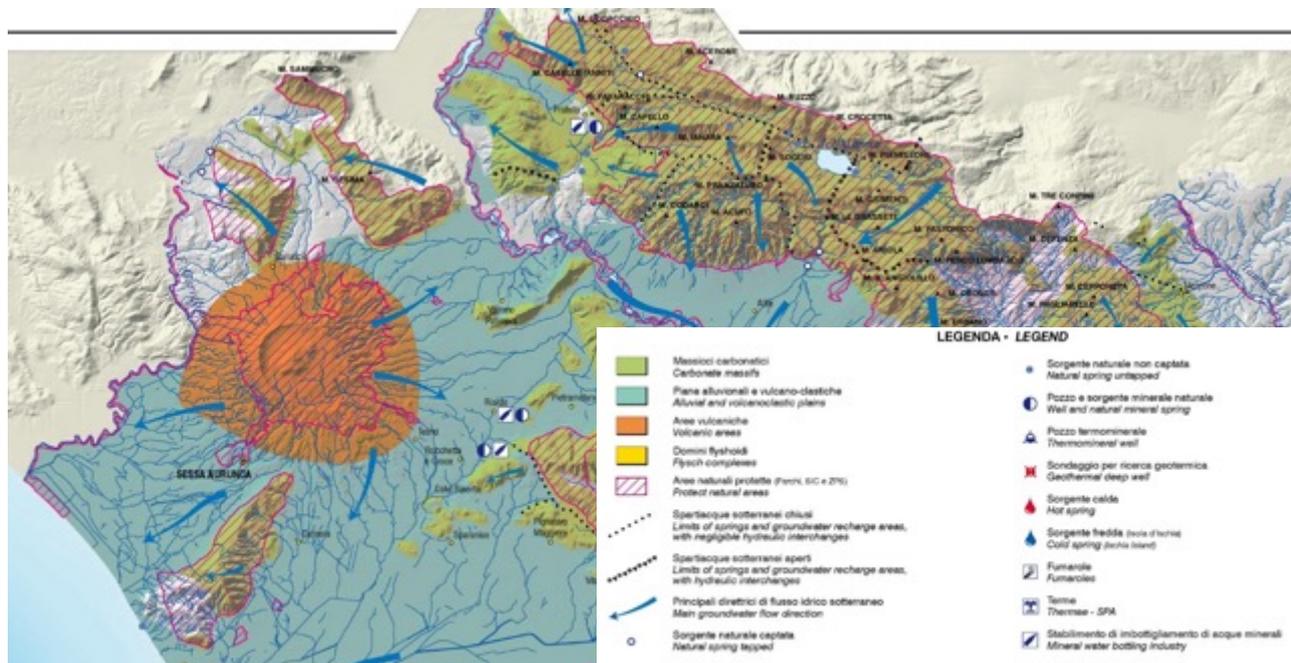
Complessi idrogeologici

1. Complesso alluvionale-costiero; 3. Complesso dei depositi epiclastici continentali; 5. Complesso delle piroclastiti da caduta; 6. Complesso delle piroclastiti da flusso; 7. Complesso delle lave; 8. Complesso sabbioso-conglomeratico; 9. Complesso molassico

3.1.4.1.3 Acque minerali e termali

Dalla consultazione della “Carta delle acque minerali e termali della Regione Campania” alla scala 1:250.000, che fornisce un primo quadro d'insieme del patrimonio termale e minerale regionale inserito nel contesto geologico e idrogeologico del territorio, non emerge la presenza di alcuna sorgente di interesse termale o minerale.

Figura 3-18. Carta delle acque minerali e termali della Regione Campania (scala 1:250.000)



3.1.4.1.4 Zone Vulnerabili ai Nitrati

Compito del PTA è di provvedere a individuare le **Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola (ZVNOA)**, la cui perimetrazione è stata aggiornata nel 2013, con DGR n. 56 del 7/03/2013, e nel 2017, con DGR n. 762 del 05/12/2017 pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Campania numero 89 del 11/12/2017. Ai fini della definizione delle aree vulnerabili, sono stati considerati i programmi di controllo per la verifica della concentrazione dei nitrati nelle acque dolci e lo stato trofico delle acque dolci superficiali, e delle acque di transizione e delle acque marino costiere.

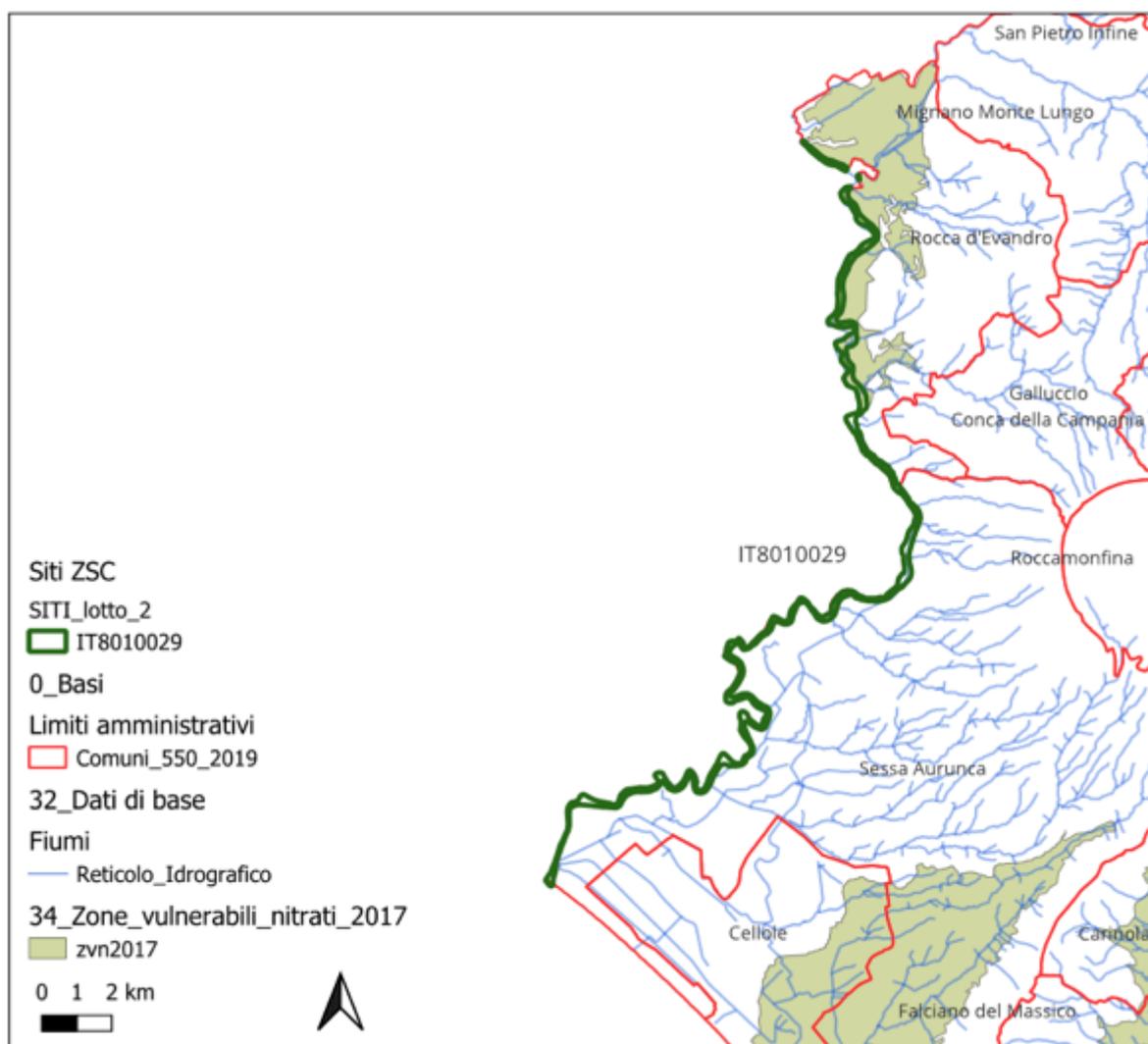
La delimitazione è vigente con l'approvazione del Programma d'azione della Campania (DGR n. 585 del 16.12.2020 pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Campania n. 247 del 21.12.2020).

Sulla base della nuova perimetrazione delle Zone Vulnerabili ai Nitrati di origine agricola, il cui strato informativo in formato geografico digitale (shape file) è disponibile sul geoportale regionale all'indirizzo <https://sit2.regione.campania.it/content/zone-vulnerabili-ai-nitrati>, è stata identificata una zona vulnerabile per la superficie totale di 107.8795 ha ricadente unicamente nei confini del Comune Rocca d'Evandro, nell'area della ZSC Fiume Garigliano.

Tabella 3.2. Aree ricadente nella Zona Vulnerabile ai Nitrati di origine agricola

Comuni	Zone vulnerabile ai nitrati di origine agricola - 2017		
	mq	ha	%
Rocca d'Evandro	1078795	107.88	100.00
Totale	1078795	107.88	100.00

Figura 3-19. Zone Vulnerabili ai Nitrati – perimetrazione 2017



3.1.5 IDROGRAFIA

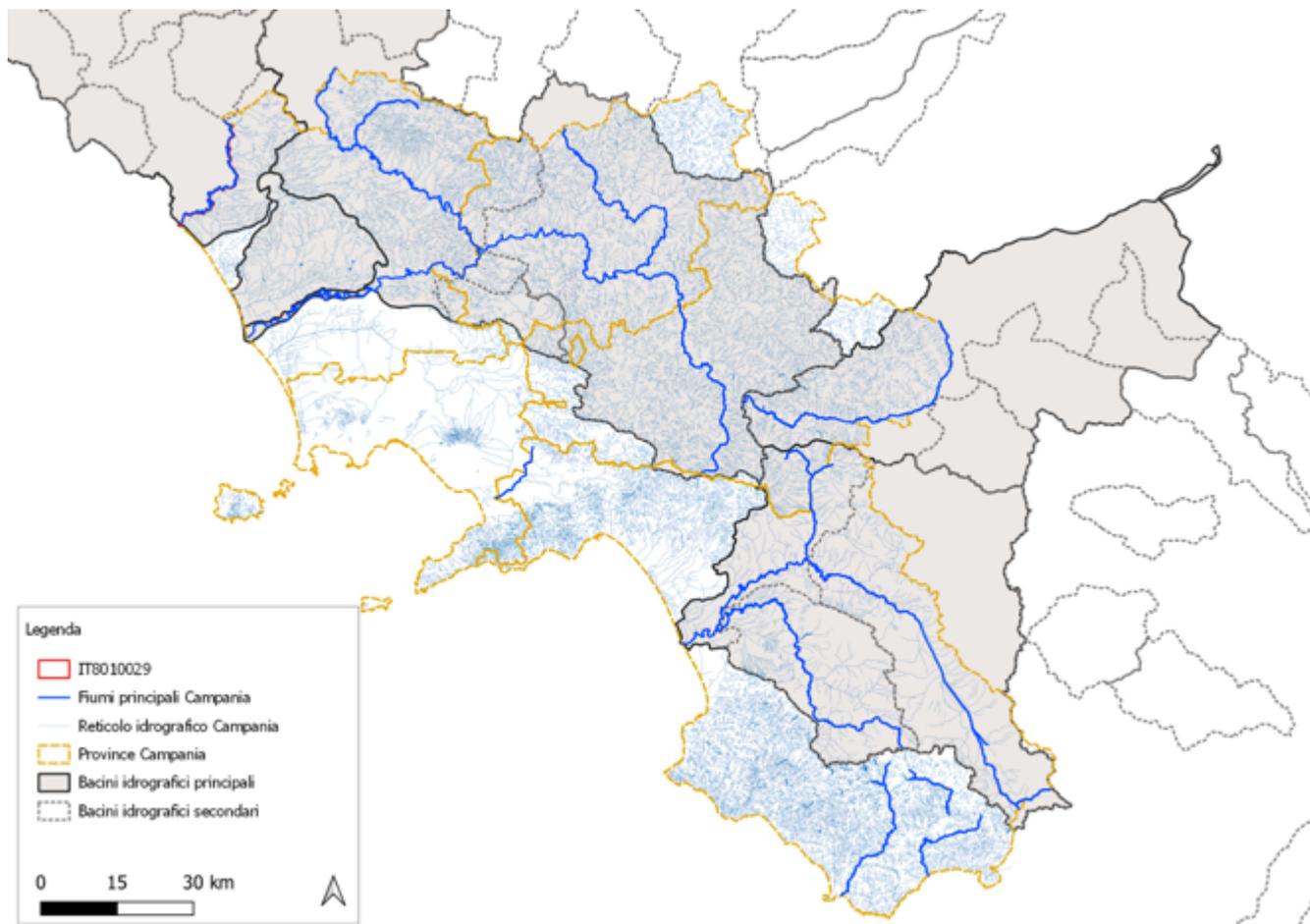
La Campania è solcata da pochi ma relativamente importanti corsi d'acqua. Il fiume Volturno è quello più importante ed è lungo all'incirca 170 Km mentre l'area del bacino idrografico, che è di circa 5600 Km², rappresenta quasi il 40% dell'intero territorio regionale.

Il bacino idrografico è costituito dall'insieme di due importanti bacini: quello dell'alto Volturno, che si individua prevalentemente in rocce carbonatiche, e quello del Calore Irpino in cui prevalgono i litotipi argillosi. Il secondo fiume della Campania è il Sele che nasce dal Monte Cervialto dalla sorgente di Caposele ed ha una lunghezza di circa 65 Km mentre il suo bacino ha un'estensione areale di circa 3200 Km².

I principali affluenti di questo corso d'acqua sono il Tanagro e il Calore lucano. Il primo è lungo circa 100 Km ed ha un bacino idrografico di circa 1700 Km² mentre il secondo è lungo 70 Km ed ha un bacino idrografico di quasi 700 Km². Se si esclude l'Ofanto, che nasce dal versante orientale dell'Appennino campano e sfocia nell'Adriatico, tutti gli altri principali corsi d'acqua della Campania sfociano nel Tirreno.

Altri importanti fiumi della Campania sono il Sarno, l'Alento, il Bussento, il Mingardo, il Picentino, il Lambro, il Tammaro, e il canale dei Regi Lagni che ha un bacino idrografico di 1133 Km².

Figura 3-20. Inserimento della ZSC all'interno della Rete idrografica regionale



Come visibile dall'estratto cartografico di seguito proposto, l'area di studio è attraversata da diversi corsi d'acqua, la conformazione delle aste fluviali, al massimo di terzo ordine, mostrano un bacino poco evoluto, probabilmente legato alla presenza di termini fini superficiali.

Figura 3-21. Reticolo idrologico Elementi idrici (linee blu) e bacini idrografici (linee azzurre)



Il sottobacino del fiume Garigliano, esteso in direzione NE-SW, costituisce la porzione meridionale del bacino dei fiumi Liri-Garigliano.

Il fiume nasce dalla confluenza del fiume Liri e il fiume Gari, ad una quota di 16 metri s.l.m., e si estende per una lunghezza di 41 Km, bagnando le province di Latina, Frosinone e Caserta. La larghezza media del corso d'acqua è di circa 50 metri mentre, l'indice di sinuosità medio è pari a 1,36. Lungo il corso del fiume Garigliano, a partire dal comune di Rocca d'Evandro fino alla foce, nel territorio comunale di Minturno, si individuano principalmente due tratti con caratteristiche d'alveo similari

tratto

- Il 1° tratto riguarda il corso del fiume che si sviluppa dal comune di Rocca d'Evandro (quota 16 m s.l.m.) fino al comune di Castelforte (quota 12 m s.l.m.). Il corso d'acqua presenta un andamento planimetrico pressoché rettilineo, con una sezione di deflusso di larghezza media di 50 m. Il primo tronco fluviale interessa i comuni di Rocca d'Evandro, S. Ambrogio sul Garigliano e S. Andrea sul Garigliano; tale tratto presenta sponde non arginate, con fitta vegetazione arbustiva e barre fluviali. In generale il corso del fiume, in questo tratto, non attraversa territori abitati ma aree agricole e di campagna. Nell'ultimo tratto di questo tronco, lungo la sponda destra, ad una distanza di pochi metri dal corso fluviale, sorgono numerosi stabilimenti termali che risultano periodicamente allagati.
- Nel 2° tratto, il fiume alle pendici del monte Castelluccio, nel territorio comunale di Castelforte (quota 12 m s.l.m.), raggiunge l'estesa piana alluvionale, lungo la quale, snodandosi in un percorso tortuoso e meandriforme, raggiunge il mare. Il Garigliano presenta in questo tratto una sezione media di larghezza

di circa una sessantina di metri, con sponde che risultano fittamente vegetate e con presenza di arbusti anche all'interno dell'alveo; le sponde sono inoltre soggette a fenomeni di erosione e smottamento con fronti di sviluppo mediamente dell'ordine del centinaio di metri.

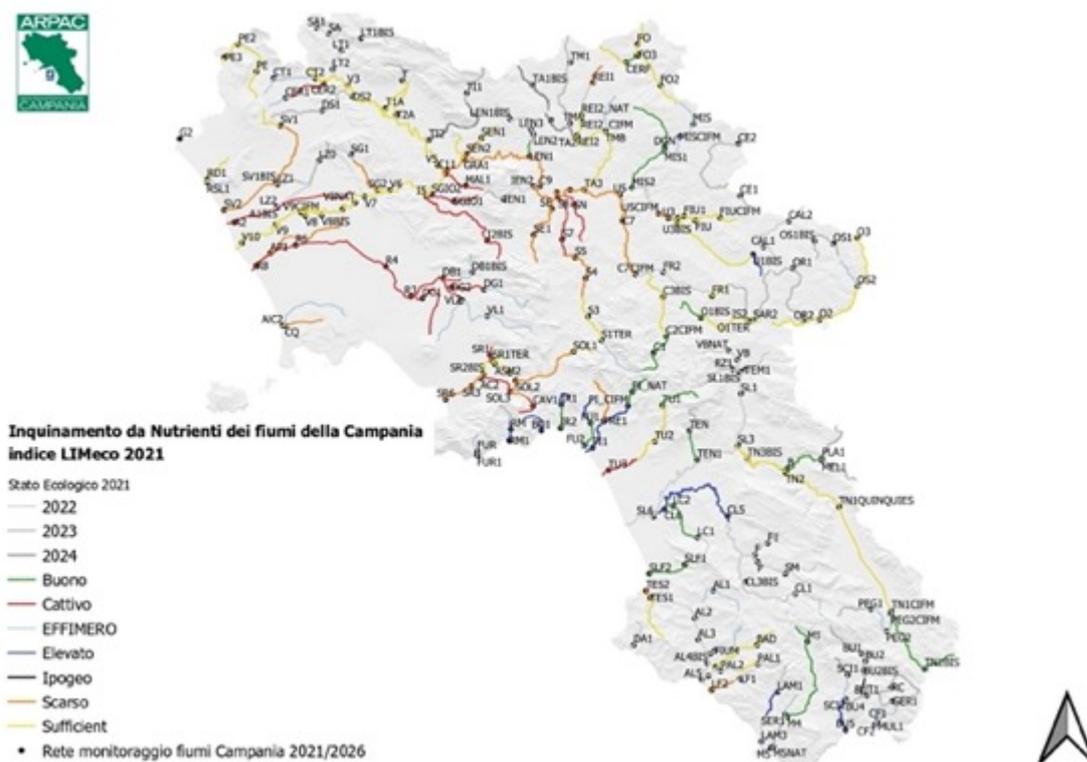
Nell'ultimo tratto del fiume Garigliano le sponde risultano degradate e, oltre ai soliti fenomeni di erosione, si osserva che la sponda destra a luoghi viene utilizzata come discarica abusiva creando problemi di inquinamento delle acque e dei terreni spondali.

3.1.5.1 Caratterizzazione ai sensi del D.Lgs 152/2006

Per descrivere la qualità dei corpi idrici presenti all'interno del Sito sono stati raccolti dati relativi allo stato Ecologico e allo Stato Chimico delle acque superficiali interne, ai sensi del D.Lgs. 152/2006, con obiettivi di qualità stabiliti dalla Direttiva 2000/60/CE. La normativa definisce lo stato ecologico tramite lo studio di alcune comunità biologiche acquatiche, utilizzando gli elementi fisico-chimico e idromorfologici (quali il regime idrico e le caratteristiche di naturalità morfologica dell'alveo), come sostegno al processo di definizione della qualità ambientale.

L'intero corso del Fiume Garigliano all'interno della ZSC è classificato corpo idrico significativo e rientra nel programma di monitoraggio regionale (rete di monitoraggio 2021-2026).

Figura 3-22. Indice LIMeco 2021 e Rete di monitoraggio 2021-2026 (fonte <https://www.arpacampania.it>)



Di seguito si riporta la classificazione del sessennio 2013-2020 del Garigliano pubblicata da ARPAC (<https://www.arpacampania.it>). Per il Garigliano non sono disponibili i dati 2021. La stazione indagata da ARPA CAMPANIA è localizzata in corrispondenza della foce.

Tabella 3.3. Rete di monitoraggio e classificazione ARPAC SESSENNIO 2013-2020

Corpo idrico	Staz	Regime	STATO ECOLOGICO 2013-2020	STATO CHIMICO 2013-2020	Criticità
GARIGLIANO	G2	Sorveglianza	BUONO	NON BUONO	DDTpp

Nella tabella seguente sono riportati i risultati dei monitoraggi 2015-2017 eseguiti da ARPA Lazio, che mostrano uno stato Ecologico variabile tra Buono e Sufficiente (determinato dalla componente macrobentonica) e un LIMeco variabile tra buono ed Elevato.

Tabella 3.4. Risultati monitoraggi ARPA Lazio

Corpo idrico	LIMeco 2015-2017	Stato ecologico 2015-2017	Stato chimico 2015-2017	LIMeco 2018	Stato chimico 2018
Garigliano 1 (Castelforte)	Buono	Sufficiente*	Buono	-	-
Garigliano 2 (Castelforte)	Elevato	Buono	Buono	-	-
Garigliano 3 (S. Ambrogio sul G.)	Elevato	Sufficiente*	Buono	Buono	Buono

*determinato dalla componente macrobentonica

Tra gli invasi artificiali è considerato significativo il **Lago di Suio**, classificato ME – 3 “Laghi/invasi mediterranei, poco profondi, silicei dell'Italia Centro-Meridionale e Insulare, aventi profondità media della cuvetta lacustre inferiore a 15 m, caratterizzati da presenza di stratificazione termica stabile, con substrato prevalentemente siliceo”.

L'aggiornamento del Piano di Gestione Acque 2015-2021 riporta che il sistema delle pressioni antropiche agenti sullo stato qualitativo del Garigliano derivante da fonte puntuale è senza dubbio da riferirsi ai carichi veicolati nei corpi idrici, direttamente o indirettamente, da sorgenti di pressione ben individuate, quali impianti di depurazione o, più in generale, scarichi localizzati di acque reflue, sia civili che industriali o misti, spesso con caratteristiche qualitative non rispondenti agli standard normativi per la scarsa efficienza degli impianti di trattamento. La conseguenza di tale scarsa efficienza determina elevati valori di azoto e fosforo e, quindi, del carico organico ed eutrofizzante sversato dopo trattamento.

Le pressioni sullo stato qualitativo derivanti da fonte diffusa sono connesse all'uso del suolo e ai comparti produttivi che caratterizzano il territorio, e in particolare alla presenza di aree agricole, aree urbanizzate, aree industriali, commerciali e reti di comunicazione, aree estrattive, discariche e cantieri.

3.1.5.2 Uso della risorsa idrica

All'altezza di Sessa Aurunca il corso del Garigliano è interrotto da uno sbarramento che alimenta l'impianto idroelettrico di Suio, gestito da Enel Green Power.

Il fiume Garigliano nel tratto interessato dall'impianto segna il confine tra le province di Caserta e Latina e conseguentemente fra le Regioni Campania e Lazio. L'impianto è classificato “ad acqua fluente”. Oltre al bacino del Garigliano l'impianto riceve le acque del Volturno derivate nella traversa di C. Torcino fino ad una portata massima di 30 m³/s. L'impianto presenta una **portata media derivabile di 70,00 m³/s, con una portata massima di 100,00 m³/s e una producibilità media annua naturale di 43,50 GWh.**

Il bacino imbrifero direttamente sotteso ha una superficie di 4.650 km² e comprende i bacini del Garigliano e del Liri, nonché degli affluenti a monte dello sbarramento. A questo si aggiunge il bacino imbrifero allacciato, pari a circa 900 km², relativo alla traversa di Torcino sul Volturno.

Il Bacino di Suio ha un Progetto di gestione, predisposto a dicembre 2020 in ottemperanza a quanto previsto dall'art. 114 del D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 e s.m.i., dall'art. 1 comma 2 del DM 30/06/04. Il Progetto di Gestione specifica le linee guida secondo le quali verrà articolata la gestione del serbatoio, in concomitanza con le possibili operazioni di svasso e rimozione dei sedimenti, finalizzate all'esercizio in sicurezza dell'opera, al mantenimento della sua funzionalità e della sua capacità utile.

Il bacino di invaso si estende per circa 8 km a monte della traversa risalendo il corso del Garigliano. In sponda destra il bacino è delimitato da un argine in rilevato costruito a gabbioni di pietrame a secco e scogliere, su cui scorre la strada provinciale Ausente.

Di seguito le caratteristiche dell'invaso e della traversa:

- Superficie bacino imbrifero (km²) 3.750 direttamente sotteso, 900 allacciato
- Altezza della diga (ai sensi del D.M. 24/03/82 / ai sensi della L. 584/1994) (m) 21 / 13
- Franco (ai sensi del D.M. 24/03/82) (m) 1,55
- Quota di coronamento (m s.l.m.) 18,00
- Sviluppo coronamento (m) 70,50
- Quota massimo invaso (m s.l.m.) 16,00
- Quota massima / minima di regolazione (m s.l.m.) 14,00 / 10,60

- Quota soglia scarico di superficie (m s.l.m.) 12,60
- Quota soglia opera di presa (m s.l.m.) 10,60
- Volume totale di invaso attuale (alla quota di massima regolazione) (m3) (*) 2.277.600
- Volume di sedimento attualmente presente nel volume utile di regolazione (m3) (*) 136.000

3.1.5.3 Interruzioni fluviali

Lungo il corso del Fiume Garigliano all'interno della ZSC è presente un'unica discontinuità, la già citata Diga di Suio.

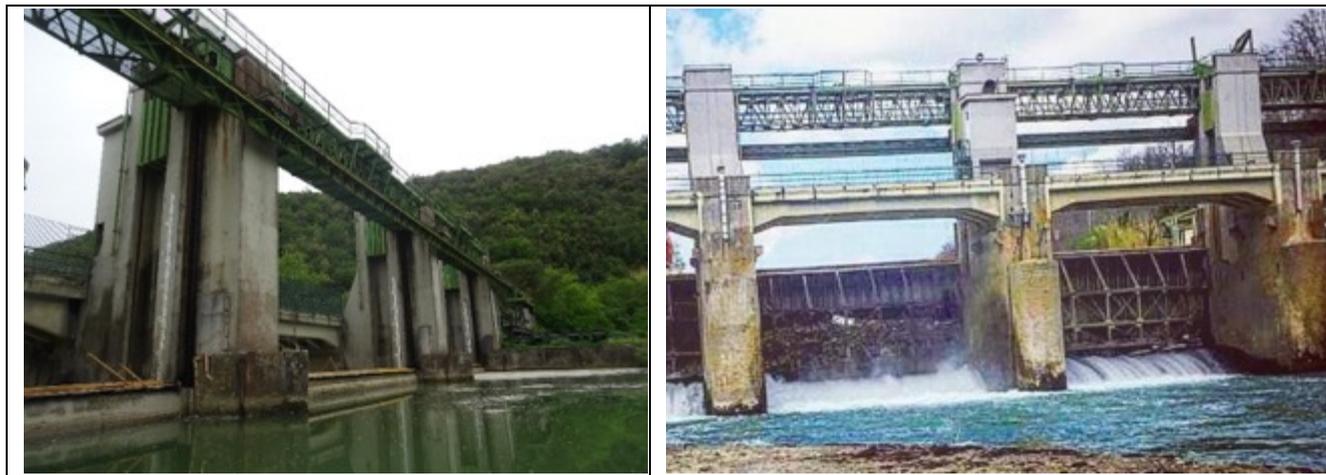
Figura 3 22. Discontinuità fluviali lungo i principali corsi d'acqua della ZSC



Tabella 3.5. Caratterizzazione delle discontinuità fluviali

Corpo idrico	Nome	Comune	Invalicabilità
F. Garigliano	Diga di Suio	Sessa Aurunca / Suoi	invalidabile

Figura 3-23. Immagini della discontinuità censita



3.2 DESCRIZIONE BIOLOGICA

Obiettivo del presente capitolo è la definizione di un inquadramento biotico generale del Sito, fornendo liste degli habitat, delle principali specie vegetali e animali presenti, evidenziando le specie endemiche, quelle elencate negli allegati delle Direttive Habitat e Uccelli, della LR n. 40/1994 "Tutela della flora endemica e rara" le specie appartenenti a Liste Rosse, quelle protette da Convenzioni Internazionali, fornendo anche dati di tipo quantitativo. Questo inquadramento è finalizzato alla definizione dello stato di conservazione e la distribuzione degli habitat e delle specie di interesse comunitario e regionale presenti nel Sito e all'individuazione degli elementi di criticità, che verranno esposti nel successivo Quadro Valutativo.

Le metodologie di indagine o adottate nonché le tempistiche specie-specifiche fanno riferimento alle "Linee guida per il Piano di monitoraggio di Habitat e specie di interesse comunitario terrestri e delle acque interne della Campania e manuale tecnico per il campionamento", aggiornate con **Decreto Dirigenziale del 18 novembre 2021, n. 50**.

3.2.1 TIPOLOGIE DI VEGETAZIONE E COPERTURE DI USO DEL SUOLO

Obiettivo del capitolo è analizzare la distribuzione delle varie tipologie vegetazionali presenti all'interno del Sito attraverso analisi fitosociologiche di campo.

L'analisi della vegetazione, secondo il metodo fitosociologico, consente di attribuire le classi di uso e copertura del suolo di un dato sito a una o più unità fitosociologiche. Queste unità riassumono informazioni di carattere ecologico, dinamico e successionale, che hanno un dettaglio gradatamente maggiore, andando da quelle più comprensive (classi) a quelle più specifiche (associazioni). A partire dai tematismi fisionomici di base, si può redigere una carta della vegetazione attribuendo a ciascuna fisionomia un inquadramento sintassonomico.

3.2.1.1 Analisi pregressa

L'area di studio è riferita nella Carta Bioclimatica d'Italia (Pesaresi et al., 2014) al piano bioclimatico meso-mediterraneo inferiore. Dal punto di vista vegetazionale la Carta delle Serie di Vegetazione (Blasi, 2010), riporta per l'area indagata la serie [152] Geosigmeto peninsulare igrofilo della vegetazione ripariale (*Salicion albae*, *Populion albae*, *Alno-Ulmion*).

Questo geosigmeto è stato utilizzato per rappresentare il complesso di vegetazione, non risolvibile in singole serie alla scala del lavoro, caratterizzante il reticolo idrografico principale. Queste formazioni vegetali si dispongono tipicamente in fasce parallele alle sponde dei corpi idrici. Tuttavia, nella maggior parte dei fiumi della regione la presenza attuale delle singole serie di vegetazione è limitata dall'elevato impatto delle attività agricole, di bonifica e di regimazione degli alvei.

Serie [152] Geosigmeto peninsulare igrofilo della vegetazione ripariale (*Salicion albae*, *Populion albae*, *Alno-Ulmion*).

DISTRIBUZIONE: aree golenali delle principali aste fluviali.

ARTICOLAZIONE CATENALE

- boscaglie a *Salix purpurea* (*Saponario-Salicerum purpureae*): comunità arbustive a carattere pioniero dei substrati minerali privi di humus, di natura limoso-sabbiosa, talvolta ghiaiosa, posizionate nella zona dell'alveo soggetta a frequenti inondazioni. La fisionomia è assicurata dalla copresenza di *Salix purpurea* e *S. eleagnos*, la flora erbacea, di norma povera in specie, caratterizza scarsamente queste fitocenosi per l'elevata frequenza di specie nitrofile;
- boscaglie a *Salix eleagnos* (*Salicetum eleagni* s.l.): comunità arbustive a carattere pioniero a dominanza di *Salix eleagnos*. Lungo le aste fluviali le comunità a *S. eleagnos* formano di preferenza la prima fascia di vegetazione legnosa nei tratti alti del fiume, in corrispondenza di climi marcatamente temperati. Nelle aree più a valle si dispongono in posizione più arretrata rispetto alla cintura arbustiva formata da *Salix purpurea*, in corrispondenza di suoli sabbioso-argillosi maggiormente consolidati, permettendo l'insediamento di una flora erbacea più numerosa;
- boschi ripariali a *Salix alba* (*Salicetum albae*): saliceti a salice bianco (*Salix alba*) spesso con *Populus nigra* codominate; la struttura verticale è frequentemente pluristratificata. Allo strato arbustivo, di norma poco sviluppato, concorrono oltre a *Salix alba*, *S. purpurea*, *S. eleagnos* e *Cornus sanguinea*. Nello strato

erbaceo frequente è *Brachypodium sylvaticum*, oltre a un nutrito corteggio di specie igrofile (*Lycopus europaeus*, *Lithrum salicaria*, *Apium nodiflorum*) e nitrofile (*Urtica dioica*). Queste comunità sono frequenti lungo tutta l'asta fluviale, in corrispondenza dei terrazzi alluvionali non interessati direttamente dall'azione dell'acqua corrente, ma soggetti a frequenti sommersioni temporanee e sottoposti all'influenza della falda freatica superficiale. Attualmente la fascia occupata dai saliceti a salice bianco appare limitata a pochi metri di ampiezza e spesso interrotta nella sua continuità da interventi antropici (costruzione di infrastrutture, cementificazione degli alvei, ceduzioni) o da discontinuità morfologiche dell'alveo. Fanno eccezione a questo diffuso stato di conservazione alcune comunità osservate lungo il fiume Tammaro e nel corso medio-basso del fiume Sele. Le ripisilve localizzate lungo l'alto corso dei torrenti che solcano i versanti del Monte Sacro, dove affiorano substrati di tipo arenaceo-conglomeratico, sono attribuibili all'*Euphorbia corallioideis-Alnetum glutinosae*. Il sottobosco è ricco di specie, quali *Rubus ulmifolius*, *Sambucus nigra*, *Clematis vitalba*, *Hedera helix*, *Dioscorea communis*, mentre, tra le specie più frequenti nello strato erbaceo, possiamo citare *Carex pendula*, *C. remota*, *Circaea lutetiana* e *Lysimachia nemorum*. La presenza di *Platanus orientalis* è testimoniata lungo vari corsi d'acqua, tra cui l'Alento e il Palistro. Per le comunità del Badolato (affluente dell'Alento) è stata riconosciuta una affinità con l'associazione descritta da Karpati per l'Albania, *Petasiti hybridi-Platanetum orientalis*;

- boschi ripariali a *Populus nigra* (*Roso sempervirentis-Populetum nigrae*): fitocenosi a dominanza di *Populus nigra*, alle quali partecipano anche *Salix alba* e talvolta *Populus alba*, presenti su terrazzi elevati, raramente interessati dai fenomeni di piena. Frequentemente si annoverano specie trasgressive dai *Quercetalia ilicis* (*Rosa sempervirens*, *Laurus nobilis*, *Asparagus acutifolius*, *Rubia peregrina*). La componente erbacea annovera numerose specie nitrofile e igrofile;
- boschi ripariali a *Populus alba* e *P. canescens* (*Populetum albae*): comunità presenti lungo i terrazzi più esterni di tutti i corsi d'acqua raramente interessati dalle inondazioni e non influenzati dalla falda freatica. Lo strato arboreo, spesso ridotto a semplici filari, si arricchisce nelle stazioni più integre di *Ulmus minor*, *Quercus robur*, *Q. cerris* e *Q. pubescens*, oltre a una folta rappresentanza di specie arbustive del *Pruno-Rubion*;
- boschi ripariali ad *Alnus glutinosa* (*Aro italici-Alnetum glutinosae*, *Hyperico hircini-Alnetum glutinosae*): formazioni forestali mesoigrofile, distribuite in posizione più distante rispetto ai saliceti e ai pioppeti, in presenza di depressioni con falda freatica affiorante o direttamente a contatto con l'alveo nelle anse fluviali con corrente debolmente fluente. Le specie arboree che accompagnano *Alnus glutinosa* sono *Salix alba*, *Ulmus minor* e *Populus nigra*. Tra le specie arbustive sono frequenti *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea*, *Rubus caesius* e *R. ulmifolius*. Lo strato erbaceo annovera numerose specie igrofile (*Limniris pseudacorus*, *Persicaria hydropiper*) e differenziali dell'alleanza *Alno-Ulmion* (*Humulus lupulus*, *Angelica sylvestris*, *Brachypodium sylvaticum*, *Carex pendula*);
- boschi ripariali a dominanza di ontano napoletano (*Arisaro proboscidei-Alnetum cordatae*). A tale associazione appartengono boschi ripariali, puri o quasi, di ontano napoletano (*Alnus cordata*), che si sviluppano sui terrazzi esterni parzialmente svincolati dalla falda freatica superficiale del piano montano dei corsi d'acqua. Ampia è la partecipazione, sia nello strato arbustivo che in quello erbaceo, delle specie dell'*Alno-Ulmion* (*Lysimachia nemorum*, *Hypericum androsaemum*, *Arisarum proboscideum*) e della *Populetalia albae* (*Carex pendula*, *Symphytum tuberosum*, *Ranunculus ficaria*).

Il geosigmeto ripariale è in contatto con il geosigmeto di vegetazione palustre, prevalentemente caratterizzato da idrofite, elofite ed emicriptofite. Esse competono potenzialmente alle sponde di tutti i bacini lacustri della regione, e ad alcuni particolari ambiti fluviali. Per la loro ridotta estensione le comunità palustri non sono cartografabili come geoserie autonome, alla scala adottata.

Il geosigmeto di vegetazione palustre si articola nelle seguenti comunità primarie:

- comunità a idrofite galleggianti a *Lemna gibba* e *L. minor* (*Lemnetea minoris*);
- lamineti caratterizzati da idrofite radicate (*Potametalia*) quali *Potamogeton nodosus*, *Polygonum amphibium* e da rizofite affioranti, quali *Myriophyllum verticillatum* e *M. spicatum*;
- vegetazione a rizofite sommerse o appena affioranti (*Potametalia*), quali *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton perfoliatus*;
- vegetazione dell'interfaccia terra/acqua, caratterizzata da grandi elofite, quali *Phragmites australis*, *Typha latifolia*, *T. angustifolia*, *Sparganium erectum* (*Phragmition australis*);
- vegetazione riparia a grandi carici della sponda emersa (*Magnocaricion elatae*), con *Carex riparia*, *Iris pseudacorus*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*. A contatto con queste formazioni sono spesso presenti popolamenti quasi monospecifici a *Paspalum distichum*;
- prati su suoli idromorfi (*Holoschoenetalia*) a *Myosotis palustris*, *Equisetum palustre*, *Scirpus sylvaticus* e *Holoschoenus australis*;

- vegetazione erbacea di greto a *Xanthium italicum* e *Polygonum lapathifolium* (*Polygono lapathifolii-Xantietum italicici*);
- mosaico di vegetazione caratterizzato da giunchi (*Agrostietalia stoloniferae*), quali *Juncus effusus*, *J. inflexus*, e specie mesofile, quali *Agrostis stolonifera*, *A. castellana*, *Ranunculus sardous*, *Carex hirta*, *Mentha suaveolens* e *Galega officinalis*;
- vegetazione pioniera tardo-estiva e nitrofila delle zone di accumulo di detriti su suolo idromorfo, caratterizzata da *Bidens* sp.pl., *Ranunculus* sp. pl., *Polygonum hydropiper* (*Bidentetalia tripartitae*);
- fasce di vegetazione pioniera effimera a piccole ciperacee (*Cyperetalia fuscii*) a *Cyperus fuscus* e *C. flavescens*, *Juncus bufonius*, *Lythrum hyssopifolia*.

3.2.1.2 Metodologia

L'analisi fisionomica della vegetazione e dell'uso del suolo è stata realizzata a partire dalla fotointerpretazione su foto aeree, per individuare i fototipi della vegetazione. Sulla base della carta dei fototipi all'interno dei poligoni riprodotti nella bozza di carta sono stati individuati i plot all'interno dei quali sono stati condotti in campo i rilievi fitosociologici, al fine di verificarne l'attribuzione sintassonomica.

I rilievi vegetazionali sono stati svolti con il metodo di Braun-Blanquet (1964), allo scopo di effettuare valutazioni analitiche sugli aspetti floristici e vegetazionali. Questo metodo prevede l'individuazione di aree campione di superficie adeguata alla descrizione, all'interno delle quali viene censita la flora presente, dando una valutazione dell'abbondanza-dominanza di ogni elemento in scala semi-quantitativa secondo il seguente schema modificato e riportato all'interno delle Linee Guida della Regione Campania (aggiornamento 2021):

Scala per le coperture:

- 5 → 75 % <copertura<100%
- 4 → 50 % < copertura< 75 %
- 3 → 25 % < copertura< 50 %
- 2b → 12,5 % < copertura< 25 %
- 2a → 5 % < copertura< 12,5 %
- 1 → 1% < copertura <5%
- + → <1%
- r → rarissima (pochissimi individui)

Nel caso di vegetazione a struttura complessa (boschi/arbusteti) l'elenco delle specie e le valutazioni di abbondanza-dominanza sono stati effettuati separatamente per i singoli strati (arboreo, arbustivo ed erbaceo), per i quali è stata stimata l'altezza media.

Per ogni rilievo sono stati registrati i parametri ambientali, le caratteristiche vegetazionali e geopedologiche. In questo modo i dati raccolti sono suscettibili di analisi sia in termini di comunità vegetali (identificazione delle tipologie) sia in termini popolazionistici, identificando inoltre gli elementi di pregio della flora presente.

A completamento di questi rilievi, sono state realizzate delle osservazioni floristiche speditive, al fine di completare il più possibile l'elenco floristico delle fanerogame presenti nell'area di studio. I rilievi sono stati realizzati nel periodo marzo-luglio 2023 e registrati su apposite schede definite dalle Linee Guida.

3.2.1.3 Risultati

Di seguito si riportano le tipologie vegetazionali individuate.

– Estuari

Tratto terminale del fiume Garigliano che sfocia in mare influenzato dalla azione delle maree che si estende sino al limite delle acque salmastre. Il mescolamento di acque dolci e acque marine ed il ridotto flusso delle acque del fiume nella parte riparata dell'estuario determina la deposizione di sedimenti fini. Gli estuari sono habitat di estrema variabilità regolata soprattutto dalla salinità. Presentano comunità molto differenziate, da prettamente dulciacquicole a prettamente marine dove si ha la massima biodiversità. Lungo il tratto terminale del fiume Garigliano sono presenti cenosi macrofitiche paucispecifiche caratterizzate da *Stuckenia pectinata* e *Myriophyllum spicatum*.

Figura 3-24. *Stuckenia pectinata* nelle acque salmastre della foce del fiume Garigliano

– Vegetazione pioniera delle spiagge

Comunità terofitiche, psammofile, alo-nitrofile, della prima parte della duna, presenti sia nella zona mediterranea che cantabro-atlantica. Si tratta di formazioni erbacee annuali che colonizzano le spiagge sabbiose e con ciottoli sottili, in prossimità della battigia dove il materiale organico portato dalle onde si accumula e si decompone creando un substrato ricco di sostanza organica in decomposizione.

Le formazioni rilevate sono riconducibili all'associazione *Salsolo kali-Cakiletum maritimae* Costa e Manzanet 1981. L'associazione, con esigenze subalonitrofile, risulta legata a stazioni prossime alla battigia sui litorali sabbiosi e si localizza in corrispondenza di depositi organici spiaggiati durante le mareggiate. Floristicamente si differenzia per la dominanza di alcune terofite a ciclo estivo-autunnale e habitus succulento, quali *Cakile maritima* e *Soda inermis*.

Figura 3-25. Vegetazione alofila del *Salsolo kali-Cakiletum maritimae*

– Vegetazione psammofila retrodunale

Comunità terofitiche, psammofile, pioniere delle dune costiere sabbiose non stabilizzate, che si sviluppa in mosaico con la vegetazione delle dune embionali e stabilizzate. Le cenosi, insediate in contesti di alterazione antropica, si caratterizzano per la presenza di *Silene canescens*, *Medicago littoralis*, *Ononis variegata*, *Pseudorlaya pumila*, *Phleum arenarium*, *Euphorbia terracina*.

Le comunità descritte sono inquadrabili nell'alleanza *Alkanno-Maresion nanae* Rivas Goday ex Rivas Goday & Rivas-Martinez 1963 corr. Diez-Garretas Asensi & Rivas-Martinez 2001.

Figura 3-26. Comunità psammofila retrodunale a *Silene canescens* e *Medicago littoralis*



– Vegetazione acquatica

Cenosi a idrofite radicanti caratterizzate da *Nuphar lutea* sono sviluppati lungo le bordure della porzione terminale del canale Trenta Palmi, caratterizzata da acque lentamente fluenti, e poco profonde (0,5-1 m). Lungo il medio-basso corso del fiume Garigliano sono inoltre presenti ridotti popolamenti paucispecifici a *Potamogeton nodosus*, *Myriophyllum verticillatum* e *Ceratophyllum demersum*. I potameti descritti sono inquadrabili nell'alleanza *Potamion pectinati* (W. Koch 1926) Libbert 1931, le cenosi a *Nuphar lutea* descritte nell'alleanza *Ranunculion fluitantis* Neuhäusl 1959.

Figura 3-27. Cenosi a *Nuphar lutea* nel tratto terminale del canale Trenta Palmi



– Vegetazione effimera pioniera igro-nitrofila dei substrati ghiaioso-limosi

La fisionomia di queste comunità è data da aspetti terofitici ruderali igro-nitrofili, che si sviluppano lungo le sponde su substrati inondati.

Le specie frequenti sono *Bidens frondosa*, *Xanthium italicum*, *Echinochloa crus-galli*, *Chenopodium album*, *Digitaria sanguinalis*, *Persicaria lapathifolia*, *P. maculosa*, *Solanum lycopersicum*, *Solanum nigrum*.

Le cenosi terofitiche nitrofile che colonizzano i suoli più fini e con maggiore inerzia idrica sono incluse nell'alleanza *Bidention tripartitae* Nordhagen 1940 em. Tüxen in Poli & J. Tüxen 1960, mentre quelle presenti su suoli con granulometria più grossolana e soggetti a più rapido disseccamento rientrano nell'alleanza *Chenopodion rubri* (Tüxen ex Poli & J. Tüxen 1960) Kopecký 1969.

Figura 3-28. Cenosi a *Persicaria lapathifolia* e *Bidens frondosa* su depositi fluviali



– Boschi ripariali

Le ripisilve, dell'alto bacino del fiume Ofanto, sono costituite da formazioni ripariali a pioppo nero e salice bianco. Le condizioni edafiche ottimali si realizzano sui suoli alluvionali per lo più lungo i corsi d'acqua o sui terreni dove la falda freatica si mantiene ad un livello elevato ma non affiorante. Si caratterizzano per la dominanza di *Populus nigra*, spesso accompagnato da *Salix alba*, *Acer campestre*, *Corylus avellana*, *Ulmus minor*. Si tratta di pioppeti caratterizzati nello strato arbustivo da *Hedera helix*, *Cornus sanguinea*, *Sambucus nigra* e lianose quali *Convolvulus silvaticus*, *Humulus lupulus*. Nel sottobosco sono comuni *Carex pendula*, *Arum italicum*, *Ranunculus lanuginosus*, *Brachypodium sylvaticum*. Nei boschi ripariali del piano mesomediterraneo prevalgono inoltre *Rosa sempervirens*, *Laurus nobilis*, *Ficus carica*. La maggior parte di queste formazioni si presenta tuttavia in forma lineare e spesso frammentata a ridosso di superfici antropizzate.

I pioppeti ripariali rientrano nell'alleanza *Populion albae* Br.-Bl. ex Tchou 1948, cui sono riferiti i boschi costituiti da essenze meso-igrofile a foglia caduca della regione mediterranea.

Figura 3-29. Bosco ripariale a *Populus nigra*

3.2.1.4 Carta fisionomica della vegetazione e delle coperture di uso del suolo CLC

Sulla base delle analisi di cui sopra è stata realizzata la carta fisionomica della vegetazione e delle coperture del suolo, utilizzando i codici della Legend CORINE Land Cover (CLC) espansa al IV e V Livello per alcune tipologie, come da allegato D della DGR n. 335 del 05/06/2018.

La Carta è stata realizzata in scala 1:5000 secondo le indicazioni contenute nell'allegato D della DGR n. 335 del 05/06/2018 e nel Decreto Dirigenziale n. 50/2021 della DG 50.06.07, che dettagliano le modalità per la redazione degli elaborati cartografici obbligatori.

La carta è fornita in allegato ed è denominata "PDG_IT8010029_All_01_Carta uso del suolo".

Di seguito si riporta l'estensione assoluta e percentuale delle classi di uso del suolo secondo la legenda Corine Land Cover. Come si può notare dalla tabella i seminativi occupano quasi il 29% del territorio della ZSC e i Corsi d'acqua, canali e idrovie circa il 20%.

Tabella 3.6. Estensione assoluta e percentuale delle classi di uso del suolo secondo la legenda Corine Land Cover

Cod CLC	Descrizione	Ha	%
1	Superfici artificiali	14,78	3,1
21	Seminativi	138,43	28,8
23	Prati stabili	12,92	2,7
221	Vigneti	0,33	0,1
222	Frutteti e frutti minori	81,42	16,9
223	Oliveti	0,59	0,1
324	Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	14,34	3,0
411	Paludi interne	0,63	0,1
423	Zone intertidali	1,84	0,4
511	Corsi d'acqua, canali e idrovie	96,96	20,2
522	Estuari	1,63	0,3
523	Mari e oceani	2,50	0,5
3118	Boschi e piantagioni a prevalenza di latifoglie native su qualunque tipo di substrato	27,27	5,7
3131	Boschi misti a prevalenza di latifoglie	0,76	0,2
3211	Praterie continue	0,59	0,1
3311	Vegetazione delle spiagge a dominanza di specie erbacee	0,67	0,1
31121	Boschi a prevalenza di querce caducifoglie	2,48	0,5
31162	Boschi ripariali a prevalenza di specie igrofile	82,66	17,2
	TOTALE	480,80	100,0

3.2.2 HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO

Le indagini effettuate hanno avuto l'obiettivo di verificare la presenza, all'interno del territorio della ZSC, di Habitat inseriti nell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE. I dati ottenuti hanno permesso una caratterizzazione degli aspetti fisionomici, strutturali, ecologici e floristici, necessari alla valutazione dello stato di conservazione.

3.2.2.1 Analisi pregressa

All'interno del Formulario Standard 2023 della ZSC in oggetto risultano segnalati i seguenti Habitat d'interesse comunitario.

Tabella 3.7. Habitat presenti, coperture reali e valutazione globale riportati nel Formulario Standard (agg. 2023)

Codice	Denominazione	Superficie (ha)	Valutazione globale
1130	Estuari	62,53	C
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	4,81	C
3260	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del <i>Ranunculus fluitantis</i> e <i>Callitriche-Batrachion</i>	24,05	C
3270	Fiumi con argini melmosi con vegetazione del <i>Chenopodium rubri p.p</i> e <i>Bidenton p.p.</i>	24,05	C
92A0	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	81,77	C

Di seguito la caratterizzazione degli habitat segnalati nel Formulario Standard 2023.

Habitat	Estuari
Codice	1130
Descrizione generale	<p>Tratto terminale dei fiumi che sfociano in mare influenzato dalla azione delle maree che si estende sino al limite delle acque salmastre. Il mescolamento di acque dolci e acque marine ed il ridotto flusso delle acque del fiume nella parte riparata dell'estuario determina la deposizione di sedimenti fini che spesso formano vasti cordoni intertidali sabbiosi e fangosi. In relazione alla velocità delle correnti marine e della corrente di marea i sedimenti si depositano a formare un delta alla foce dell'estuario. Gli estuari sono habitat complessi che contraggono rapporti con altre tipologie di habitat quali: 1140 "Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea" e 1110 "Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina".</p> <p>Essi sono caratterizzati da un gradiente di salinità che va dalle acque dolci del fiume a quelle prettamente saline del mare aperto. L'apporto di sedimenti da parte del fiume e la loro sedimentazione influenzata dalle correnti marine e dalle correnti di marea determinano il formarsi di aree intertidali, talora molto estese, percorse da canali facenti parte della zona subtidale.</p> <p>La vegetazione vascolare negli estuari è molto eterogenea o assente in relazione alla natura dei sedimenti, alla frequenza, durata e ampiezza delle maree. Essa può essere rappresentata da vegetazioni prettamente marine, quali il <i>Nanozosteretum noltii</i>, da vegetazione delle lagune salmastre, come il <i>Ruppium maritima</i>, o da vegetazione alofila a <i>Salicornia</i> o a <i>Spartina</i>.</p>
Specie indicatrici	La flora vascolare può essere assente oppure presente ed essere rappresentata da: <i>Nanozostera noltii</i> (= <i>Zostera noltii</i>), <i>Ulva</i> sp. pl., <i>Zostera marina</i> , <i>Ruppia maritima</i> , <i>Spartina maritima</i> , <i>Sarcocornia perennis</i> .

Habitat	Vegetazione annua delle linee di deposito marine
Codice	1210
Descrizione generale	Formazioni erbacee, annuali (vegetazione terofitica-alonitrofila) che colonizzano le spiagge sabbiose e con ciottoli sottili, in prossimità della battigia dove il materiale organico portato dalle onde si accumula e si decompone creando un substrato ricco di sali marini e di sostanza organica in decomposizione. L'habitat è diffuso lungo tutti i litorali sedimentari italiani e del Mediterraneo dove si sviluppa in contatto con la zona afitoica, in quanto periodicamente raggiunta dalle onde, e, verso l'entroterra, con le formazioni psammofile perenni.
Specie indicatrici	<i>Cakile maritima subsp. maritima</i> , <i>Salsola soda</i> , <i>Euphorbia pepelis</i> , <i>Polygonum maritimum</i> , <i>Matthiola sinuata</i> , <i>M. tricuspidata</i> , <i>Atriplex latifolia</i> , <i>A. tatarica</i> var. <i>tornabeni</i> , <i>Raphanus raphanistrum</i> ssp. <i>maritimus</i> , <i>Glaucium flavum</i> .

Habitat	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del <i>Ranunculion fluitantis</i> e <i>Callitricho-Batrachion</i>
Codice	3260
Descrizione generale	<p>Questo habitat include i corsi d'acqua, dalla pianura alla fascia montana, caratterizzati da vegetazione erbacea perenne paucispecifica formata da macrofite acquatiche a sviluppo prevalentemente subacqueo con apparati fiorali generalmente emersi del <i>Ranunculion fluitantis</i> e <i>Callitricho-Batrachion</i> e muschi acquatici. Nella vegetazione esposta a corrente più veloce (<i>Ranunculion fluitantis</i>) gli apparati fogliari rimangono del tutto sommersi mentre in condizioni reofile meno spinte una parte delle foglie è portata a livello della superficie dell'acqua (<i>Callitricho-Batrachion</i>).</p> <p>Questo habitat, di alto valore naturalistico ed elevata vulnerabilità, è spesso associato alle comunità a <i>Butomus umbellatus</i>; è importante tenere conto di tale aspetto nell'individuazione dell'habitat.</p> <p>La disponibilità di luce è un fattore critico e perciò questa vegetazione non si insedia in corsi d'acqua ombreggiati dalla vegetazione esterna e dove la limpidezza dell'acqua è limitata dal trasporto torbido.</p>
Specie indicatrici	<i>Ranunculus trichophyllus</i> , <i>R. fluitans</i> , <i>R. peltatus</i> , <i>R. penicillatus</i> , <i>R. aquatilis</i> , <i>R. muricatus</i> , <i>R. baudotii</i> , <i>Zannichellia palustris</i> , <i>Z. obtusifolia</i> , <i>Potamogeton</i> spp., <i>Myriophyllum</i> spp., <i>Callitriche</i> spp., <i>Sium erectum</i> , <i>Fontinalis antipyretica</i> , <i>Alopecurus aequalis</i> , <i>Butomus umbellatus</i> , <i>Glyceria maxima</i> , <i>G. fluitans</i> , <i>Groenlandia densa</i> , <i>Hottonia palustris</i> , <i>Baldellia ranunculoides</i> , <i>Utricularia minor</i> , <i>Ceratophyllum submersum</i> , <i>Hippuris vulgaris</i> , <i>Najas minor</i> , <i>Sagittaria sagittifolia</i> , <i>Vallisneria spiralis</i> , <i>Nuphar luteum</i> , <i>Ceratophyllum demersum</i> , <i>Cardamine amara</i> , <i>Veronica anagallis-aquatica</i> , <i>Nasturtium officinale</i> , <i>Sparganium erectum</i> , <i>Apium nodiflorum</i> , <i>Scapania undulata</i> .

Habitat	Fiumi con argini melmosi con vegetazione del <i>Chenopodium rubri p.p</i> e <i>Bidention p.p.</i>
Codice	3270
Descrizione generale	Comunità vegetali che si sviluppano sulle rive fangose, periodicamente inondate e ricche di nitrati dei fiumi di pianura e della fascia submontana, caratterizzate da vegetazione annuale nitrofila pioniera delle alleanze <i>Chenopodium rubri p.p.</i> e <i>Bidention p.p.</i> . Il substrato è costituito da sabbie, limi o argille anche frammisti a uno scheletro ghiaioso. In primavera e fino all'inizio dell'estate questi ambienti, a lungo inondate, appaiono come rive melmose prive di vegetazione in quanto questa si sviluppa, se le condizioni sono favorevoli, nel periodo tardo estivo-autunnale. Tali siti sono soggetti nel corso degli anni a modifiche spaziali determinate dalle periodiche alluvioni.
Specie indicatrici	<i>Chenopodium rubrum</i> , <i>C. botrys</i> , <i>C. album</i> , <i>Bidens frondosa</i> , <i>B. cernua</i> , <i>B. tripartita</i> , <i>Xanthium sp.</i> , <i>Polygonum lapathifolium</i> , <i>P. persicaria</i> , <i>Persicaria dubia</i> , <i>P. hydropiper</i> , <i>P. minor</i> , <i>Rumex sanguineus</i> , <i>Echinochloa crus-galli</i> , <i>Alopecurus aequalis</i> , <i>Lepidium virginicum</i> , <i>Alisma plantago-aquatica</i> , <i>Mentha aquatica</i> , <i>Lycopus europaeus</i> , <i>Cyperus fuscus</i> , <i>C. glomeratus</i> , <i>C. flavescens</i> , <i>C. michelanius</i> .

Habitat	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>
Codice	92A0
Descrizione generale	Boschi ripariali a dominanza di <i>Salix spp.</i> e <i>Populus spp.</i> presenti lungo i corsi d'acqua del bacino del Mediterraneo, attribuibili alle alleanze <i>Populion albae</i> e <i>Salicion albae</i> . Sono diffusi sia nel piano bioclimatico mesomediterraneo che in quello termomediterraneo oltre che nel macrobioclima temperato, nella variante submediterranea.
Specie indicatrici	<i>Salix alba</i> , <i>Populus alba</i> , <i>P. nigra</i> , <i>P. tremula</i> , <i>P. canescens</i> , <i>Rubus ulmifolius</i> , <i>Rubia peregrina</i> , <i>Iris foetidissima</i> , <i>Arum italicum</i> , <i>Sambucus nigra</i> , <i>Clematis vitalba</i> , <i>C. viticella</i> , <i>Galium mollugo</i> , <i>Humulus lupulus</i> , <i>Melissa officinalis subsp. altissima</i> , <i>Ranunculus repens</i> , <i>R. ficaria</i> , <i>R. ficaria subsp. ficariiformis</i> , <i>Symphytum bulbosum</i> , <i>S. tuberosum</i> , <i>Tamus communis</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Laurus nobilis</i> , <i>Vitis riparia</i> , <i>V. vinifera s.l.</i> , <i>Fraxinus oxycarpa</i> , <i>Rosa sempervirens</i> , <i>Cardamine amporitana</i> , <i>Euonymus europaeus</i> , <i>Ranunculus lanuginosus</i> , <i>Ranunculus repens</i> , <i>Thalictrum lucidum</i> , <i>Aegopodium podagraria</i> , <i>Calystegia sepium</i> , <i>Brachypodium sylvaticum</i> , <i>Salix arrigonii</i> , <i>Hypericum hircinum</i> .

3.2.2.2 Metodologia di indagine

Il monitoraggio è stato eseguito tramite rilievo floristico-vegetazionale secondo il metodo di Braun-Blanquet sopra descritto. La posizione dei plot permanenti è stata georeferita determinando le coordinate geografiche del centro del plot tramite dispositivo GPS. La forma del plot (circolare/quadrata), le relative dimensioni, il periodo di campionamento e lo sforzo della sessione di monitoraggio seguono quanto indicato nelle Linee Guida Regionali (aggiornamento 2021).

Per il rilevamento dell'habitat 1210 sono stati individuati 10 transetti permanenti perpendicolari alla linea di costa all'interno della fascia litoranea presso la foce del fiume Garigliano.

Per il rilevamento dell'habitat 2230 "Dune con prati dei *Malcolmietalia*", collocandosi in un'area circoscritta in discontinuità con il sistema dunale embrionale, è stato svolto un rilievo fitosociologico 1x1 m.

Per il rilevamento dell'habitat marino 1130 "Estuari" si sono considerate le indicazioni riportate in "Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE e Direttiva 09/147/CE) in Italia: ambiente marino" (ISPRA 2019).

Ad ogni plot è stato attribuito un codice di 12 caratteri alfanumerici (ad es. PRGAR01H0001) così come indicato dalle Linee Guida. Oltre ai dati di presenza della specie sono state raccolte anche informazioni su eventuali minacce o pressioni sulla specie osservate.

Di seguito si riporta la tabella relativa ai plot floristico-vegetazionali eseguiti.

Tabella 3.8. Habitat, dimensioni, metodologie e unità di campionamento

Cod. Habitat	Dimensioni		Metodologia					UdC
	Superficie (ha)	Lunghezza (km)	Periodo	Metodo	Forma	Sforzo richiesto	Impegno umano	
1130	1,62	/	MAG-OTT	rilievo fitosociologico	plot permanente circolare	-	-	1
1210	0,27	/	APR-GIU	rilievo fitosociologico	trasetto permanente	10 transetti	3 transetti/dì	40
2230	0,13	/	APR-GIU	rilievo fitosociologico	trasetto permanente	10 transetti	3 transetti/dì	1
3260	/	0,24	MAG-LUG	rilievo fitosociologico	plot permanente circolare	2 plot/km	10 plot/dì	2
3270	/	0,05	MAG-LUG	rilievo fitosociologico	plot permanente circolare	2 plot/km	10 plot/dì	1
92A0	70,74	/	APR-GIU	rilievo fitosociologico	plot permanente circolare	Sup < 100ha = 1plot/5ha	5 plot/dì	14
								59

3.2.2.3 Risultati

Tabella 3.9. Habitat presenti, coperture reali e percentuali

Codice	Denominazione	Superficie (ha)	%
1130	Estuari	1,62	0,37
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	0,27	0,06
2230	Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i>	0,13	0,03
3260	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del <i>Ranunculon fluitantis</i> e <i>Callitricho-Batrachion</i>	0,45	0,09
3270	Fiumi con argini melmosi con vegetazione del <i>Chenopodion rubri p.p</i> e <i>Bidention p.p.</i>	0,03	0,006
92A0	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	70,74	14,7

Di seguito la caratterizzazione degli habitat presenti.

Habitat	Estuari
Codice	1130
Descrizione generale	<p>Tratto terminale dei fiumi che sfociano in mare influenzato dalla azione delle maree che si estende sino al limite delle acque salmastre. Il mescolamento di acque dolci e acque marine ed il ridotto flusso delle acque del fiume nella parte riparata dell'estuario determina la deposizione di sedimenti fini che spesso formano vasti cordoni intertidali sabbiosi e fangosi. In relazione alla velocità delle correnti marine e della corrente di marea i sedimenti si depositano a formare un delta alla foce dell'estuario.</p> <p>Gli estuari sono habitat complessi che contraggono rapporti con altre tipologie di habitat quali: 1140 "Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea" e 1110 "Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina".</p> <p>Essi sono caratterizzati da un gradiente di salinità che va dalle acque dolci del fiume a quelle prettamente saline del mare aperto. L'apporto di sedimenti da parte del fiume e la loro sedimentazione influenzata dalle correnti marine e dalle correnti di marea determinano il formarsi di aree intertidali, talora molto estese, percorse da canali facenti parte della zona subtidale.</p> <p>La vegetazione vascolare negli estuari è molto eterogenea o assente in relazione alla natura dei sedimenti, alla frequenza, durata e ampiezza delle maree. Essa può essere rappresentata da vegetazioni prettamente marine, quali il <i>Nanozosteretum noltii</i>, da vegetazione delle lagune salmastre, come il <i>Ruppium maritima</i>, o da vegetazione alofila a <i>Salicornia</i> o a <i>Spartina</i>.</p>
Specie indicatrici	La flora vascolare può essere assente oppure presente ed essere rappresentata da: <i>Nanozostera noltii</i> (= <i>Zostera noltii</i>), <i>Ulva</i> sp. pl., <i>Zostera marina</i> , <i>Ruppia maritima</i> , <i>Spartina maritima</i> , <i>Sarcocornia perennis</i> , <i>Stuckenia pectinata</i>

Habitat	Vegetazione annua delle linee di deposito marine
Codice	1210
Descrizione generale	Formazioni erbacee, annuali (vegetazione terofitica-alonitrofila) che colonizzano le spiagge sabbiose e con ciottoli sottili, in prossimità della battigia dove il materiale organico portato dalle onde si accumula e si decompone creando un substrato ricco di sali marini e di sostanza organica in decomposizione. L'habitat è diffuso lungo tutti i litorali sedimentari italiani e del Mediterraneo dove si sviluppa in contatto con la zona afitoica, in quanto periodicamente raggiunta dalle onde, e, verso l'entroterra, con le formazioni psammofile perenni.
Specie indicatrici	<i>Cakile maritima</i> subsp. <i>maritima</i> , <i>Salsola soda</i> , <i>Euphorbia peplis</i> , <i>Polygonum maritimum</i> , <i>Matthiola sinuata</i> , <i>M. tricuspidata</i> , <i>Atriplex latifolia</i> , <i>A. tatarica</i> var. <i>tornabeni</i> , <i>Raphanus raphanistrum</i> ssp. <i>maritimus</i> , <i>Glaucium flavum</i> .

Habitat	Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i>
Codice	2230
Descrizione generale	Vegetazione prevalentemente annuale, a prevalente fenologia tardo-invernale primaverile dei substrati sabbiosi, da debolmente a fortemente nitrofila, situata nelle radure della vegetazione perenne appartenenti alle classi <i>Ammophiletea</i> ed <i>Helichryso-Crucianelletea</i> . Risente dell'evoluzione del sistema dunale in rapporto all'azione dei venti e al passaggio degli animali e delle persone. L'habitat è distribuito sulle coste sabbiose con macrobioclima sia mediterraneo sia temperato. In Italia è diffuso con diverse associazioni, individuate lungo tutte le coste.
Specie indicatrici	Malcolmia ramosissima , <i>Maresia nana</i> , Evax astericiflora , <i>E. pygmaea</i> , <i>Ononis variegata</i> , <i>O. cristata</i> , <i>O. striata</i> , <i>O. diffusa</i> , <i>Pseudorlaya pumila</i> , <i>Silene nummica</i> (endemica sarda), <i>S. beguinotii</i> (endemica sarda), <i>S. colorata</i> ssp. <i>canescens</i> , <i>S. nicaensis</i> , <i>S. gallica</i> , <i>S. ramosissima</i> , <i>S. sericea</i> , <i>S. arghireica</i> , <i>Linaria flava</i> subsp. <i>sardoa</i> (endemica di sardo-corsa), <i>Brassica tournefortii</i> , <i>Leopoldia gussonei</i> *, <i>Hormuzakia aggregata</i> , <i>Lotus halophilus</i> , <i>Coronilla repandada</i> , <i>Anchusa littorea</i> , <i>Senecio transiens</i> , <i>S. coronopifolius</i> , <i>Cutandia maritima</i> , <i>C. divaricata</i> , <i>Phleum graecum</i> , <i>P. arenarium</i> , <i>P. sardoum</i> , <i>Matthiola tricuspidata</i> , <i>Corynephorus fasciculatus</i> , <i>Corrigiola telephifolia</i> , <i>Medicago littoralis</i> , <i>Polycarpon diphylum</i> , <i>Lagurus ovatus</i> , <i>Bromus gussonei</i> , <i>Chamaemelum mixtum</i> , <i>Vulpia membranacea</i> , <i>Alkanna tinctoria</i> , <i>Echium sabulicola</i> ssp. <i>sabulicola</i> , <i>Polycarpon tetraphyllum</i> ssp. <i>diphylum</i> , <i>P. alsinifolium</i> , <i>Thesium humile</i> , <i>Lupinus angustifolius</i> , <i>Aetheorhiza bulbosa</i> .

Habitat	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del <i>Ranunculon fluitantis</i> e <i>Callitricho-Batrachion</i>
Codice	3260
Descrizione generale	Questo habitat include i corsi d'acqua, dalla pianura alla fascia montana, caratterizzati da vegetazione erbacea perenne paucispecifica formata da macrofite acquatiche a sviluppo prevalentemente subacqueo con apparati fiorali generalmente emersi del <i>Ranunculon fluitantis</i> e <i>Callitricho-Batrachion</i> e muschi acquatici. Nella vegetazione esposta a corrente più veloce (<i>Ranunculon fluitantis</i>) gli apparati fogliari rimangono del tutto sommersi mentre in condizioni reofile meno spinte una parte delle foglie è portata a livello della superficie dell'acqua (<i>Callitricho-Batrachion</i>). Questo habitat, di alto valore naturalistico ed elevata vulnerabilità, è spesso associato alle comunità a <i>Butomus umbellatus</i> ; è importante tenere conto di tale aspetto nell'individuazione dell'habitat. La disponibilità di luce è un fattore critico e perciò questa vegetazione non si insedia in corsi d'acqua ombreggiati dalla vegetazione esterna e dove la limpidezza dell'acqua è limitata dal trasporto torbido.
Specie indicatrici	<i>Ranunculus trichophyllus</i> , <i>R. fluitans</i> , <i>R. peltatus</i> , <i>R. penicillatus</i> , <i>R. aquatilis</i> , <i>R. muricatus</i> , <i>R. baudotii</i> , <i>Zannichellia palustris</i> , <i>Z. obtusifolia</i> , <i>Potamogeton</i> spp., <i>Myriophyllum</i> spp., <i>Callitriche</i> spp., <i>Sium erectum</i> , <i>Fontinalis antipyretica</i> , <i>Alopecurus aequalis</i> , <i>Butomus umbellatus</i> , <i>Glyceria maxima</i> , <i>G. fluitans</i> , <i>Groenlandia densa</i> , <i>Hottonia palustris</i> , <i>Baldellia ranunculoides</i> , <i>Utricularia minor</i> , <i>Ceratophyllum submersum</i> , <i>Hippuris vulgaris</i> , <i>Najas minor</i> , <i>Sagittaria sagittifolia</i> , <i>Vallisneria spiralis</i> , <i>Nuphar luteum</i> , <i>Ceratophyllum demersum</i> , <i>Cardamine amara</i> , <i>Veronica anagallis-aquatica</i> , <i>Nasturtium officinale</i> , <i>Sparganium erectum</i> , <i>Apium nodiflorum</i> , <i>Scapania undulata</i> .

Habitat	Fiumi con argini melmosi con vegetazione del <i>Chenopodion rubri p.p</i> e <i>Bidention p.p.</i>
Codice	3270
Descrizione generale	Comunità vegetali che si sviluppano sulle rive fangose, periodicamente inondate e ricche di nitrati dei fiumi di pianura e della fascia submontana, caratterizzate da vegetazione annuale nitrofila pioniera delle alleanze <i>Chenopodion rubri p.p.</i> e <i>Bidention p.p.</i> . Il substrato è costituito da sabbie, limi o argille anche frammisti a uno scheletro ghiaioso. In primavera e fino all'inizio dell'estate questi ambienti, a lungo inondati, appaiono come rive melmose prive di vegetazione in quanto questa si sviluppa, se le condizioni sono favorevoli, nel periodo tardo estivo-autunnale. Tali siti sono soggetti nel corso degli anni a modifiche spaziali determinate dalle periodiche alluvioni.
Specie indicatrici	<i>Chenopodium rubrum</i> , <i>C. botrys</i> , <i>C. album</i> , <i>Bidens frondosa</i> , <i>B. cernua</i> , <i>B. tripartita</i> , <i>Xanthium</i> sp., <i>Polygonum lapathifolium</i> , <i>P. persicaria</i> , <i>Persicaria dubia</i> , <i>P. hydropiper</i> , <i>P. minor</i> , <i>Rumex sanguineus</i> , <i>Echinochloa crus-galli</i> , <i>Alopecurus aequalis</i> , <i>Lepidium virginicum</i> , <i>Alisma plantago-aquatica</i> , <i>Mentha aquatica</i> , <i>Lycopus europaeus</i> , <i>Cyperus fuscus</i> , <i>C. glomeratus</i> , <i>C. flavescens</i> , <i>C. michelanius</i> .

Habitat	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>
Codice	92A0
Descrizione generale	Boschi ripariali a dominanza di <i>Salix</i> spp. e <i>Populus</i> spp. presenti lungo i corsi d'acqua del bacino del Mediterraneo, attribuibili alle alleanze <i>Populion albae</i> e <i>Salicion albae</i> . Sono diffusi sia nel piano bioclimatico mesomediterraneo che in quello termomediterraneo oltre che nel macrobioclima temperato, nella variante submediterranea.
Specie indicatrici	<i>Salix alba</i> , <i>Populus alba</i> , <i>P. nigra</i> , <i>P. tremula</i> , <i>P. canescens</i> , <i>Rubus ulmifolius</i> , <i>Rubia peregrina</i> , <i>Iris foetidissima</i> , <i>Arum italicum</i> , <i>Sambucus nigra</i> , <i>Clematis vitalba</i> , <i>C. viticella</i> , <i>Galium mollugo</i> , <i>Humulus lupulus</i> , <i>Melissa officinalis</i> subsp. <i>altissima</i> , <i>Ranunculus repens</i> , <i>R. ficaria</i> , <i>R. ficaria</i> subsp. <i>ficariiformis</i> , <i>Symphytum bulbosum</i> , <i>S. tuberosum</i> , <i>Tamus communis</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Laurus nobilis</i> , <i>Vitis riparia</i> , <i>V. vinifera</i> s.l., <i>Fraxinus oxycarpa</i> , <i>Rosa sempervirens</i> , <i>Cardamine amporitana</i> , <i>Euonymus europaeus</i> , <i>Ranunculus lanuginosus</i> , <i>Ranunculus repens</i> , <i>Thalictrum lucidum</i> , <i>Aegopodium podagraria</i> , <i>Calystegia sepium</i> , <i>Brachypodium sylvaticum</i> , <i>Salix arrigonii</i> , <i>Hypericum hircinum</i> .

3.2.2.4 Confronto con il Formulario Standard

Viene di seguito riportato un confronto con gli Habitat segnalati nel Formulario Standard 2023.

Tabella 3.10. Confronto con gli habitat riportati nel Formulario Standard della ZSC

Codice	Denominazione	Estensione FS 2023	Estensione aggiornata
1130	Estuari	62,53	1,62
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	4,81	0,27
2230	Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i>	Habitat non rilevato	0,13
3260	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del <i>Ranunculion fluitantis</i> e <i>Callitricho- Batrachion</i>	24,05	0,45
3270	Fiumi con argini melmosi con vegetazione del <i>Chenopodion rubri p.p</i> e <i>Bidention p.p.</i>	24,05	0,03
92A0	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	81,77	70,74

3.2.2.5 Carta degli Habitat

La Carta è stata realizzata in scala 1:5000 secondo le indicazioni contenute nell'allegato D della DGR n. 335 del 05/06/2018 e nel Decreto n. 50/2021 della DG 50.06.07, che dettagliano le modalità per la redazione degli elaborati cartografici obbligatori e verrà fornita in allegato.

La carta è fornita in allegato ed è denominata "PDG_IT8010029_All_02_Carta degli habitat".

3.2.3 FLORA

Nonostante nel Formulario Standard della ZSC in oggetto non siano segnalate specie vegetali di allegato II della Direttiva Habitat, sono stati condotti dei campionamenti mirati alla ricerca di flora di interesse conservazionistico presente all'interno del Sito in rapporto con gli habitat presenti.

3.2.3.1 Analisi pregressa

All'interno del Formulario Standard non sono state segnalate specie floristiche incluse nell'Allegato II della Direttiva Habitat o di interesse conservazionistico. Il territorio del Sito risulta inoltre poco indagato sul piano floristico, non è quindi possibile riportare una check-list significativa relativa alla flora di pregio. Dalle indagini floristico-vegetazionali nell'area della foce del Garigliano (Croce et al., 2009) si evidenzia la presenza di n.1 entità.

Tabella 3.11. Check list delle specie di interesse conservazionistico

Specie	All. DH	Cod. DH	FS 2023	Lista Rossa Nazionale	Endemismi	LR 40/94	Bibliografia
<i>Nuphar lutea</i> (L.) Sm.						X	Croce et al., 2009

3.2.3.2 Metodologie

Le indagini svolte hanno consentito di implementare la flora del sito indagato mediante l'osservazione di taxa di rilevanza conservazionistica.

L'analisi floristica non si riferisce ad una checklist completa ma ad una selezione: per questo motivo è stata considerata superflua l'analisi delle forme biologiche e dello spettro corologico in quanto non significativa e quindi non informativa. L'analisi è tuttavia sufficiente a rappresentare gli elementi di pregio necessari per la caratterizzazione della qualità floristica all'interno del Sito indagato.

In caso di presenza di popolazioni di specie inserite all'interno dell'Allegato II della Direttiva Habitat è stata redatta la carta di distribuzione e svolta la valutazione dello stato di conservazione secondo le metodologie riportate nelle Linee Guida della Regione Campania. In linea con la metodologia proposta sono stati eseguiti rilievi fitosociologici al fine di valutare la presenza e abbondanza di specie di interesse fitogeografico (endemiche, al limite del loro

areale di distribuzione, incluse nella LR 40/94) e alloctone, con particolare riferimento a quelle invasive, la presenza di specie indicatrici di processi dinamici e/o la presenza di specie ruderali. Per ogni località durante i rilievi saranno registrati su apposite schede fornite all'interno delle Linee Guida).

La nomenclatura floristica è conforme alla checklist italiana di Bartolucci et al. (2018).

3.2.3.3 Risultati

Di seguito si riporta una breve descrizione delle specie floristiche d'interesse conservazionistico rilevate nell'ambito della sessione di monitoraggio 2023.

***Nuphar lutea* (L.) Sm.**

Idrofita radicante a distribuzione eurasiatica. Cresce in acque stagnanti o lentamente fluenti meso-eutrofiche profonde sino a 3 m, dal livello del mare alla fascia montana inferiore. La presenza all'interno della ZSC è di notevole pregio conservazionistico, in quanto costituisce l'unica stazione in Regione Campania (Croce et al., 2009).

***Orchis italica* Poir.**

Geofita bulbosa a distribuzione steno-mediterranea. Vegeta in garighe, cespuglieti, incolti e boschi chiari, generalmente su calcare, fino a 1300 m. All'interno del Sito è presente nelle bordure termofile.

Figura 3-30. *Nuphar lutea*



Figura 3-31. *Orchis italica*

3.2.3.4 Check list delle specie floristiche

La checklist floristica è stata stilata incrociando i dati bibliografici e quelli raccolti in campo, individuando la presenza di specie di interesse conservazionistico.

Particolare attenzione meritano le specie di elevato valore biogeografico (ad esempio, endemiche o al limite dell'areale di distribuzione), le specie considerate prioritarie negli allegati della direttiva Habitat, le specie rare, quelle a rischio di estinzione e presenti in liste rosse regionali o nazionali. Il valore naturalistico intrinseco di un sito è accresciuto dalla presenza di queste specie.

Tabella 3.12. Check list delle specie di interesse conservazionistico

Specie	All. DH	Cod. DH	FS	LR Nazionale	Endemismi	LR 40/94	Bibliografia	Monitoraggi 2023
<i>Nuphar lutea</i> (L.) Sm.						X	X	X
<i>Orchis italica</i> Poir.						X		X

3.2.3.5 Check list delle specie aliene invasive

Sono definite alloctone (esotiche aliene) le specie migrate al di fuori del loro areale di distribuzione originario, tramite l'intervento volontario o involontario dell'uomo o degli animali domestici. Le implicazioni ecologiche delle invasioni sono di primaria importanza. La presenza di nuove entità, infatti, causa interferenze nei rapporti interspecifici tra i componenti di una comunità e modifica gli equilibri esistenti negli ecosistemi. Ciò costituisce una minaccia sia all'integrità delle fitocenosi autoctone, sia alla persistenza di singole specie, portando anche al declino e alla scomparsa di alcune entità, a livello locale o a scala maggiore. Esse possono essere utilizzate come indicatori della presenza di perturbazioni in un territorio, da usare utilmente nella valutazione della qualità ambientale.

Tabella 3.13. Check list delle specie aliene invasive

Specie	(UE) 2016/1141
<i>Acer negundo</i>	
<i>Ailanthus altissima</i>	X
<i>Artemisia verlotiorum</i>	
<i>Carpobrotus acinaciformis</i>	
<i>Robinia pseudacacia</i>	

Figura 3-32. *Carpobrotus acinaciformis*

3.2.3.6 Carta della flora

Non essendo stata rinvenuta nell'ambito dei monitoraggi 2023 alcuna specie di flora di All. II della Direttiva Habitat, non è stata prodotta la carta della flora.

3.2.4 FAUNA

3.2.4.1 Metodologie di indagine

Le metodologie di indagine che verranno adottate nonché le tempistiche specie-specifiche fanno riferimento a quanto indicato nella **DGR 335/2018** e nel Decreto n. 50/2021 della DG 50.06.07.

Nelle singole sezioni tali metodologie e tempistiche specie-specifiche di riferimento vengono riassunte sulla base di quello che è emerso da una preliminare analisi dei Formulari Standard del Sito in oggetto, necessaria in questa fase per individuare le specie segnalate, ipotizzare le attività di campo specie-specifiche e quantificare i giorni uomo necessari, come richiesto dal disciplinare di gara.

3.2.4.2 Invertebrati

Nel Formulario Standard del Sito in oggetto non sono segnalate specie di invertebrati di allegato della Direttiva Habitat. Nonostante ciò, sono stati condotti dei campionamenti mirati alla ricerca di odonati e della specie 1092* *Austropotamobius pallipes* (Gambero di fiume europeo).

3.2.4.2.1 Odonati

Durante il ciclo vitale una libellula passa dalla fase di uovo alla larva, fino alla completa maturazione e trasformazione in adulto. La schiusa dell'uovo può avvenire in un tempo variabile da tre settimane a vari mesi dopo la deposizione. In quest'ultimo caso le uova svernano all'interno delle piante o del substrato entro cui sono state deposte, protette dai loro rivestimenti superficiali, e si svilupperanno la primavera successiva.

Lo sviluppo post-embrionale, che inizia appena la larva fuoriesce dall'uovo, può durare da un anno (Zigotteri) fino a due o tre (Anisotteri). La durata di tale periodo è fortemente influenzata da vari fattori, quali le condizioni climatiche e la presenza di cibo. Durante la fase di crescita ogni individuo va incontro a diverse mute, che variano in genere da 10 a 15.

Le larve vivono nei più svariati tipi di acque: laghi, stagni, paludi, torbiere, pozze, vasche, torrenti, ruscelli e canali. In generale tutte preferiscono però acque tranquille, con vegetazione abbondante e fondo melmoso, anche se alcune specie richiedono acque correnti e altre acque salmastre.

Nel Formulario Standard della ZSC IT8010029 non sono segnalate specie di Odonati in Allegato II della Direttiva Habitat.

3.2.4.2.1.1 Metodologie di indagine

Il monitoraggio è stato effettuato mediante conteggio diretto degli individui adulti osservati lungo transetti in habitat riproduttivi idonei (Stock e Genovesi 2016). Per facilitare la determinazione degli individui è possibile ricorrere alla cattura con retino entomologico a cerchio rigido e successiva liberazione degli animali. In molti casi sono stati catturati e trattenuti per le ali il tempo necessario per l'osservazione ed il riconoscimento; altre volte, invece, per le immagini chiaramente identificabili, si è fatta la determinazione solo a vista.

Il territorio del Sito è stato diviso in Porzioni del Territorio di Distribuzione Potenziale (PTD) di forma lineare corrispondente a sponde di fiume, bacino idrico o altre zone umide. In ogni PTD, è stato indagato uno o più transetti lineari di 100 m ciascuno. Ogni PTD è stata identificata da un codice di 17 caratteri alfanumerici, composto dal nome del raggruppamento dei siti Natura 2000 seguito da trattino "underscore", dalla sigla "ODO", dal trattino "underscore", dalla sigla "PTD", dal trattino "underscore" e da un numero progressivo di tre cifre (ad esempio: REGNA_ODO_PTD_001). Ogni transetto è stato identificato da un codice di 15 caratteri alfanumerici composto dal nome del raggruppamento dei siti Natura 2000 seguito da trattino "underscore", dalla sigla "ODO", dal trattino "underscore", dalla sigla "T", dal trattino "underscore" e da un numero progressivo di tre cifre (ad esempio: REGNA_ODO_T_001) così come indicato dalle Linee Guida. Oltre ai dati di presenza della specie sono state raccolte anche informazioni su eventuali minacce o pressioni sulla specie osservate.

Il campionamento è stato eseguito in un periodo compreso tra giugno e agosto, durante il quale ogni transetto è stato indagato 3 volte, una volta al mese.

La presenza della specie in ciascun transetto viene attribuita all'intera PTD entro cui il transetto è ubicato. La carta di distribuzione è rappresentata da elementi lineari. I risultati sono stati usati per calcolare, per ogni PTD, l'indice chilometrico di abbondanza, come n° di adulti / km complessivi di transetti nella PTD. L'indice si calcola per ogni replica temporale, per poi ricavare, per ogni PTD, la media dei valori delle 3 repliche escludendo, per ciascun transetto, il valore minore tra i 3.

La dimensione della popolazione nelle PTD si calcola moltiplicando gli indici chilometrici di abbondanza medi per la lunghezza delle PTD. La dimensione della popolazione nel Sito si calcola sommando i valori ottenuti nelle PTD.

Nella tabella seguente si specificano le PTD individuate e i transetti campionati nel Sito.

Tabella 3.14. PTD e Stazioni di campionamento

Codice_PTD	Descrizione PTD	Lungh. PTD (km)	Codice_T
PRGAR_ODO_PTD_001	F. Garigliano:	22,83339	PRGAR_ODO_T_001
			PRGAR_ODO_T_002
			PRGAR_ODO_T_003
PRGAR_ODO_PTD_002	F. Garigliano:	9,79245	PRGAR_ODO_T_004
			PRGAR_ODO_T_005
PRGAR_ODO_PTD_003	F. Garigliano:	7,9279	PRGAR_ODO_T_006
			PRGAR_ODO_T_007

3.2.4.2.1.2 Risultati

La ricerca sul campo, effettuata in tre ripetizioni a giugno, luglio e agosto, ha portato al riconoscimento di 15 specie di Odonati. Le specie più comuni nel Sito risultano essere *Erythromma lindenii*, *Ischnura elegans* e *Platycnemis pennipes*, presenti con un indice di abbondanza chilometrico più alto rispetto a tutte le altre specie. Non sono state rilevate altre specie di interesse comunitario. Nella tabella seguente sono riportate le specie rilevate nel Sito e i valori dell'indice chilometrico di abbondanza per ciascuna PTD individuata, calcolati come descritto nel paragrafo metodologico.

Tabella 3.15. Indice chilometrico di abbondanza (N° ind/km) delle specie di Odonati osservate per PTD.

Sottordine	Famiglia	Specie	PTD_001	PTD_002	PTD_003
Zygoptera	Calopterygidae	<i>Calopteryx splendens</i>	38,8	78,6	9,1
Zygoptera	Coenagrionidae	<i>Erythromma lindenii</i>	31,5	71,4	237,9
Zygoptera	Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans</i>	6,3	50,0	196,0
Anisoptera	Libellulidae	<i>Orthetrum cancellatum</i>	7,9		55,5
Zygoptera	Platycnemididae	<i>Platycnemis pennipes</i>	55,6	138,1	169,9
Anisoptera	Libellulidae	<i>Trithemis annulata</i>	15,7	11,9	15,9
Anisoptera	Aeshnidae	<i>Anax parthenope</i>	6,3	4,8	
Zygoptera	Calopterygidae	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>	12,6		
Anisoptera	Libellulidae	<i>Orthetrum coerulescens</i>	6,3	7,1	4,5
Anisoptera	Libellulidae	<i>Orthetrum brunneum</i>		11,9	5,7
Anisoptera	Libellulidae	<i>Crocothemis erythraea</i>		11,9	6,8
Anisoptera	Libellulidae	<i>Sympetrum sanguineum</i>			4,5
Anisoptera	Aeshnidae	<i>Aeshna affinis</i>			6,8
Zygoptera	Coenagrionidae	<i>Calopteryx virgo</i>			4,5
Zygoptera	Coenagrionidae	<i>Erythromma viridulum</i>			18,1

3.2.4.2.2 Crostacei

Soprannominato "Gambero dai piedi bianchi" per la caratteristica colorazione degli arti e del ventre, è un piccolo crostaceo dulcacquicolo. Ad oggi *Austropotamobius pallipes* viene considerato come un complesso di specie (*A. pallipes complex*) non distinguibili morfologicamente ma con una robusta struttura genetica, sia a livello inter- sia intraspecifico (Souty-Grosset et al., 2006 in AA.VV., 2014). Il complesso è costituito da due specie distinte a livello genetico, *Austropotamobius pallipes* (Italia nord-occidentale, Liguria compresa) e *Austropotamobius italicus* (Faxon, 1914 in AA.VV., 2014), quest'ultima a sua volta differenziata in quattro sottospecie: *A. i. carinthiacus* nell'Italia centrale e nord-occidentale; *A. i. carsicus* nel Nord-Est; *A. i. italicus* nell'Appennino tosco-emiliano; *A. i. meridionalis* nell'Italia centro-meridionale e nel Friuli Venezia Giulia (Fratini et al., 2005; Cataudella et al., 2010 in AA.VV., 2014). *A. pallipes* e *A. italicus* si sovrappongono nell'Appennino Ligure, dove sono stati trovati individui delle due specie occupare lo stesso corso d'acqua (Fratini et al., 2005).

Come evidente dall'interesse scientifico che ha suscitato negli ultimi anni (Manganelli et al. 2006 in Morpurgo et al., 2010), l'identità tassonomica e sistematica del gambero di fiume è in gran parte da definire. Di conseguenza, in attesa del riconoscimento ufficiale di *A. italicus* come entità specifica distinta, verrà utilizzata la dizione conservativa di *A. pallipes complex* (Holdich et al. 2006).

3.2.4.2.2.1 Metodologie

Il metodo di campionamento prevede il conteggio notturno dei gamberi attivi sulle rive, percorrendo a piedi un transetto lungo il corso d'acqua da valle a monte (Stock e Genovesi, 2016).

Il territorio del Sito è stato diviso in Porzioni del Territorio di Distribuzione Potenziale (PTD) di forma lineare. In ogni PTD, è stato indagato uno o più transetti lineari di 100 m ciascuno; qualora non sia stato possibile indagare 100 m per motivi di accesso (forra, pozze), il transetto è stato ridotto come indicato nella tabella. Ogni PTD è stata identificata da un codice di 17 caratteri alfanumerici (ad esempio: PCFIU_CRU_PTD_001) mentre ogni transetto è stato identificato da un codice di 15 caratteri alfanumerici (ad esempio: PCFIU_CRU_T_001), così come indicato dalle Linee Guida.

Considerata l'estensione dei corsi idrici, e al fine di aumentare la probabilità di rilevamento, sono state posizionate delle trappole (nasse) all'interno dei transetti considerati più significativi. Ogni transetto è stato eseguito 2 volte, in giorni diversi. I campionamenti sono stati effettuati tra giugno e luglio 2023.

Oltre ai dati di presenza della specie sono state raccolte anche informazioni su eventuali minacce o pressioni sulla specie osservate.

Stima della popolazione

La presenza della specie in ciascun transetto è stata attribuita all'intera PTD che rappresenta. La carta di distribuzione è rappresentata da elementi lineari, in corrispondenza delle PTD.

In ogni PTD è stato calcolato l'indice chilometrico di abbondanza come n° di individui totali / km complessivi dei transetti indagati nella PTD. La dimensione della popolazione per ciascuna PTD è stata stimata moltiplicando l'indice chilometrico di abbondanza per la lunghezza della PTD. La dimensione della popolazione nell'intero Sito è stata stimata sommando i valori ottenuti nelle diverse PTD

Tabella 3.16. PTD e Stazioni di campionamento

Codice_PTD	Descrizione PTD	Lungh. PTD (km)	Codice_Transetto
PRGAR_CRU_PTD_001	Fiume Garigliano a valle della Diga di Suio	25,4	PRGAR_CRU_T_001
			PRGAR_CRU_T_002
PRGAR_CRU_PTD_002	Fiume Garigliano a monte della Diga di Suio	15,9	PRGAR_CRU_T_003
			PRGAR_CRU_T_004

3.2.4.2.2.2 Risultati

La specie *Austropotamobius pallipes* non è stata rilevata in nessuna delle PTD del Sito.

Si segnala il rilevamento della specie alloctona *Procambarus clarkii* nel transetto PRGAR_CRU_T_003, nel quale sono stati osservati 6 esemplari.

Figura 3-33. Esemplare di *Procambarus clarkii* rilevato nella ZSC IT8010029



3.2.4.2.3 Check-list Invertebrati

Sulla base dei risultati delle indagini effettuate e dei delle segnalazioni bibliografiche, di seguito si riporta l'elenco delle specie di invertebrati segnalate per il Sito, con la specifica del livello di protezione, dell'origine nella Regione Campania e della provenienza del dato (bibliografia, Formulario Standard 2023, sessione di monitoraggio 2023).

Tabella 3.17. Check list delle specie di invertebrati segnalate nel Sito

Ordine	Famiglia	Specie	Nome comune	All. Dir. Habitat	Cod DH	LR Italia	Origine Campania	Monitoraggio 2023	FS
Decapoda	Cambaridae	<i>Procambarus clarkii</i>	Gambero della Louisiana			-	ALL	X	
Odonata	Calopterygidae	<i>Calopteryx splendens</i>	Splendente comune			LC	AUT	X	
Odonata	Coenagrionidae	<i>Erythromma lindenii</i>	Azzurrina dubbia			LC	AUT	X	
Odonata	Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans</i>	Codazzurra comune			LC	AUT	X	
Odonata	Libellulidae	<i>Orthetrum cancellatum</i>	Frecciazurra puntanera			LC	AUT	X	
Odonata	Platycnemididae	<i>Platycnemis pennipes</i>	Zampalarga comune			LC	AUT	X	
Odonata	Libellulidae	<i>Trithemis annulata</i>	Obelisco violetto			LC	AUT	X	
Odonata	Aeshnidae	<i>Anax parthenope</i>	Imperatore minore			LC	AUT	X	
Odonata	Calopterygidae	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>	Splendente culviola			LC	AUT	X	
Odonata	Libellulidae	<i>Orthetrum coerulescens</i>	Frecciazurra minore			LC	AUT	X	
Odonata	Libellulidae	<i>Orthetrum brunneum</i>	Frecciazurra celeste			LC	AUT	X	
Odonata	Libellulidae	<i>Crocothemis erythraea</i>	Frecciarossa			LC	AUT	X	
Odonata	Libellulidae	<i>Sympetrum sanguineum</i>	Cardinale sanguineo			LC	AUT	X	
Odonata	Aeshnidae	<i>Aeshna affinis</i>	Dragone occhiblu			LC	AUT	X	
Odonata	Coenagrionidae	<i>Calopteryx virgo</i>	Splendente di fonte			LC	AUT	X	
Odonata	Coenagrionidae	<i>Erythromma viridulum</i>	Occhirossi minore			LC	AUT	X	

Legenda

ALLEGATI 92/43/CEE All. II: specie di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione; All. IV: specie di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa HTL: la specie è inseriva come livello tassonomico superiore; All. V: specie di interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione
LR-IT - CATEGORIE IUCN LISTA ROSSA ITALIANA EX: estinta EW: estinta in ambiente selvatico; RE: estinta nella Regione; CR: in pericolo critico; EN: in pericolo; VU: vulnerabile; NT: quasi minacciata; LC: minor preoccupazione; DD: carente di dati; NA: non applicabile perché in Italia è irregolare od occasionale

ORIGINE IN CAMPANIA: AUT= autoctona; E = endemica (E-ITc = Endemica Italia centrale; E-ITm = Endemica Italia meridionale); ALL = alloctona; T = transfaunata dal Bacino Padano-Veneto; PAR = parautoctona.

3.2.4.3 Ittiofauna

Per quanto riguarda la distribuzione dei pesci d'acqua dolce, in Italia possono essere riconosciute due distinte regioni (Gandolfi e Zerunian, 1987, modificato da Zerunian, 2002): la Regione Padana, precedentemente definita Regione Padano-Veneta, e la Regione Italico-peninsulare. La prima comprende l'intera Italia settentrionale, la gran parte delle Marche, il versante adriatico della Slovenia e la maggior parte di quello adriatico della Croazia; quest'area corrisponde al bacino del Fiume Po durante l'ultimo periodo glaciale pleistocenico. La seconda comprende tutte le regioni dell'Italia peninsulare, a Sud di una linea che congiunge il versante orientale della Liguria con la parte più meridionale delle Marche. Nella Regione Italico-peninsulare sono endemiche 4 specie: la Rovella (*Rutilus rubilio*), l'Alborella meridionale (*Alburnus albidus*), il Carpione del Fibreno (*Salmo fibreni*) e il Ghiozzo di ruscello (*Padogobius nigricans*); le prime due sono presenti sia nei sistemi idrografici tirrenici che in quelli adriatici, probabilmente in relazione alle possibilità di comunicazione esistenti in un recente passato geologico, e forse tuttora, fra i due versanti per mezzo delle acque sotterranee dei sistemi carsici esistenti in alcune zone dell'Appennino (anche la distribuzione della Lampreda di ruscello, presente nella penisola italiana sia nel versante tirrenico che in quello adriatico, confermerebbe questa possibilità); le altre due sono esclusive del versante tirrenico (Zerunian, 2004).

Nonostante la progressiva normalizzazione del quadro sistematico, lo stato delle conoscenze sui Pesci delle acque interne italiane non può considerarsi soddisfacente. Le ancora carenti informazioni tassonomiche, biologiche e sulla distribuzione dei pesci d'acqua dolce appaiono all'origine di divergenti visioni sistematiche della fauna ittica. Permangono lacune su alcune questioni di tassonomia, sulla distribuzione originaria delle specie e sulla biologia di alcuni taxa endemici (Zerunian, 2004).

Di recente, il Gruppo di Lavoro (GdL) sulla Sistematica e la Nomenclatura delle specie ittiche d'acqua dolce italiane istituito in seno all'A.I.I.A.D. ha fatto il punto sull'attuale situazione tassonomica dei Ciclostomi e Pesci ossei italiani (Lorenzoni et al., 2019), proponendo una check-list con una nomenclatura aggiornata (aggiornamento 05-03-2021) che di seguito verrà indicata, insieme a quella utilizzata nel Database Regionale e nell'ambito della rendicontazione per la Direttiva Habitat.

La fauna ittica dell'Italia meridionale è ancora scarsamente conosciuta. Fino a pochi anni fa, secondo alcuni Autori la distribuzione di tre specie di Ciprinidi comuni nell'area, il Cavedano, il Barbo e la Rovella doveva essere considerata di origine antropica poiché la presenza di queste specie veniva considerata nativa soltanto nel comprensorio Sele-Calore (Bianco & Santoro, 2004).

Relativamente al caso della specie di barbo (gen. *Barbus*) presente in Italia peninsulare, secondo Bianco si tratta di una specie endemica dell'Italia centro-meridionale identificata come specie valida e denominata barbo tiberino *Barbus tyberinus*. Il Barbo tiberino non è tuttavia considerata una specie valida da altri autori (vedi ad es. Zerunian 2002), che ritengono le peculiarità delle popolazioni meridionali di barbo imputabili alla elevata variabilità intraspecifica del Barbo, e in alcuni casi ad ibridazione con materiale di immissione e specie dell'est europeo. Recentemente è stato dimostrato che le popolazioni più meridionali di Barbo tiberino appartengono a linee evolutive separate da quelle delle altre popolazioni italiane (Zaccara et al., 2019). Nel presente inquadramento le popolazioni di Barbo presenti nei Siti in oggetto sono considerate appartenenti alla specie *Barbus tyberinus*, anche per coerenza con la sistematica adottata nella Direttiva Habitat.

Per quanto riguarda la Rovella, nella check-list AllAD è stata adottata la nomenclatura *Sarmarutilus rubilio* proposta da Bianco & Ketmaier (2014) non da tutti accettata. Secondo Lorenzoni et al. (2019), la Rovella è specie endemica dell'Italia centro-meridionale, dalla Liguria (bacino del Magra) alla Campania per il versante tirrenico, dalle Marche al Molise (Trigno) per quello Adriatico. Presente come specie transfaunata in altre regioni italiane (Emilia- Romagna, Calabria e Sicilia), da alcuni è considerata autoctona anche nel bacino dell'Ofanto (Puglia), nel Basento e in altri bacini ionici della Basilicata (Crivelli, 2006).

Anche il Cavedano italico è oggi considerato autoctono nell'Italia peninsulare (Lorenzoni et al., 2019).

Relativamente agli Agnati, le lamprede rappresentano un gruppo primordiale di vertebrati acquatici: in Italia sono presenti due specie migratrici e parassite - la lampreda marina, *Petromyzon marinus* e la lampreda di fiume *Lampetra fluviatilis* - e una stanziale non parassita, la lampreda di ruscello *Lampetra planeri*. Mentre la lampreda di mare in Italia e nel Mediterraneo in generale (Bianco e Ketmaier, 2001; Holcik et al., 2004 in Bianco et al 2011) è sempre stata considerata come occasionale, con scarsi casi di riproduzione nei nostri fiumi, la Lampreda di fiume era assai ben rappresentata in tutti i fiumi e nei mari antistanti l'area tirrenica italiana, dal Magra fino al Bussento, e un unico reperto per l'area adriatica antistante la città di Pescara (Bianco e Muciaccia, 1982 in Bianco et al 2011).

Per quanto riguarda i salmonidi rilevati nel Sito, la specie segnalata nel Formulario Standard è riconducibile a *Salmo cettii*. Questa trota è comunque oggetto di controversie tassonomiche, e considerando le frequenti pratiche di immissione è ipotizzabile che la popolazione autoctona di trote sia stata inquinata geneticamente dall'incrocio con *Salmo trutta*. **Appaiono, pertanto, necessari studi specifici per verificare le caratteristiche delle trote presenti nel Sito e il tasso di ibridazione.** Per Foese & Pauly (2019) *Salmo ghigii* è sinonimo di *Salmo cettii* (Rafinesque, 1810), mentre per Bianco (2014) è sinonimo di *S. farioides* (Karaman, 1938). Per Lorenzoni et al. (2019) *S. ghigii* è il nome corretto per designare le trote native presenti nei corsi d'acqua appenninici e sardi. Secondo tale impostazione sistematica, la specie sarebbe presente lungo tutta la dorsale appenninica e in Sardegna mentre risulterebbe assente dalle Alpi centrali e Orientali (Meraner et al., 2013) mentre la distribuzione di *Salmo cettii* parrebbe relegata alla Sicilia. **Ad oggi, la Direttiva Habitat identifica come *Salmo cetti* le popolazioni delle trote native mediterranee presenti in Italia, precedentemente designate come *S. macrostigma*.**

3.2.4.3.1 Metodologie

Nel Sito in oggetto sono segnalate le seguenti specie: 1095 - *Petromyzon marinus*, 1103 - *Alosa fallax*, 1120 - *Alburnus albidus*, 1136 - *Rutilus rubilio*, 5097 - *Barbus tyberinus*, 5331-*Telestes muticellus*.

I metodi di campionamento per l'ittiofauna indicati dalle Linee Guida fanno riferimento al protocollo di campionamento nelle acque interne (APAT 2007). Il censimento è stato condotto tramite elettropesca

(elettrostorditore a scoppio, mod. "Ittiosanitaria ELT-IIE" 1300 Watt e a batteria mod. "Ittiosanitaria IG200/2), utilizzando ceste e ossigenatori, con operazioni di campionamento di tipo conservativo. Gli agnati sono stati ricercati nei pressi dei substrati molli di infossamento, lungo transetti di ambienti ritrali. Il campionamento è stato condotto in giugno-luglio. Durante i campionamenti è stata registrata la presenza anche di tutte le specie che compongono la comunità ittica.

Il corso d'acqua è stato diviso in Porzioni del Territorio di Distribuzione Potenziale (PTD), di forma lineare corrispondenti a tratti fluviali o di riva lacustre, in base alle caratteristiche ambientali e scelti in maniera rappresentativa della estensione di ciascuna PTD. Normalmente, nei corsi d'acqua di dimensione minore, la lunghezza del transetto è stata fissata in circa 20 volte la larghezza dell'alveo. Ogni PTD è stata identificata da un codice di 17 caratteri alfanumerici come definito nelle Linee Guida (REGVO_ITT_PTD_001). Ogni transetto è stato identificato da un codice di 15 caratteri alfanumerici come definito nelle Linee Guida (REGVO_ITT_T_001). Oltre ai dati di presenza della specie sono state raccolte anche informazioni su eventuali minacce o pressioni riscontrate sulle specie. Il rilievo in ogni transetto è stato eseguito 2 volte nel periodo di campionamento.

La presenza della specie in ciascun transetto viene attribuita all'intera PTD entro cui il transetto è ubicato. I risultati sono stati usati per calcolare, per ogni PTD, l'indice chilometrico di abbondanza, come n° di individui / km complessivi di transetti nella PTD. L'indice viene calcolato per ogni replica temporale, per poi ricavare, per ogni PTD, la media dei valori delle 2 repliche. La stima dell'indice chilometrico di abbondanza all'interno di ciascun Sito si calcola con il valore medio dell'indice calcolato in ciascuna PTD. Di seguito vengono riassunti PTD e stazioni di campionamento.

Nella tabella seguente si specificano le PTD e i transetti campionati.

Tabella 3.18. PTD e Stazioni di campionamento

Codice PTD	Descrizione PTD	Lungh. PTD (km)	Codice TRANSETTO
PRGAR_ITT_PTD_001	A valle della Diga di Suio, fino alla foce del Fiume Garigliano	25,3	PRGAR_ITT_T_001
			PRGAR_ITT_T_002
PRGAR_ITT_PTD_002	A monte della Diga di Suio	15,2	PRGAR_ITT_T_003
			PRGAR_ITT_T_004

3.2.4.3.2 Risultati

La ricerca sul campo, condotta tra giugno e luglio 2023, ha portato al riconoscimento di 10 specie di pesci, di cui 5 di Allegato II: *Alburnus albidus*, *Barbus tyberinus*, *Lampetra planeri*, *Rutilus rubilio* e *Salmo cetti*.

È inoltre presente l'Anguilla, specie di interesse faunistico, minacciata a livello del suo intero areale, inserita come "in pericolo critico-CR" nella LISTA ROSSA IUCN dei vertebrati italiani (aggiornamento 2022) e oggetto di un progetto LIFE (LIFEEL LIFE19 NAT/IT/000851 *Urgent measures in the Eastern Mediterranean for the long term conservation of endangered European eel Anguilla anguilla*). La specie è stata rilevata nel Fiume Garigliano con alcuni esemplari giovani (ragani) in tutti i transetti di monitoraggio, sia a monte che a valle della Diga di Suio.

L'Alborella meridionale è stata rilevata con una popolazione abbondante e ben strutturata nel tratto a valle della Diga di Suio, che costituisce uno sbarramento invalicabile.

Anche la specie Barbo tiberino è stata rilevata con alcuni esemplari solamente a valle dello stesso sbarramento.

La Rovella, al contrario, è presente con una popolazione ben strutturata nel tratto del Fiume Garigliano a monte della Diga.

Tabella 3.19. Indice chilometrico di abbondanza (N° ind/km) delle specie di ittiofauna osservate per PTD

Famiglia	Specie	Nome comune	PTD_01	PTD_02
Cyprinidae	<i>Alburnus albidus</i>	Alborella meridionale	874	
Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i>	Anguilla	32	6
Cyprinidae	<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	38	
Cyprinidae	<i>Carassius sp.</i>	Carassio		101
Mugilidae	<i>Chelon ramada</i>	Cefalo calamita	3189	
Cyprinidae	<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella		185
Cyprinidae	<i>Chondrostoma soetta</i>	Savetta	419	6
Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	112	38
Moronidae	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Spigola, Branzino	348	
Esocidae	<i>Esox lucius</i>	Luccio		2
Centrarchidae	<i>Lepomis gibbosus</i>	Persico sole		161
Cyprinidae	<i>Rhodeus amarus</i>	Rodeo		60
Cyprinidae	<i>Romanogobio benacensis</i>	Gobione italico		14
Cyprinidae	<i>Squalius squalus</i>	Cavedano italico		298

Figura 3-34. Esemplare di *Alburnus albidus* rilevato nel Sito



Figura 3-35 Esemplare di *Barbus plebejus* rilevato nel Sito



Figura 3-36. Esemplare di *Anguilla anguilla* rilevato nel Sito



3.2.4.3.3 Check-list ittiofauna

Sulla base dei risultati delle indagini effettuate e dei delle segnalazioni bibliografiche, di seguito si riporta l'elenco delle specie di pesci segnalate per il Sito, con la specifica del livello di protezione, dell'origine nella Regione Campania e della provenienza del dato (bibliografia, Formulario Standard 2023, sessione di monitoraggio 2023).

Tabella 3.20. Check list delle specie di pesci segnalate nel Sito

Ordine	Famiglia	Specie	Nome comune	All. Dir. Habitat	Cod DH	LR Italia	Origine Campania	Monitoraggio 2023	FS
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Alburnus albidus</i>	Alborella meridionale	II	1120	VU	AUT	X	X
Anguilliformes	Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i>	Anguilla			CR	AUT	X	
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Alosa fallax</i>	Cheppia	II	1103	VU	AUT		X
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Carassius sp.</i>	Carassio			NA	ALL	X	
Perciformes	Mugilidae	<i>Chelon ramada</i>	Cefalo calamita			LC	AUT	X	
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	II	5097	VU	AUT	X	X
Petromyzontiformes	Petromyzontidae	<i>Petromyzon marinus</i>	Lampreda di mare	II	1095	CR	AUT		X
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	II	1136	NT	AUT	X	X
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Telestes muticellus</i>	Vairone italico	II	5331	LC	AUT		X
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Chondrostoma soetta</i>	Savetta			EN	T	X	
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa			NA	PAR	X	
Perciformes	Moronidae	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Spigola, Branzino			LC	AUT	X	
Esociformes	Esocidae	<i>Esox lucius</i>	Luccio			NA	T	X	
Perciformes	Centrarchidae	<i>Lepomis gibbosus</i>	Persico sole			NA	ALL	X	
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Rhodeus amarus</i>	Rodeo			NA	ALL	X	
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Romanogobio benacensis</i>	Gobione italico			EN	T	X	
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Squalius squalus</i>	Cavedano italico			LC	AUT	X	

Legenda

ALLEGATI 92/43/CEE All. II: specie di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione; All. IV: specie di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa HTL: la specie è inserita come livello tassonomico superiore; All. V: specie di interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione

LR-IT - CATEGORIE IUCN LISTA ROSSA ITALIANA EX: estinta EW: estinta in ambiente selvatico; RE: estinta nella Regione; CR: in pericolo critico; EN: in pericolo; VU: vulnerabile; NT: quasi minacciata; LC: minor preoccupazione; DD: carente di dati; NA: non applicabile perché in Italia è irregolare od occasionale

ORIGINE IN CAMPANIA: AUT= autoctona; E = endemica (E-ITc = Endemica Italia centrale; E-ITm = Endemica Italia meridionale); ALL = alloctona; T = transfaunata dal Bacino Padano-Veneto; PAR = parautoctona.

3.2.4.4 Anfibi

Nel Formulario Standard del Sito è segnalata la presenza della specie di Allegato II 1167 – *Triturus carnifex* e sulla quale si sono concentrate le attività di monitoraggio.

In Campania *T. carnifex* mostra ampia diffusione ma per lo più è localizzata, soprattutto in corrispondenza di alcune aree montuose (Matese, Picentini, Cilento) e nel medio litorale flegreo (provincia di Caserta). La IUCN Red List of Threatened Species del 2023 classifica il Tritone crestato italiano nella categoria Quasi Minacciata (NT), prossima a Vulnerabile (VU). In Campania, la sua presenza è frammentata e non è stata confermata in diversi siti in cui era stata precedentemente segnalata, come il Parco del Partenio (Carpino & Capasso, 2008) e il basso litorale flegreo (dati non pubblicati). Come per le altre specie di Anfibi, anche per *T. carnifex* i principali fattori di minaccia derivano dalla continua alterazione o distruzione degli ambienti umidi minori di elezione per la specie (pozzi, fontanili, stagni di dimensioni medie e grandi), per effetto di varie cause; tra queste vi sono: l'uso

massiccio di pesticidi e concimi e lo sversamento illegale di sostanze tossiche che alterano o distruggono gli equilibri dell'ecosistema dulciacquicolo (ad esempio nei Regi Lagni, Caserta); lo svuotamento ed eradicazione della vegetazione acquatica di piccoli bacini artificiali (pozzi, abbeveratoi) spesso utilizzati dalla specie per riprodursi; l'immissione di pesci incompatibili con la presenza della specie e l'introduzione di specie alloctone quale il gambero della Luisiana *Procambarus clarkii*.

3.2.4.4.1 Metodologie di indagine

Il monitoraggio è stato effettuato attraverso la ricerca a vista degli individui adulti e delle larve in plot scelti in aree giudicate idonee ad ospitare le specie dal punto di vista ambientale, lungo tratti prestabiliti di ruscelli e torrenti, per una durata di 60 minuti. Oltre alla presenza della specie, sono stati registrati anche età, stadio di sviluppo e presenza di ovature.

I campionamenti sono stati eseguiti tra aprile e giugno.

Per la specie *Triturus carnifex* non è prevista l'individuazione di Porzioni del Territorio di Distribuzione Potenziale (PTD); il rilievo è stato effettuato in plot corrispondenti ai siti riproduttivi potenziali per la specie. Ogni plot è stato identificato da un codice di 13 caratteri alfanumerici (PRGAR_ANF_P_000) così come indicato dalle Linee Guida. Oltre ai dati di presenza della specie devono essere raccolte anche informazioni su eventuali minacce o pressioni riscontrate sulle specie. Il rilievo in ogni stazione è stato eseguito fino a 3 volte, in giorni diversi, nei periodi indicati come idonei per le specie (tra maggio e giugno per *T. carnifex*).

La carta di distribuzione è rappresentata da elementi puntiformi, corrispondenti alle stazioni in cui è stata rilevata la presenza. Per ciascun Sito, come indicatore di popolazione, è stato l'indice di frequenza percentuale: 100 x numero di plot in cui è presente la specie / numero di plot visitati, considerando la specie presente in un plot se osservata almeno in una delle repliche temporali di campionamento.

Di seguito si riporta la localizzazione delle 6 stazioni di campionamento.

Tabella 3.21. Stazioni di campionamento

Nome stazione	X	Y
PRGAR_ANF_P_006	402941	4568462
PRGAR_ANF_P_007	402941	4568462
PRGAR_ANF_P_008	402901	4568497
PRGAR_ANF_P_009	406911	4571851
PRGAR_ANF_P_010	405986	4578976
PRGAR_ANF_P_011	405986	4578976
PRGAR_ANF_P_012	405503	4579692

3.2.4.4.2 Risultati

La ricerca sul campo, condotta tra aprile e giugno 2023, ha portato al riconoscimento di 5 specie di Anfibi, elencate di seguito.

La specie più diffusa è la Rana esculenta (*Pelophylax sinkl esculentus*).

Tabella 3.22. Specie rinvenute nelle stazioni di campionamento

Codice_plot	Specie	Nome comune	larve	giovani	adulti
PRGAR_ANF_P_006	<i>Hyla intermedia</i>	Raganella italiana	x		
PRGAR_ANF_P_006	<i>Pelophylax esculentus</i>	Rana esculenta	x		x
PRGAR_ANF_P_007	<i>Pelophylax esculentus</i>	Rana esculenta			x
PRGAR_ANF_P_008	<i>Lissotriton italicus</i>	Tritone italiano			x
PRGAR_ANF_P_009	<i>Bufo bufo</i>	Rospo comune	x		
PRGAR_ANF_P_009	<i>Pelophylax esculentus</i>	Rana esculenta			x
PRGAR_ANF_P_011	<i>Rana italica</i>	Rana appenninica	x	x	
PRGAR_ANF_P_012	<i>Bufo bufo</i>	Rospo comune	x	x	

Stima della dimensione della popolazione

Secondo le Linee Guida Regionali, per ciascun Sito, come indicatore di popolazione, si deve ricavare l'indice di frequenza percentuale: $100 \times \text{numero di plot in cui è presente la specie} / \text{numero di plot visitati}$, considerando la specie presente in un plot se osservata almeno in una delle repliche temporali di campionamento.

T. carnifex non è stato osservato in nessuno dei plot indagati.

3.2.4.4.3 Check-list Anfibi

Sulla base dei risultati delle indagini effettuate e delle segnalazioni bibliografiche, di seguito si riporta l'elenco delle specie di anfibi segnalate per il Sito, con la specifica del livello di protezione (Direttiva Habitat, Convenzione di Berna per la conservazione della vita selvatica e dei suoi biotopi in Europa, Lista Rossa Italiana), dell'origine nella Regione Campania e della provenienza del dato (bibliografia, Formulario Standard, sessione di monitoraggio 2023).

Tabella 3.23. Check list delle specie di anfibi segnalate nel Sito

Ordine	Famiglia	Specie	Nome comune	All. Dir. Habitat	Cod DH	All. Conv. Berna	Lista Rossa Italia	Origine Campania	Monitoraggio 2023	FS
Urodela	Salamandridae	<i>Triturus italicus</i> (<i>Lissotriton italicus</i>)	Tritone italico	IV	1168	II	LC	AUT	x	-
Urodela	Salamandridae	<i>Triturus carnifex</i>	Tritone crestato italiano	II, IV	1167	II	LC	AUT	-	x
Anuri	Ranidae	<i>Rana italica</i>	Rana appenninica	IV	1206	II	LC	AUT	x	-
Anuri	Ranidae	<i>Pelophylax sinkl esculentus</i>	Rana esculenta	V	1210	V	LC	AUT	x	-
Anuri	Bufo	<i>Bufo viridis</i>	Rospo smeraldino	IV	1201	II	LC	AUT	-	x
Anuri	Bufo	<i>Bufo bufo</i>	Rospo comune	-	-	-	VU	AUT	x	-
Anuri	Hylidae	<i>Hyla intermedia</i> (<i>Hyla italica</i>)	Raganella italiana	IV	5358	III	LC	AUT	x	-

Legenda

ALLEGATI 92/43/CEE All. II: specie di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione; All. IV: specie di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa HTL: la specie è inserita come livello tassonomico superiore; All. V: specie di interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione

CONVENZIONE DI BERNA All. II: Specie di fauna rigorosamente protette; All. III: Specie di fauna protette

LR-IT - CATEGORIE IUCN LISTA ROSSA ITALIANA EX: estinta EW: estinta in ambiente selvatico; RE: estinta nella Regione; CR: in pericolo critico; EN: in pericolo; VU: vulnerabile; NT: quasi minacciata; LC: minor preoccupazione; DD: carente di dati; NA: non applicabile perché in Italia è irregolare od occasionale

ORIGINE IN CAMPANIA: AUT= autoctona; E = endemica (E-ITc = Endemica Italia centrale; E-ITm = Endemica Italia meridionale); ALL = alloctona; T = transfaunata dal Bacino Padano-Veneto; PAR = parautoctona

3.2.4.5 Rettili

Nel Sito è segnalata esclusivamente la presenza, tra i rettili, del serpente 1279 *Elaphe quatuorlineata* (cervone), specie di Allegato II e IV. I monitoraggi pertanto si sono incentrati sulla ricerca di questa specie.

3.2.4.5.1 Metodologie di indagine

Il campionamento della specie si basa sulla ricerca a vista lungo transetti prestabiliti di ambienti idonei e su ricerche mirate in siti idonei, mediante l'osservazione di cavità di alberi, pietraie, ruderi (Stock e Genovesi 2016).

Il periodo di campionamento è compreso tra maggio e giugno. L'area di potenziale di presenza è stata divisa in Porzioni del Territorio di Distribuzione Potenziale (PTD) omogenee per caratteristiche ambientali; per questa specie, può essere considerato omogeneo anche un paesaggio a mosaico con aree che presentano diversa tipologia di habitat su superfici molto piccola, ad esempio inferiori a 1 ettaro. In caso il numero di PTD risultasse eccessivo, si può scegliere un campione per ciascuna loro tipologia. Ogni PTD verrà identificata da un codice di 17 caratteri alfanumerici (PRGAR_REQ_PTD_001), come indicato dalle Linee Guida Regionali. Le ricerche sono state eseguite 3 volte, in giorni diversi. Oltre ai dati di presenza della specie sono state raccolte anche informazioni su eventuali minacce o pressioni riscontrate sulla specie.

La presenza della specie viene attribuita all'intera PTD in cui è rilevata. La carta di distribuzione è rappresentata da elementi poligonali.

Il metodo di campionamento indicato non consente una stima della popolazione. Per ogni PTD si avrà solo il numero di individui osservati (che però non sarà indicatore dell'abbondanza della popolazione), mentre per il Sito si potrà avere l'indice di frequenza percentuale: $100 \times (\text{n}^\circ \text{PTD in cui la specie è presente} / \text{N}^\circ \text{PTD visitati})$.

Per l'individuazione delle PTD di *Elaphe quatuorlineata* sono stati estratti dalla Carta di uso del suolo le categorie, con la massima idoneità per la specie.

Tabella 3.24. PTD e stazioni di campionamento

Codice PTD	Codice Transetto
PRGAR_REQ_PTD_004	PRGAR_REQ_T_004
PRGAR_REQ_PTD_005	-
PRGAR_REQ_PTD_006	PRGAR_REQ_T_005
PRGAR_REQ_PTD_007	PRGAR_REQ_T_006
	PRGAR_REQ_T_007
	PRGAR_REQ_T_008

3.2.4.5.2 Risultati

La ricerca sul campo di *Elaphe quatuorlineata*, condotta tra aprile e giugno 2023, ha portato al riconoscimento di 4 specie di Rettili, senza però rilevare nell'area il Cervone.

Tabella 3.25. Specie rinvenute nelle stazioni di campionamento

Codice_PTD	<i>Podarcis muralis</i>	<i>Podarcis siculus</i>	<i>Hierophis viridiflavus</i>	<i>Natrix tessellata</i>
PRGAR_REQ_PTD_004		x	x	x
PRGAR_REQ_PTD_005				
PRGAR_REQ_PTD_006		x	x	
PRGAR_REQ_PTD_007	x	x		

3.2.4.5.3 Check-list Rettili

Sulla base dei risultati delle indagini effettuate e dei delle segnalazioni bibliografiche, di seguito si riporta l'elenco delle specie di rettili segnalate per il Sito, con la specifica del livello di protezione (Direttiva Habitat, Convenzione di Berna per la conservazione della vita selvatica e dei suoi biotopi in Europa, Lista Rossa Italiana), dell'origine nella Regione Campania e della provenienza del dato (bibliografia, Formulario Standard 2023, sessione di monitoraggio 2023).

Tabella 3.26. Check list delle specie di rettili segnalate nel Sito

Ordine	Famiglia	Specie	Nome comune	All. Dir. Habitat	Cod DH	All. Conv. Berna	Lista Rossa Italia	Origine Campania	Monitoraggio 2023	FS
Squamata	Colubroidea	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	Cervone	II, IV	1279	II	LC	AUT		x
Squamata	Lacertidae	<i>Podarcis siculus</i>	Lucertola campestre	IV	1250	II	LC	AUT	x	
Squamata	Lacertidae	<i>Podarcis muralis</i>	Lucertola muraiola	IV	1256	II	LC	AUT	x	
Squamata	Colubroidea	<i>Hierophis viridiflavus</i> (<i>Coluber viridiflavus</i>)	Biacco	IV	1284	II	LC	AUT	x	
Squamata	Colubroidea	<i>Natrix helvetica</i> (<i>Natrix natrix</i>)	Natrice dal collare	-	-	-	LC	AUT	x	

Legenda

ALLEGATI 92/43/CEE All. II: specie di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione;
 All. IV: specie di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa HTL: la specie è inseriva come livello tassonomico superiore;
 All. V: specie di interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione
CONVENZIONE DI BERNA All. II: Specie di fauna rigorosamente protette; All. III: Specie di fauna protette

LR-IT - CATEGORIE IUCN LISTA ROSSA ITALIANA EX: estinta EW: estinta in ambiente selvatico; RE: estinta nella Regione; CR: in pericolo critico; EN: in pericolo; VU: vulnerabile; NT: quasi minacciata; LC: minor preoccupazione; DD: carente di dati; NA: non applicabile perché in Italia è irregolare od occasionale

ORIGINE IN CAMPANIA: AUT= autoctona; E = endemica (E-ITc = Endemica Italia centrale; E-ITm = Endemica Italia meridionale); ALL = alloctona; T = transfaunata dal Bacino Padano-Veneto; PAR = parautoctona

3.2.4.6 Mammiferi

La Zona Speciale di Conservazione (ZSC) IT8010029, denominata Fiume Garigliano, comprende il fiume Garigliano dalla foce fino al comune di Rocca d'Evandro a monte, a poca distanza dal piegamento verso ovest, dove il corso d'acqua entra nella regione Lazio con la denominazione di fiume Liri. La ZSC è a carattere prettamente fluviale e il perimetro del sito si estende per 100-200 m dal corso d'acqua, includendo soprattutto nel tratto più a valle fasce di vegetazione ripariale sottili, delimitate da estensioni significative di terre coltivate.

Per il Sito nel Formulario Standard sono segnalate le seguenti specie di Chiroterri da all.II (Direttiva 92/43/CEE), di cui non sono disponibili dati puntuali di presenza:

1303 *Rhinolophus hipposideros*, 1304 *Rhinolophus ferrumequinum*.

Nel Formulario Standard non è invece riportata la presenza della lontra eurasiatica (*Lutra Lutra*) e del lupo (*Canis lupus*), né di altri mammiferi non volatori in allegato IV e V della Direttiva Habitat 92/43/CEE. La presenza della lontra è però probabile in relazione al processo di espansione della sua area distribuzione in Italia degli ultimi 20 anni (Marcelli e Fusillo 2009), e alla ricolonizzazione recente di diversi corsi d'acqua della Campania settentrionale (Giovacchini et al. 2018).

Come attività aggiuntiva è stata proposta la realizzazione di indagini di campo negli habitat potenziali del Sito (se presenti), relativamente alle seguenti specie di mammiferi di interesse comunitario non segnalate nel Formulari Standard:

- Lontra 1355-*Lutra lutra* (Allegato II)
- Lupo 1352*-*Canis lupus* (Allegato II)
- Gatto selvatico 1363-*Felis silvestris* (Allegato IV)
- Martora 1357-*Martes martes* (Allegato V)
- Puzza 1358-*Mustela putorius* (Allegato V)
- Istrice 1344-*Hystrix cristata* (Allegato IV)
- Moscardino 1341-*Muscardinus avellanarius* (Allegato IV)

3.2.4.6.1 Chiroterri

3.2.4.6.1.1 Analisi bibliografica

I chiroterri sono il secondo ordine di mammiferi per numero di specie, dopo i roditori, e costituiscono quasi 1/5 della biodiversità della teriofauna classificata in tutto il mondo, con 1453 specie viventi (Simmons N.B. e Cirranello A.L., 2022).

A livello globale, i pipistrelli forniscono servizi ecosistemici e sono importanti per il consumo di insetti nocivi, l'impollinazione delle piante e la dispersione dei semi, il che li rende essenziali per la salute degli ecosistemi in tutto il mondo. Inoltre, sono utilizzati come indicatori ecologici di qualità degli habitat e di biodiversità negli ecosistemi temperati e tropicali (Wickramasinghe et al. 2004).

L'obiettivo principale relativo al presente studio, riguarda l'individuazione delle pressioni e minacce per la conservazione di questa importante componente faunistica, in quanto le popolazioni di chiroterri sono in fase di declino a livello mondiale e quasi il 25% delle specie rischia l'estinzione globale, per cui il nostro paese è parte contraente dell'accordo sulla conservazione delle popolazioni di chiroterri europei (UNEP/EUROBATS) e si assume obblighi particolari per la salvaguardia dei pipistrelli e dei loro habitat. L'Italia, in particolare, ha un ruolo cruciale per la conservazione della chiroterrofauna a livello europeo, data la posizione geografica, al centro del bacino mediterraneo, l'elevata ricchezza in specie e la diversità di habitat.

In Italia sono presenti 33 specie di chiroterri, quasi l'80% di quelle presenti in Europa, 13 specie sono inserite nell'allegato II della direttiva 92/43/CEE (direttiva Habitat), e 17 specie sono minacciate (Lista Rossa dei Vertebrati italiani, 2022). Nel comprensorio regionale della Campania sono censite ben 25 specie (Capasso et al. 2013).

3.2.4.6.2 Metodologie di indagine

Nel presente studio l'approccio metodologico adottato considera le linee guida EUROBATS (Battersby, J. et al. 2010) e per l'applicazione delle metodologie di studio generali, sono state consultate le Linee guida per il monitoraggio dei chiroteri in Italia (Agnelli et al. 2004) e le LG per il piano di monitoraggio di habitat e specie di interesse comunitario redatte dalla Regione Campania (DD 50/2021).

L'indagine faunistica è stata effettuata mediante campionamenti in campo e ricerche bibliografiche preliminari, consultando la letteratura scientifica, se disponibile, gli atlanti faunistici e la cosiddetta "letteratura grigia" (report tecnici non pubblicati). Inoltre, sono stati consultati i dati del 4° Rapporto Nazionale, ex art. 17 Direttiva Habitat 92/43/CEE, relativi al periodo 2013-2018.

Per quanto concerne i chiroteri, non è prevista l'individuazione di PTD, per cui la ricerca è stata eseguita in modo mirato considerando le aree puntuali potenzialmente idonee, in cui sono stati effettuati dei campionamenti bioacustici.

Dalla consultazione del catasto speleologico della Campania (<http://sit.regione.campania.it/catastogrotte/>) è emerso che nel sito in esame e aree limitrofe, non sono segnalate grotte naturali.

Rilievi bioacustici - Le specie di chiroteri presenti in Italia utilizzano il sistema di ecolocalizzazione per l'orientamento, l'identificazione delle prede e, una minima percentuale dei segnali emessi è utilizzata a scopo sociale (*social calls*).

La maggior parte dei suoni prodotti sono ad elevata frequenza (> 20 kHz) e sono quindi al di fuori della portata dell'orecchio umano. I rilievi ultrasonori vengono effettuati mediante il *bat detector*, uno strumento in grado di rilevare ultrasuoni e convertire i campioni in sequenze udibili.

Il protocollo di ricerca utilizzato prevede campionamenti bioacustici stratificati rispetto alla disponibilità ambientale per punti d'ascolto, selezionati in ciascun habitat.

La prima individuazione è avvenuta tramite analisi GIS degli habitat con successiva verifica territoriale dei siti individuati. La scelta è stata indirizzata specificatamente ai punti più idonei alle specie, anche in considerazione delle metodologie di studio.

I rilievi bioacustici sono stati eseguiti nel periodo di maggiore attività dei chiroteri, a partire dalla primavera inoltrata, fino al termine della stagione estiva.

Durante le fasi di campionamento sono stati utilizzati rilevatori di ultrasuoni (*bat detector*) mod. *Pettersson D240X* con modalità ad espansione temporale e mod. *Pettersson D500X* a campionamento diretto. La successiva analisi quantitativa dei segnali acustici è stata effettuata con il metodo di Russo e Jones (2001) utilizzando il software *Bat Sound v. 3.3*, (*Pettersson Elektronik AB, Uppsala, Sweden*).

I metodi di campionamento bioacustico indicati non consentono di rilevare il numero di individui presenti in un'area, per cui utilizzando questi dati non è possibile fare una stima di abbondanza o della densità di popolazione, bensì ci consentono di studiare l'uso dell'habitat e di ottenere solo degli indici di attività per ciascuna specie o genere, come indicato da Hayes J.P. et al. 2009 e nelle Linee guida nazionali per il monitoraggio dei chiroteri (Agnelli P. et al., 2004).

Gli indicatori considerati per il monitoraggio della chiroterofauna sono i seguenti:

- ricchezza in specie;
- numero di stazioni di presenza.

Ogni sito visitato è stato trattato come un plot e identificato da un codice di 15 caratteri alfanumerici composto dal nome del raggruppamento dei siti Natura 2000 seguito dal trattino "underscore", dalla sigla "CHI", dal trattino "underscore", dalla sigla "P", dal trattino "underscore" e un numero progressivo di tre cifre (PRGAR_CHI_P_001). Oltre ai dati di presenza di tutte le specie di chiroteri di Allegato II e IV della Direttiva Habitat, sono state raccolte anche informazioni su eventuali minacce o pressioni riscontrate.

Di seguito si riporta la localizzazione dei punti di ascolto indagati.

Tabella 3.27. Localizzazione dei punti di campionamento.

Codice Plot	Comune	Località	Habitat
PRGAR_CHI_P_015	Sessa Aurunca	Foce Garigliano	Fiume
PRGAR_CHI_P_016	Sessa Aurunca	Centrale idroelettrica di Suio	Fiume
PRGAR_CHI_P_017	Sessa Aurunca	Diga di Suio	Fiume
PRGAR_CHI_P_018	Sessa Aurunca	Fiume Garigliano	Fiume

3.2.4.6.2.1 Risultati

Il primo indicatore per il monitoraggio è la **ricchezza in specie** (S) e questo indicatore è stato calcolato per stazione (punto di campionamento).

Nella tabella seguente si riporta la ricchezza in specie (S) per stazione di rilevamento.

Tabella 3.28. Ricchezza di specie (S) per stazione.

Stazione (punto di campionamento)	Specie	Ricchezza di specie (S)
PRGAR_CHI_P_015	H.s., P.k.	2
PRGAR_CHI_P_016	P.k., H.s.	2
PRGAR_CHI_P_017	M.sch., M.e., P.k., P.p.	4
PRGAR_CHI_P_018	R.f., P.k., P.p., H.s.	4
Legenda: P.k.= Pipistrellus kuhlii; P.p.= Pipistrellus pipistrellus; H.s.= Hypsugo savii; M.e.= Myotis emarginatus; R.f.= Rhinolophus ferrumequinum; M.sch.= Miniopterus schreibersii.		

Nelle zone umide, la presenza di acqua disponibile tutto l'anno è importante per l'idratazione dei chiroteri e le formazioni vegetali ripariali svolgono un ruolo ecologico fondamentale, perché sono utilizzate come riferimento spaziale durante le attività notturne, garantiscono la presenza di entomofauna a sostegno dell'attività trofica e costituiscono importanti corridoi ecologici, soprattutto nelle aree maggiormente agricole del territorio, nelle quali ai margini dei corsi d'acqua sono presenti per lo più zone coltivate; inoltre, permettono ai pipistrelli di cacciare anche nelle notti ventose.

Il mantenimento della funzionalità ecologica di questi ambienti deve essere garantito attraverso delle attività di gestione ordinaria e straordinaria, andando a favorire lo sviluppo naturale della vegetazione ripariale, evitando di asportare i grandi alberi lungo le rive, che oltre ad essere potenziali rifugi per i chiroteri, aumentano l'ombreggiatura assicurando riparo e, potenzialmente incrementano l'idoneità per diverse specie.

La vegetazione ripariale nel Sito è degradata e poco estesa, per cui l'habitat fluviale risulta disturbato dalle attività antropiche e dalla pressione agricola.

Il secondo indicatore per il monitoraggio è il numero di **stazioni di presenza**, calcolato anche come percentuale sul numero totale di stazioni (Tabella 3.29).

Tabella 3.29. Numero stazioni di presenza per specie.

Specie	N° stazioni di presenza	Stazioni di presenza (%) (n=4)
Rhinolophus ferrumequinum	1	25
Myotis emarginatus	1	25
Miniopterus schreibersii	1	25
Pipistrellus kuhlii	4	100
Pipistrellus pipistrellus	2	50
Hypsugo savii	3	75

3.2.4.6.3 Lontra

La lontra eurasiatica (*Lutra lutra*) è un mammifero carnivoro della famiglia dei Mustelidi che ha evoluto una ecologia e adattamenti morfologici per una vita semi-acquatica. Vive nei corsi d'acqua, nei laghi, negli invasi artificiali, lungo le coste e agli estuari dei fiumi. Le acque correnti continentali rappresentano comunque l'habitat di elezione della specie (Kruuk 2006).

La specie è tutelata in Italia dal 1977 e particolarmente protetta ai sensi della legge 157/1992. È di interesse comunitario elencata negli allegati II e IV della Direttiva Habitat ed è elencata nell'allegato II della Convenzione di Berna, e in appendice I della convenzione CITES.

3.2.4.6.3.1 Analisi pregressa

Un'ampia indagine sulla distribuzione della lontra realizzata nel 2003 (Marcelli e Fusillo) in Italia meridionale non ha rilevato la presenza della lontra sul fiume Garigliano. Non esistono neppure dati documentati più antichi, sebbene molto probabilmente almeno fino agli anni 50-60 la lontra era presente. Dati molto recenti

sorprendentemente la riportano sul fiume Garigliano nel tratto alto, compreso nella regione Lazio (Giovacchini et al. 2019).

3.2.4.6.3.2 Metodiche di Monitoraggio

Per il campionamento della popolazione di lontra nella ZSC si è seguita la metodologia standard raccomandata dall'IUCN Otter Specialist Group (Reuther et al. 2000) e le linee guida della Regione Campania (Regione Campania 2021). In linea con la metodologia standard i transetti fluviali individuati sono stati esplorati per distanze di 600 m se i segni di presenza (escrementi) non erano identificati a distanze inferiori. Tuttavia, nei siti del basso corso del fiume Volturno e del fiume Garigliano non è stato fisicamente possibile percorrere le lunghezze massime previste di 600 m con stivali alla coscia, a causa della elevata pendenza e altezza delle sponde e della profondità delle acque. In questi casi, si è tentato di compensare il minor sforzo di campionamento per sito incrementando il numero di siti, compatibilmente con la ridotta accessibilità dei fiumi in vari tratti. Il campionamento realizzato include quindi 5 siti aggiuntivi rispetto al campionamento pianificato. In tutti gli altri siti si è applicata la metodologia prevista interrompendo l'esplorazione appena identificati uno o più escrementi, fino ad un massimo di 600 m. Ove possibile si è proceduto alla esplorazione di entrambe le rive e degli elementi emergenti presenti in alveo. Le attività di ricerca non sono state interessate da piogge, né da recenti variazioni di portata dei corsi d'acqua in grado di dilavare gli escrementi di lontra e ridurre il valore del parametro di rilevabilità (Fusillo et al. 2007). Generalmente due operatori hanno camminato in acqua muniti di stivali alla coscia in direzioni opposte da un punto centrale. Per ciascun transetto è stata quantificata e registrata la lunghezza complessiva di riva esplorata. I siti sono stati selezionati sulla base di immagini satellitari, per valutare preliminarmente accessibilità e possibilità di esplorazione con stivali alla coscia. Le verifiche sul campo hanno introdotto piccole variazioni di localizzazione dei siti rispetto al piano di campionamento.

Per conservare l'informazione sul numero di segni di presenza e consentire il calcolo di densità, ciascun record inserito nella sezione rilevamenti del database previsto rappresenta un segno indipendente anche quando più di un escremento è rilevato in un sito. Nel database quindi possono essere presenti record con coordinate identiche. Oltre ai dati di presenza della specie sono state acquisite informazioni su eventuali minacce o pressioni sulla specie riscontrate, secondo la classificazione prevista.

Il campionamento è stato realizzato tra il 20 e 26 luglio 2023, in ritardo rispetto al piano di campionamento a cause delle piogge tardive primaverili ed estive.

Le Porzioni del Territorio di Distribuzione Potenziale (PTD) individuate sono differenti per tipologia fluviale e hanno singolarmente un elevato grado di uniformità interna, considerando oltre le caratteristiche fluviali anche la dimensione e le modalità di utilizzo dello spazio della lontra (Fusillo et al. 2006, Quaglietta et al. 2019). I fattori principali considerati per stabilire soluzioni di continuità e la suddivisione in PTD sono le confluenze tra corsi d'acqua e in più in generale il gradiente fluviale. Ciascuna PTD è stata identificata da un codice di 17 caratteri alfanumerici, in conformità con le linee guida. In ciascuna PTD sono stati individuati uno o più transetti, denominati con il codice previsto dalle linee guida.

Sulla base di un'analisi cartografica è stata valutata l'accessibilità dei vari corsi d'acqua all'interno delle PTD individuate. La selezione dei transetti è stata quindi operata in relazione alla accessibilità, in alcuni casi problematica, all'uniformità del campionamento e alla dimensione del campione, per assicurare una buona copertura e rappresentatività delle PTD. Il risultato finale è stato prodotto da un compromesso ottimale dei 3 fattori.

L'analisi ha identificato con l'ausilio del GIS (QGIS 3.22) un numero complessivo di 2 PTD nella ZSC del fiume Garigliano IT8010029.

Tabella 3.30. PTD e Stazioni di campionamento per *Lutra lutra*

Specie	Codice_PTD	Chilometri
1355	PRGAR_LUT_PTD_001	25.3703
1355	PRGAR_LUT_PTD_002	15.1806

3.2.4.6.3.3 Risultati

Nella ZSC Fiume Garigliano ricadono 5 transetti, in nessuno dei quali il campionamento ha rilevato la presenza della lontra.

3.2.4.6.4 Altri mammiferi non volatori

Gli habitat, la modesta estensione e la forma lineare della ZSC Fiume Garigliano sono stati valutati non idonei alla presenza del lupo e di altri carnivori in allegato della Direttiva Habitat, comprese le specie di roditori. Pertanto non è stato realizzato un campionamento mediante fototrappole e nidi artificiali.

3.2.4.6.5 Check list Mammiferi

Sulla base dei risultati delle indagini effettuate e dei delle segnalazioni bibliografiche, di seguito si riporta l'elenco delle specie di Mammiferi segnalate per il Sito, con la specifica del livello di protezione, dell'origine nella Regione Campania e della provenienza del dato (bibliografia, Formulario Standard 2023, sessione di monitoraggio 2023).

Tabella 3.31. Check list delle specie di mammiferi segnalate nel Sito

Famiglia	Specie	Nome comune	All. Dir. Habitat	Cod Specie DH	LR-IT	Origine	Monitoraggio 2023	FS 2023
Rhinolophidae	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Ferro di cavallo minore	II-IV	1303	EN	AUT		X
Rhinolophidae	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Ferro di cavallo maggiore	II-IV	1304	VU	AUT	X	X
Miniopteridae	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Miniottero comune	II-IV	1310	VU	AUT	X	
Vespertilionidae	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	IV	2016	LC	AUT	X	
Vespertilionidae	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	IV	1309	LC	AUT	X	
Vespertilionidae	<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	IV	5365	LC	AUT	X	
Mustelidae	<i>Lutra lutra</i>	Lontra europea	II-IV	1355	EN	AUT	X	

Legenda

ALLEGATI 92/43/CEE All. II: specie di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione; All. IV: specie di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa HTL: la specie è inserita come livello tassonomico superiore. All. V: specie di interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione
CATEGORIE IUCN LISTA ROSSA ITALIANA (Rondinini et al. 2013) EX: estinta EW: estinta in ambiente selvatico; RE: estinta nella Regione; CR: in pericolo critico; EN: in pericolo; VU: vulnerabile; NT: quasi minacciata; LC: minor preoccupazione; DD: carente di dati; NA: non applicabile perché in Italia è irregolare od occasionale.

ORIGINE IN CAMPANIA: AUT= autoctona; E = endemica; ALL = alloctona, PARAUT=parautoctona

3.2.4.7 Uccelli

Le indagini sono state finalizzate al monitoraggio delle specie nidificanti di Allegato 1 della Direttiva Uccelli (Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 concernente la conservazione degli uccelli selvatici). Le metodologie specie-specifiche sono riferite a quanto riportato nelle Linee Guida Regionali.

3.2.4.7.1 Metodologie di indagine

Il monitoraggio delle popolazioni nidificanti di passeriformi di all. I DU è stato eseguito mediante rilievi puntiformi in plot d'ascolto con la tecnica dei *Fixed Circular Points* (Hutto et al. 1986), che prevede la registrazione solo degli animali osservati entro una distanza prefissata dall'osservatore (50 m). In ogni punto di ascolto l'osservatore rimane per almeno 10 minuti. Il periodo di campionamento va dal 15 aprile al 30 giugno. Una volta individuate le PTD per ciascuna specie, o loro gruppi in base a similarità di habitat, al loro interno si scelgono plot in numero rappresentativo delle superfici da campionare, da eseguire 3 volte. La presenza della specie nei plot viene attribuita all'intera PTD che rappresentano. La carta di distribuzione sarà rappresentata da elementi poligonali. Il metodo porta a stime quantitative di dimensione della popolazione, mediante il calcolo della densità.

Una volta individuate le Porzioni del Territorio di Distribuzione Potenziale (PTD) per ciascuna specie, o loro gruppi in base a similarità di habitat, al loro interno si scelgono plot in numero rappresentativo delle superfici da campionare. Ogni PTD è stata identificata da un codice di 17 caratteri alfanumerici (PRGAR_XXX_PTD_001), dove "XXX" è una sigla contenente lettere distintive del nome della specie, ad esempio per *Lanius collurio* "XXX" può essere "LCO" (prima X= prima lettera del genere, seconda e terza X=prime due lettere del nome specifico) e ogni plot è stato identificato da un codice di 15 caratteri alfanumerici (PRGAR_PAS_P_001), come da Linee

Guida Regionali. Oltre ai dati di presenza della specie sono state raccolte anche informazioni su eventuali minacce o pressioni riscontrate sulla specie. Ogni plot va eseguito 3 volte, una volta in ciascun mese di campionamento.

Per l'individuazione delle PTD di *Lanius collurio* sono stati estratti dalla Carta della Natura (Bagnaia et al., 2017) di uso del suolo le seguenti categorie (tra parentesi il codice *Corine Land Cover*), con la massima idoneità per la specie:

- Cespuglieti (CLC 3.2.4.) 16.28 Dune stabilizzate con macchia a sclerofille
- Aree a pascolo naturale e praterie (CLC 3.2.1.)
- Zone agricole eterogenee (CLC 2.4). 82.3 Colture estensive e sistemi agricoli complessi

La presenza della specie nei plot viene attribuita all'intera PTD che rappresentano. La carta di distribuzione è rappresentata da elementi poligonali. Il metodo porta a stime quantitative di dimensione della popolazione, mediante il calcolo della densità: n° coppie / kmq, utilizzando il numero di maschi territoriali entro la distanza prefissata (FCP, Hutto et al. 1986) e la superficie del cerchio descritto dal raggio pari a tale distanza. La stima viene effettuata per ciascuna PTD e la dimensione della popolazione (n° coppie nidificanti) viene stimata moltiplicando la densità in ciascuna PTD per la sua superficie. In ogni plot si considera presente una coppia qualora venga rilevata in almeno una delle repliche temporali. La popolazione del Sito viene calcolata sommando le stime delle diverse PTD.

Non si riporta le specifiche delle PTD in quanto la specie non è stata trovata.

Durante i campionamenti si registrerà la presenza anche delle altre specie di uccelli nidificanti di Allegato I della Direttiva Uccelli eventualmente rilevate.

3.2.4.7.2 Risultati

Si riporta di seguito l'elenco delle specie rilevate del Sito.

Tabella 3.32. Check list delle specie di uccelli rilevate nel Sito

Ordine	Famiglia	Specie	Nome comune	Fenologia (Frassinetti & Usai, 2021)	All. Dir. Uccelli	Cod DU	LR Uccelli nidificanti in Italia	Monitoraggio 2023
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino	M, W, SB		A028	LC	X
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso	M, B	1	A029	LC	X
Passeriformes	Aegithalidae	<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo	SB		A324	LC	X
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	M, SB, W	2A/ 3A	A053	LC	X
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo buteo</i>	Poiana	SB, M, W		A087	LC	X
Passeriformes	Cettiidae	<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	SB		A288	LC	X
Passeriformes	Fringillidae	<i>Carduelis chloris</i>	Verdone	SB, M, W		A363	VU	X
Charadriiformes	Laridae	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Gabbiano comune	M, W, E, B irr		A179	LC	X
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca	M, B	1	A031 -B	LC	X
Falconiformes	Accipitridae	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	M, W, E	1	A081	VU	X
Passeriformes	Cisticolidae	<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	SB		A154	LC	X
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Piccione	SB		A206 -X	DD	X
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	SB, M, W	2A/ 3A	A687	LC	X
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus cornix</i>	Cornacchia grigia	SB		A349	LC	X
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	M, B		A212	LC	X
Passeriformes	Paridae	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	SB, M, W		A483	LC	X

Ordine	Famiglia	Specie	Nome comune	Fenologia (Frassinetti & Usai, 2021)	All. Dir. Uccelli	Cod DU	LR Uccelli nidificanti in Italia	Monitoraggio 2023
Piciformes	Picidae	<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore	SB		A239	LC	X
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	M, SB, W	1	A297	LC	X
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica atra</i>	Folaga	W, M, SB	2A/ 3B	A125	LC	X
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua	SB, M, W	2B	A123	LC	X
Passeriformes	Corvidae	<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	SB		A342	LC	X
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Rondine comune	M, B, W irr		A251	NT	X
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale zampegialle	SB, M, W		A301	LC	X
Passeriformes	Muscicapidae	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo comune	M, B		A271	LC	X
Coraciiformes	Meropidae	<i>Merops apiaster</i>	Gruccione comune	M, B		A230	LC	X
Passeriformes	Muscicapidae	<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	M, B		A319	LC	X
Passeriformes	Oriolidae	<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo	M, B		A337	LC	X
Passeriformes	Phylloscopidae	<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo	M, W, SB		A572	LC	X
Passeriformes	Corvidae	<i>Pica pica</i>	Gazza eurasiatica	SB	2B	A313	LC	X
Piciformes	Picidae	<i>Picus viridis</i>	Picchio verde	SB		A866	LC	X
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podiceps cristatus</i>	Svasso maggiore	M, W, SB		A005	LC	X
Passeriformes	Fringillidae	<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	SB, M, W		A184	LC	X
Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica	M, B	2B	A210	LC	X
Passeriformes	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno comune	M, W, SB	2B	A351	LC	X
Passeriformes	Sylviidae	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	SB, M, W	-	A316	LC	X
Passeriformes	Sylviidae	<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola	M, B		A309	LC	X
Passeriformes	Sylviidae	<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	SB, M, W		A305	LC	X
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto	M, W, SB		A004	LC	X
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo comune	SB, M, W		A676	LC	X
Passeriformes	Muscicapidae	<i>Turdus merula</i>	Merlo	SB, M, W	2B	A283	LC	X

LEGENDA:

Direttiva Uccelli 2009/147/CE: All., I: specie per le quali sono previste misure speciali di conservazione nonché la creazione, in territori idonei, di apposite Zone di Protezione Speciale; All. 2: specie cacciabili (A in tutti gli Stati membri; B negli Stati menzionati); All. 3: specie per le quali è concesso il commercio di esemplari vivi o morti o parti di essi (A in tutti gli Stati membri; B negli Stati che lo richiedano)

Lista Rossa degli Uccelli nidificanti in Italia (Gustini et al., 2021) EX: estinta EW: estinta in ambiente selvatico; RE: estinta nella Regione; CR: in pericolo critico; EN: in pericolo; VU: vulnerabile; NT: quasi minacciata; LC: minor preoccupazione; DD: carente di dati; NA: non applicabile perché in Italia è irregolare od occasionale.

Fenologia: B - Breeder (nidificante); S - Resident (sedentaria); M - Migrant (migratrice); W - Wintering (svernante); E - Summer visitor (estivante), continuous presence of no resident birds outside the breeding territories; N - Naturalized (naturalizzata); reg - regular (regolare); irr - irregular (irregolare); ? - uncertain status (status incerto); A - Vagrant (accidentale), secondo Frassinetti & Usai, 2021; Mastrorand et al., 2010 (*Popolazione come indicato nel FS: p: stanziale; r: nidificante; w: svernante; c: di passo)

3.4 DESCRIZIONE SOCIO-ECONOMICA

3.4.1 METODOLOGIA

L'analisi delle variabili socio-economiche, attraverso la definizione delle principali caratteristiche economiche e sociali a scala comunale, ha come obiettivo di definire il contesto di riferimento e di evidenziare eventuali criticità del sistema territoriale in termini di sviluppo e di squilibrio.

L'analisi si basa sulla determinazione di una serie di indicatori, raggruppabili nelle seguenti classi:

- indicatori demografici;
- indicatori della struttura economico-produttiva;
- indicatori di fruizione turistica.

Sono inoltre analizzati, sulla base della cartografia digitale i modelli prevalenti di:

- uso del suolo;
- urbanizzazione.

Gli indicatori demografici rappresentano un'informazione utile alla comprensione della consistenza, della composizione, del comportamento e delle tendenze evolutive (invecchiamento, spopolamento, ecc.) della popolazione residente, con il fine di individuare il livello di pressione antropica agente sul sistema attraverso il rapporto tra popolazione residente e superficie territoriale.

Attraverso gli indicatori della struttura economico-produttiva si definisce la condizione del sistema locale in termini di vocazione produttiva e dinamicità imprenditoriale, anche in merito alle possibilità di creare nuova occupazione con attività connesse alla gestione delle ZSC e delle attività da esso indotte (valorizzazione turistica eco-compatibile, fruizione, educazione ambientale, ...).

Un'ulteriore classe di indicatori è quella relativa alla fruizione turistica del territorio e dei Siti, aspetto strettamente legato alle risorse locali, alle potenzialità di attrazione e al livello di domanda e di offerta ricettiva presente nel territorio.

Da ultimo, l'analisi dell'uso del suolo e dell'urbanizzazione consentono di identificare potenziali interferenze delle attività economiche e degli insediamenti sui siti analizzati.

Per gli indicatori per i quali è opportuno evidenziare eventuali disomogeneità e criticità specifiche sono stati considerati anche i corrispettivi dati a livello provinciale e/o regionale. I valori degli indicatori sono proposti sia livello comunale sia aggregando i comuni in base alla ZSC.

Di ogni indice adottato vengono riportati nella tabella seguente la definizione, la motivazione che ne ha determinato l'adozione in termini di incidenza (diretta o indiretta) sulla ZSC e la fonte dell'informazione.

Le informazioni reperite fanno riferimento a fonti e a periodi diversi (vari Dataset ISTAT aggiornati su base permanente, Censimento della Popolazione e delle Abitazioni del 2011, 6° Censimento dell'Agricoltura 2010 in quanto i risultati del 7° Censimento non sono ancora stati resi disponibili), e sono di seguito riassunte.

Tabella 3.33. Indicatori presi in esame per l'analisi socio-economica

Indicatore	Definizione	Informazione ricavata	Fonte
DEMOGRAFIA			
Popolazione residente	N° totale residenti	indicazione della consistenza demografica	ISTAT Dataset: Popolazione residente al 1° gennaio
Densità demografica	rapporto tra la popolazione residente e la superficie territoriale	indicazione del livello di pressione antropica sull'ecosistema	Elaborazione propria
Variazione della popolazione legale (anni 2009/2019)	rapporto percentuale tra la popolazione totale censita nel 2009 e nel 2019	indicazione della dinamica temporale della popolazione	ISTAT Dataset Popolazione residente ricostruita

Indicatore	Definizione	Informazione ricavata	Fonte
Saldo migratorio e naturale	variazione percentuale della popolazione residente dovuta al saldo tra natalità e mortalità e a quello tra le migrazioni in entrata e in uscita	indicazione dell'incremento/decremento per valutare l'evoluzione delle componenti antropiche	ISTAT Dataset Popolazione residente ricostruita
Struttura della popolazione	suddivisione della popolazione per fasce d'età e sesso	indicazione puntuale sulla struttura demografica utile a individuare la tipologia di fruizione del territorio	ISTAT Dataset: Popolazione residente al 1° gennaio
Indice di vecchiaia	rapporto tra la popolazione di 0-14 anni e la popolazione ultrasessantacinquenne, moltiplicato per 100	indicazione del processo d'invecchiamento della popolazione e dello stato del ricambio tra generazioni	ISTAT Dataset: Popolazione residente al 1° gennaio
Indice di dipendenza	rapporto tra la popolazione in età non attiva (0-14 anni e 65 anni e più) e la popolazione in età attiva (15-64 anni), moltiplicato per 100	dipendenza delle classi non attive sul reddito prodotto dalla popolazione in età produttiva	ISTAT Dataset: Popolazione residente al 1° gennaio
Livello di istruzione	percentuale di popolazione sopra i 9 anni che ha conseguito i diversi livelli di istruzione previsti dall'ordinamento	indicazione delle condizioni sociali del sistema locale anche in relazione a una maggiore attenzione alle tematiche ambientali	ISTAT Dataset: Istruzione, lavoro e spostamenti per studio o lavoro
STRUTTURA ECONOMICO-PRODUTTIVA			
Popolazione attiva nel settore agricoltura	popolazione occupata nel settore agricoltura	indicazione sulla vocazione e sulle tipologie produttive del territorio che possono influenzare gli habitat e le specie d'interesse	ISTAT Censimento della popolazione e delle abitazioni 2011
Addetti dei settori non agricoli	addetti dei diversi settori per dimensione aziendale e settore	indicazione sulla vocazione e sulle tipologie produttive del territorio che possono influenzare gli habitat e le specie d'interesse	ISTAT Dataset: Unità locali e addetti - Territorio anno riferimento dati
Addetti del settore manifatturiero	addetti dei diversi sottosettori e numero di imprese manifatturiere	indicazione sulla vocazione e sulle tipologie produttive del territorio che possono influenzare gli habitat e le specie di interesse	ISTAT Dataset: Unità locali e addetti - Territorio anno riferimento dati
Reddito imponibile medio	base imponibile IRPEF dichiarata in media dai contribuenti	Indicazione del tenore di vita della popolazione e dello sviluppo economico locale, strettamente collegato al fenomeno della povertà, all'entità e alla qualità dei consumi	ISTAT Dataset: Reddito delle persone fisiche (Irpef) - comuni
Agricoltura: superficie agricola	superficie agricola utilizzata e totale per le diverse coltivazioni (ettari e valori percentuali) e variazione rispetto al Censimento precedente (2000)	indicazione sulla vocazione e sulle tipologie produttive del territorio che possono influenzare gli habitat e le specie di interesse	ISTAT 6° Censimento Generale dell'Agricoltura (2010)
Sviluppo del settore zootecnico	numero di capi di allevamento per tipologia e loro densità per kmq	indicazione sulla vocazione e sulle tipologie produttive del territorio che possono influenzare gli habitat e le specie di interesse	ISTAT 6° Censimento Generale dell'Agricoltura (2010)

Indicatore	Definizione	Informazione ricavata	Fonte
Aziende agricole e allevamenti	numero aziende	indicazione sulla vocazione e sulle tipologie produttive del territorio che possono influenzare gli habitat e le specie di interesse	ISTAT 6° Censimento Generale dell'Agricoltura (2010)
Indicatori di fruizione turistica			
Esercizi alberghieri e posti letto	numero esercizi alberghieri e posti letto negli esercizi alberghieri e loro variazione	indicazione dell'offerta ricettiva del territorio e della sua evoluzione	ISTAT Dataset: Esercizi ricettivi

3.4.2 DEMOGRAFIA

3.4.2.1 Popolazione residente

La ZSC insiste su soli due comuni, entrambi in provincia di Caserta, uno dei quali, Sessa Aurunca, di notevoli dimensioni. Nel decennio tra il 2009 e il 2019, la zona nel suo complesso mostra un saldo naturale negativo a causa della bassa natalità e dell'alta mortalità che sono a loro volta il risultato di una struttura per età della popolazione che si caratterizza per l'importanza delle classi di età più anziane. Il saldo migratorio è anch'esso negativo, segno che la zona non riesce ad attrarre nuovi abitanti da altri comuni o dall'estero. Le densità abitative medie sono basse.

Tabella 3.34. Popolazione 2022 e trend decennali (dati ISTAT)

COMUNE	PR	Superficie totale (Km ²)	Densità abitativa (abitanti/Km ²)	Pop. 01.01.2022	Variazione pop. 2009-19	Saldo naturale	Saldo migratorio
Rocca d'Evandro	CE	49,54	67,95	3.042	-355	-175	-180
Sessa Aurunca	CE	162,18	136,99	20.366	-1.585	-1.058	-527
TOTALE		211,725	120,83	23.408	-1.940	-5%	-3%
<i>Campania</i>		13.670,95	421,83	5.624.420			

3.4.2.2 Struttura della popolazione

Come anticipato la struttura per età della popolazione si caratterizza per l'importanza delle classi di età più anziane, con indici di vecchiaia, dati dal rapporto percentuale tra la popolazione di 0-14 anni e la popolazione ultrasessantacinquenne, alti e al di sopra della media regionale, con più di due anziani per ciascun ragazzo al di sotto dei 15 anni di età. Analogamente, l'indice di dipendenza della popolazione anziana, che valuta il rapporto percentuale tra la popolazione di 65 anni e più e la popolazione in età attiva (15-64 anni) è alto e superiore alla media regionale. Dei due comuni quello con la popolazione più anziana risulta essere Sessa Aurunca che, malgrado la maggiore dimensione, non riesce comunque ad attirare popolazione giovane.

Tabella 3.35. Struttura della popolazione (Dati ISTAT 2019).

COMUNE	PR	Pop >64	Pop <15	Pop 15-64	Vecchiaia (indice di) 2019	Dipendenza anziani (indice di) 2019
Rocca d'Evandro	CE	742	411	1.954	180%	38%
Sessa Aurunca	CE	4.948	2.396	13.612	207%	36%
TOTALE		5.690	2.807	15.566	203%	37%
<i>Campania</i>					129,6%	28,2%

3.4.2.3 Livello di scolarizzazione

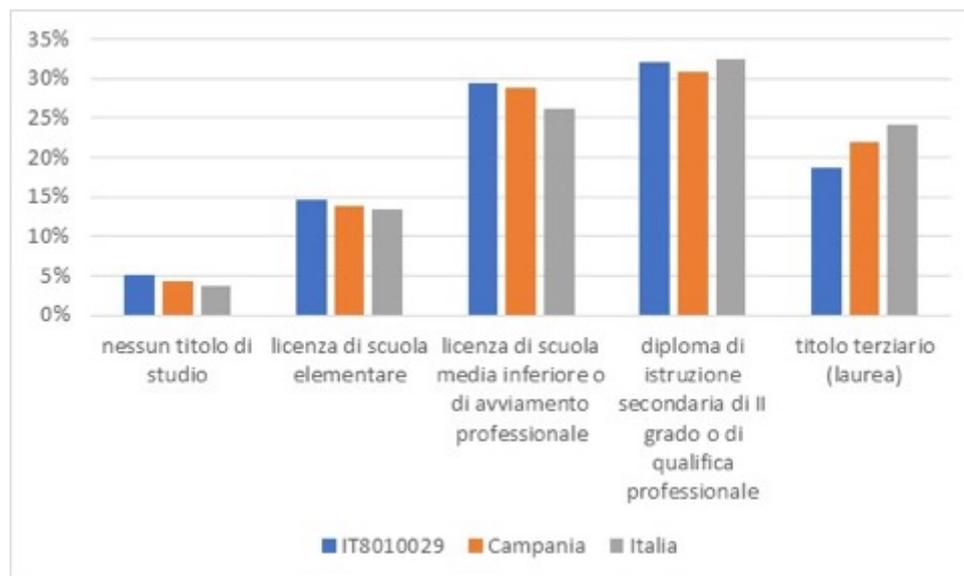
Vi sono numerose scuole statali nei due comuni, incluse una scuola professionali e ben nove scuole secondarie di secondo grado, tutte localizzate queste ultime nel comune di Sessa Aurunca. Le scuole non statali sono esclusivamente scuole dell'infanzia nei comuni su qui insiste questa zona.

Tabella 3.36. Istituti scolastici presenti nell'area (fonte MIUR)

COMUNE	PR	Statali							Non statali					
		SCUOLA INFANZIA	SCUOLA PRIMARIA	SCUOLA SEC PRIMO GRADO	ISTITUTO COMPRENSIVO	SCUOLE PROFESSIONALI	SUOLE SECONDARIE DI SECONDO GRADO	ALTRE SCUOLE	SCUOLA INFANZIA	SCUOLA PRIMARIA	SCUOLA SEC. PRIMO GRADO	SCUOLA SEC. SECONDO GRADO		
Rocca d'Evandro	CE	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Sessa Aurunca	CE	10	14	4	2	1	9	1	2	0	0	0	0	43
TOTALE		13	17	5	2	1	9	1	2	0	0	0	0	50

Il livello di istruzione degli abitanti dei comuni considerati è basso, anche in conseguenza della anzianità della popolazione che è cresciuta in tempi in cui l'istruzione era meno diffusa. Coloro che non hanno titoli, o hanno solo la licenza di scuola primaria o di scuola media inferiore, sono una percentuale maggiore di quanto siano sia nella regione Campania che a livello nazionale. Per contro, le persone laureate sono una proporzione minore che nella regione nel suo insieme e a livello nazionale. La percentuale di persone con un titolo di scuola secondaria di secondo grado o di qualifica professionale è in linea con la media nazionale.

Figura 3-37. Percentuale della popolazione per i diversi livelli di istruzione (Dati ISTAT 2021)



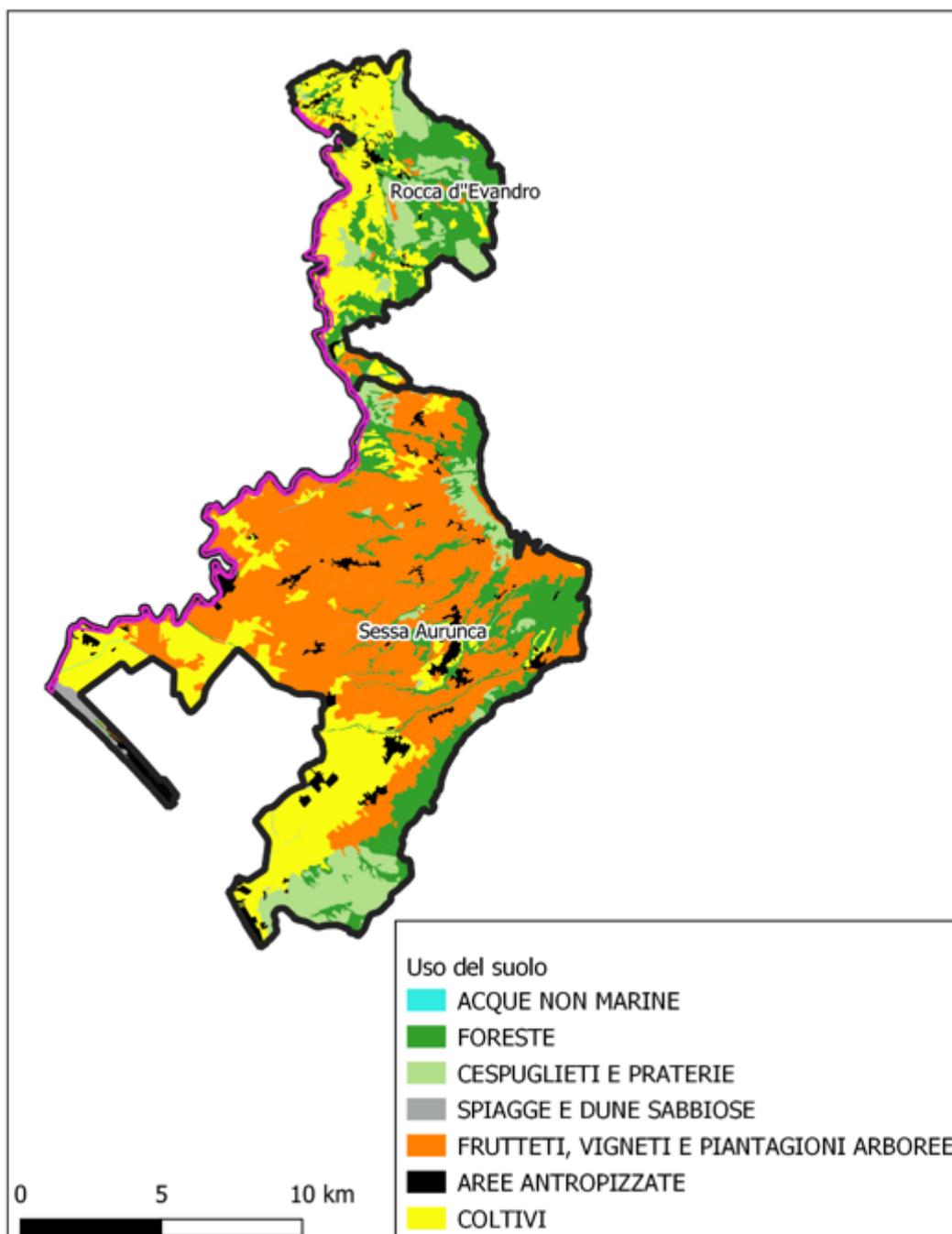
3.4.3 USO DEL SUOLO E URBANIZZAZIONE

La carta proposta in Figura 3-38 mostra il territorio della ZSC ripartito aggregando le categorie proposte dalla Carta Natura Campania, ARPAC 2018 rispetto ai criteri mostrati in Tabella 3.37.

Tabella 3.37. Classificazione delle categorie di uso del suolo (Carta Natura Campania, ARPAC 2018)

ACQUE NON MARINE	CESPUGLIETI E PRATERIE
Ambienti salmastri con vegetazione alofila pioniera annuale	Cespuglieti e boscaglie a <i>Corylus avellana</i>
Ambienti salmastri mediterranei con veg. alofila perenne erbacea	Cespuglieti medio europei dei suoli ricchi
Canali e bacini artificiali di acque salate e salmastre	Canneti mediterranei
Estuari	Campi a <i>Pteridium aquilinum</i>
Lagune e laghi salmastri costieri	Gariga a <i>Ampelodesmus mauritanicus</i>
Canali e bacini artificiali di acque dolci	Garighe mesomediterranee
Corsi d'acqua con vegetazione scarsa o assente	Garighe supramediterranee
Greti mediterranei	Ginestreti a <i>Spartium junceum</i>
Laghi e pozze di acqua dolce con veg. scarsa o assente	Ginestreti collinari e submontani
Laghi e stagni di acqua dolce con vegetazione	Praterie aride dell'Italia centro-meridionale
Sponde e fondali di laghi periodicamente sommersi con veg. anfibia	Praterie aride mediterranee
Sponde lacustri non vegetate	Praterie da sfalcio collinari e montane
FORESTE	Praterie mesiche temperate e supramediterranee
Boschi ripariali a pioppi	Praterie mesofile pascolate
Boschi a <i>Alnus cordata</i>	Praterie subnitrofile
Boschi a <i>Castanea sativa</i>	Praterie umide delle depressioni carsiche dell'Appennino
Boschi di latifoglie esotiche o fuori dal loro areale	Roveti
Boschi e boscaglie ripariali di specie alloctone	Steppe di alte erbe mediterranee
Boschi misti di forre, scarpate e versanti umidi	Canneti e altre formazioni dominate da elofite
Boschi ripariali mediterranei di salici	FRUTTETI, VIGNETI E PIANTAGIONI ARBOREE
Faggete dell'Italia meridionale	Castagneti da frutto
Leccete supramediterranee	Coltivazioni di pioppo
Leccete termomediterranee	Frutteti
Macchia a <i>Pistacia lentiscus</i>	Noccioli da frutto
Macchie mesomediterranee	Oliveti
Ostrieti, carpineti, frassineti, acereti e boschi misti termofili	Piantagioni di conifere
Querceti a cerro dell'Italia centro-meridionale	Piantagioni di latifoglie
Querceti a cerro e farnetto dell'Italia centro-meridionale	Pinete a pino domestico
Querceti a roverella dell'Italia centro-meridionale	Vigneti
Saliceti arbustivi ripariali mediterranei	SPIAGGE E DUNE SABBIOSE
COLTIVI	Depressioni umide interdunali
Colture estensive e sistemi agricoli complessi	Dune alberate
Colture intensive	Dune grigie
AREE ANTROPIZZATE	Dune mobili e dune bianche
Cave dismesse	Dune stabilizzate a ginepri
Cave e sbancamenti	Dune stabilizzate con macchia a sclerofille
Centri abitati	Spiagge sabbiose con vegetazione annuale
Parchi, giardini e aree verdi	Spiagge sabbiose prive di vegetazione
Siti archeologici e ruderi	Pendio in erosione accelerata con copertura veg. rada o assente
Siti produttivi e commerciali	Pendio terrigeno in frana
	Rupi carbonatiche dell'Appennino centro-sud e dei rilievi delle grandi isole

Figura 3-38. Uso del suolo (Carta Natura Campania, ARPAC 2018)



In Tabella 3.38, si nota che il comune di Sessa Aurunca è quello su cui insiste il 61% dell'area della ZSC. Per quanto riguarda l'uso del suolo e le potenziali interferenze delle attività antropiche con l'ambiente della ZSC si nota che la categoria maggiormente diffusa è Colture estensive e sistemi agricoli complessi che rappresenta il 37% dell'area totale, in particolare nel comune di Rocca d'Evandro dove sono la maggioranza (64%) dell'area interessata dalla ZSC. Altri usi del suolo importanti sono Corsi d'acqua con vegetazione scarsa o assente e Frutteti.

Tabella 3.38. Ettari e percentuali per usi del suolo (Carta Natura Campania, ARPAC 2018)

	Rocca d'Evandro	Sessa Aurunca	Rocca d'Evandro	Sessa Aurunca	tot
Boschi ripariali a pioppi	3	28	1%	6%	7%
Canali e bacini artificiali di acque dolci	0	0	0%	0%	0%
Centri abitati	0	1	0%	0%	0%
Coltivazioni di pioppo	22	1	5%	0%	5%
Colture estensive e sistemi agricoli complessi	114	52	25%	12%	37%

	Rocca d'Evandro	Sessa Aurunca	Rocca d'Evandro	Sessa Aurunca	tot
Colture intensive	1	9	0%	2%	2%
Corsi d'acqua con vegetazione scarsa o assente	29	56	6%	12%	19%
Depressioni umide interdunali	0	3	0%	1%	1%
Dune grigie	0	1	0%	0%	0%
Estuari	0	2	0%	1%	1%
Frutteti	0	108	0%	24%	24%
Parchi, giardini e aree verdi	0	4	0%	1%	1%
Praterie subnitrofile	2	6	1%	1%	2%
Querceti a cerro dell'Italia centro-meridionale	6	0	1%	0%	1%
Querceti a roverella dell'Italia centro-meridionale	0	2	0%	0%	0%
Roveti	1	0	0%	0%	0%
Siti produttivi e commerciali	0	2	0%	1%	1%
Spiagge sabbiose con vegetazione annuale	0	1	0%	0%	0%
TOTALE			39%	61%	100%

3.4.4 STRUTTURA ECONOMICO-PRODUTTIVA

La struttura economico produttiva dei settori non agricoli dei comuni dell'area è caratterizzata dalla prevalenza della micro impresa.

3.4.4.1 Imprese

Nei comuni su cui insiste la ZSC, vi sono solo 5 imprese con più di 50 dipendenti, mentre il 96% delle imprese ha meno di 10 addetti. Il settore cui appartengono più imprese è quello del commercio in entrambi i comuni. Seguono le attività professionali e i servizi di alloggio e ristorazione, mentre la manifattura vede la presenza di meno di 100 imprese. Il settore manifatturiero più importante è quello dell'industria alimentare, seguito da quello dei prodotti in metallo, esclusi macchinari e attrezzature.

Tabella 3.39. Numero di addetti per classe di dimensione delle imprese non agricole

COMUNE	PR	0-9	10-49	50-249	250 e più	tot	0-9	10-49	50-249	250 e più
Rocca d'Evandro	CE	150	8	2	0	160	94%	5%	1%	0%
Sessa Aurunca	CE	1.137	38	3	0	1.178	97%	3%	0%	0%
		1.287	46	5	0	1.338	96%	3%	0%	0%

Figura 3-39. Numero di imprese per settore (Dati ISTAT 2020)

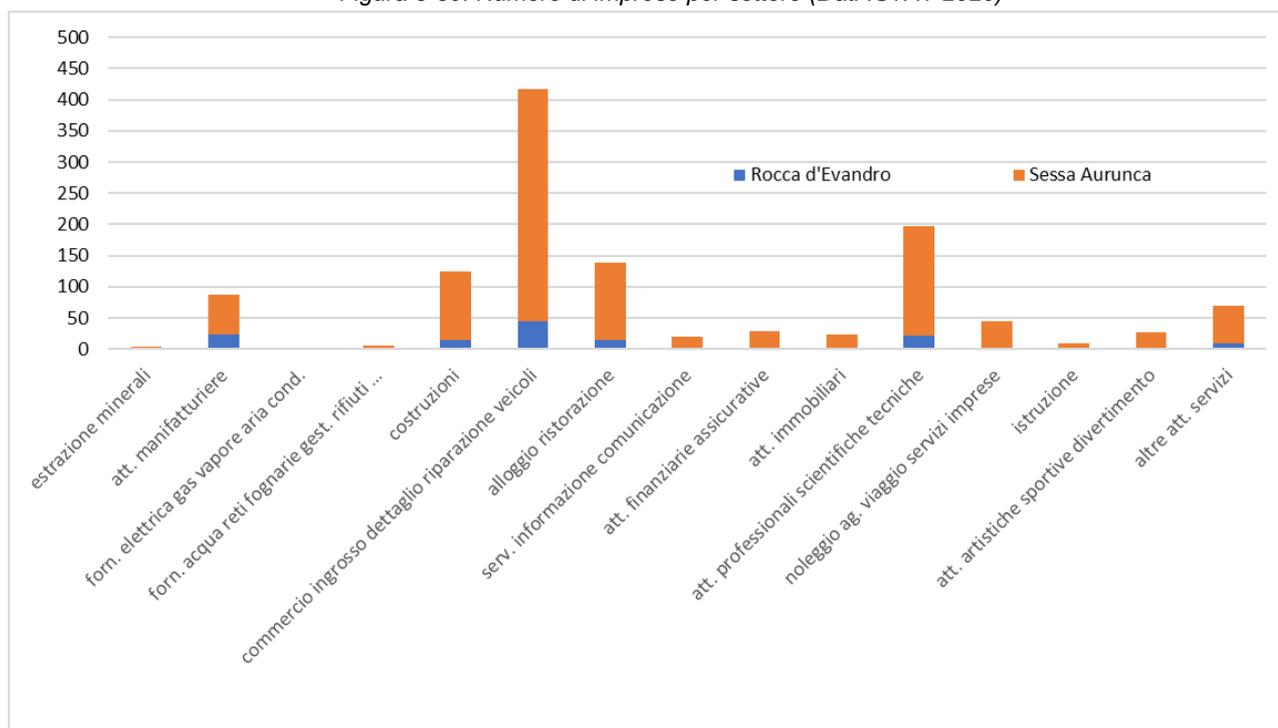


Tabella 3.40. Numero di imprese per settore (Dati ISTAT 2020)

	estrazione minerali	att. manifatturiere	forn. elettrica gas vapore aria cond.	forn. acqua reti fognarie gest. rifiuti ...	costruzioni	commercio ingrosso dettaglio riparazione veicoli	alloggio ristorazione	serv. informazione comunicazione	att. finanziarie assicurative	att. immobiliari	att. professionali scientifiche tecniche	nolegg. ag. viaggio servizi imprese	istruzione	att. artistiche sportive divertimento	altre att. servizi
Rocca d'Evandro	2	23	0	0	15	44	15	1	3	2	21	2	0	0	9
Sessa Aurunca	2	64	1	5	110	374	123	19	26	21	177	43	9	27	60
TOTALE	4	87	1	5	125	418	138	20	29	23	198	45	9	27	69

Figura 3-40. Numero di imprese manifatturiere per sotto-settore (Dati ISTAT 2020)

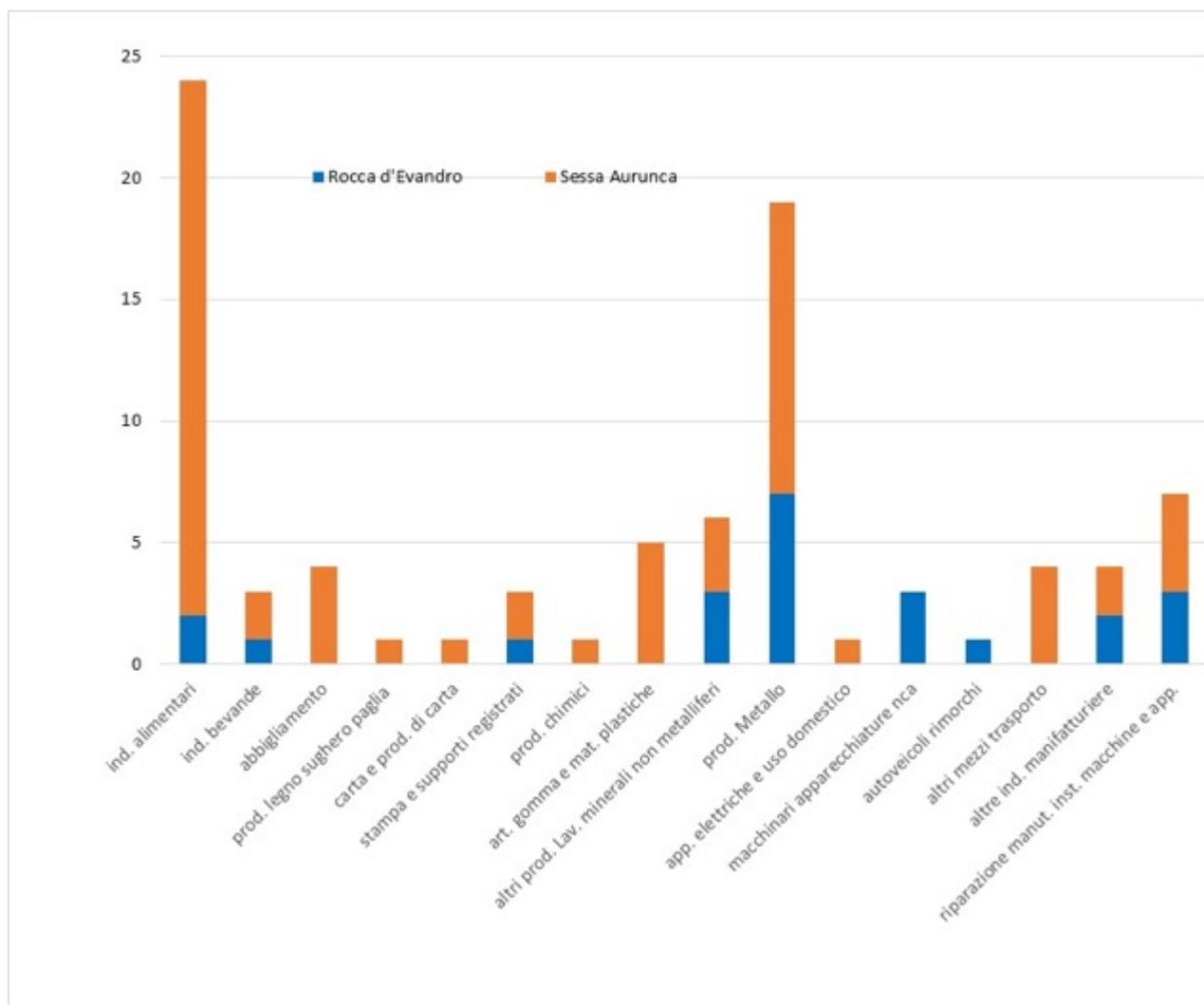


Tabella 3.41. Numero di imprese manifatturiere per sotto-settore (Dati ISTAT 2020)

	ind. alimentari	ind. bevande	abbigliamento	prod. legno sughero paglia	carta e prod. di carta	stampa e supporti registrati	prod. chimici	art. gomma e mat. plastiche	altri prod. Lav. minerali non metalliferi	prod. Metallo	app. elettriche e uso domestico	macchinari apparecchiature nca	autoveicoli rimorchi	altri mezzi trasporto	altre ind. manifatturiere	riparazione manut. inst. macchine e app.
Rocca d'Evandro	2	1	0	0	0	1	0	0	3	7	0	3	1	0	2	3
Sessa Aurunca	22	2	4	1	1	2	1	5	3	12	1	0	0	4	2	4
TOTALE	24	3	4	1	1	3	1	5	6	19	1	3	1	4	4	7

3.4.4.2 Comparto agro-silvo-pastorale

3.4.4.2.1 Settore agricolo

Un importante indicatore dello sviluppo di questo comparto è la Superficie Agricola Utilizzata (SAU), che rappresenta la superficie delle aziende agricole occupata da seminativi, orti familiari, arboreti e colture

permanenti, prati e pascoli, mentre la Superficie Agricola Totale (SAT) è comprensiva di superfici produttive e improduttive (boschi, strade, canali, etc.). I dati utilizzati per il popolamento di questo indicatore provengono dal 6° Censimento Generale dell'Agricoltura 2010.

Nell'area della ZSC è presente un'agricoltura intensiva legata ai seminativi

I comuni che dispongono del maggior numero di aziende agricole sono quelli di Sessa Aurunca (90.17%) seguito da Rocca d'Evandro (9.83%). In generale, la maglia poderale è caratterizzata da una notevole frammentazione particellare e da basse dimensioni aziendali.

Le colture più diffuse nei 2 comuni della ZSC (SAU complessiva 8170,53ha – 85.49% della Superficie agricola totale) sono rappresentate dalla categoria delle coltivazioni legnose agrarie con 4589,50 ha (56.17% della SAU) e dei seminativi con 2624,98 ha (32,13% della SAU), seguono a ruota i prati permanenti/pascoli con 603,15 ha (7.38 % della SAU) e i vigneti con 313,24 ha (3.83% della SAU). Si osserva anche la presenza di orti familiari 39.66 ha (0.49% della SAU).

Una parte significativa della SAU è contraddistinta da una elevata frammentazione delle superfici coinvolte. Si ribadisce, d'altra parte, che la frammentazione, anche se negativa dal punto di vista dell'efficienza delle operazioni colturali, rappresenta un fattore positivo sia dal punto di vista ambientale sia dal punto di vista della diversità del paesaggio, elemento di ricchezza culturale per il territorio.

Non essendo ancora disponibili i dati completi del 7° censimento a livello comunale, da una prima lettura a livello regionale e provinciale, emerge come l'agricoltura si stia orientando verso un modello gestionale più moderno rispetto al passato. In generale sono presenti meno aziende agricole ma di dimensioni più grandi e multifunzionali, con meno terreni di proprietà; si rilevano tuttavia anche maggiori difficoltà nei processi di innovazione rispetto agli altri settori economici: ritardo nella digitalizzazione, inadeguata formazione professionale del capo azienda, forti discrepanze territoriali.

Di seguito si riportano i DATI ISTAT del 6° censimento dell'agricoltura relativi alle percentuali delle varie tipologie di utilizzo della SAT e della SAU, oltre al numero totale di aziende agricole presenti al 2010.

Tabella -3.42. Superficie agricola totale e utilizzata e numero di aziende agricole (Dati ISTAT 2010 - Censimento dell'agricoltura e dell'allevamento)

Utilizzazione dei terreni dell'unità agricola	superficie totale (sat) ha	superficie totale (sat)														Aziende agricole N°					
		superficie agricola utilizzata (sau)												boschi annessi ad aziende agricole			superficie agricola non utilizzata e altra superficie				
		superficie agricola utilizzata (sau)		seminativi		vite		coltivazioni legnose agrarie, escluso vite		orti familiari		prati permanenti e pascoli		arboricoltura da legno annessa ad aziende agricole			boschi annessi ad aziende agricole		superficie agricola non utilizzata e altra superficie		
%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha		
Regione Campania	720018.03	75.96	546947.51	48.53	265406.46	4.26	23291.36	24.56	134343.76	0.64	3511.81	22.01	120394.12	0.56	4036.60	18.26	131473.13	5.22	37560.79		136872.00
Provincia Caserta	130164.70	82.35	107190.62	56.43	60483.99	1.91	2048.06	28.24	30275.50	0.30	317.49	13.12	14065.58	0.76	984.11	12.15	15809.21	4.75	6180.76		23692.00
ZSC IT8010029	9557.37	85.49	8170.53	32.13	2624.98	3.83	313.24	56.17	4589.50	0.49	39.66	7.38	603.15	1.41	135.22	5.85	559.49	7.24	692.13		2198.00
Rocca d'Evandro	1633.43		1194.38		612.15		51.89		113.96		9.28		407.1		85.44		289.55		64.06	9.83	216
Sessa Aurunca	7923.94		6976.15		2012.83		261.35		4475.54		30.38		196.05		49.78		269.94		628.07	90.17	1982

L'analisi della "Carta di uso agricolo dei suoli" del 2009, il cui strato informativo in formato geografico digitale (shape file) è stato reperito sul geoportale regionale (<https://sit2.regione.campania.it/content/carta-utilizzazione-agricola-dei-suoli>), ha permesso di individuare una superficie totale ad uso agricolo di 340,79 ha. Le coltivazioni maggiormente eseguite nella ZSC sono riconducibili a cereali da granella con una estensione 181,63 ha, seguita da Frutteti e frutti minori con 93,68 ha e da Pioppeti, saliceti ed altre latifoglie con 27,72 ha.

Figura 3-41. Carta di utilizzazione agricola dei suoli 2009 (Dati Geoportale Regione Campania)

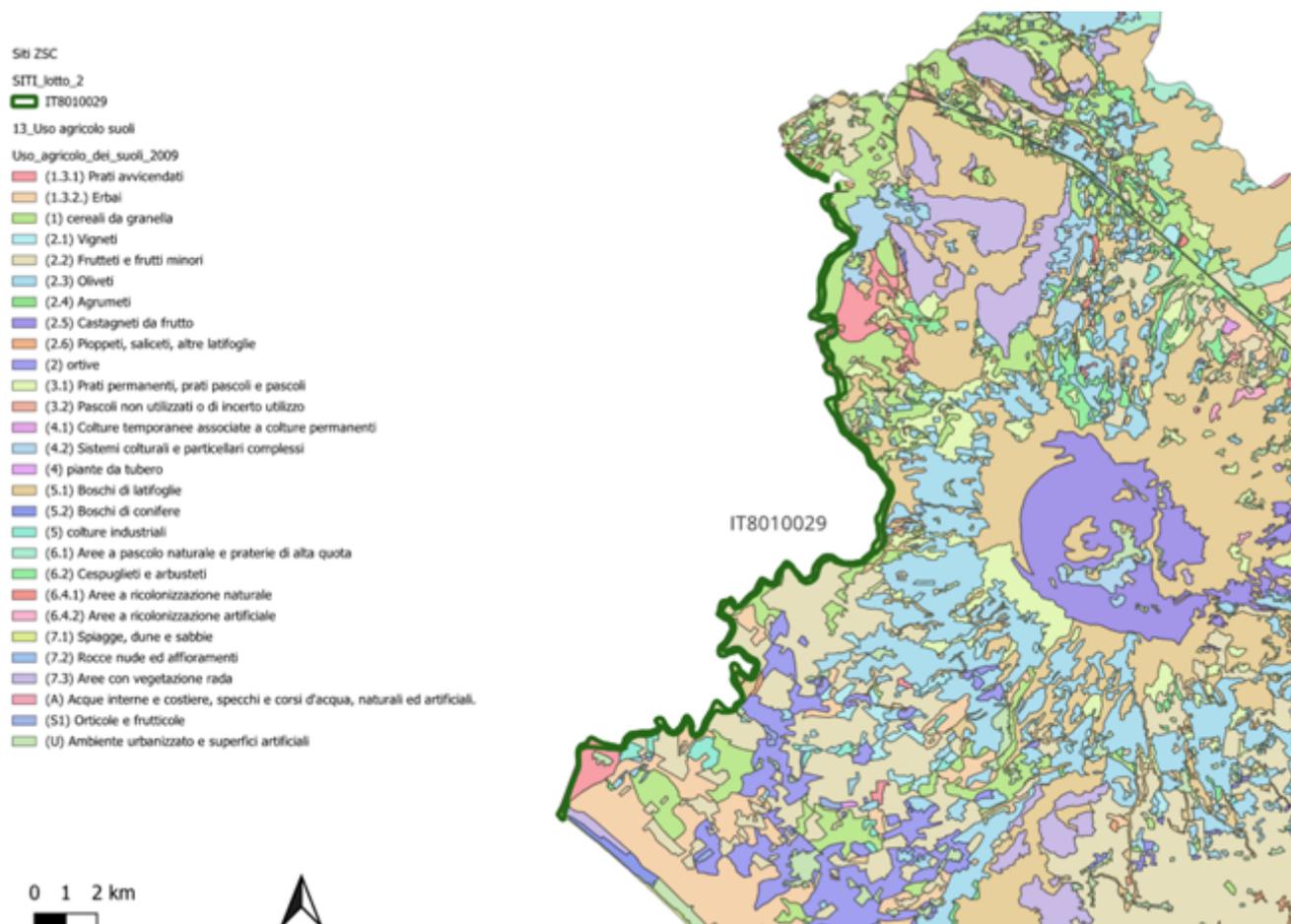


Tabella 3.43. Tabella riassuntiva dell'utilizzazione agricola dei suoli 2009 (Dati Geoportale Regione Campania)

Uso dei suoli	Livello	Superficie totale		Classe	Superficie totale	
		ha	%		ha	%
Boschi e arbusteti	A.1 - Boschi	34.902	7.303	51 - Boschi di latifoglie	31.0129	6.49
	A.2 - Arbusteti			62 - Cespuglieti e arbusteti	3.8891	0.81
Praterie	B.1 - Praterie	5.7381	1.201	71 - Spiagge, dune e sabbie	1.6155	0.34
				73 - Aree con vegetazione rada	4.1226	0.86
Aree agricole	C.1 - Colture erbacee	340.5956	71.27	111 -121- Cereali da granella	181.6305	38.01
				131 - Prati avvicendati	18.8229	3.94
				132 - Erbai	16.0101	3.35
	C.2 - Colture legnose			122 - Ortive	0.0096	0.00
				125 - Colture industriali	2.5747	0.54
				22 - Frutteti e frutti minori	93.685	19.60
Aree urbane	D.1 - Aree urbane	0.1383	0.029	23 - Oliveti	0.1435	0.03
				26 - Pioppeti, saliceti ed altre latifoglie	27.7193	5.80
Aree urbane	D.1 - Aree urbane	0.1383	0.029	91 - Ambiente urbanizzato e superfici artificiali	0.1383	0.03
Corpi idrici	E.1 - Corpi idrici	96.5153	20.2	92 - Acque interne e costiere, specchi e corsi d'acqua, naturali ed artificiali.	96.5153	20.20
	Totale	477.8893	100		477.8893	100.00

3.4.4.2.2 Settore zootecnico

La zootecnia assume uno stretto legame con le attività agricole.

Secondo i dati del Censimento dell'Agricoltura (2010), il più elevato numero di aziende agricole con allevamenti per comune è stato riscontrato a Sessa Aurunca (1982 aziende).

Il più alto numero di bovini/bufalini è stato registrato sempre a Sessa Aurunca con 5538 capi, seguito da Rocca d'Evandro con 1590 capi. I suini sono allevati quasi in egual misura sia a Rocca d'Evandro con 110 capi e a Sessa Aurunca con 101 capi. I capi ovini e caprini invece sono presenti in modo preponderante nel comune di Sessa Aurunca con 1129 capi seguito dal comune di Rocca d'Evandro con soli 711 capi. Per quanto riguarda la produzione avicola, ci si limita ad allevamenti familiari con un massimo di 207 capi, anche questi maggiormente concentrati nel comune di Rocca d'Evandro.

Il comparto zootecnico appare, all'interno della ZSC, con una presenza media per gli animali di grossa taglia e bassa per gli allevamenti ovini e caprini, nelle realtà dei comuni in cui ricade l'area in oggetto (N° aziende/Kmq) come meglio definito nella seguente tabella.

Tabella 3.44. Numero di capi e densità rispetto alla superficie del comune (Dati ISTAT 2010 - Censimento dell'agricoltura e dell'allevamento)

Tipo allevamento	totale bovini e bufalini	totale suini	totale ovini e caprini	totale avicoli	Superficie comunale Km q	N° capi/Kmq			Aziende (N°)	
	N°	N°	N°	N°		bovini e bufalini	suini	ovini e caprini	N°	N°/Km q
Regione Campania	240114	39216	156164	2862941	13590	17.67	2.89	11.49	136872	10.072
Provincia Caserta	104481	3148	23382	289046	2651	39.41	1.19	8.82	23692	8.937
ZSC IT8010029	7128	211	1840	333	210.75	33.27	1.43	10.70	2198	8.3285
Rocca d'Evandro	1590	110	711	207	49.34	32.23	2.23	14.41	216	4.3778
Sessa Aurunca	5538	101	1129	126	161.41	34.31	0.63	6.99	1982	12.279

3.4.4.2.3 Settore silvicolo

L'analisi dei dati estratti della suddetta "Carta uso agricolo dei suoli 2009", ha permesso di individuare una superficie boscata dei circa 34.9 ha all'interno della ZSC in oggetto, costituita in maggioranza da boschi di latifoglie (31.01 ha) e solo parzialmente da cespuglieti e arbusteti (3.89 ha).

Dall'analisi dell' "Albo regionale delle imprese forestali" della Regione Campania D.D.R. n.180 del 17/10/2022, i cui aggiornamenti sono reperibili al link <http://agricoltura.regione.campania.it/foreste/imprese-forestali.html>, è stato possibile evidenziare l'assenza di aziende forestali iscritte all'albo predetto.

Le attività boschive, sono soggette al regolamento forestale regionale ed ai piani di gestione forestale del rispettivo Comune qualora vigente approvati con specifica Deliberazione di Giunta Regionale o con Decreto Regionale Dirigenziale: si rimanda al relativo PAF per una loro specifica applicazione (elenco per comune - agg. 7 settembre 2022 per una loro consultazione al link http://www.agricoltura.regione.campania.it/foreste/PAF/PAF_settembre_2022.pdf).

Attualmente risulta vigente unicamente il piano di assestamento del Comune di Sessa Aurunca, le cui particelle tuttavia risultano esterne all'area protetta.

3.4.4.2.4 Pascolo

Le praterie, corrispondenti a circa 5,74 ha, sono composte in maggioranza da aree con vegetazione rada (4,12 ha) e da spiagge, dune e sabbia con 1,62 ha

Il pascolo nel sito è oggi pressoché abbandonato, fatta eccezione per pochi greggi nomadi. Si ritiene comunque importante ribadire l'importanza del pascolo per la conservazione di tali aree.

3.4.4.3 Reddito medio

Il reddito imponibile medio dei contribuenti nei comuni oggetto di analisi è inferiore alla media regionale, e leggermente più alto a Sessa Aurunca che a Rocca d'Evandro.

Tabella 3.45. Reddito imponibile medio dei contribuenti nei comuni oggetto di analisi e a livello regionale (Dati ISTAT 2020)

COMUNE	PR	Reddito imponibile medio
Rocca d'Evandro	CE	15.309
Sessa Aurunca	CE	16.148
TOTALE		16035
Campania		17.660

3.4.5 FRUIZIONE TURISTICA

3.4.5.1 Capacità degli esercizi ricettivi

Il numero di esercizi ricettivi è modesto, ma a Sessa Aurunca il numero di posti letto è comunque molto alto, anche rispetto al numero di abitanti, con un posto letto in esercizi ricettivi ogni tre unità di popolazione residente.

Tabella 3.46. Esercizi ricettivi e loro capienza Istat 2019 e 2021

COMUNE	PR	2019		2021		Var. esercizi	Var. posti	abitanti per letto
		n. di esercizi	posti letto	n. di esercizi	posti letto			
Rocca d'Evandro	CE	6	55	5	54	-17%	-2%	56
Sessa Aurunca	CE	15	7.782	16	7.797	7%	0%	3
TOTALE		21	7.837	21	7.851	0%	0%	3
Campania		7.588	218.032	8.920	235.410	18%	8%	24

3.4.5.2 Attività ricreative

In base alle attrattive segnalate da *Tripadvisor* e dal numero di *review* corrispondenti, il turismo nei comuni su cui insiste questa zona si caratterizza per le attrattive storiche e le chiese a Sessa Aurunca.

Tabella 3.47. Attrattive ei comuni in base al sito *Tripadvisor* per numero di *review* e tipologia

	Chiese e siti religiosi	Siti storici	siti naturalistici	musei	fattorie e produttori	
Rocca d'Evandro	Chiesa di S. Maria Maggiore 2	Castello di Rocca d'Evandro 4	Monte Camino 4		Fattoria Pratico 4	14
Sessa Aurunca	Cattedrale dei SS Pietro e Paolo 45	Teatro Romano di Sessa Aurunca 66		Biblioteca Diocesana Leone XIII 1	Volpara Azienda Agricola 3	156
	Chiesa di S. Stefano 1	Sedile di San Matteo 1		Museo Civico 2		
	Chiesa di S. Giovanni a Villa 1	Criptoportico di Sessa Aurunca 6				
	Chiesa di S. Giovanni a Piazza 1	Castello Ducale di Sessa Aurunca 1				
	Chiesa di S. Germano 1	Ponte Borbonico 20				
	Chiesa di S. Agostino 1	Aerarium Tabularium 3				
	Chiesa dell'Annunziata 1	Porta dei Cappuccini 1				
	Chiesa di S. Anna 1					
	54	102	4	3	7	170

3.4.6 INFRASTRUTTURE, MOBILITÀ ED ENERGIA

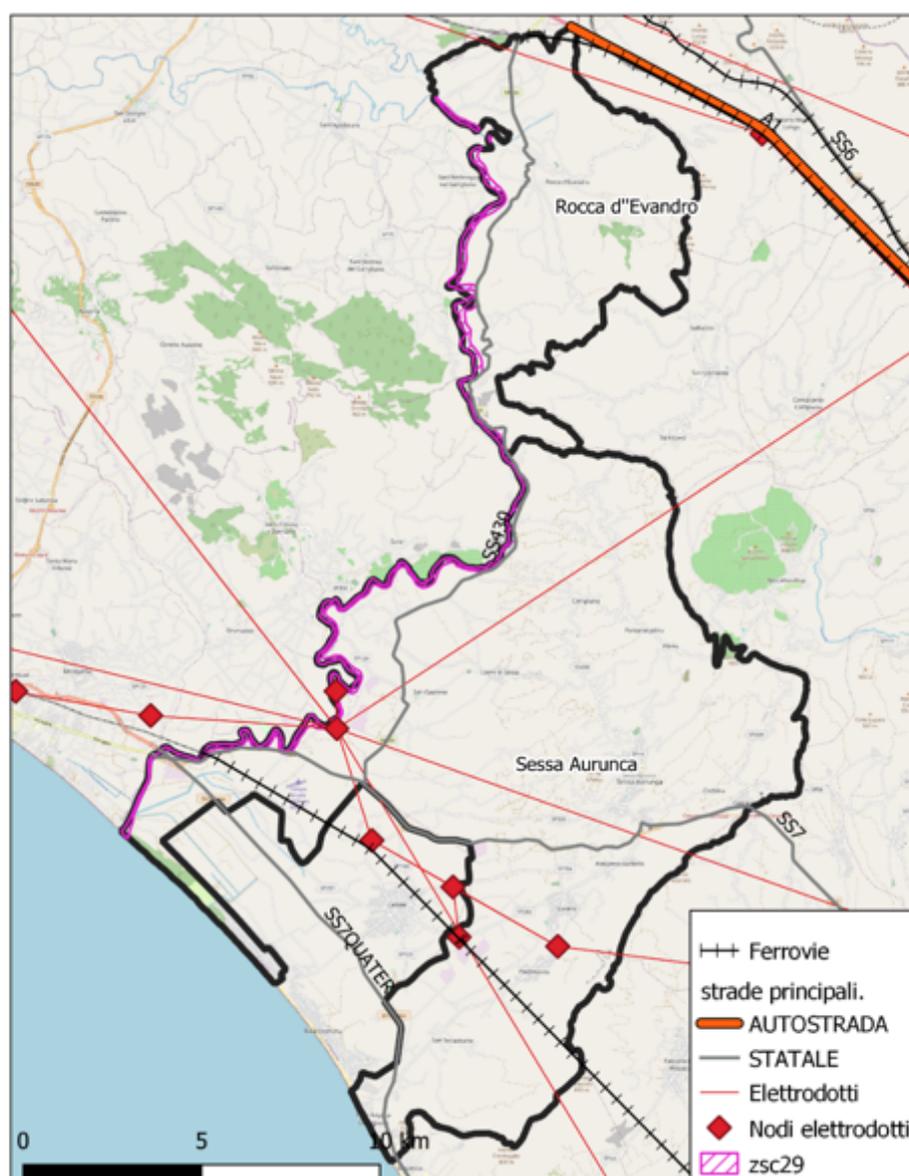
3.4.6.1 Mobilità

L'area è attraversata dalla rete ferroviaria nazionale e dalle strade statali SS430, SS7 e SS7quater. Queste ultime attraversano il territorio della ZSC nella sua parte meridionale e vicina alla costa. Non vi sono autostrade che attraversino i comuni della zona considerata. La SS430 si sviluppa lungo la ZSC per diversi chilometri nei comuni di Sessa Aurunca e Rocca d'Evandro, senza tuttavia attraversarla. La ferrovia attraversa la ZSC nella sua parte meridionale.

3.4.6.2 Energia

La Figura 3-42 mostra la posizione degli elettrodotti in media ed alta tensione in base a Csigi et al. (2017). La figura mostra anche in rosso la presenza di nodi nell'elettrodotto, ossia raccordi con altri elettrodotti o stazioni di trasformazione. È facile notare che, nel comune di Sessa Aurunca, quattro linee attraversano la ZSC e una stazione di trasformazione insiste sul suo territorio.

Figura 3-42. Strade e elettrodotti nei comuni su cui insiste la ZSC



3.5 ELEMENTI STORICO-CULTURALI

Di seguito sono riportati gli elementi di valore archeologico, architettonico e culturale rilevati nell'area.

Comune di Rocca d'Evandro:

- Chiesa di S. Maria Maggiore
- Castello di Rocca d'Evandro

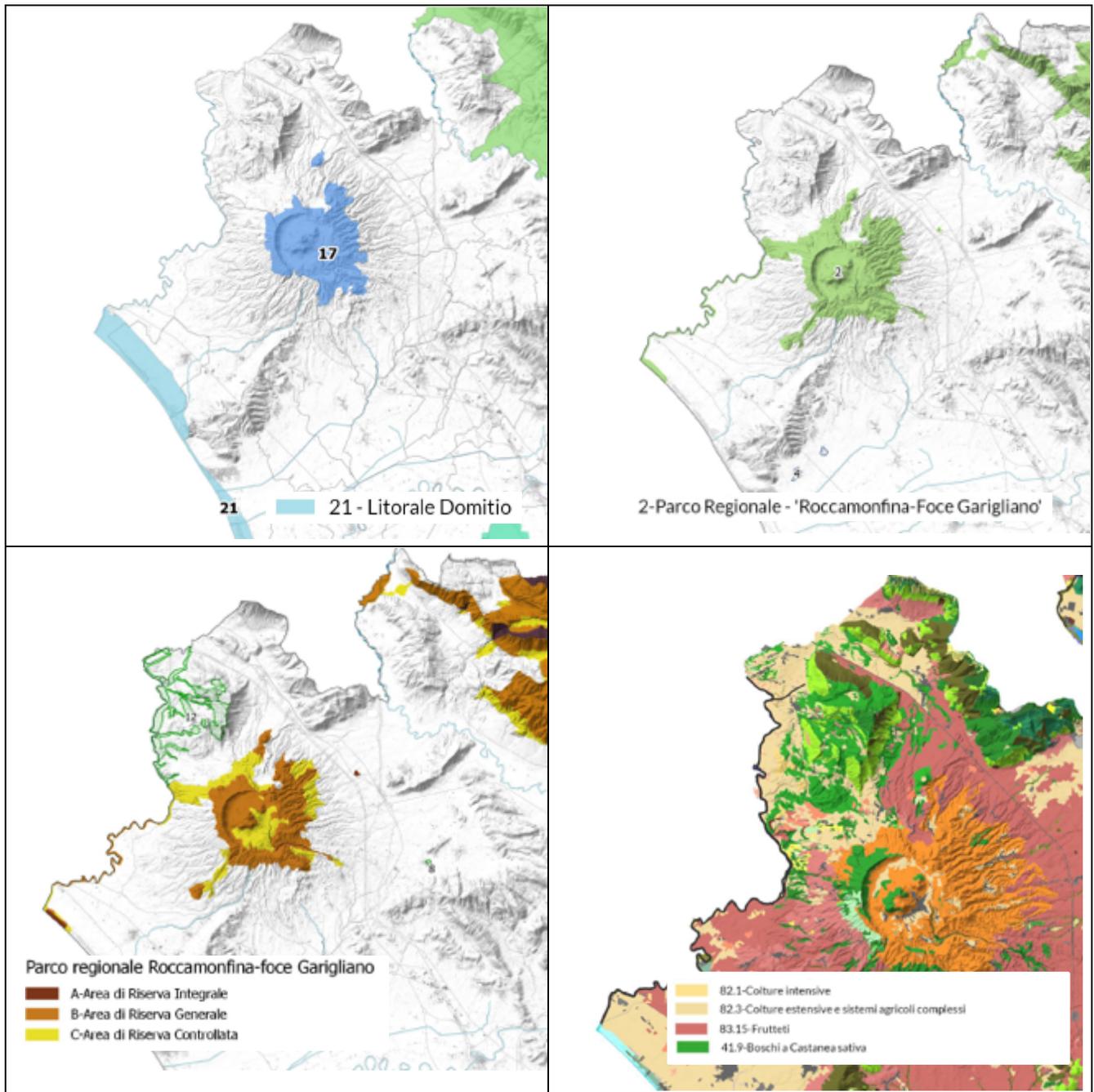
Comune di Sessa Aurunca:

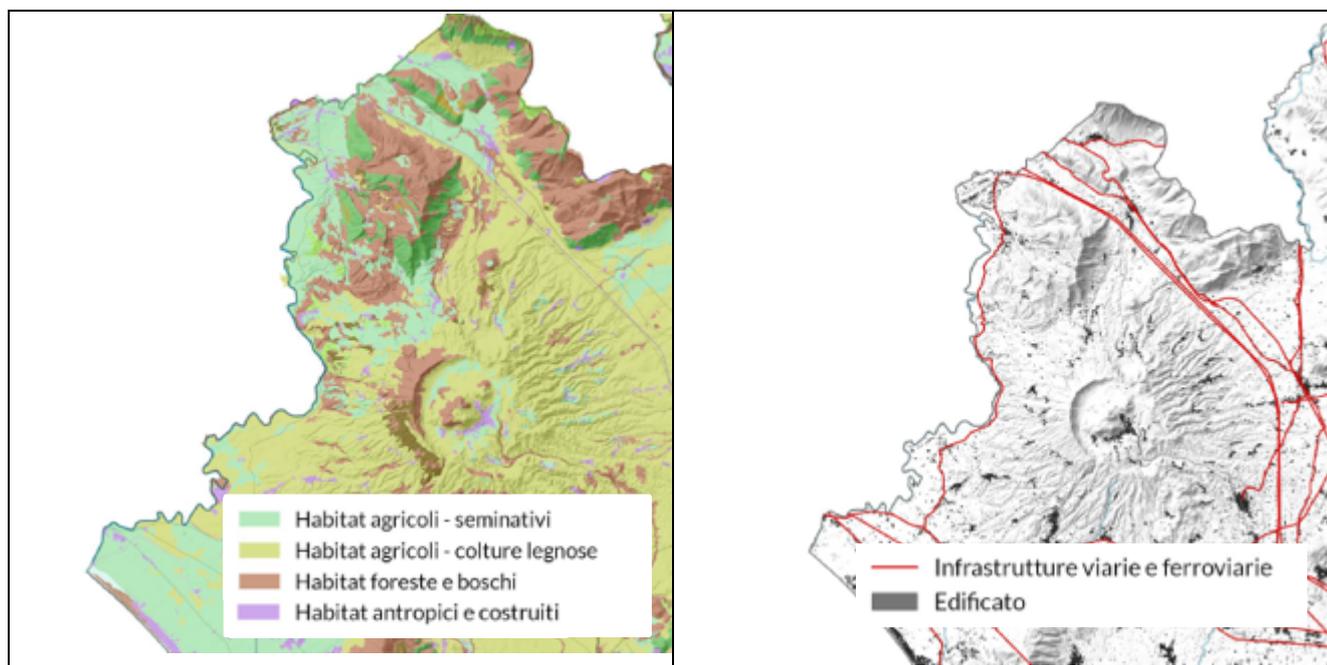
- Cattedrale dei SS Pietro e Paolo
- Chiesa di S. Stefano
- Chiesa di S. Giovanni a Villa
- Chiesa di S. Giovanni a Piazza
- Chiesa di S. Germano
- Chiesa di S. Agostino
- Chiesa dell'Annunziata
- Chiesa di S. Anna
- Teatro Romano di Sessa Aurunca
- Sedile di San Matteo
- Criptoportico di Sessa Aurunca
- Castello Ducale di Sessa Aurunca
- Ponte Borbonico
- Aerarium Tabularium
- Porta dei Cappuccini
- Biblioteca Diocesana Leone XIII
- Museo Civico

3.6 DESCRIZIONE PAESAGGISTICA

L'area del Fiume Garigliano, insieme al vulcano spento di Roccamonfina, costituisce il parco regionale di Roccamonfina-Foce del Garigliano. Il Fiume Garigliano, che delimita il Parco a nord-ovest, scava il suo letto tra i terreni vulcanici del Roccamonfina ed i terreni calcarei dei Monti Aurunci, attraversando ambienti agricoli seminativi e castagneti. Il corso del fiume è scarsamente antropizzato. L'area nei pressi della foce del fiume Garigliano ricade nell'ambito di tutela *Litorale Domitio*, area individuata con decreto ministeriale ai sensi dell'articolo 136 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.lgs. 42 del 2004).

Figura 3-43. Estratto degli elaborati grafici del PPR della Regione Campania. (TAV GD21_2, GD22_f, GD32_1, GD41_2a, GD41_2b, GD42_3a)





3.7 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE

3.7.1 PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA

3.7.1.1 Zonizzazione Parco Regionale

La ZSC IT8010029 “Fiume Garigliano” rientra in parte nel PARCO REGIONALE “ROCCAMONFINA-FOCE GARIGLIANO”, istituito nel 1993, con legge regionale 1° settembre 1993 n. 33.

Il Piano del Parco, ai sensi della L.R. n.33/1993, suddivide l'area protetta in zone a diverso grado di tutela e protezione, con riferimento alle seguenti categorie:

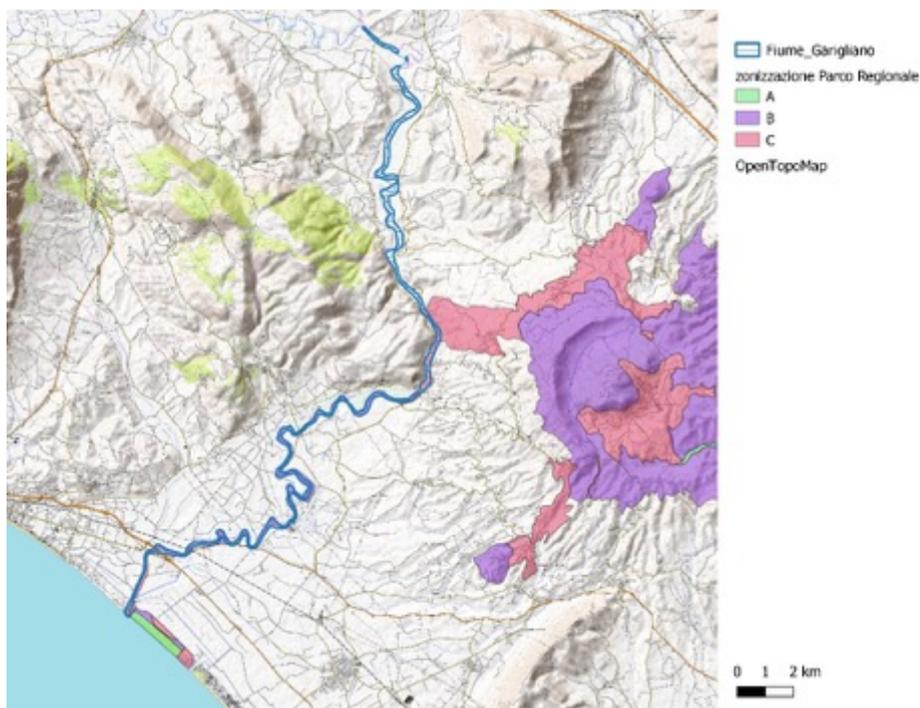
- Zona A – Area di Riserva Integrale;
- Zona B – Area di Riserva Generale;
- Zona C – Area di Riserva Controllata.

Nella tabella seguente si riporta la percentuale di superficie della ZSC ricadente nel Parco e relativa zonizzazione.

Tabella 3.48. Percentuali di territorio della ZSC rientranti nelle zone definite dal Piano del Parco

PARCO	ZONA	AREA (HA)	%ZSC
Parco Regionale - 'Roccamonfina-Foce Garigliano'	A - Area di Riserva Integrale	0	0
Parco Regionale - 'Roccamonfina-Foce Garigliano'	B - Area di Riserva Generale	232,30	48,3
Parco Regionale - 'Roccamonfina-Foce Garigliano'	C - Area di Riserva Controllata	120,39	25,1
Totale superficie ZSC: 480,52		352,69	73,4

Figura 3-44. Sovrapposizione tra zonizzazione del Parco Regionale "Roccamonfina-Foce Garigliano" e confini della ZSC



Di seguito si specificano gli interventi e gli usi ammessi nelle zone di cui sopra, in aggiunta alle norme di salvaguardia generali.

Zona A di tutela integrale

Non sono ammessi gli interventi e le attività di:

- Pesca negli specchi e nei corsi d'acqua;
- Raccolta di singolarità geologiche, paleontologiche o mineralogiche, eccetto per fini di ricerca previa autorizzazione Ente Parco;
- Alterazione dell'andamento naturale del terreno e delle sistemazioni idrauliche agrarie esistenti.

Sono ammessi gli interventi e le attività di:

- Uso agricolo del suolo, se già praticato, ad esclusione della realizzazione di nuove strutture o impianti, dell'introduzione di specie esotiche e della sostituzione di colture arboree con colture erbacee;
- Taglio dei boschi, se previsto nei Piani di assestamento vigenti, oppure esclusivo di boschi cedui.

Zona B di riserva generale orientata e di protezione

Non sono ammessi gli interventi e le attività di:

- Attività sportive con veicoli a motore;
- Introduzione di nuove specie animali e vegetali estranee all'ambiente naturale, ad esclusione dei normali interventi agro-zootecnici e silvo-pastorali;
- Pesca negli specchi e nei corsi d'acqua, fatta salva quella con canna singola nel rispetto dei tempi stabiliti dai calendari.

Sono ammessi gli interventi e le attività di:

- Conservazione, tutela e ripristino della flora e fauna previsti dai piani di assetto forestale;
- Ampliamento delle attività agricole con impianti arboreo-frutticoli;
- Rimboschimenti con essenze autoctone, arboricoltura da legno, operazioni di fronda e di potatura necessarie per attività agricole;
- Opere antincendio, lavori di difesa forestale, di regimazione e sistemazione di corsi d'acqua, sistemazione delle pendici, conservazione di suolo con sistemi naturali;
- Trasformazione di cedui castanili in castagneti da frutto;
- Taglio colturale e produttivo;
- Circolazione di veicoli a motore utili agli interventi di conservazione, ripristino e tutela del Parco o a quelli necessari per sorveglianza e soccorso;
- Posa di infrastrutture impiantistiche per uso pubblico, a patto che non si crei danno alle specie e che non si comprometta l'assetto del suolo;

- Conservazione e ricostituzione del verde;
- Prevenzione degli incendi;
- Risanamento e restauro ambientale per l'eliminazione di elementi architettonici e non in contrasto con l'ambiente naturale;
- Sistemazione e adeguamento della viabilità pedonale e carrabile;
- Realizzazione di piste ciclabili su tracciati esistenti;
- Attività agrituristiche e artigianali, purché compatibili con l'equilibrio ambientale, tramite recupero del patrimonio edilizio esistente.

Zona C di riqualificazione dei centri abitati di promozione e sviluppo economico e sociale

L'area comprende gli insediamenti antichi isolati e/o accentrati di interesse storico ed ambientale.

Sono ammessi (come per la Zona B) gli interventi e le attività di:

- Conservazione, tutela e ripristino della flora e fauna previsti dai piani di assetto forestale;
- Ampliamento delle attività agricole con impianti arboreo-frutticoli;
- Rimboschimenti con essenze autoctone, arboricoltura da legno, operazioni di fronda e di potatura necessarie per attività agricole;
- Opere antincendio, lavori di difesa forestale, di regimazione e sistemazione di corsi d'acqua, sistemazione delle pendici, conservazione di suolo con sistemi naturali;
- Trasformazione di cedui castanili in castagneti da frutto;
- Taglio colturale e produttivo;
- Circolazione di veicoli a motore utili agli interventi di conservazione, ripristino e tutela del Parco o a quelli necessari per sorveglianza e soccorso;
- Posa di infrastrutture impiantistiche per uso pubblico, a patto che non si crei danno alle specie e che non si comprometta l'assetto del suolo.

Su tutto il territorio del Parco ricadente nella Zona C sono fatte salve le previsioni contenute negli strumenti urbanistici vigenti e le norme sulla ricostruzione delle zone terremotate (ex legge 1431/62, 219/81, 363/84 e successive modificazione ed integrazioni).

Gli insediamenti di edilizia minore, rurale, sparsa, dei centri storici devono essere recuperati nel rispetto delle tipologie tradizionali, per la promozione delle attività economiche delle collettività locali in stretta armonia con le attività del Parco in conformità alle disposizioni della Legge Regionale 179/92.

3.7.1.2 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico - PSAI

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PSAI) rappresenta uno stralcio di settore funzionale del Piano di bacino relativo alla pericolosità e al rischio da frana e idraulico, contenente, in particolare, l'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico, nonché le relative misure di salvaguardia.

Il PAI è un documento programmatico che individua scenari di rischio collegati ai fenomeni franosi e alluvionali presenti e/o previsti nel territorio, associando ad essi normative, limitazioni nell'uso del suolo e tipologie di interventi, strutturali e non, che sono finalizzati alla mitigazione dei danni attesi. Il PAI costituisce il quadro di riferimento al quale devono adeguarsi e riferirsi tutti i provvedimenti autorizzativi e concessori. La valenza di Piano sovraordinato, rispetto a tutti i piani di settore, compresi i piani urbanistici, comporta nella gestione dello stesso un'attenta attività di coordinamento e coinvolgimento degli enti operanti sul territorio.

Le varianti complessive delle Autorità di bacino regionali sono sottoposte ad approvazione del Consiglio regionale entro il 30 novembre di ogni anno, come disposto dalla legge regionale del 7 febbraio 1994 n. 8 (art.5).

In taluni casi (es. rischio idraulico per le aste secondarie del Bacino del Volturno) risultano ancora di riferimento le perimetrazioni del Piano Straordinario, in quanto non seguite dall'adozione di uno specifico Piano Stralcio.

Il Fiume Garigliano ricade nel territorio **dell'Autorità di Bacino (AdB) Distrettuale dell'Appennino Meridionale UoM Liri-Garigliano (ITN005) (ex AdB naz. Liri-Garigliano e Volturno)**.

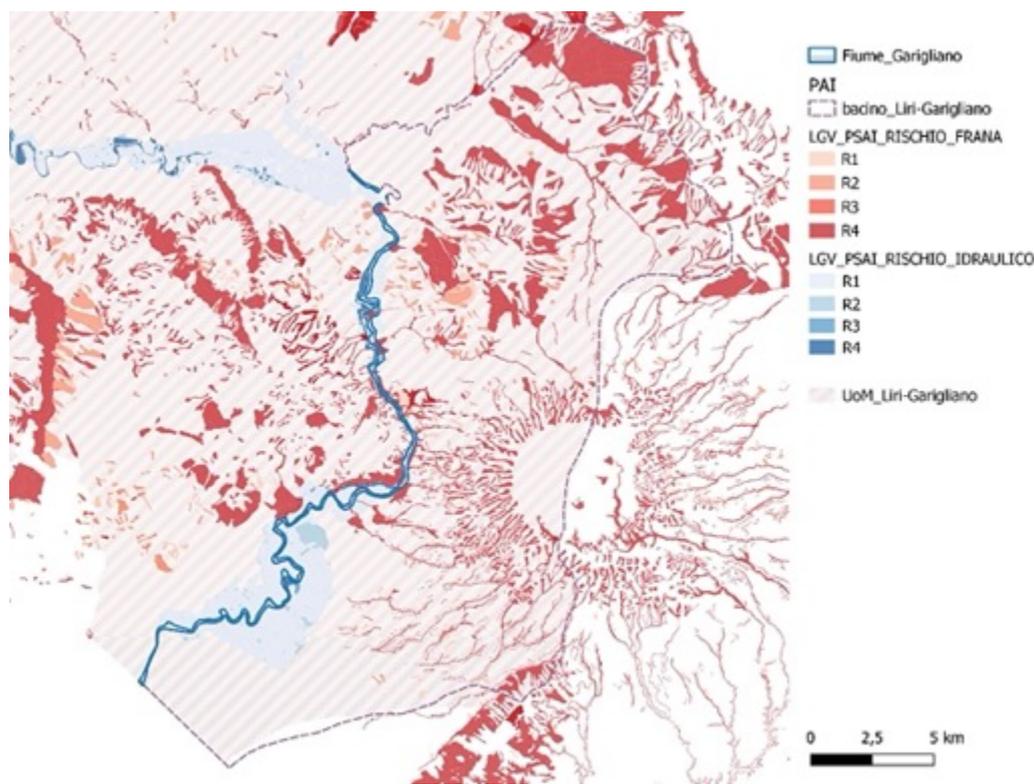
Dalla consultazione e conseguente elaborazione sul software Qgis della cartografia disponibile sui siti istituzionali delle AdB del Liri-Garigliano e del Volturno ([www. https://www.distrettoappenninomeridionale.it/](https://www.distrettoappenninomeridionale.it/)), si evince che l'area oggetto di tale studio è caratterizzata da:

- 1) Piano Stralcio "Rischio di Frana": *intensità massima attesa alta (crolli e ribaltamenti, colate rapide di fango, colate di detrito, colate rapide in terreni argillosi-marnosi con velocità attesa da rapida a estremamente rapida)*;
- 2) Piano Stralcio "Rischio idraulico": *R1 (i danni sociali, economici e ambientali sono marginali)*.

La cartografia suddivide il territorio in aree in base al grado di rischio.

Di seguito si riporta l'estratto dell'elaborazione dal GIS della "Carta degli scenari di franosità in funzione delle massime intensità attese" (in azzurro è evidenziata la ZSC del Fiume Garigliano).

Figura 3-45. Sovrapposizione tra classificazione PSAI e confini della ZSC



Di seguito si riportano le prescrizioni generali e specifiche riguardanti le classi del rischio da frana e del rischio idraulico. Sia per il rischio idraulico che per quello da frana, le categorie sono le seguenti: rischio moderato (R1), rischio medio (R2), rischio elevato (R3) e rischio molto elevato (R4).

Le disposizioni generali per le attività e gli interventi che influiscono sulle aree soggette a rischio da frana sono:

1. Migliorare le condizioni di sicurezza del territorio e di difesa del suolo;
2. Non costituire fattore di aumenti della pericolosità da dissesti da versante;
3. Non compromettere la stabilità dei versanti;
4. Non pregiudicare la realizzazione degli interventi previsti dalla pianificazione di bacino;
5. Limitare l'impermeabilizzazione del suolo, impiegando tipologie costruttive e materiali tali da controllare la ritenzione idrica, anche attraverso reti di regimazione e drenaggio;
6. Rispondere ai criteri di basso impatto ambientale, quindi prevedere l'impiego di tecniche di ingegneria naturalistica.

Le disposizioni generali per le attività e gli interventi che influiscono sulle aree soggette a rischio idraulico sono:

1. Migliorare le condizioni di funzionalità idraulica;
2. Non costituire fattore di aumento della pericolosità idraulica;
3. Non compromettere l'attenuazione o l'eliminazione delle cause di rischio esistenti;
4. Non pregiudicare la realizzazione degli interventi previsti dalla pianificazione di bacino;
5. Limitare l'impermeabilizzazione superficiale del suolo, impiegando tipologie costruttive e materiali tali da controllare la ritenzione idrica, anche attraverso reti di regimazione e drenaggio;
6. Rispondere ai criteri di basso impatto ambientale, quindi prevedere l'impiego di tecniche di ingegneria naturalistica.

Più nello specifico, per ogni categoria sia per il rischio da frana che per quello idraulico, gli interventi consentiti sono:

Rischio molto elevato (R4)

- Tutti quelli che non comportano l'incremento del carico insediativo;

- Demolizione senza ricostruzione;
- Manutenzione ordinaria e straordinaria, comprese le superfici esterne di pertinenza;
- Restauro e risanamento conservativo;
- Mitigazione della vulnerabilità del patrimonio edilizio;
- Installazione di impianti tecnologici essenziali, previa autorizzazione;
- Mutamento di destinazione d'uso;
- Adeguamento degli edifici alle norme riguardanti le barriere architettoniche e la sicurezza sul lavoro;
- Utilizzo e recupero di sottotetti;
- Manutenzione ordinaria e straordinaria di opere di infrastruttura primaria e secondaria di interesse pubblico;
- Realizzazione, ampliamento e ristrutturazione di infrastrutture primarie di interesse pubblico, a patto che connettano esclusivamente insediamenti già esistenti;
- Ristrutturazione e consolidamento delle opere di urbanizzazione secondaria riferiti a servizi pubblici essenziali;
- Adeguamento degli impianti esistenti di depurazione delle acque e smaltimento rifiuti con miglioramento delle condizioni igienico-sanitarie;
- Sottoservizi a rete interessati da tracciati stradali esistenti;
- Allacciamento a rete principale.

Rischio elevato (R3)

- Tutti quelli consentiti nelle aree a rischio molto elevato;
- Tutti quelli che non comportano l'incremento del carico insediativo;
- Ristrutturazione edilizia, esclusa demolizione e successiva ricostruzione.

Rischio moderato e rischio medio (R1 e R2)

- Tutti quelli consentiti nelle aree a rischio molto elevato ed elevato;
- Tutti a patto che i costi relativi alla condizione di rischio siano minori dei benefici socio-economici conseguiti.

3.7.1.3 Piano di Gestione delle Acque - PGA

Il Piano di Gestione Acque, redatto ai sensi della Direttiva 2000/60/CE, costituisce uno strumento organico e omogeneo attraverso il quale è stata impostata l'azione di governance della risorsa idrica a scala distrettuale, al fine di verificare se e come attuare ulteriori misure atte a tutelare, migliorare e salvaguardare lo stato ambientale complessivo della risorsa idrica in ambito di Distretto, oltre che a garantire la sostenibilità di lungo periodo del sistema delle pressioni antropiche agenti sul patrimonio idrico di distretto.

Il Piano di Gestione Acque del Distretto dell'Appennino Meridionale ha già visto la realizzazione di due cicli:

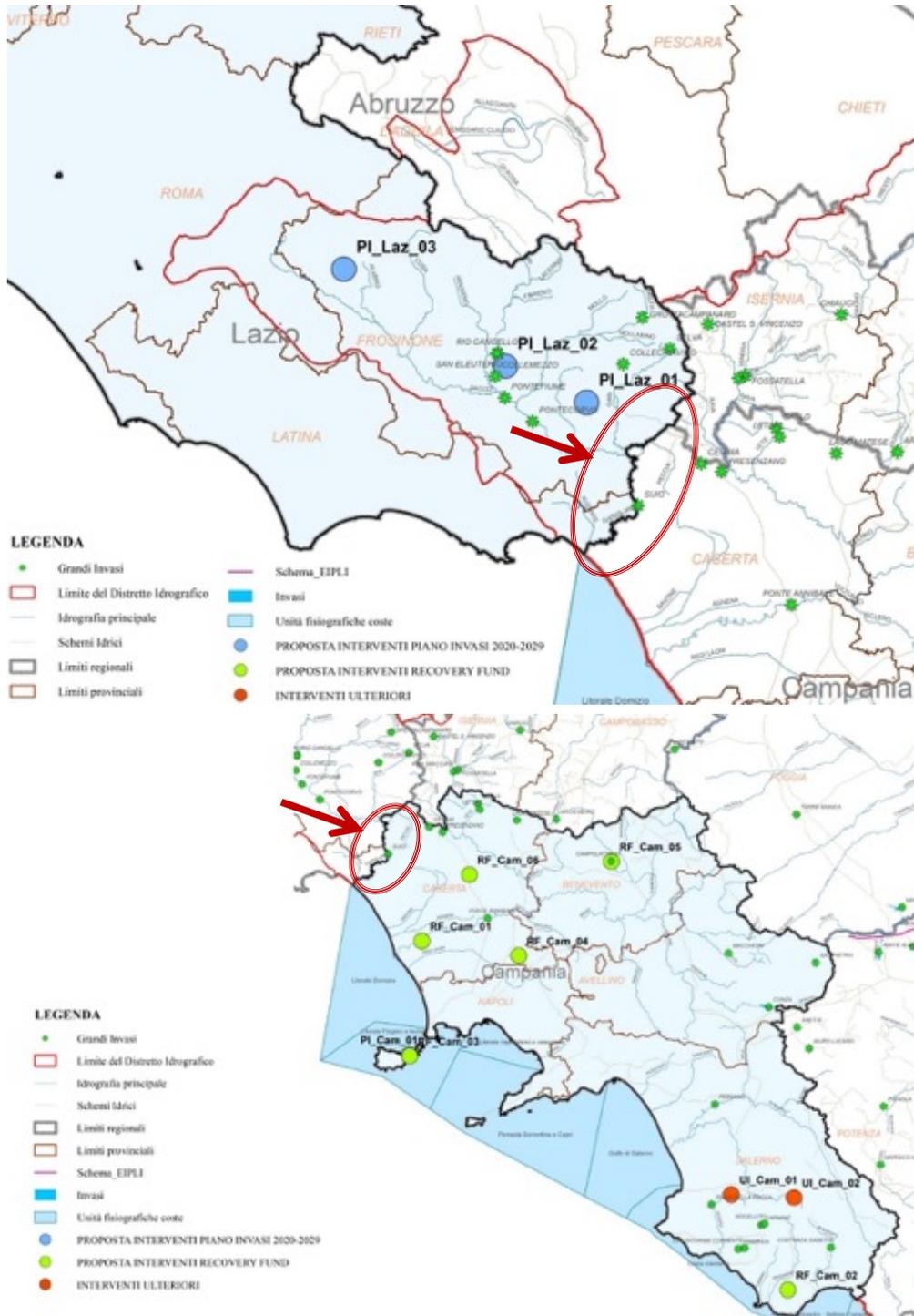
- il I Ciclo (2009-2014), adottato il 24 febbraio 2010 ed approvato con DPCM del 10 aprile 2013;
- il II Ciclo (2015-2021), redatto nel 2016 e approvato con DPCM del 27 ottobre 2016.

Ad oggi, è in corso il processo di pianificazione del III Ciclo, relativo al periodo 2021-2027, che costituisce un aggiornamento del ciclo precedente.

Il programma di misure redatto per il Piano di Gestione riporta, tra le misure non strutturali, la definizione/aggiornamento del bilancio e del DMV/Deflusso Ecologico. Tale azione risulta di particolare importanza per la valutazione delle disponibilità idriche superficiali e sotterranee nelle diverse aree distrettuali e per la valutazione della sostenibilità degli utilizzi in essere e futuri.

Dalle Tavole 10_1-6 e 8_1-5 Carta degli interventi afferenti rispettivamente al "Sistema Lazio" e "Sistema Campania" del PGA non emerge alcun intervento programmato per l'area di interesse (vedi cerchi rossi in mappa).

Figura 3-46. Tav. 10_1-6 e Tav. 8_1-5 Carta degli interventi afferenti al “Sistema Lazio” e “Sistema Campania” - PGA AdB Distrettuale Appennino Meridionale Ciclo 2021-2027 (Conferenza Istituzionale Permanente - seduta del 20 dicembre 2021)



3.7.2 PIANIFICAZIONE REGIONALE

3.7.2.1 Piano Territoriale Regionale – PTR Campania

Al fine di garantire la coerenza degli strumenti di pianificazione territoriale provinciale, in attuazione della **legge regionale n. 16/2004**, la Regione ha approvato con **legge regionale n. 13/2008** il **Piano Territoriale Regionale (PTR)**, in armonia con gli obiettivi fissati dalla programmazione statale e in coerenza con i contenuti della programmazione socio-economica regionale.

Attraverso il PTR la Regione, nel rispetto degli obiettivi generali di promozione dello sviluppo sostenibile e di tutela dell'integrità fisica e dell'identità culturale del territorio e in coordinamento con gli indirizzi di salvaguardia già definiti dalle amministrazioni statali competenti e con le direttive contenute nei vigenti piani di settore statali, individua:

- gli obiettivi di assetto e le linee principali di organizzazione del territorio regionale, le strategie e le azioni volte alla loro realizzazione;
- i sistemi infrastrutturali e le attrezzature di rilevanza sovregionale e regionale, gli impianti e gli interventi pubblici dichiarati di rilevanza regionale;
- gli indirizzi e i criteri per la elaborazione degli strumenti di pianificazione territoriale provinciale e per la cooperazione istituzionale.

Al fine di ridurre le condizioni d'incertezza, in termini di conoscenza e interpretazione del territorio per le azioni dei diversi operatori istituzionali e non, il Piano prevede cinque Quadri Territoriali di Riferimento utili ad attivare una pianificazione d'area vasta concertata con le Province, di seguito sintetizzati:

- Il **Quadro delle reti**, la rete ecologica, la rete dell'interconnessione (mobilità e logistica) e la rete del rischio ambientale, che attraversano il territorio regionale. Dalla articolazione e sovrapposizione spaziale di queste reti s'individuano per i Quadri Territoriali di Riferimento successivi i punti critici sui quali è opportuno concentrare l'attenzione e mirare gli interventi.
- Il **Quadro degli ambienti insediativi**, individuati in numero di nove in rapporto alle caratteristiche morfologico-ambientali e alla trama insediativa. Gli ambienti insediativi individuati contengono i "tratti di lunga durata", gli elementi ai quali si connettono i grandi investimenti. Sono ambiti sub-regionali per i quali vengono costruite delle "visioni" cui soprattutto i piani territoriali di coordinamento provinciali, che agiscono all'interno di "ritagli" territoriali definiti secondo logiche di tipo "amministrativo", ritrovano utili elementi di connessione.
- Il **Quadro dei Sistemi Territoriali di Sviluppo**, individuati sulla base della geografia dei processi di auto-riconoscimento delle identità locali e di auto-organizzazione nello sviluppo, confrontando il "mosaico" dei patti territoriali, dei contratti d'area, dei distretti industriali, dei parchi naturali, delle comunità montane, e privilegiando tale geografia in questa ricognizione rispetto ad una geografia costruita sulla base di indicatori delle dinamiche di sviluppo.
- Il **Quadro dei campi territoriali complessi (CTC)**, individuati alcuni "campi territoriali" nei quali la sovrapposizione-intersezione dei precedenti Quadri Territoriali di Riferimento mette in evidenza degli spazi di particolare criticità, dei veri "punti caldi" (riferibili soprattutto a infrastrutture di interconnessione di particolare rilevanza, oppure ad aree di intensa concentrazione di fattori di rischio) dove si ritiene la Regione debba promuovere un'azione prioritaria di interventi particolarmente integrati.
- Il **Quadro delle modalità per la cooperazione istituzionale e delle raccomandazioni per lo svolgimento di "buone pratiche"**. I processi di "Unione di Comuni" in Italia, che nel 2000 ammontavano appena ad otto, sono diventati 202 nel 2003. In Campania nel 2003 si registrano solo 5 unioni che coinvolgono 27 Comuni. Il PTR ravvisa l'opportunità di concorrere all'accelerazione di tale processo.

La definizione nel Piano Territoriale Regionale (PTR) di Linee guida per il paesaggio in Campania risponde a tre esigenze specifiche:

- adeguare la proposta di PTR e le procedure di pianificazione paesaggistica in Campania ai rilevanti mutamenti intervenuti nella legislazione internazionale (Convenzione Europa del Paesaggio, ratificata dallo Stato italiano con la legge 9 gennaio 2006 n. 14), ed in quella nazionale, con l'entrata in vigore del Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.lgs 22 gennaio 2004, n. 42 come modificato dall'art. 14 del D.lgs 24 marzo 2006 n. 157);
- definire direttive, indirizzi ed approcci operativi per una effettiva e coerente attuazione, nella pianificazione provinciale e comunale, dei principi di sostenibilità, di tutela dell'integrità fisica e dell'identità culturale del territorio, dei paesaggi, dello spazio rurale e aperto e del sistema costiero, contenuti nella legge L.R. 16/04;
- dare risposta alle osservazioni avanzate in seno alle Conferenze provinciali di pianificazione, richiedenti l'integrazione della proposta di PTR con un quadro di riferimento strutturale, supportato da idonee cartografie, con valore di statuto del territorio regionale.

Con le Linee guida per il paesaggio in Campania, la Regione applica all'intero suo territorio i principi della Convenzione Europea del Paesaggio, definendo allo stesso tempo il quadro di riferimento unitario della pianificazione paesaggistica regionale, in attuazione dell'articolo 144 del Codice dei beni culturali e del paesaggio.

In particolare, le Linee guida per il paesaggio in Campania:

- forniscono criteri ed indirizzi di tutela, valorizzazione, salvaguardia e gestione del paesaggio per la pianificazione provinciale e comunale, finalizzati alla tutela dell'integrità fisica e dell'identità culturale del territorio, come indicato all'art. 2 della L.R. 16/04;
- definiscono il quadro di coerenza per la definizione nei Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTCP) delle disposizioni in materia paesaggistica, di difesa del suolo e delle acque, di protezione della natura, dell'ambiente e delle bellezze naturali, al fine di consentire alle province di promuovere, secondo le modalità stabilite dall'art. 20 della citata L. R. 16/04, le intese con amministrazioni e/o organi competenti;
- definiscono gli indirizzi per lo sviluppo sostenibile e i criteri generali da rispettare nella valutazione dei carichi insediativi ammissibili sul territorio, in attuazione dell'art. 13 della L.R. 16/04.

Attraverso le Linee guida per il paesaggio in Campania la Regione indica alle Province ed ai Comuni un percorso istituzionale e operativo coerente con i principi dettati dalla Convenzione europea del paesaggio, dal Codice dei beni culturali e del paesaggio e dalla L.R. 16/04, definendo direttive specifiche, indirizzi e criteri metodologici il cui rispetto è cogente ai fini della verifica di coerenza dei piani territoriali di coordinamento provinciali (PTCP), dei piani urbanistici comunali (PUC) e dei piani di settore, da parte dei rispettivi organi competenti, nonché per la valutazione ambientale strategica prevista dall'art 47 della L.R. 16/04.

Dalla consultazione degli elaborati cartografici di Piano, risulta che la ZSC in oggetto:

1) Carta dei Paesaggi della Campania:

- Sistema terre: *12 Aree relativamente rilevate delle pianure alluvionali nel basso corso dei fiumi Garigliano, Volturno e fiumi appenninici*
- Uso agricolo del suolo: *corpi idrici (N), colture permanenti (E), boschi (A), seminativi (F)*
- Dinamiche coperture delle terre 1960-2000: *persistenza agricola (B), estensivazione agricola (E), intensivazione irrigua (F) e trasformazione urbana (H)*
- Ambiti di Paesaggio: *l'area viene toccata da più ambiti, quali da monte 1 Alto Garigliano, 6 Vulcano di Roccamonfina, 2 Basso Garigliano e 3 Litorale Domitio*

2) Documento di Piano:

- Governo del rischio sismico-vulcanico: *media sismicità*
- Sistemi territoriali di sviluppo (STS): *A11 Monte Santa Croce e F1 Litorale Domitio*

Il PTR assume come riferimento principale per la valorizzazione e la salvaguardia del patrimonio territoriale gli aspetti ambientali e naturalistici, predisponendo un asse strategico – asse B – orientato alla costruzione della rete ecologica che inglobi anche aspetti più paesistici, i cui obiettivi sono:

- B.1. Costruzione della rete ecologica e difesa della biodiversità
- B.2. Valorizzazione e sviluppo dei territori marginali
- B.3. Riqualficazione e salvaguardia dei contesti paesistici di eccellenza
 - B.3.1 fascia costiera,
 - B.3.2 isole
 - B.3.3 morfologie vulcaniche
- B.4. Valorizzazione del patrimonio culturale e del paesaggio
 - B.4.1 Identità locali attraverso le caratterizzazioni del paesaggio rurale insediato
 - B.4.2 Leggibilità dei beni paesaggistici di rilevanza storico-culturale
 - B.4.3 Sistemi di beni archeologici e testimonianze della storia locale
- B.5. Recupero delle aree dismesse e in via di dismissione.

Le linee strategiche riguardanti la ZSC in oggetto vengono schematizzate nella seguente tabella.

Tabella 3.49. Aspetti programmatici previsti dal PTR per gli Ambiti di Paesaggio e gli STS di interesse (Linee guida per il Paesaggio – Piano Territoriale Regionale)

n.	Ambiti paesaggistici	Principali strutture materiali del paesaggio ⁴²		Linee strategiche										STS ⁴³		
		Storico-archeologiche	Territorio rurale aperto ⁴⁴	Costruzione della rete ecologica e difesa della biodiversità	Valorizzazione e sviluppo dei territori marginali	Ripulificazione e salvaguardia dei contesti paesistici di eccellenza - la fascia costiera	Ripulificazione e salvaguardia dei contesti paesistici di eccellenza - le isole	Ripulificazione e salvaguardia dei contesti paesistici di eccellenza - le morfologie vulcaniche	Valorizzazione del patrimonio culturale e del paesaggio - Valorizzazione delle identità locali attraverso le caratterizzazioni del paesaggio culturale e insediato	Valorizzazione del patrimonio culturale e del paesaggio - Qualificazione della leggibilità dei beni paesaggistici di rilevanza storico-culturale	Valorizzazione del patrimonio culturale e del paesaggio - Valorizzazione dei sistemi di beni archeologici e delle testimonianze della storia locale	Recupero delle aree dismesse e in via di dismissione	Rischio attività estrattive		Attività produttive per lo sviluppo agricolo	Attività per lo sviluppo turistico
				B.1	B.2	B.3.1	B.3.2	B.3.3	B.4.1	B.4.2	B.4.3	B.5	C.6	E.2	E.3	
1	Alto Garigliano (Sistema di centri fortificati preromani)	4.2.3 4.2.4														A11
2	Basso Garigliano (Agro centuriato di Minturno - Sistema idrografico del Garigliano)	4.2.5 4.2.4														F1 (C6)

In considerazione della complessità del territorio rurale aperto regionale, la strategia di salvaguardia, gestione e pianificazione viene ripartita secondo la morfologia fisiografica in:

- Aree montane;
- Aree collinari;
- Complessi vulcanici;
- Aree di pianura;
- Fascia costiera e isole.

Per quanto riguarda i corpi idrici e le relative fasce di pertinenza, i Piani Territoriali provinciali e i Piani Urbanistici comunali definiscono specifiche misure di salvaguardia dell'integrità fisica dei corpi idrici superficiali, con riferimento a:

- Elementi che ne definiscono morfologia e struttura (alveo, sponde, aree ripariali, isole fluviali, aree golenali, paleoalvei, meandri abbandonati);
- Elementi di naturalità presenti (vegetazione igrofila ripariale, boschi planiziali, aree umide);
- Condizioni di continuità ed apertura degli spazi rurali agricoli, allo scopo di preservarne la funzione di *corridoio ecologico*, di *stepping stones*, di *fasce tampone* a protezione delle risorse idriche, di aree di mitigazione del rischio idraulico, non consentendo in queste aree l'edificabilità, ma favorendo il riuso di manufatti e opere/infrastrutture esistenti tramite tecniche reversibili e a basso impatto sull'integrità, continuità, multifunzionalità ed accessibilità degli spazi rurali e delle aree ripariali;
- Identificazione dei tratti dei corsi d'acqua e delle aree di pertinenza fluviale interessati da processi di degrado degli aspetti morfologico-strutturali, naturalistici, ecologici, definendo tipologie e criteri di recupero naturalistico ed ambientale con il ricorso prioritario a tecniche di ingegneria naturalistica.

3.7.2.1.1 Rete Ecologica Regionale

A livello regionale, lo schema di rete ecologica, come individuata dal Piano Territoriale Regionale della Campania (PTR), segnala da un lato la presenza di luoghi di connessione biologica, che vanno tutelati e migliorati nella loro funzione, attenuando e/o rendendo compatibili le disconnessioni attuali, e, dall'altro, punta l'attenzione sui luoghi in cui le recenti dinamiche di sviluppo hanno dato luogo a forme di usi impropri delle risorse ambientali, considerate solo al fine di sostenere attività di immediato interesse economico.

La Rete individuata ha come corridoio di connessione principale quello costituito dal sistema di parchi naturali che si snoda lungo i rilievi carbonatici posti sull'asse longitudinale regionale da Nord-Ovest a Sud-Est e che costituisce un segmento del **corridoio appenninico** che si prolunga fino alla Calabria e ai Monti Nebrodi e le Madonie in Sicilia. Questo presenta pochi punti di crisi nell'attraversamento di alcune valli intensamente popolate che separano alcuni massicci carbonatici.

Un secondo corridoio di grande importanza strategica fa parte del **corridoio tirrenico costiero**, risalito dall'avifauna migratoria. Esso si snoda lungo la fascia costiera e, contrariamente al precedente, è caratterizzato da numerosi punti di crisi dovuti all'eccessiva pressione insediativa lungo le coste della Campania; si tratta dunque di un corridoio di connessione da potenziare.

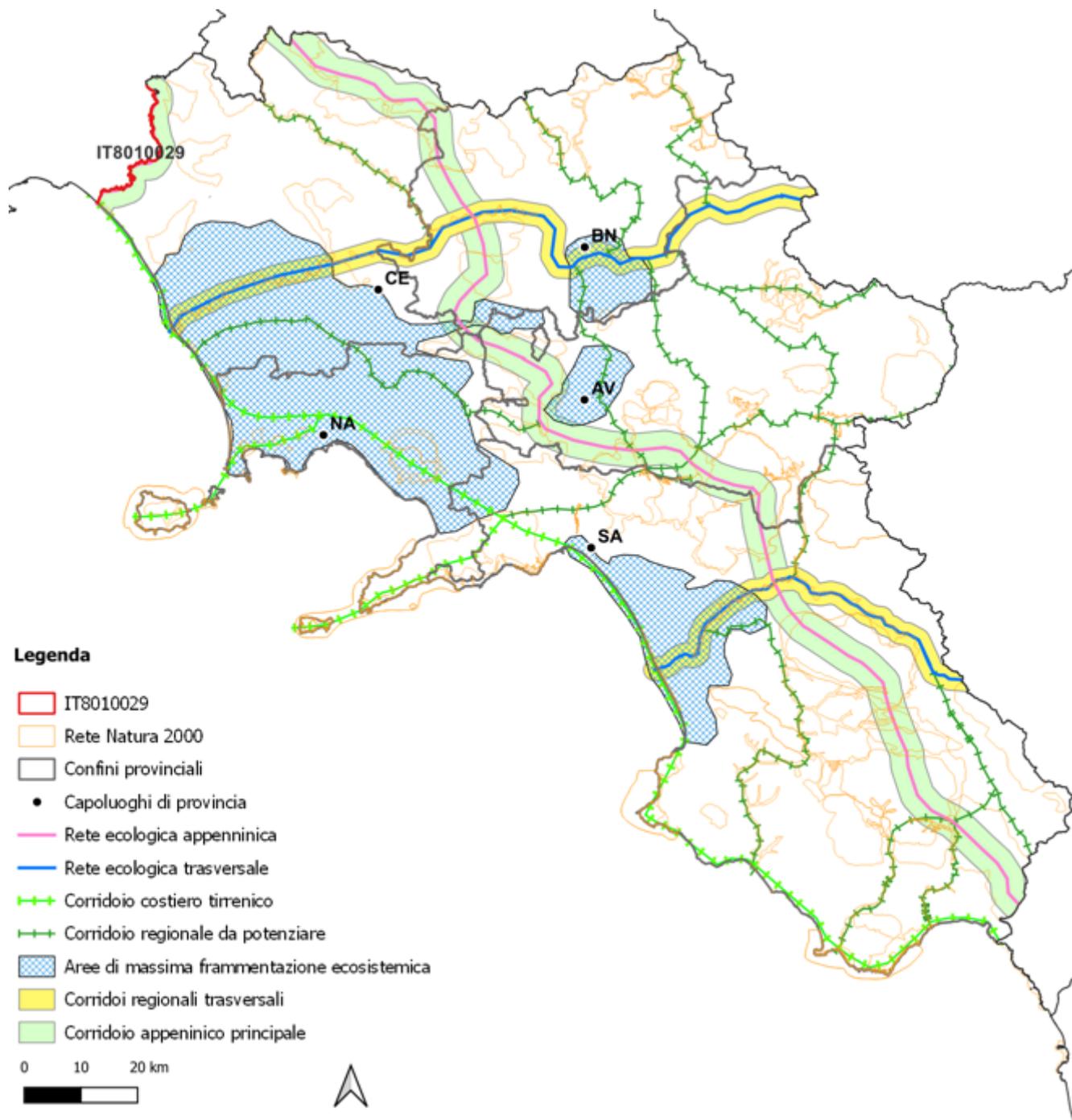
Il PTR prevede il potenziamento anche di tutti quei corridoi trasversali e longitudinali (**corridoi regionali da potenziare**) che connettono la fascia costiera con le zone interne in direzione della Puglia, della Basilicata e dell'Adriatico, così come quelli che risalgono l'Appennino arenaceo argilloso in direzione del Molise.

La Figura 3-47 illustra come il Sito in oggetto si inserisca all'interno della Rete Ecologica Regionale (fonte PTR), evidenziando che la ZSC è interessata dai seguenti elementi:

- Rete ecologica appenninica
- Corridoio appenninico principale

Il Sito ricade all'interno di un'**Area di massima frammentazione ecosistemica**.

Figura 3-47. Inserimento del Sito all'interno della Carta della Rete Ecologica Regionale (fonte shapefile PTR).



3.7.2.2 Masterplan

La Regione Campania ha scelto il Masterplan come strumento pianificatorio e programmatico utile allo sviluppo economico e alla riqualificazione territoriale, ambientale e paesaggistica di aree nodali del proprio territorio, operando una prima sperimentazione sul Litorale Domitio-Flegreo.

Con Delibera di Giunta n 435 del 03/08/2020 la regione Campania ha approvato il progetto definitivo e l'individuazione dei 10 progetti emblematici strategici del **Masterplan “Programma integrato di valorizzazione litorale Domitio-Flegreo”**

Si tratta di un'area differenziata e complessa, che abbraccia 14 comuni, di cui quattro in provincia di Napoli (Bacoli, Giugliano in Campania, Monte di Procida e Pozzuoli), e dieci in provincia di Caserta (Cancello ed Arnone, Carinola, Castel Volturno, Cellole, Falciano del Massico, Francolise, Mondragone, Parete, Sessa Aurunca e Villa Literno); una superficie territoriale complessiva di circa 741,47 kmq (5,42% del territorio regionale) e una popolazione residente di oltre 370mila abitanti.

La strategia di attuazione del Masterplan si definisce attraverso un processo che vede il coinvolgimento degli attori istituzionali e dei soggetti privati interessati a investire sull'area.

I TEMI e le AZIONI STRATEGICHE sono così riassumibili:

1. Infrastrutture verdi-blu
 - a. Rinaturalizzare il litorale
 - b. Rigenerare i paesaggi produttivi (natura, agricoltura, energia, fruizione)
2. Mobilità
 - a. Ricollegare gli insediamenti al sistema culturale e archeologico
 - b. Promuovere l'intermodalità e forme di mobilità sostenibile
3. Progetti
 - a. Individuare progetti a breve-medio termine come nuove polarità territoriali
 - b. Mettere a sistema le progettualità pubblico-private come driver dello sviluppo dell'intero territorio

In particolare, gli **indirizzi progettuali per le infrastrutture verdi** sono:

1. Rinaturalizzazione dei corsi d'acqua
2. Riforestazione
3. Fitobonifica
4. Colture sperimentali
5. Energie rinnovabili legate alle produzioni agricole (biogas)

Gli **indirizzi progettuali per la mobilità** sono:

1. Piste ciclabili territoriali
2. Darsene e approdi fluviali
3. Potenziamento e riqualificazione delle stazioni ferroviarie

L'impianto strategico che il PIV mette in campo sul litorale domitio flegreo, gode di una prospettiva di sviluppo territoriale di ampio respiro attraverso un'articolazione bipartita che dal livello più generale passa ad un livello particolare, tanto in termini di scala quanto in termini di priorità, con strumenti specifici che sono i Progetti Sistema e i Progetti Emblematici.

I **Progetti Sistema** si collocano in diretta continuità con il Preliminare di Masterplan del quale rappresentano un approfondimento ad una scala di maggiore dettaglio. Se il Preliminare guardava il territorio nel suo insieme ad una scala regionale (1:100.000) in questa fase si scende ad una scala urbana (1:25.000). In questo passaggio si lascia la visione complessiva – la cui coerenza è garantita dal preliminare – per entrare nel merito di specifici ambiti, spaziali e tematici. Questo passaggio consente di inquadrare gli interventi pubblici, i possibili investimenti privati e le azioni proposte dal Masterplan, andando ad indagarne il coordinamento al fine di costruire potenziali sinergie.

I **Progetti Sistema** sono:

1. Corridoio fluviale del Garigliano
2. Sistema Cellole-Sessa
3. Sistema Massico-Savone
4. Corridoio fluviale del Volturno
5. Villa Literno-Porto Castel Volturno
6. Sistema Lago Patria-Parete

7. Costa Volturno-Licola
8. Penisola Flegrea

Il Progetto Sistema di interesse per la ZSC è il **2-Corridoio fluviale del Garigliano**.

Il corridoio fluviale del Garigliano costituisce una delle principali aree di valore ecologico a livello regionale e costituisce una continuità ambientale tra il Parco Regionale di Roccamonfina e il SIC Pineta Foce del Garigliano, estendendosi lungo il litorale Domitio settentrionale attraverso pinete litoranee più o meno intatte.

L'area presenta anche eccellenze di tipo storicoculturale, come il comprensorio archeologico di Minturnae, che comprende templi, terme, un teatro, una basilica e altri edifici di origine romana.

Sono infine presenti anche alcuni manufatti sottoutilizzati, quali Borgo Centore, esperimento urbanistico legato alle bonifiche di epoca fascista, e l'Idrovora di Cellole, simbolo del paesaggio culturale produttivo delle bonifiche.

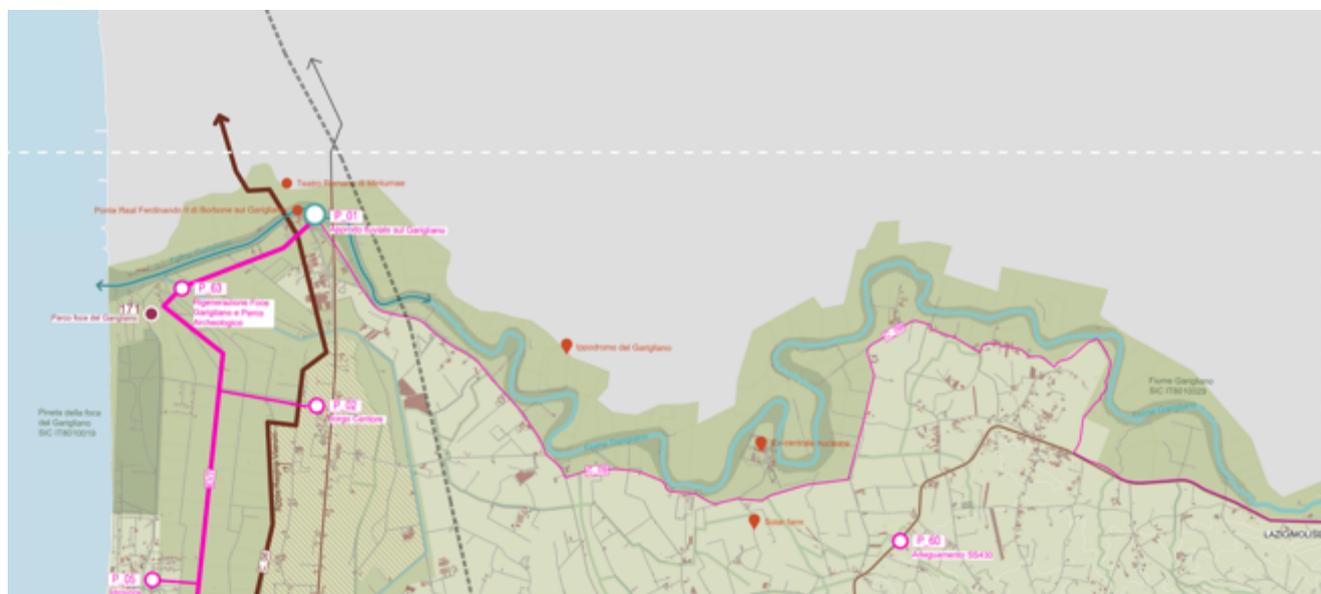
Questo ambito territoriale è caratterizzato tuttavia da una limitata accessibilità al trasporto pubblico e da una scarsa valorizzazione della fruizione turistico-ricreativa, almeno a livello naturalistico-culturale.

L'itinerario ciclabile Minturno-Pozzuoli proposto dal Masterplan trova proprio qui la sua origine.

Gli indirizzi strategici sono:

- Valorizzazione del corridoio e della Foce del Garigliano come parco fluviale
- Valorizzazione del centro archeologico di Minturnae anche attraverso un nuovo approdo fluviale
- Valorizzazione di Borgo Centore attraverso il recupero dei manufatti e loro riqualificazione
- Valorizzazione dei manufatti idraulici dell'Idrovora di Cellole
- Rafforzamento delle connessioni stradali tra costa ed entroterra

Figura 3-48. t10a-approfondimento-progetti-sistema-ps2 - Masterplan



Tra i Progetti di interesse pubblico si individua come di interesse per il Sito in esame e le finalità di conservazione il **P63-Rigenerazione Foce Garigliano e Parco Archeologico** (Sessa Aurunca), che consiste nella Rigenerazione ambientale, valorizzazione ecologica e fruitiva attraverso le seguenti azioni:

- Valorizzazione del corridoio e della Foce del Garigliano come Parco Fluviale
- Nuovo approdo fluviale
- Valorizzazione del centro archeologico di Minturnae
- Valorizzazione fruitiva di Borgo Centore
- Valorizzazione dei manufatti idraulici dell'idrovora di Cellole.

Nella cornice costituita dai Progetti Sistema è stato individuato un insieme di 10 progetti, denominati **Progetti Emblematici**. I Dieci Progetti Emblematici sono raggruppati secondo quattro diverse tipologie tematiche che discendono dagli asset strategici del Masterplan-PIV:

- A. Una nuova generazione di parchi come paesaggio produttivo
 1. Parco agricolo di Parete/Giugliano
 2. Parco fluviale del basso Volturno

3. Parco costiero Volturno – Licola
- B. Landmark e progetti simbolo
 4. Rifunzionalizzazione della Torre IDAC a Mondragone
 5. Polo di eccellenza eno-gastronomica a Borgo Centore/Cellole
 6. La nuova Piazza e il Ponte di Licola
- C. Il polo intermodale per l'accessibilità del territorio
 7. Polo intermodale di Villa Literno per un nuovo sistema di stazioni e connettività territoriale
- D. itinerari eco-turistici e culturali
 8. Itinerario ciclabile Minturno-Pozzuoli
 9. Cammino lungo l'antico tracciato della Via Appia
 10. Itinerario ciclabile Mondragone – Capua/Capua Lago Patria

Nessun progetto emblematico risulta di interesse diretto per la ZSC.

3.7.2.3 Piano Paesaggistico Regionale – PPR Campania

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) rappresenta il quadro di riferimento prescrittivo per le azioni di tutela e valorizzazione dei paesaggi campani e il quadro strategico delle politiche di trasformazione sostenibile del territorio in Campania, sempre improntate alla salvaguardia del valore paesaggistico dei luoghi.

La Regione Campania e il Ministero per i Beni e le Attività Culturali hanno sottoscritto, il 14 luglio 2016, un'Intesa Istituzionale per la redazione del Piano Paesaggistico Regionale, così come stabilito dal *Codice dei Beni Culturali*, D.lgs. n. 42 del 2004. A partire da quella data le strutture regionali preposte alla elaborazione del Piano hanno avviato un complesso lavoro di ricognizione dello stato dei luoghi, di definizione dei criteri metodologici alla base delle strategie generali e specifiche, di analisi dei fattori costitutivi della "struttura del paesaggio" in relazione agli aspetti fisico-naturalistico-ambientali e a quelli antropici, alla rappresentazione delle "componenti paesaggistiche", alla delimitazione preliminare degli "ambiti di paesaggio" in vista della individuazione degli obiettivi di qualità paesaggistica e della definizione della struttura normativa del piano.

Il PPR si propone di salvaguardare, pianificare e gestire tutto il territorio in maniera adeguata, riconoscerne gli aspetti e i caratteri peculiari, nonché le caratteristiche paesaggistiche, e delimitarne i relativi ambiti, in relazione ai quali predisporre specifiche normative d'uso e adeguati obiettivi di qualità paesaggistica e di concretizzare e territorializzare, secondo un criterio multi scalare, le linee strategiche che affidano al paesaggio un ruolo centrale nel modello di sviluppo sostenibile prefigurato per la Campania.

Gli obiettivi primari del PPR sono:

1. tutelare, salvaguardare e valorizzare i paesaggi e le loro storiche vocazioni;
2. contrastare il consumo di suolo;
3. favorire progetti di sviluppo sostenibile;
4. rivitalizzare i borghi, presenti soprattutto nelle aree interne e costiere;
5. sostenere i processi di rigenerazione urbana delle periferie;
6. promuovere la qualità architettonica e urbanistica degli interventi;
7. riqualificare le aree compromesse e degradate, anche con azioni di demolizione e/o delocalizzazione.

Gli obiettivi del Piano Paesaggistico si relazionano agli obiettivi di sostenibilità ambientale individuati a livello europeo e nazionale sia per la componente paesaggio, assunta come trasversale alle altre componenti, sia per le altre tematiche ambientali del Piano.

I principali obiettivi possono essere suddivisi in due macrocategorie:

- gli obiettivi "statutari", ovvero quelli direttamente discendenti dalla normativa di settore, dettati sia dal Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, sia dalla Convenzione Europea sul Paesaggio;
- gli obiettivi "strategici", ovvero quelli legati alle principali strategie che il Piano intende introdurre per la tutela e valorizzazione del paesaggio.

Dalla consultazione degli elaborati del Piano, si evince che:

- 1) Aree tutelate dai DM – art. 136 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio:**
 - ambito di tutela: *l'area non ricade in nessun ambito di tutela* (Tavola GD21_2)
- 2) Aree tutelate per legge – art. 142 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio:**

- Corsi d'acqua: *Fiume Garigliano, Rio Ervanello, Fosso Cocuruzzo, Fosso del Guarazzo, Fosso Vetrina, Fosso Pientina, Fosso Raperano, Collettore Maiano, Rio Travata, Canale Trenta Palmi e Canale Punta Fiume* (Tavola GD22_c1)
- Coste: *l'area è nella sua estremità meridionale compresa nella macro-unità fisiografica costiera "Foce Garigliano-P.ta Imperatore" e ricade nei buffer di 300 m e 5000 m* (Tavola GD22_a)
- Parchi e riserve: *Parco Regionale "Roccamonfina- Foce Garigliano"* (TavolaGD22_f)
- Boschi (Tavola GD22_g)
- Vulcani: *Vulcano di Roccamonfina* (Tavola GD22_l)
- Zone di interesse archeologico: *Agro centuriato Minturnese (Ambito di paesaggio archeologico n.15), Sistema dei centri fortificati del Garigliano (Ambito di paesaggio archeologico n.18), Appia tracciato principale e Via Francigena Sud* (Tavola GD22_m)

3) Quadro degli strumenti di salvaguardia paesaggistica e ambientale:

- Strumenti paesaggistici: *l'area è stata in parte regolata dal PTP Litorale Domitio annullato da T.A.R. Campania* (Tavola GD31)
- Sovrapposizione dichiarazione di notevole interesse pubblico con strumenti di pianificazione paesaggistici: *area sottoposta in parte ai soli DM* (Tavola GD33_1)
- Sovrapposizione di aree naturali protette: *sovrapposizione di Parco Regionale "Roccamonfina- Foce Garigliano" e ZSC IT8010029* (Tavola GD33_2b)

4) Lettura strutturale del paesaggio:

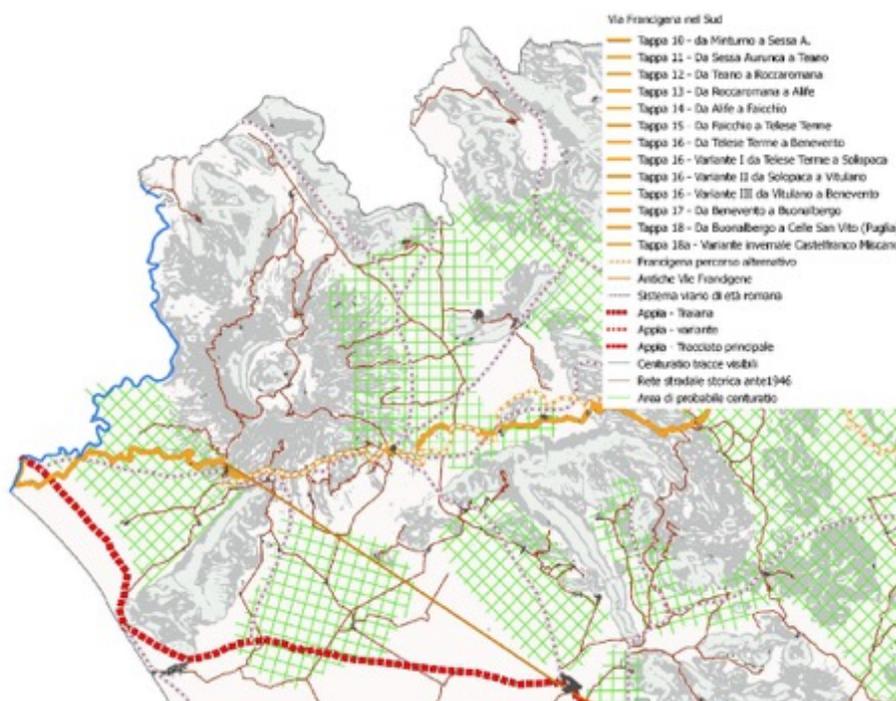
- Macrosistema fisiografico: *pianura del Fiume Garigliano e pianura costiera del Fiume Garigliano* (Tavola GD41_1b3)
- Sistema litologico: *complesso alluvionale* (Tavola GD41_1d)
- Sistema fisio-morfologico: *piana fondovalle* (Tavola GD41_1e)
- Bacini: *Fiumi Garigliano* (Tavola GD41_1g)
- Sistema rurale: *aree agricole* (Tavola GD42_1a)
- Componenti rurali: *colture arboree e colture erbacee* (Tavola GD42_1b)
- Componenti storico-architettonico-culturali: *Area di probabile centuriato (Centuriazione di Minturno), Via Francigena del Sud e Appia tracciato principale* (Tavola GD42_2b1)
- Sistema insediativo territoriale: *Valle del Garigliano* (Tavola GD42_3b)
- Frammentazione e densità edilizia: *densità edilizia molto bassa/bassa* (Tavola GD42_3c)

5) Ambiti di paesaggio:

- Ambito di paesaggio: *Alto Garigliano (n.1), Vulcano di Roccamonfina (n.4) e Basso Garigliano (n.2)* (Tavola GD51_1)
- Macroaree territoriali: *litorale domitio-flegreo-isole* (Tavola GD52_4)

Di seguito alcuni degli estratti di mappa sopraccitati (in azzurro è evidenziata la ZSC del Fiume Garigliano).

Figura 3-49. Lettura strutturale del paesaggio – Componenti storico-architettonico-culturali (Tavola GD42_3b PPR)



Come emerso dal quadro relativo ai beni storico-culturali indicati nella Carta delle strutture storico-archeologiche del paesaggio (siti archeologici, rete stradale d'epoca romana, centuriazioni, centri e agglomerati storici e rete stradale storica), la ZSC è interessata da:

- rete stradale storica dell'Appia e della Via Francigena;
- beni paesaggistici d'insieme n.15 "Agro centuriato Minturnese" e n.18 "Sistema di centri fortificati del Garigliano".

Relativamente agli indirizzi per i beni paesaggistici d'insieme, per il Sistema di centri fortificati del Garigliano (18), vanno assicurate, nel quadro dei piani e dei programmi di riqualificazione o di sviluppo locale, "le relazioni tra i siti archeologici dei centri fortificati preromani, oltre che col contesto montano e con i sistemi vallivi e costiero, attraverso il recupero dei collegamenti storici anche in funzione di un circuito di fruizione unitario, coordinato con quello teanese e minturnese".

Relativamente agli indirizzi per i beni paesaggistici d'insieme, per Agro centuriato Minturnese (15), vanno assicurate, nel quadro dei piani e dei programmi di riqualificazione o di sviluppo locale, "le relazioni tra centri storici, siti archeologici di Sessa e Minturno (Lazio) e il territorio rurale centuriato, ricercando le opportune intese interregionali, attraverso il mantenimento delle aree libere, la mitigazione di impatto paesistico ambientale delle urbanizzazioni e dell'infrastrutturazione viaria locale, il recupero della rete dei percorsi storici in chiave fruitiva".

L'area era, per la parte di foce, sottoposta a specifico **Piano Territoriale Paesistico della costiera di Cellole** approvato con DM 22 ottobre 1996 (G.U. 280 del 24/11/1996) e successivamente annullato dal Tribunale Amministrativo Regionale della Campania con sentenza n.2335 del 24/06/1999. Il PTP interessava parzialmente i Comuni di Cellole e Sessa Aurunca. Il regime inibitorio è stato imposto parzialmente, tramite dichiarazione di notevole interesse pubblico con DM del 28/03/1985, ai territori dei medesimi Comuni. Attualmente tale regime è in vigore, tranne su una zona ai bordi strada di Sessa Aurunca il cui valore di interesse pubblico è stato revocato il 25/05/1989.

3.7.2.4 Piano Territoriale Paesistico Regionale – PTPR Lazio

La ZSC ricade anche nel territorio laziale. Per questo deve sottostare al PTPR della Regione Lazio, che è stato adottato dalla Giunta Regionale con delibere n. 556 del 25 luglio 2007 e n. 1025 del 21 dicembre 2007, ai sensi dell'art. 21, 22, 23 della legge regionale sul paesaggio n. 24/98 e degli articoli 135, 143 e 156 del Dlgs 42/04 (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio di seguito Codice).

Il Piano recepisce anche i contenuti della "Convenzione europea sul paesaggio" del 20 ottobre 2000 ratificata con legge 9 gennaio 2006 n. 14.

Il PTPR approvato sostituisce i 29 Piani Territoriali Paesistici (PTP) attualmente vigenti ad esclusione del Piano relativo all'ambito della "Valle della Caffarella, Appia Antica e Acquedotti" approvato con Delibera di Consiglio Regionale n. 70 del 2010.

Dalla consultazione delle Tavole di Piano, il Fiume Garigliano è caratterizzato da:

1) Sistemi ed ambiti di paesaggio:

- Sistema del paesaggio naturale: *l'area per la maggior parte viene definita come paesaggio naturale agrario, puntualmente paesaggio naturale ed è caratterizzata per la sua intera lunghezza da corsi d'acqua* (Tavola A 42-416)
- Sistema del paesaggio agrario: *l'area non è interessata da questo tematismo* (Tavola A 42-416)
- Sistema del paesaggio insediativo: *l'area non è interessata da questo tematismo* (Tavola A 42-416)

2) Beni paesaggistici:

- Individuazione degli immobili e delle aree di notevole interesse pubblico (art.134 comma 1 lett. A e art.136 D.Lgs 42/2004: *beni d'insieme – vaste località con valore estetico tradizionale, bellezze panoramiche (art.8 NTA)* (Tavola B 42-416, Tavola B 38-403)
- Ricognizione delle aree tutelate per legge (art.134 comma 1 lett. B e art.142 comma 1 D.Lgs 42/2004: *protezione fasce costiere e marittime (art.34 NTA), protezione dei fiumi, torrenti, corsi d'acqua (art.36 NTA), protezione linee di interesse archeologico e relativa fascia di rispetto (art.42 NTA)* (Tavola B 42-416, Tavola B 38-403)
- Individuazione del patrimonio identitario regionale (art.134 comma 1 lett. C D.Lgs 42/2004): *aree agricole della campagna romana e delle bonifiche agrarie (art.43 NTA)* (Tavola B 42-416, Tavola B 38-403)

3) Beni del patrimonio naturale e culturale:

- Beni del patrimonio naturale: *l'area è interamente parte dello schema del Piano Regionale dei Parchi (sp_065)* (Tavola C 42-416, Tavola C 38-403)
- Beni del patrimonio culturale: *l'area non è interessata da questo tematismo, ma si sottolinea la vicinanza con beni puntuali del patrimonio archeologico* (Tavola C 42-416, Tavola C 38-403)
- Ambiti prioritari per i progetti di conservazione, recupero, riqualificazione, gestione e valorizzazione del paesaggio regionale (art.143 D.Lgs 42/2004): *percorsi panoramici, parchi archeologici e culturali (pac_0903, pac_0898, pac_0893, pac_0907), sistema agrario a carattere permanente* (Tavola C 42-416, Tavola C 38-403)

4) Recepimento proposte comunali di modifica dei PTP e prescrizioni: *accolta, parzialmente accolta senza prescrizione (Castelforte 059004_P01, Minturno 059014_P04a, Minturno 059014_P04b)* (Tavola D 42-416, Tavola D 38-403)

Nelle **Linee Guida per la Valorizzazione del Paesaggio**, allegato alle NTA, il PTPR definisce ambiti prioritari per interventi di valorizzazione individuati secondo criteri legati alla tipologia dei paesaggi rispondenti ad alcuni criteri base. Questi ultimi emergono quindi dalla lettura "incrociata" dei seguenti descrittori:

- i sistemi e le tipologie di paesaggio (Tavole A): la tipologia e la qualità dei paesaggi definisce gli ambiti prioritari per ciascuno strumento tematico;
- l'inviluppo dei vincoli (Tavole B): la presenza di un vincolo agisce come "indicatore di valore". In questo senso costituisce "ambito prioritario" il complesso di aree interessate dalla presenza di un bene paesaggistico, individuando così un luogo che comprende uno o più beni paesaggistici individuati dal PTPR;
- ulteriori componenti qualificanti il paesaggio (Tavole C): componenti strutturali, connotanti e di dettaglio del paesaggio presenti nelle Tavole C, concorrono in funzione del tipo di strumento, all'individuazione degli ambiti, anche in maniera marginale.

Gli ambiti prioritari così individuati si riferiscono ai territori dove, in via preferenziale, sono attivabili programmi di intervento (art.56 NTA) finalizzati alla tutela, conservazione, rafforzamento, recupero e riqualificazione del paesaggio.

Programmi di intervento per la valorizzazione dei paesaggi costieri lacuali e marini e dei principali fiumi

L'area oggetto di studio è parzialmente coinvolta nei "**Programmi di Intervento per la valorizzazione dei paesaggi costieri lacuali e marini e dei principali fiumi**" che recepiscono "Il Programma integrato di interventi per lo sviluppo del litorale del Lazio, "Sperimentazione ICZM in aree pilota - gli ambienti costieri locali" suddividendo il sistema costiero laziale in dodici "Contesti costieri locali".

La foce del Fiume Garigliano fa parte del CCL n.12 “il golfo da Gaeta a Formi e l’entroterra agricolo di Minturno” CM58 MNT_02 “Marina di Minturno, Foce del Garigliano”.

In generale, all’interno dei paesaggi naturali, saranno privilegiati gli interventi di MANTENIMENTO, RIPRISTINO, GESTIONE dei caratteri naturali del paesaggio costiero miranti alla valorizzazione dei caratteri naturali ed identitari dei paesaggi costieri e del contrasto alla tendenza alla loro antropizzazione. Nel paesaggio naturale dovranno essere individuati gli elementi locali di degrado e provvedere al ripristino della continuità della struttura naturale del litorale.

Gli obiettivi del paesaggio naturale costiero sono i seguenti:

- 1) Ripristino e mantenimento della qualità delle risorse idriche, dell’equilibrio idraulico e dell’equilibrio biologico ecologico e paesaggistico della risorsa idrica;
- 2) Ripristino e mantenimento dell’integrità morfologica e geologica della costa;
- 3) Mantenimento, ripristino e recupero e degli habitat naturali e della vegetazione costiera;
- 4) Gestione sostenibile del turismo costiero;
- 5) Accessibilità e fruibilità sostenibile e non invasiva dei paesaggi naturali.

Programmi di intervento per le visuali e i luoghi panoramici

L’area non è interessata da questo tematismo.

Programmi di intervento per la valorizzazione del paesaggio agrario di valore

L’area rientra anche nei “**Programmi di intervento per la valorizzazione del paesaggio agrario di valore**”: la parte alta del fiume è compresa in AV73 “Piana del Liri”, mentre quella bassa in AV75 “Garigliano”.

Le azioni ammissibili in questo programma sono in linea di massima finalizzate al SOSTEGNO, al MANTENIMENTO e RIPRISTINO del paesaggio rurale; sono previste azioni di recupero e riqualificazione nelle aree dove è presente una situazione di degrado importante o detrattori ambientali in grado di determinare condizioni di rischio per la risorsa paesaggio.

Gli obiettivi specifici per i Programmi per il paesaggio agrario di valore sono i seguenti:

- 1) Mantenimento dell’agricoltura sostenibile, che comprende azioni indirette finalizzate alla conservazione del paesaggio agricolo e del paesaggio che ne deriva, sostenendo le economie che “producono” il paesaggio e prevenendo i fenomeni di abbandono e della conseguente perdita di presidio;
- 2) Mantenimento e recupero della rete ecologica e delle componenti ambientali dello spazio rurale;
- 3) Mantenimento e rafforzamento del paesaggio agricolo attraverso il recupero delle componenti antropiche del paesaggio agricolo, borghi rurali, architetture rurali, sistemi di infrastrutturazione storica etc;
- 4) Diversificazione delle attività connesse all’agricoltura azioni indirette e dirette volte a sostenere i contesti rurali anche con azioni di sostegno all’agricoltura multifunzionale ed alle attività non agricole compatibili con l’agricoltura, come il turismo rurale.

Programmi di intervento per la valorizzazione del paesaggio agrario in prossimità agli insediamenti

L’area non è interessata da questo tematismo.

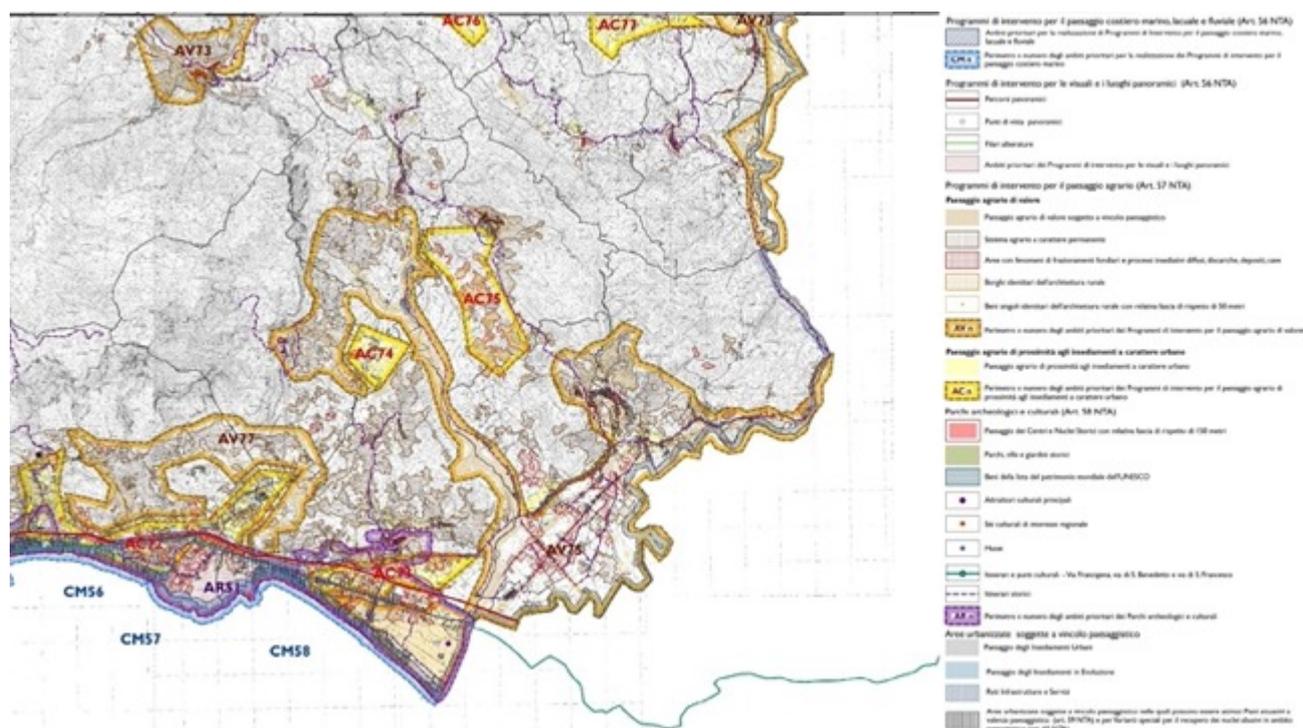
Programmi di intervento per la formazione di parchi archeologici e culturali

La foce del Fiume Garigliano è infine compresa in AR51 “Scauri – Gianola - Minturno”.

Non si specificano le azioni e/o gli interventi ammissibili.

Dalla Tavola A 42, come sopra citato, si evince che l’area è prevalentemente considerata come “paesaggio naturale agrario”. Nell’art.23 delle Norme di Piano, infatti, si stabilisce come indirizzo prevalente di tutela per questi ambiti quello di CONSERVAZIONE INTEGRALE. In determinate zone però l’area è “paesaggio naturale”: qui la tutela è volta alla CONSERVAZIONE.

Figura 3-50. Programmi di Intervento (Tavola E13 PTPR)



3.7.2.5 Piano di Tutela delle Acque – PTA Campania

Il **Piano di Tutela delle Acque (PTA)**, rappresenta ai sensi del D. Lgs. 152/2006 e dalla Direttiva europea 2000/60 CE (Direttiva Quadro sulle Acque), lo strumento regionale per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei e della protezione e valorizzazione delle risorse idriche.

Il PTA è l'articolazione di dettaglio, a scala regionale, del Piano di Gestione Acque del distretto idrografico (PGdA), previsto dall'articolo 117 del D. Lgs 152/2006 che, per ogni distretto idrografico, definisce le misure (azioni, interventi, regole) e le risorse necessarie al raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla richiamata direttiva europea che istituisce il "Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque - WFD".

La Regione Campania, con D.G.R. n. 1220 del 06.07.2007, ha adottato il PTA 2007 e con successiva D.G.R. n. 830 del 28.12.2017 ha approvato gli indirizzi strategici per la pianificazione della tutela delle acque in Campania ed ha disposto l'avvio della fase di consultazione pubblica ai sensi dell'art.122, comma 2 del D. Lgs. 152/2006.

Ai sensi dell'art. 121 del D. Lgs. n. 152/2006, la Giunta regionale con D.G.R. n. 433 del 03/08/2020 ha poi adottato la proposta di aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque della Regione Campania, inviata, ai sensi dell'art. 121, comma 5, del D. Lgs. n. 152/06, all'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale ed al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.

Acquisito il parere favorevole dell'Autorità di Distretto sul PTA ed integrato ed aggiornato secondo le prescrizioni dello stesso Distretto, con Dgr, n. 440 del 12.10.2021 la Regione Campania ha approvato il PTA 2020/2026.

Dalla consultazione degli elaborati del Piano di Tutela delle Acque 2020-2026 l'area d'interesse può essere così caratterizzata:

- 1) **Ente Idrico Campano (L.R. 15/2015) – Ambito distrettuale: Terra di lavoro (Tav_1)**
- 2) **Comprensori di bonifica (L.R. 4 del 25/02/2003): Aurunco (Tav_2)**
- 3) **Acquiferi: 7 - complesso delle lave (complessi dei depositi vulcanici plio-quadernari) – permeabilità elevata per fessurazione, 5 – complesso delle piroclastiti da caduta (complessi dei depositi vulcanici plio-quadernari) – permeabilità medio/scarsa per porosità, 1 – complesso alluvionale-costiero (complessi delle coperture quadernarie) – permeabilità medio/scarsa per porosità (Tav_3C)**
- 4) **Corpi idrici sotterranei: DQ – complesso alluvionale (Tav_3D)**

- 5) **Corpi idrici di interesse termale e minerale:** *la ZSC rientra in parte in un ambito idrotermale ma nessuna sorgente ricade direttamente all'interno del Sito (Tav_4)*
- 6) **Corpi idrici superficiali significativi:** *la ZSC è il Fiume Garigliano, che comprende anche parte delle acque marino costiere Volturmo 1 (Tav_5A)*
- 7) **Stato ecologico dei corpi idrici superficiali interni:** *buono (Tav_12A)*
- 8) **Stato chimico dei corpi idrici superficiali interni:** *buono (Tav_12B)*
- 9) **Stato ecologico dei corpi idrici marino costieri:** *sufficiente (Tav_13A)*
- 10) **Stato chimico dei corpi idrici marino costieri:** *non buono (Tav_13B)*
- 11) **Pressioni sui corpi idrici sotterranei:** *numero pressioni significative 3 e stato di qualità buono (Tav_16A)*
- 12) **Impatti sui corpi idrici sotterranei:** *livello impatti medio, tipologia impatti chimico e chimico-fisico (Cromo VI, Nichel e altre sostanze), Sali (cloruri) e nutrienti (nitrati) (Tav_16B)*
- 13) **Pressioni sui corpi idrici superficiali e marino costieri:** *numero pressioni significative 7 Fiume Garigliano e 0 costa (Tav_17A)*
- 14) **Impatti stato ecologico sui corpi idrici superficiali interni:** *livello impatti elevato (Tav_17B)*
- 15) **Impatti stato chimico sui corpi idrici superficiali interni:** *livello impatti elevato (Tav_17C)*
- 16) **Impatti stato ecologico sui corpi idrici marino costieri:** *impatti assenti (Tav_18A)*
- 17) **Impatti stato chimico sui corpi idrici marino costieri:** *impatti assenti (Tav_18B)*

Dalla consultazione del Programma delle Misure di Salvaguardia del Piano, le Azioni Generali individuate dal PTA sono in totale accordo con gli obiettivi di tutela prefissati dalla Direttiva Habitat e perseguiti dal presente Piano.

Di seguito si riassumono gli obiettivi generali (Key Types of Measures) del PTA, che risultano coerenti e sinergici con quelli del presente PDG.

- 1) Costruzione o aggiornamento degli impianti di trattamento delle acque reflue;
- 2) Riduzione dell'inquinamento da nutrienti agricoli;
- 3) Riduzione dell'inquinamento da pesticidi di origine agricola;
- 4) Bonifica dei siti contaminati (inquinamento storico compresi sedimenti, acque sotterranee, suolo);
- 5) Miglioramento della continuità longitudinale (allestimento di passi per pesci, demolizione di vecchie dighe, ecc.);
- 6) Miglioramento delle condizioni idromorfologiche dei corpi idrici, diversi dalla continuità longitudinale (ripristino dei fiumi, miglioramento aree ripariali, rimozione argini rigidi, ricollegamento dei fiumi alle pianure alluvionali, miglioramento delle condizioni idromorfologiche delle acque costiere e di transizione, ecc.);
- 7) Miglioramento del regime di flusso e/o di formazione di flussi ecologici;
- 8) Efficienza idrica, misure tecniche per l'irrigazione, l'industria, l'energia e le famiglie;
- 9) Misure delle politiche dei prezzi dell'acqua per il recupero dei costi dei servizi idrici dalle famiglie, dall'industria e dall'agricoltura;
- 10) Servizi di consulenza per l'agricoltura;
- 11) Misure relative alla tutela dell'acqua potabile (zone salvaguardia, zone tampone, ecc.);
- 12) Ricerca, miglioramento della conoscenza base per ridurre le incertezze;
- 13) Misure per la graduale eliminazione degli scarichi, delle emissioni e della perdita di sostanze pericolose prioritarie o per la riduzione degli scarichi, delle emissioni e della perdita di sostanze pericolose prioritarie;
- 14) Aggiornamento o miglioramento degli impianti di trattamento delle acque reflue industriali;
- 15) Misure per la riduzione dei sedimenti derivanti dall'erosione del suolo e dal dilavamento superficiale;
- 16) Misure di ritenzione naturale delle acque;
- 17) Adattamento al cambiamento climatico.

Le NTA del PTA invece riportano anche delle strategie più specifiche, tra cui:

Obiettivi di qualità per le acque superficiali

- impedire il deterioramento dello stato di tutti i corpi idrici superficiali;

- proteggere, migliorare e ripristinare lo stato di qualità di tutti i corpi idrici superficiali al fine di raggiungere lo stato “buono”;
- classificare il potenziale ecologico di tutti i corpi idrici artificiali e fortemente modificati, rispetto al massimo potenziale ecologico di riferimento, al fine di raggiungere un potenziale stato “buono”;
- ridurre progressivamente l'inquinamento causato dalle sostanze pericolose prioritarie e arrestare o eliminare gradualmente le emissioni, gli scarichi e le perdite di sostanze pericolose prioritarie.

Obiettivi di qualità per le acque sotterranee

- impedire o limitare l'immissione di inquinanti nelle acque sotterranee per impedire il deterioramento dello stato di tutti i corpi idrici sotterranei;
- proteggere e migliorare lo stato quali-quantitativo dei corpi idrici sotterranei, assicurando un equilibrio tra estrazione e ravvenamento delle acque sotterranee al fine di conseguire uno stato “buono”;
- invertire le tendenze significative e durature connesse all'aumento della concentrazione di qualsiasi inquinante, derivante dall'impatto dell'attività umana, per ridurre progressivamente l'inquinamento delle acque sotterranee.

3.7.2.6 Piano di Tutela Acque – PTA Lazio

Il **Piano di Tutela delle Acque** (PTA) è lo strumento di pianificazione regionale che ha il compito di prevedere gli interventi necessari sul territorio atti a garantire la tutela delle risorse idriche e la sostenibilità del loro sfruttamento. Lo scopo è quello di conseguire gli obiettivi di qualità dei corpi idrici e la tutela quali-quantitativa della risorsa idrica, garantendo un approvvigionamento idrico sostenibile nel lungo periodo. Gli obiettivi sono perseguiti attraverso misure ed interventi adottati e previsti per ogni ciclo di pianificazione (sessennale).

Il Piano di Tutela delle Acque attualmente vigente, nella regione Lazio, è stato approvato con la Deliberazione di Giunta Regionale n.18, del 23 novembre 2018.

Dalla consultazione delle Tavole e Atlanti risulta che:

- 1) **Bacini idrografici superficiali:** 33-LI-GA Liri – Garigliano e 34-GARNO Garigliano (Tav 2.1)
- 2) **Sottobacini idrografici funzionali:** fmr5 Fiume Liri (a valle) e nar10 Fiume Garigliano (Tav 2.3)
- 3) **Stato ecologico corpi idrici superficiali:** sufficiente (Tav 4.1a)
- 4) **Stato ecologico sottobacini afferenti:** in parte sufficiente ed in parte buono (Tav 4.1b)
- 5) **Stato chimico acque sotterranee:** parzialmente buono e prevalentemente in fase di classificazione (Tav 4.2)
- 6) **Stato chimico sottobacini afferenti:** buono (Tav 4.3)
- 7) **Carta dei livelli di criticità territoriale integrati:** medio (Tav 7.1)

Le Norme Tecniche di Attuazione con l'art.10 stabiliscono gli obiettivi di qualità e le misure di base.

Per i corpi idrici individuati ai sensi della direttiva 2000/60/CE, sono definiti i seguenti obiettivi di qualità:

- a. mantenimento dello stato di qualità ambientale “buono” ed “elevato” nei corpi idrici che già si trovano in queste condizioni;
- b. raggiungimento dello stato di qualità “buono” secondo il programma di misure identificate nel Piano, compatibilmente con le risorse tecnico-economiche disponibili, ovvero di “potenziale ecologico buono” per i corpi idrici artificiali e fortemente modificati;
- c. adozione di tutte le misure atte ad evitare un peggioramento della qualità dei corpi idrici classificati;
- d. adozione di tutte le misure atte a ridurre progressivamente l'inquinamento causato dalle sostanze pericolose prioritarie e ad arrestare o eliminare gradualmente le emissioni, gli scarichi e le perdite di sostanze pericolose prioritarie.

3.7.2.7 Piano di Ambito – Ente Idrico Campano

Con Legge Regionale n. 15/2015 “Riordino del servizio idrico integrato ed istituzione dell'Ente Idrico Campano”, e successive modifiche, la Regione Campania ha individuato un ambito territoriale unico di dimensioni regionali, suddiviso in 7 ambiti distrettuali:

- Ambito distrettuale Napoli città (città di Napoli)
- Ambito distrettuale Napoli Nord (31 comuni della Città metropolitana di Napoli)
- Ambito distrettuale Sarnese-Vesuviano (59 comuni della Città metropolitana di Napoli e 17 della provincia di Salerno)

- Ambito distrettuale Sele (142 Comuni della provincia di Salerno, 2 Comuni della provincia di Avellino e 1 Comune della Città Metropolitana di Napoli)
- Ambito distrettuale Caserta (tutti i Comuni della provincia di Caserta)
- Ambito distrettuale Irpino (116 Comuni della provincia di Avellino)
- Ambito distrettuale Sannita (tutti i Comuni della provincia di Benevento)

La ZSC di interesse ricade nell'Ambito distrettuale Caserta.

Con Deliberazione n. 02 del 24/10/2022 il Consiglio di Distretto Caserta ha approvato il "Preliminare di Piano d'Ambito Distrettuale Caserta" ai sensi della L.R. n. 15/2015.

Il Piano d'Ambito rappresenta il principale strumento di programmazione tecnica, economica e finanziaria, previsto ai sensi dell'art. 149 del D.Lgs. 152/2006, a disposizione dell'Ente di Governo dell'Ambito territoriale ottimale per l'organizzazione del servizio idrico integrato.

Il soggetto di governo dell'ATO regionale è l'Ente Idrico Campano (EIC) istituito con L. R. n. 15/2015, cui partecipano obbligatoriamente tutti i Comuni del territorio campano.

Il Piano d'Ambito è costituito dai seguenti atti (art. 149 del D.Lgs. 152/2006):

- Ricognizione delle infrastrutture: individua, anche sulla base di informazioni asseverate dagli enti locali ricadenti nell'ambito territoriale ottimale, lo stato di consistenza delle infrastrutture da affidare al gestore del servizio idrico integrato, specificandone lo stato di funzionamento;
- Programma degli interventi: individua le opere di manutenzione straordinaria e le nuove opere da realizzare, compresi gli interventi di adeguamento di infrastrutture già esistenti, necessarie al raggiungimento almeno dei livelli minimi di servizio, nonché al soddisfacimento della complessiva domanda dell'utenza, tenuto conto di quella collocata nelle zone montane o con minore densità di popolazione. Il programma degli interventi specifica gli obiettivi da realizzare, indicando le infrastrutture a tal fine programmate e i tempi di realizzazione;
- Modello gestionale ed organizzativo: definisce la struttura operativa mediante la quale il gestore assicura il servizio all'utenza e la realizzazione del programma degli interventi;
- Piano economico finanziario: articolato nello stato patrimoniale, nel conto economico e nel rendiconto finanziario, prevede, con cadenza annuale, l'andamento dei costi di gestione e di investimento al netto di eventuali finanziamenti pubblici a fondo perduto.

Il Piano d'Ambito rientra in quanto previsto all'art. 6, commi 1 e 2, del D.Lgs. 152/2006 ed è, pertanto, sottoposto a procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS).

Il Comitato Esecutivo dell'EIC ha approvato, nella seduta del 22 dicembre 2021, il Piano d'Ambito Regionale.

Nella tabella seguente si riportano gli interventi in corso di attuazione e/o programmati sulle infrastrutture del Sistema Idrico Integrato (SII) come riportati nell'Allegato 2 (Tabella 2.1 - Interventi afferenti all'UOD Impianti e reti del ciclo integrato delle acque di rilevanza regionale (50 17 03); Tabella 2.2 - Interventi afferenti allo STAFF Grandi Progetti (50 03 94); Tabella 2.8 - Interventi per i quali gli adempimenti di gestione e controllo sono di competenza diretta dell'E.I.C.) e nell'Allegato 3 (Tabella 3.1 – Elenco interventi di cui all'allegato B della DGR n. 398/2020; Tabella 3.2 – Ulteriori interventi proposti/segnalati da Comuni e Gestori) del Piano d'Ambito Regionale di interesse per le criticità della ZSC.

Tabella 3.50. Estratto dell'Allegato 2 – Interventi in corso di attuazione e/o programmati sulle infrastrutture del SII

Soggetto attuatore	Intervento	Importo	Fonte finanziamento	Stato attuazione	di	Tabella di rif.
Sessa Aurunca	Rifunionalizzazione della rete idrica e fognaria del comune di Sessa Aurunca	1.435.351,63 €	Patto_Sud (FSC 2014-2020)	Intervento in ritardo di attuazione		Tab. 2.1
Regione Campania_ La bandiera blu del Litorale Domitio Lotto 1	interventi territori comunali Sessa Aurunca, Francolise, Cellole, Carinola	43.406.799,20 €	POR FESR 2007/2013 + 2014/2020	Intervento ammesso a finanziamento		Tab. 2.2

Con Deliberazione del Consiglio di Distretto Caserta n.1 del 29/06/2023 è stato adottato il Piano di Distretto, comprensivo del PEF, ai sensi dell'art. 10 comma 2 lett. b) e h) della L.R. 15/2015 e del rapporto ambientale utile alla procedura di VAS. Il Piano prevede le seguenti opere nell'ambito della programmazione 2023-2027:

Tabella 3.51. Programmazione interventi 2023-2027 Ente Idrico Campano – Piano di Ambito Distrettuale Irpino

Comune	Opere di Manutenzione straordinaria Impianti di depurazione (€)	Realizzazione nuovi Impianti di depurazione (€)
Rocca d'Evandro	1.099.690	610.231
Sessa Aurunca	1.322.122	6.325.032
Totale	2.421.812	6.935.263

3.7.2.8 Piano Regionale Attività Estrattive – PRAE Campania

Il **Piano regionale delle Attività estrattive** (P.R.A.E.) è l'atto di programmazione settoriale, con il quale si stabiliscono gli indirizzi, gli obiettivi per l'attività di ricerca e di coltivazione dei materiali di cava nel rispetto dei vincoli ambientali, paesaggistici, archeologici, infrastrutturali, idrogeologici ecc. nell'ambito della programmazione socio-economica.

Il Piano persegue il fine del corretto utilizzo delle risorse naturali compatibile con la salvaguardia dell'ambiente, del territorio nelle sue componenti fisiche, biologiche, paesaggistiche, monumentali.

La pianificazione e programmazione razionale delle estrazioni di materiali di cava è legata a scelte operate dalla Regione tenendo conto dello sviluppo economico regionale e di tutte le implicazioni ad esso collegate.

Nell'attuazione del Piano regionale delle attività estrattive, un ruolo fondamentale è ricoperto dal Settore Cave e torbiere e dai Settori provinciali del Genio Civile, che svolgono funzioni istruttorie e di supporto tecnico-amministrativo, di controllo sul territorio e di vigilanza.

Dalla consultazione degli elaborati cartografici, risulta che l'area del Fiume Garigliano non è interessata da nessun tematismo normato da questo Piano.

3.7.2.9 Piano Regionale Attività Estrattive – PRAE Lazio

Non è reperibile in rete nessun documento relativo alla pianificazione delle attività estrattive per la Regione Lazio.

3.7.2.10 Piano Faunistico Venatorio – PFV Campania

Il **"Piano Faunistico Venatorio per il periodo 2013-2023"** è stato approvato con Delibera della Giunta Regionale n.787 del 21 dicembre 2012.

Gli obiettivi del PFV consistono nel realizzare le migliori distribuzioni qualitative e quantitative delle comunità faunistiche sul territorio regionale e nello stesso tempo garantire il diritto all'esercizio dell'attività venatoria.

Gli strumenti per raggiungere tali obiettivi sono elencati principalmente nelle Legge 11 febbraio 1992, n.157 e nella Legge Regionale 9 agosto 2012, n. 26. In particolare il comma 1 dell'articolo 10 della Legge 157/92 afferma: "Tutto il territorio agro - silvo - pastorale nazionale è soggetto a pianificazione faunistico - venatoria finalizzata, per quanto attiene alle specie carnivore, alla conservazione delle effettive capacità riproduttive e al contenimento naturale di altre specie e, per quanto riguarda le altre specie, al conseguimento della densità ottimale e alla sua conservazione mediante la riqualificazione delle risorse ambientali e la regolamentazione del prelievo venatorio".

Nello specifico, l'obiettivo primario riguardante le aree protette è la ricostituzione di una rete strutturale dell'ecosistema in cui sia minimizzato l'impatto negativo delle attività antropiche, o meglio:

- Ricostituzione delle reti trofiche attraverso l'eventuale immissione di nodi (popolazioni animali o vegetali) mancanti o la riqualificazione di nodi la cui esistenza è minacciata;
- Creazione di opportune condizioni per la riproduzione delle specie proprie delle zoocenosi autoctone;
- Creazione di opportune condizioni per il rifugio delle specie migratrici e svernanti;
- Creazione di opportune condizioni per garantire il flusso genico tra le popolazioni presenti nell'area protetta e in quelle limitrofe;
- Miglioramento delle attività sopracitate nell'ecosistema stesso.

L'attività venatoria nei siti Natura 2000 e la sua pianificazione a livello regionale, deve considerare le indicazioni del Decreto Ministero Ambiente 17 ottobre 2007 recante "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di

conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) e a Zone di protezione speciale (ZPS)”, pubblicato sulla G. U. n. 258 del 6-11-2007.

Nei parchi naturali regionali e nelle riserve naturali regionali l'attività venatoria è vietata, salvo eventuali prelievi faunistici ed abbattimenti selettivi necessari per ricomporre squilibri ecologici. Pertanto, nella porzione di ZSC coincidente con il Parco Regionale Roccamonfina-Foce Garigliano è vietata la caccia.

Riguardo alla Provincia di Caserta:

1) Calcolo della Superficie di riferimento per la capienza venatoria:

- la superficie provinciale in cui vige il divieto di caccia (= 174603 ha) rappresenta circa il 20% del totale (= 218890 ha).

2) Oasi di protezione della fauna:

- Basso Volturno, Salicelle (374 ha);
- Gradilli (126 ha);
- Le Mortine (393 ha).

3) Zone di Ripopolamento e Cattura (ZRC):

- Carditello (822 ha);
- M. Alifano (1288 ha);
- Torcino (828 ha);
- Selvapiana (1487 ha);
- Teanese (1143 ha);
- Vairanese (1072 ha).

4) Impatti negativi emersi dal Rapporto Ambientale di VAS:

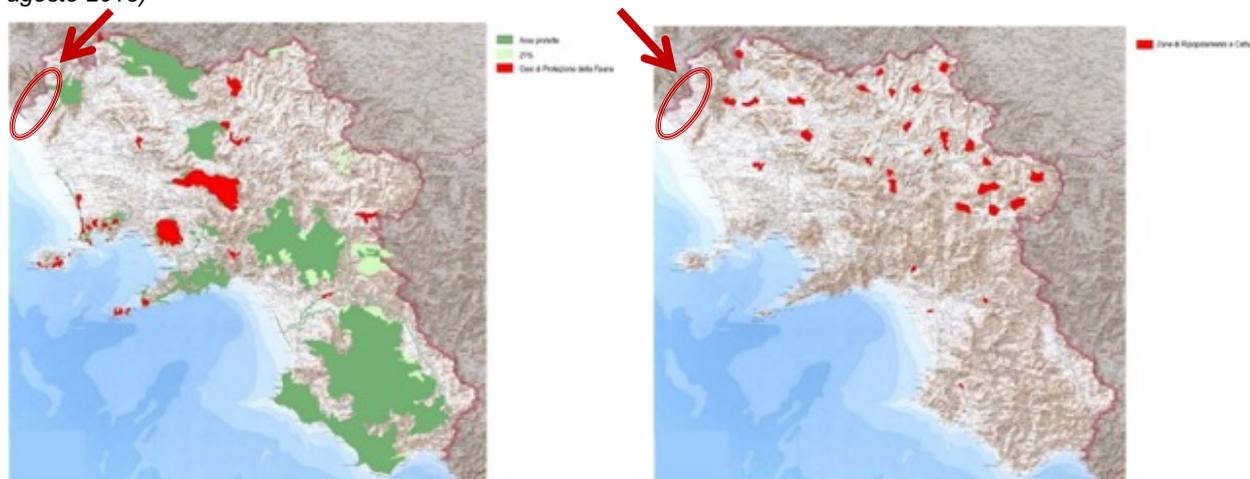
- Introduzione di lepre europea;
- Possibile interferenza delle ZRC (Zone di Ripopolamento e Cattura) con i siti Natura 2000;
- Possibile uso di specie o popolazioni alloctone nelle ZAC (Zone Addestramento Cani);
- Possibile interferenza dei centri di produzione della fauna selvatica con Aree Protette e siti Natura 2000;
- Possibilità di realizzare appostamenti fissi anche in aree importanti per la fauna;
- Possibilità di effettuare immissioni faunistiche in ambiti di possibile interferenza con Aree Protette e siti Natura 2000.

5) Miglioramenti ambientali:

- Pianura: ripristino di elementi di diversificazione del paesaggio rurale;
- Collina e montagna: mantenimento della diversità ambientale, con la cura dei terreni a sfalcio annuale, la conservazione di zone cespugliate e alberate.

Dalla consultazione della cartografia presente nella relazione di Piano, si evince che la ZSC in oggetto (evidenziata nelle mappe sottostanti con un cerchio rosso) non comprende al suo interno né Oasi di Protezione della Fauna né Zona di Ripopolamento e Cattura previste dal PFV regionale.

Figura 3-51. Oasi di Protezione della Fauna secondo il PFV con le aree protette ai sensi della L.394/91 e L.R.33/96 e alle ZPS (fig.17 del BURC n.42 del 1° agosto 2013) e Zone di Ripopolamento e Cattura previste nel PFV (fig.18 del BURC n.42 del 1° agosto 2013)



La Regione Campania ha approvato il **Piano di gestione e controllo del cinghiale**, redatto dal Centro di riferimento di igiene urbana veterinaria (Criuv), che avrà durata triennale, dal 1° gennaio 2022 al 31 dicembre 2024. Nelle Aree Natura 2000 al di fuori delle aree protette regionali ai sensi della 394/91, gli interventi sono programmati e realizzati, in linea con le prescrizioni dei "Sentito" al Piano degli Enti gestori individuati dal DGR 684/2019 e interessati dal Piano, informando gli stessi Enti in ogni fase di attuazione.

Considerata la Nota prot. 13416 del 25/02/2020 della DG per il Patrimonio Naturalistico del MATTM (oggi MASE) gli interventi di controllo del cinghiale sono connessi alla gestione dei siti Natura 2000 e finalizzati al mantenimento di uno stato di conservazione soddisfacente degli habitat e delle specie presenti.

In provincia di Caserta sono 17 le aree interessate con una superficie totale di 13.093 ettari, pari a poco meno di un terzo delle aree di piano e con le ZRC al 51%, ma è alta anche la percentuale di istituti privati che tra AAV e AFV arrivano al 26% della superficie provinciale a controllo. **La ZSC non ricade in alcun'area interessate dal piano TCP.**

L'applicazione delle misure previste dal Piano dovrà consentire di:

- ridurre i danni alle colture agricole;
- tutelare della sicurezza pubblica e prevenire gli incidenti stradali;
- salvaguardare gli habitat e le biocenosi;
- prevenire la PSA e la diffusione di zoonosi legate al cinghiale

3.7.2.11 Piano Faunistico Venatorio – PFV Lazio

Con la LR 02 maggio 1995 n.7 "Norme per la tutela della fauna selvatica e la gestione programmata dell'esercizio venatorio" la Regione Lazio esplicita il proprio interesse nel:

- a) promuovere la tutela degli habitat naturali in cui vivono le popolazioni di fauna selvatica e delle oasi e zone di protezione;
- b) coordinare la programmazione dell'uso del territorio orientata anche alle esigenze ecologiche della fauna selvatica;
- c) disciplinare l'attività venatoria secondo i criteri della commisurazione del prelievo venatorio alla consistenza delle popolazioni faunistiche e della programmazione della caccia in ambiti definiti e regolamentati sulla base di criteri tecnico-scientifici.

Il Piano Faunistico Venatorio regionale coordina i piani provinciali ed in particolare:

- a) il regime di tutela della fauna selvatica secondo le tipologie territoriali;
- b) le attività intese alla conoscenza delle risorse naturali e della consistenza faunistica anche con la previsione di modalità omogenee e di rilevazione e di censimento;

e disciplina:

- a) gli indirizzi e le modalità di coordinamento dei provvedimenti amministrativi attuativi della presente legge con la normativa regionale in materia di salvaguardia e di tutela delle aree naturali protette nel rispetto dell'articolo 10, comma 3 della legge n. 157 del 1992;
- b) gli impegni finanziari per la realizzazione degli indirizzi e degli obiettivi della presente legge.

I piani faunistico venatori provinciali, coordinati dal piano faunistico regionale, comprendono:

- a) le oasi di protezione;
- b) le zone di ripopolamento e cattura;
- c) i centri pubblici di riproduzione della fauna selvatica allo stato naturale;
- d) i centri privati di riproduzione di fauna selvatica allo stato naturale;
- e) le aziende faunistico venatorie e le aziende agroturistico venatorie;
- f) gli ambiti territoriali di caccia;
- g) le zone ed i periodi per l'addestramento, l'allevamento e le gare di cani;
- h) i criteri per la determinazione del risarcimento, in favore dei proprietari o conduttori dei fondi rustici, per i danni arrecati dalla fauna selvatica alle produzioni agricole alle opere approntate su terreni vincolati per gli scopi di cui alle lettere a), b), c);

- i) i criteri per la corresponsione degli incentivi in favore dei proprietari o conduttori dei fondi rustici singoli o associati, che si impegnino alla tutela ed al ripristino degli habitat naturali ed all'incremento della fauna selvatica nelle zone di cui alle lettere a) e b);
- j) l'identificazione delle zone in cui sono collocabili gli appostamenti fissi.

Per quanto riguarda la ZSC oggetto di studio, ricadendo in Provincia di Latina, si fa riferimento al Piano Faunistico Venatorio della Provincia di Latina approvato con deliberazioni del Consiglio Provinciale n. 114 del 6 dicembre 1995 e n. 25 del 30 aprile 1996 1997.

Il Piano Faunistico Venatorio della Provincia di Latina stabilisce una quota del 27,34% della superficie agro-silvo-pastorale pari a 49.484,88 ettari, dei quali 20.500 ettari (pari all'11,35% del territorio agro-silvo-pastorale provinciale) sono relativi alle pertinenze stradali e ferroviarie calcolate su una estensione lineare di 2.050 Km.: secondo il Piano Faunistico Venatorio Regionale del 1998 il territorio protetto (comprensivo delle aree naturali protette per 23.047 ettari) ammonta a 32.196,88 ettari (pari al 17,79% della superficie agro-silvo-pastorale), dei quali 14.958,88 ricadono nel comprensorio intercomunale "Latina 1", mentre i rimanenti 17.238,00 ricadono nel comprensorio intercomunale "Latina 2".

Secondo il Piano Faunistico Venatorio Regionale del 1998 nella Provincia di Latina risultano esistenti (da provvedimenti normativi e da atti amministrativi vigenti alla data del 31/05/1998) le seguenti 6 **Oasi di Protezione**:

1. "Ninfa" (Comune di Sermoneta) – È ricompresa nel comprensorio intercomunale denominato "Latina 1" nel quale ricade l'Ambito Territoriale di Caccia (ATC) "LT 1". Nel Piano Faunistico Venatorio Regionale del 1998 è classificata come OASI 1 della Provincia di Latina ed ha una estensione di 1.750 ettari (ai fini del computo del territorio complessivamente protetto). In altra parte dello stesso Piano Faunistico Venatorio Regionale (pag. 70 del supplemento ordinario n. 4 al Bollettino Ufficiale della Regione Lazio n. 23 del 20.8.1998) è ricompresa fra le Oasi di Protezione programmate per una superficie di 1.850 ettari.
2. "La Roana" (Comune di Sezze) – È ricompresa nel comprensorio intercomunale denominato "Latina 1" nel quale ricade l'Ambito Territoriale di Caccia (ATC) "LT 1". Nel Piano Faunistico Venatorio Regionale del 1998 è classificata come OASI 2 della Provincia di Latina ed ha una estensione di 475 ettari.
3. "Oasi confinante con il Parco Nazionale del Circeo" (Comuni di Sabaudia e Latina) – È ricompresa nel comprensorio intercomunale denominato "Latina 1" nel quale ricade l'Ambito Territoriale di Caccia (ATC) "LT 1". Nel Piano Faunistico Venatorio Regionale del 1998 è classificata come OASI 3 della Provincia di Latina ed ha una estensione di 1.795 ettari.
4. "Buon Riposo" (Comune di Aprilia) – È ricompresa nel comprensorio intercomunale denominato "Latina 1" nel quale ricade l'Ambito Territoriale di Caccia (ATC) "LT 1". Nel Piano Faunistico Venatorio Regionale del 1998 è classificata come OASI 4 della Provincia di Latina ed ha una estensione di 850 ettari.
5. "Palmarola" (Comune di Ponza) – È ricompresa nel comprensorio intercomunale denominato "Latina 2" nel quale ricade l'Ambito Territoriale di Caccia (ATC) "LT 2". Nel Piano Faunistico Venatorio Regionale del 1998 è classificata come OASI 5 della Provincia di Latina ed ha una estensione di 136 ettari.
6. "Carpineto Montelanico" (Comuni di Norma, Bassiano e Roccamare in parte della Provincia di Latina) – È ricompresa nel comprensorio intercomunale denominato "Latina 1" nel quale ricade l'Ambito Territoriale di Caccia (ATC) "LT 1". Nel Piano Faunistico Venatorio Regionale del 1998 è classificata come OASI 6 della Provincia di Latina ed ha una estensione di 800 ettari (ai fini del computo del territorio complessivamente protetto).

La superficie complessiva delle 6 Oasi di Protezione della Provincia di Latina è pari a 5.806 ettari.

Il programma per la Provincia di Latina prevede, in aggiunta a quelle previste dalla Regione, le seguenti Oasi di Protezione.

1. "Monti Lepini" (ex Bandita in Comune di Maenza, comprensorio LT 1) per 4.200 ettari;
2. "Montenero" (ex Bandita in Comune di Maenza, comprensorio LT 1) per 186 ettari;
3. "Monti Ausoni" (comprensorio LT 1) per 2.350 ettari;
4. "Laghi del Vescovo" (comprensorio LT 1) per 460 ettari.

Secondo il Piano Faunistico Venatorio della Provincia di Latina è presente la **Zona di Ripopolamento e Cattura** "S. Arcangelo" di 2.380 ettari, che è una ex Bandita e ricade nel parco dei Monti Aurunci.

Secondo il Piano Faunistico Venatorio Regionale del 1998 nella Provincia di Latina non risultano presenti né programmate Zone di Ripopolamento e Cattura.

Non sono reperibili in rete le cartografie di questi Piani, perciò si può semplicemente dedurre dalla geolocalizzazione dei Comuni sopra citati che la ZSC non rientri in nessuna Oasi di Protezione e Zona di Ripopolamento e Cattura.

3.7.3 PIANIFICAZIONE PROVINCIALE

3.7.3.1 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale – PTCP Caserta

La ZSC ricade in parte nel territorio della Provincia di Caserta e pertanto sottostà alle norme del PCTP di Caserta, adottato con deliberazione di Giunta Provinciale n. 15 del 27/02/2012

Fondamentale strumento di coordinamento e di programmazione, il PTCP (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale) rappresenta il principale momento di ascolto e di governo a disposizione della comunità Provinciale e costituisce lo strumento di pianificazione che delinea gli obiettivi e gli elementi fondamentali dell'assetto del territorio provinciale, in coerenza con gli indirizzi per lo sviluppo socio-economico e con riguardo alle prevalenti vocazioni, alle sue caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, paesaggistiche e ambientali.

Lo scopo del PTCP è quello di orientare le scelte e mettere ordine nel territorio attraverso una proposta complessiva che riguardi specificamente la grande rete delle infrastrutture, che riconosca l'esistenza di un sistema ambientale con le sue articolazioni ed individui un sistema insediativo, fissando gli indirizzi per lo sviluppo dei centri urbani e delle aree produttive promuovendo l'identità e la coesione sociale attraverso un sistema di obiettivi strategici condivisi.

Esso è improntato ad una forte riqualificazione ambientale del territorio, diviso in rurale e insediato. Tende, altresì, al recupero delle cosiddette "aree negatte", ovvero le aree dismesse e quelle che hanno subito danni ambientali. Il PTCP dedica grande attenzione alla tutela e alla valorizzazione delle vocazioni territoriali, con particolare riferimento sia al settore agricolo che a quello dei beni culturali.

Dalla consultazione delle tavole di Piano, si evince che:

1) Inquadramento strutturale:

- Spazi antropici e spazi naturali: *territorio agricolo, territorio boscato e ambiente semi-naturale* (Tav. B1.1)
- Aree naturali protette: *Parco e Riserva Naturale di interesse regionale (art.5 LR 33/1993), Sito di Interesse Comunitario (direttiva Habitat92/43/CEE e direttiva Uccelli79/409/CEE)* (Tav. B1.1)

2) Integrità fisica:

- Rischio frana: *puntualmente R4 – Area a rischio molto elevato (Autorità di Bacino nazionale Liri-Garigliano e Volturno e Autorità di Bacino Nord Occidentale della Campania)* (Tav. B2.1)
- Rischio idraulico: *R1 – Area a rischio moderato (Autorità di Bacino nazionale Liri-Garigliano e Volturno e Autorità di Bacino Nord Occidentale della Campania)* (Tav. B2.2)
- Carta della sensibilità idrogeologica: *area non significativa e puntualmente area a bassa sensibilità* (Tav. B2.3)
- Evoluzione della linea di costa: *area di arretramento costiero* (Tav. B2.4)

3) Identità culturale:

- Paesaggi storici: *rete stradale storica e ambito della centuriazione romana* (Tav. B3.1)
- Beni paesaggistici (Tav. B3.2):
 - i) *Fascia fluviale da sottoporre a tutela della profondità di 1000 m dalle sponde dei corsi d'acqua (PTR – LGP)*
 - ii) *Corsi d'acqua e relative sponde per fascia di 150 m (art.142 Dlgs 42/2004)*
 - iii) *Parchi, riserve naturali e territori di protezione esterni ai parchi (art.142 Dlgs 42/2004)*
 - iv) *Territori coperti da foreste e da boschi, quelli percorsi dal fuoco e quelli sottoposti al vincolo di rimboschimento (art.142 Dlgs 42/2004)*
 - v) *Immobili e aree di notevole interesse pubblico (art. 136 Dlgs 42/2004) - C Area costiera panoramica caratterizzata dalla presenza di una pineta*
- Siti di interesse archeologico: *l'area non è interessata da questo tematismo* (Tav. B3.3)

4) Territorio agricolo e naturale:

- Uso agricolo e forestale del suolo: *boschi, praterie, colture erbacee e colture legnose* (Tav. B4.1)

- Risorse naturalistiche e agroforestali: *aree forestali della pianura, praterie della pianura, aree agricole della pianura e mosaici agricoli della pianura ed aree agricole a più elevata complessità strutturale* (Tav. B4.2)
 - Paesaggi rurali: *pianura costiera del Garigliano, pianura del Garigliano e media valle del Garigliano* (Tav. B4.3)
 - Sistemi del territorio rurale e aperto (Tav. B4.4):
 - i) *Territorio rurale e aperto a più elevata naturalità e potenzialità ecologica: aree ripariali a più elevata naturalità e aree della pianura costiera a più elevata naturalità*
 - ii) *Territorio rurale e aperto di preminente valore paesaggistico: aree agricole nelle aree di pertinenza fluviale di rilievo provinciale*
 - Sistema delle aree protette: *SIC Fiume Garigliano (481 ha) e Parco Regionale Roccamonfina – Foce Garigliano (8700 ha)* (Tav. B4.5)
- 5) **Territorio insediato:** *l'area non è interessata dai tematismi riportati, ma si ritiene opportuno indicare l'intersezione con un asse di relazione interprovinciale di intensità elevata* (Tav. B5.7)
- 6) **Territorio negato:** *l'area non è interessata da alcun tematismo trattato in questa categoria* (Tav. B6.1-B6.4)
- 7) **Assetto del territorio:**
- Sistema ecologico provinciale: *l'area si trova nelle immediate vicinanze di uno dei principali corridoi di collegamento ecologico funzionale ed è considerata come centrale rispetto al sistema ecologico provinciale* (Tav. C1.2)
 - Reti e sistemi di centralità: *Corridoio ecologico da formare e da potenziare* (Tav. C1.3)

Di seguito vengono riportati alcuni estratti degli elaborati sopracitati (in azzurro è evidenziata la ZSC del Fiume Garigliano).

Figura 3-52. Beni paesaggistici (Tav. B3.2 dell'Allegato A elaborati grafici di piano del PTCP)

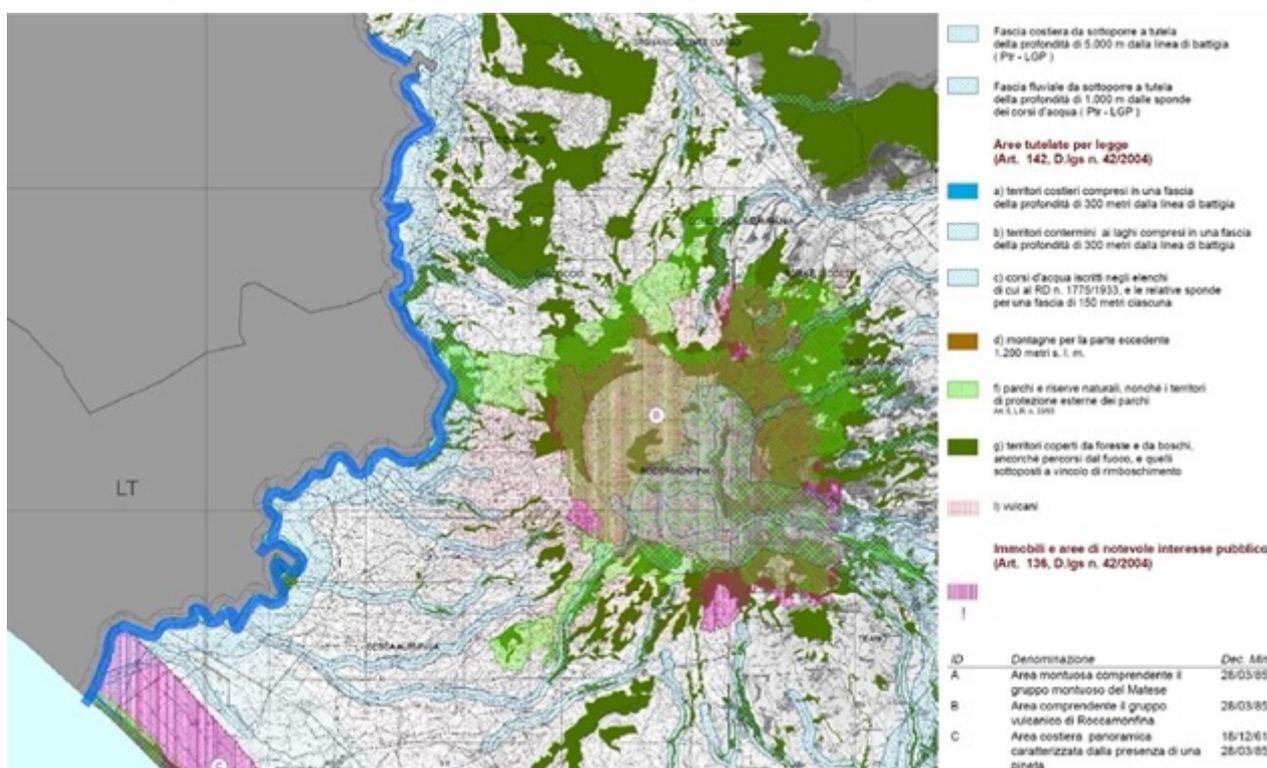
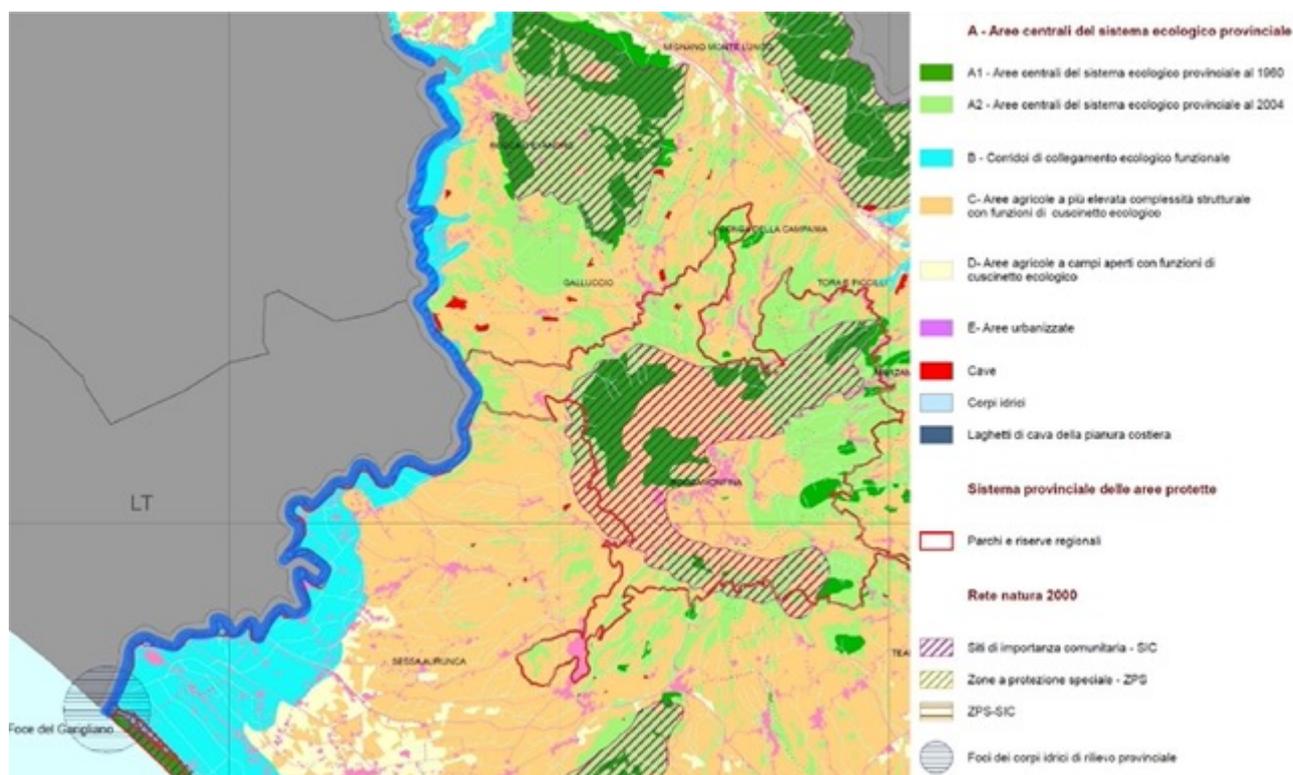


Figura 3-53. Sistema ecologico provinciale (Tav. C1.2 dell'Allegato A elaborati grafici di piano del PTCP)



Il PCTP individua un elenco di interventi ritenuti prioritari e strategici per l'attuazione degli obiettivi del piano stesso. Nell'elaborato denominato "E1 Schede programmatiche: interventi infrastrutturali e progetti territoriali prioritari" è riportata la descrizione degli interventi individuati, le loro caratteristiche, con la indicazione che altre opere di interesse sovracomunale, eventualmente già previste e non comprese, o in corso di previsione, possano integrare le priorità individuate.

Dalla consultazione del suddetto documento di Piano, l'area della ZSC è interessata dal seguente progetto territoriale prioritario.

Tabella 3.52. Progetti territoriali prioritari del PTCP (E1 Schede programmatiche: interventi infrastrutturali e progetti territoriali prioritari)

P 8 Parco regionale di Roccamonfina- Foce Garigliano e aree contigue. Valorizzazione delle risorse	
Inquadramento	Il Parco Regionale di Roccamonfina
Criticità	Il Parco si estende per oltre 11000 ettari e comprende attualmente i comuni di Sessa Aurunca, Roccamonfina, Teano, Conca della Campania, Galluccio e Marzano Appio.
Opportunità	<ul style="list-style-type: none"> - valorizzazione delle risorse naturali; - incentivo del turismo; - valorizzazione del patrimonio storico e culturale; - sviluppo di un'identità culturale e regionale; - valorizzazione delle terme di Roccamonfina;
Azioni trasformative in atto/programma	<ul style="list-style-type: none"> - realizzazione di strutture ricettive e per la ricreazione; - realizzazione di infrastrutture per la mobilità debole per una migliore fruizione del territorio; - realizzazione di strutture ricettive e per la ricreazione;
Studio o progetto di riferimento	n.d.
Obiettivi - Misure	n.d.

Nessun intervento infrastrutturale interessa l'area della ZSC.

3.7.3.2 Piano Territoriale Provinciale Generale – PTPG Latina

Lo schema di **Piano Territoriale Provinciale Generale** (PTPG), elaborato ai sensi dell'art.20 della L.R. n.38/99, è stato approvato dal Consiglio Provinciale con Deliberazione n.25 del 27 settembre 2016.

Il PTP individua gli elementi significativi e le tracce fisiche della formazione storica del territorio provinciale nonché i sistemi e i manufatti di interesse storico-testimoniale, architettonico e paesistico-naturalistico, fornisce prescrizioni per la loro tutela e valorizzazione d'insieme e detta indirizzi affinché i Comuni, nei loro strumenti urbanistici, generali e attuativi, censiscano, tutelino e valorizzino, in modo puntuale, i beni di ciascun comune.

A tal proposito il PTPG, in accordo con le previsioni del PTP, persegue le seguenti finalità:

1. Conservazione delle preesistenze e dei relativi contesti e loro tutela nei confronti dei nuovi interventi di trasformazione;
2. Qualità paesistica degli interventi di trasformazione del territorio;
3. Consapevolezza dei valori e loro fruizione.

Tutto ciò confermando il sistema di vincoli presenti sul territorio, in forza della Legge n.1497 del 1939 e n.431 del 1985 (successivamente ricomprese nel D.lsg n.490 del 1999) e nello stesso tempo fornendo una visione integrata e complessiva del territorio provinciale, attraverso la lettura degli elementi connotativi dei diversi ambiti.

Si assume qui come principio che il paesaggio deve essere tutelato in primo luogo nelle zone vincolate, in quanto componente fondamentale dell'identità storico-culturale-naturalistica di determinati luoghi, e che ogni intervento in qualsiasi luogo sia prioritariamente valutato dal punto di vista della trasformabilità ammissibile rispetto ai valori paesaggistici del territorio interessato.

Questa operazione di "valutazione" viene istituzionalizzata con l'introduzione di un procedimento univoco (classificazione secondo i criteri della Trasformabilità Consentita che verranno individuati nel PTPG, tenendo conto tanto delle analisi specifiche poste alla base del PTPG, quanto delle indicazioni contenute nel PTP) mediante il quale si decreta l'impatto sotto il profilo paesistico-naturalistico-archeologico-storico di un atto di natura progettuale o pianificatoria e conseguentemente se ne determina l'accettabilità.

Il PTP è stato approvato con Legge Regionale n. 24 e n. 25 del 1998, limitatamente alle aree ed ai beni dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi della Legge n.1497 del 1939 e a quelli sottoposti a vincolo paesistico ai sensi della Legge n.431 del 1985 (articoli 1, 1 ter ed 1 quinquies).

Le Norme Tecniche di Attuazione del PTP attuano gli obiettivi generali della Legge n.431 del 1985 e della Legge n.1497 del 1939 all'interno dei diversi Ambiti territoriali. Esse tendono a proteggere e valorizzare l'insieme dei valori paesistici, naturali ed archeologici vincolati, notificati dallo Stato e dalla Regione, nonché l'insieme dei valori diffusi sui quali i vincoli agiscono "ope legis", pertanto le N.T.A. si applicano a tutti i territori assoggettati a vincolo paesistico ai sensi della Legge n.431 del 1985.

Sono oggetto di tutela paesistica ai sensi della Legge n.431 del 1985 due categorie di beni:

- i beni diffusi (individuati dallo Stato in base all' art. 1 Legge n.431 del 1985 – spazi costieri, montani, boschivi, archeologici, etc.), si tratta di beni variamente "diffusi" su tutto il territorio nazionale, essi danno frequentemente origine a sovrapposizioni di più vincoli (si possono infatti sia sovrapporre tra loro, sia sovrapporre ai beni specifici);
- i beni specifici (individuati dallo Stato e dalle Regioni in base ai criteri della Legge n.1497 del 1939 – protezione delle bellezze panoramiche e naturali), riguardano estensioni territoriali più o meno ampie caratterizzate da contiguità spaziale.

Nelle aree interessate da una sovrapposizione di vincoli relativi ai beni diffusi di cui alla L. 431/1985 e alle aree dichiarate di notevole interesse pubblico ai sensi della L. 1497/1939, si applicano entrambe le norme, se compatibili; in caso di contrasto, prevale la più restrittiva.

Non è reperibile in rete la cartografia di Piano in buona risoluzione. Il servizio WMS riporta unicamente i dati relativi al Piano Territoriale Paesistico Regionale: i dati e le prescrizioni relative alla ZSC sono quindi riportati al capitolo 1.1.2.3.

3.7.3.3 Piano Territoriale Provinciale Generale – PTPG Frosinone

Il **Piano Territoriale Provinciale Generale** è redatto secondo l'art.15 della L.142/90 e secondo gli art. da 18 a 26 della L.R.38/99 e successive modificazioni, con contenuti di piano territoriale di coordinamento. Il piano inoltre ha valenza paesistico-ambientale ai sensi ed agli effetti della L.n.1497/39 e della L.431/85, per quanto non previsto dai relativi strumenti regionali vigenti e nei limiti del campo d'interessi provinciali di cui all'art.2.1

Il PTPG tutela e promuove i caratteri ed i valori del territorio provinciale e ne indirizza i processi di trasformazione e di sviluppo, in coerenza con le direttive regionali e nei limiti del campo di interessi provinciali, secondo quattro ordini di obiettivi selezionati come strategici.

- valorizzazione diffusa dell'ambiente con requisiti di larga fruibilità sociale, condizione per uno sviluppo sostenibile (sistema ambientale);
- riordino e qualificazione delle costruzioni insediative provinciali, fattore di identità della comunità locale, nella dimensione d'area vasta ed intercomunale in cui si presentano oggi (sistema insediativo morfologico e pianificazione urbanistica);
- modernizzazione e sviluppo dei sistemi funzionali provinciali e locali come offerta di sedi alle nuove funzioni produttive, strategiche e di servizio, in condizioni competitive, di integrazione ed accessibilità (sistema insediativo funzionale e relazionale);
- efficienza del sistema di mobilità e del trasporto pubblico e maggiore specializzazione delle reti e delle attrezzature nei livelli di relazione interprovinciale, provinciale e di bacini locali di mobilità (sistema della mobilità)

Gli elaborati grafici sono in parte reperibili sul sito istituzionale ed in parte sul Geoportale della Provincia di Frosinone. Dalla consultazione di questi ultimi si evince che:

- 1) Sistema ambientale:** *aree di elevato valore naturalistico nei sistemi montani e delle valli fluviali o in aree isolate, aree di medio alto valore naturalistico nei sistemi montani e delle valli fluviali o in aree collinari isolate (TP 1)*
- 2) Difesa e sicurezza del territorio:**
 - Rischio idraulico: *l'area ricade in fascia A (TP 4)*
 - Rischio sismico: *l'area ricade in alta densità frane attive dei territori comunali (TP 4)*
 - Vulnerabilità degli acquiferi: *l'area ricade in parte nelle aree di vulnerabilità degli acquiferi per la presenza di formazioni geologiche di elevata permeabilità (TP 5)*
- 3) Tutela paesistica:** *fiumi, torrenti e corsi d'acqua (beni vincolati ai sensi della legge 431/85, secondo i piani territoriali paesistici della Regione Lazio) (TP 7)*
- 4) Costruzione storica del territorio e del paesaggio:** *l'area non è interessata da questo tematismo (TP 9)*
- 5) Beni e percorsi storico culturali:** *l'area non è interessata da questo tematismo (TP 10)*
- 6) Valori naturalistici e tutela ecologica:**
 - Copertura del suolo: *l'area è destinata a seminativi non permanenti irrigati (Geoportale provinciale)*
 - Valori naturalistici: *aree di elevato valore naturalistico (acque) e aree agricole con potenzialità di recupero (Geoportale provinciale)*
 - Aree protette vincolate o segnalate: *l'area non è interessata da questo tematismo (Geoportale provinciale)*

Art.13 NTA "Direttive e prescrizioni per le aree soggette a rischio idraulico"

La fascia A, definita fascia di deflusso della piena di riferimento (portata corrispondente ad un periodo di ritorno di 100 anni), è la zona, esterna all'alveo di piena ordinaria, costituita dalle aree golenali sulle quali, per la piena di riferimento, si verificano valori di velocità superiori a 1 m/s. Questa fascia si estende fino alle opere esistenti di controllo delle esondazioni (esempio argini).

La fascia B, denominata fascia di esondazione esterna alla A è interessata da esondazione al verificarsi della piena di riferimento.

La fascia C denominata fascia di inondazione per piene di intensità straordinaria, esterna alle precedenti, è la zona nella quale l'altezza idrica corrispondente alla piena con periodo di ritorno T=300 anni è superiore o uguale a 30 cm.

Per ciascuna fascia operano le norme del Piano Stralcio dell'A.d.B.N.: La fascia A può essere interessata solo da zone libere o ad uso agricolo compatibile.

In tutte le zone a rischio idraulico, principali e secondarie, gli enti responsabili dell'autorizzazione degli interventi devono:

- verificare le condizioni di stabilità delle arginature, particolarmente nelle zone quali eventuali rotte possono causare l'allagamento di aree urbanizzate;
- favorire la realizzazione di adeguate capacità di laminazione delle piene;
- contrastare l'eliminazione dei volumi d'invaso naturali presenti nelle aree tributarie della rete idraulica minore;
- verificare il dimensionamento delle reti di fognatura esistenti a servizio di aree urbanizzate, considerando lo stato di piena nel corpo idrico ricettore;

- favorire, nella realizzazione e nel ripristino di reti fognarie a servizio di aree urbanizzate, il sistema separato, al fine di evitare lo scarico di liquami di fogna, sia pur diluiti, direttamente nei corpi idrici ricettori;
- favorire la realizzazione degli interventi di regimazione idraulica e di stabilizzazione delle arginature attraverso interventi di ingegneria naturalistica.

Art.26 NTA “Sistemi ambientali delle valli fluviali”

Gli assetti e gli interventi nei sistemi delle valli fluviali perseguono i seguenti obiettivi:

- tutelare, anche attraverso l’istituzione di aree protette o altri strumenti normativi, gli ambienti di maggior valore già individuati (siti di particolare valore naturalistico) che non fossero già soggetti a protezione (aree protette, SIC, SIN, SIR);
- tutelare in forma integrata le aree con le componenti naturali esistenti (boschi, acque, zone umide, ghiaietti e arbusteti fluviali) ed ampliarle per quanto possibile anche assicurandone la continuità con le previsioni di aree verdi dei piani comunali;
- incentivare l’attività agricola (aree di riqualificazione del paesaggio agricolo) verso la conversione in aree naturali (boschi e arbusteti) o, almeno, verso l’agricoltura diversificata e a basso impatto ambientale;
- promuovere, nel lungo periodo, la delocalizzazione degli usi del suolo incompatibili (aree edificate);
- evitare nuove trasformazioni incompatibili e, se inevitabili, ridurre gli impatti con mitigazioni e compensazioni naturalistiche.

Al fine di garantire le funzioni ecologiche e la conservazione dei valori naturalistici di queste aree, sono vietate (P) le seguenti opere:

- a) strade primarie e di scorrimento di nuovo impianto o in ampliamento di tracciati esistenti, ad eccezione dei tratti necessari per gli attraversamenti dei corsi d’acqua;
- b) infrastrutture di trasporto in sede propria ad eccezione dei tratti necessari per gli attraversamenti dei corsi d’acqua;
- c) piste per corse e prove auto, moto, motocross;
- d) discariche e impianti di smaltimento dei rifiuti;
- e) impianti di depurazione, trattamento e smaltimento delle acque di scarico ad eccezione degli impianti di depurazione naturale (fitodepurazione e lagunaggio);
- f) campi da golf;
- g) attività estrattive, di lavorazione e frantumazione di materiali anche se svolte al di fuori delle cave;
- h) depositi di materiali a cielo aperto di superficie superiore a 1000 mq.

La Provincia e i Comuni, ai sensi dell’art.8 della Legge 5 gennaio 1994 n.37, promuovono interventi finalizzati alla CONSERVAZIONE e al RIPRISTINO della vegetazione naturale e di RESTAURO naturalistico da realizzarsi prioritariamente in connessione con gli interventi sull’assetto idraulico dell’Autorità di Bacino nelle aree di proprietà demaniale comprese all’interno dei sistemi delle valli fluviali. Gli interventi di restauro naturalistico potranno essere realizzati anche su aree di proprietà privata attraverso apposite convenzioni.

All’interno di queste aree sono consentiti solo gli interventi che non modificano lo stato dei luoghi e non comportino la rimozione o il danneggiamento dei boschi e degli arbusteti esistenti. In particolare, sono consentiti:

- a) opere necessarie alla realizzazione di infrastrutture di rete dei servizi di pubblico interesse;
- b) interventi previsti dal Piano di Bacino ai sensi della L.183/89 e relativi strumenti attuativi;
- c) interventi previsti nei Piani di Assestamento Forestale o nei Piani Naturalistici e/o in tutti Piani previsti ai sensi della L.394/91
- d) interventi di recupero ambientale, restauro naturalistico e riqualificazione del paesaggio rurale.

3.7.3.4 Carta Ittica Provinciale - Caserta

Non è reperibile in rete nessuna cartografia relativa a questo tema per la Provincia di Caserta.

3.7.3.5 Carta Ittica Provinciale - Latina

Non è reperibile in rete nessuna cartografia relativa a questo tema per la Provincia di Latina.

3.7.3.6 Carta Ittica Provinciale - Frosinone

Non è reperibile in rete nessuna cartografia relativa a questo tema per la Provincia di Frosinone.

3.7.4 PIANIFICAZIONE COMUNALE

3.7.4.1 Piani Urbanistici Comunali

Il **Piano Urbanistico Comunale** (PUC) è lo strumento urbanistico generale del Comune e disciplina la tutela ambientale, le trasformazioni urbanistiche ed edilizie dell'intero territorio comunale, in conformità con le disposizioni del PTR e del PTCP.

La ZSC ricade nei territori comunali di Rocca d'Evandro e Sessa Aurunca.

3.7.4.1.1 Piano Urbanistico Comunale Rocca d'Evandro

Non sono disponibili online e sul sito istituzionale del Comune i documenti e gli elaborati di Piano.

3.7.4.1.2 Piano Urbanistico Comunale Sessa Aurunca

Non sono reperibili da sito istituzionale gli elaborati relativi alla pianificazione comunale.

3.7.5 PIANI DI ASSESTAMENTO FORESTALE

Le attività boschive, sono soggette al regolamento forestale regionale ed ai piani di gestione forestale del rispettivo Comune qualora vigente approvati con specifica Deliberazione di Giunta Regionale o con Decreto Regionale Dirigenziale: si rimanda al relativo PAF per una la loro specifica applicazione (elenco per comune - agg. 7 settembre 2022 per una loro consultazione al link http://www.agricoltura.regione.campania.it/foreste/PAF/PAF_settembre_2022.pdf).

Attualmente risulta vigente unicamente il piano di assestamento del Comune di Sessa Aurunca, le cui particelle tuttavia risultano esterne all'area protetta.

3.7.6 VERIFICA DI FATTIBILITÀ/SOSTENIBILITÀ E DI COERENZA/CONFORMITÀ DELLA STRATEGIA GESTIONALE DEL PIANO DI GESTIONE

Nella tabella seguente viene riassunta la verifica di coerenza/conformità degli obiettivi di conservazione del Piano con la strumentazione urbanistica e di settore vigente.

Tabella 3.53. Coerenza esterna degli obiettivi di piano con la pianificazione regionale, provinciale e comunale: "S" Si-coerente, "N" No-non coerente, "-" ininfluente; le righe vuote, indicano la mancanza di un piano a livello comunale di cui sia disponibile la documentazione

Documento	Indirizzi strategici/obiettivi	Obiettivi di conservazione del PdG		
		Mantenimento del grado di conservazione di habitat e specie	Miglioramento del grado di conservazione di habitat e specie	Aumento delle conoscenze di habitat e specie
Pianificazione sovraordinata				
Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PSAI) – Rischio da frana e Rischio idraulico – UoM Liri-Garigliano	<i>Salvaguardare, al massimo grado possibile, l'incolumità delle persone, l'integrità strutturale e funzionale delle infrastrutture e delle opere pubbliche o d'interesse pubblico, l'integrità degli edifici, la funzionalità delle attività economiche, la qualità dei beni ambientali e culturali</i>	S	N	-
	<i>Prevedere e disciplinare le limitazioni d'uso del suolo, le attività e gli interventi antropici consentiti nelle aree caratterizzate da livelli diversificati di pericolosità e rischio</i>	S	S	-
	<i>Stabilire norme per il corretto uso del territorio e per l'esercizio compatibile delle attività umane a maggior impatto sull'equilibrio idrogeologico dei bacini</i>	S	S	-
	<i>Porre le basi per l'adeguamento della strumentazione urbanistico-territoriale, con le prescrizioni d'uso del suolo in relazione ai diversi livelli di pericolosità e rischio</i>	S	S	-
	<i>Conseguire condizioni accettabili di sicurezza del territorio mediante la programmazione di interventi non strutturali e strutturali e la definizione dei piani di manutenzione, completamento ed integrazione dei sistemi di difesa esistenti</i>	-	-	-
	<i>Programmare la sistemazione, la difesa e la regolazione dei corsi d'acqua, anche attraverso la moderazione delle piene e la manutenzione delle opere, adottando modi di intervento che privilegino la conservazione ed il recupero delle caratteristiche naturali del territorio</i>	S	N	-
	<i>Prevedere la sistemazione dei versanti e delle aree instabili a protezione degli abitati e delle infrastrutture, adottando modi di intervento che privilegino la conservazione ed il recupero delle caratteristiche naturali del territorio</i>	N	N	N
	<i>Indicare le necessarie attività di prevenzione, allerta e monitoraggio dello stato dei dissesti</i>	S	N	-
Piano di Gestione delle Acque (PGA) Campania	<i>Verifica, controllo e riduzione dello scarico di sostanze pericolose ed inquinanti</i>	S	S	-
	<i>Protezione e ripristino degli habitat umidi fluviali, lacuali e costieri di foce per arrestare la conseguente perdita di biodiversità</i>	S	S	-
	<i>Integrazione delle reti ecologiche, recupero fisico ambientale di aree palustri da bonificare e da valorizzare, anche attraverso l'uso di acque non pregiate o di riutilizzo</i>	N	S	-

Documento	Indirizzi strategici/obiettivi	Obiettivi di conservazione del PdG		
		Mantenimento del grado di conservazione di habitat e specie	Miglioramento del grado di conservazione di habitat e specie	Aumento delle conoscenze di habitat e specie
	<i>Rimodulazione delle concessioni in essere e regolamentazione delle nuove concessioni</i>	-	-	-
	<i>Realizzazione e implementazione della banca dati e SIT</i>	-	-	-
	<i>Catasto delle concessioni e dei prelievi</i>	-	-	-
	<i>Monitoraggio dei corpi idrici</i>	-	-	S
Pianificazione Regionale				
Piano Territoriale Regionale (PTR) Campania	<i>Difesa e recupero della "diversità" territoriale: costruzione della rete ecologica</i>	S	S	-
	<i>Difesa della biodiversità</i>	S	S	S
	<i>Valorizzazione e sviluppo dei territori marginali</i>	N	N	N
	<i>Riqualificazione della costa</i>	S	N	-
	<i>Valorizzazione del patrimonio culturale e del paesaggio</i>	-	-	S
	<i>Recupero delle aree dismesse e in via di dismissione</i>	-	-	-
	<i>Tutela, gestione e valorizzazione della geodiversità regionale e dei luoghi di particolare interesse geologico (GEOSITI)</i>	S	S	S
Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) Lazio	<i>Conservazione degli elementi costitutivi e delle morfologie dei beni paesaggistici sottoposti a tutela, tenuto conto anche delle tipologie architettoniche, delle tecniche e dei materiali costruttivi, nonché delle esigenze di ripristino dei valori paesaggistici</i>	S	N	-
	<i>Riqualificazione delle aree compromesse o degradate</i>	S	S	-
	<i>Salvaguardia delle caratteristiche paesaggistiche degli altri ambiti territoriali, assicurando, al contempo, il minor consumo del territorio</i>	S	S	-
	<i>Individuazione delle linee di sviluppo urbanistico ed edilizio, in funzione della loro compatibilità con i diversi valori paesaggistici riconosciuti e tutelati, con particolare attenzione alla salvaguardia dei paesaggi rurali e dei siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO</i>	S	S	S
	<i>Riorganizzazione e sistematizzazione dell'intera normativa tenendo conto della prassi di applicazione dei PTP approvati, della definizione della normativa transitoria posta dalla l.r.24/98 e dell'introduzione di disposizioni che integrano e colmano i vuoti normativi dei precedenti PTP</i>	-	-	-
	<i>Previsione dei sistemi di paesaggio, con cui vengono delimitati e classificati gli ambiti paesaggistici dell'intero territorio regionale, in sostituzione delle attuali "classificazioni per livelli di tutela" previste dai PTP approvati, a cui si attengono anche i beni diffusi di cui al capo II della Lr. 24/98; inoltre sono stati definiti, per ciascun paesaggio, gli usi compatibili escludendo dalle norme ogni riferimento ai parametri ed agli indici urbanistici</i>	-	-	-
	<i>Costruzione di un quadro conoscitivo certo e condiviso contenente tutte le informazioni utilizzate nel PTPR, attraverso la realizzazione della nuova cartografia, integralmente elaborata sulla base della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000, e attraverso la creazione informatica di una Banca Dati cartografica ed alfanumerica, in cui sono inseriti: piano, norme, vincoli paesaggistici e di altra natura; la Banca Dati consente l'accesso alle</i>	-	-	S

Documento	Indirizzi strategici/obiettivi	Obiettivi di conservazione del PdG		
		Mantenimento del grado di conservazione di habitat e specie	Miglioramento del grado di conservazione di habitat e specie	Aumento delle conoscenze di habitat e specie
	<i>informazioni in essa contenute da parte di cittadini ed enti tramite la rete Web</i>			
	<i>Trasformazione del piano in uno strumento più flessibile, con un quadro normativo e conoscitivo che viene aggiornato periodicamente e con procedure abbreviate sia in funzione delle modificazioni delle esigenze di tutela degli aspetti naturalistici, culturali e percettivi sia in ordine ad esigenze puntuali di sviluppo espresse dagli enti locali</i>	-	-	S
	<i>Incentivazione della co-pianificazione e della partecipazione dei Comuni e degli altri enti locali attraverso la previsione di proposte di modifica ed integrazione al PTPR, anche per esigenze di sviluppo delle comunità locali, da effettuarsi in occasione della redazione di varianti generali o di nuovi Piani Regolatori Generali</i>	-	-	-
	<i>Previsione di strumenti di "tutela attiva" volti ad una promozione paesaggistica e socioeconomica del territorio. Con tali interventi, infatti, si consente, a soggetti pubblici e privati, di partecipare alla gestione e al recupero del paesaggio e del territorio nonché di accedere a finanziamenti pubblici e privati</i>	-	-	S
Piano Paesaggistico Regionale (PPR) Campania	<i>Tutelare, salvaguardare e valorizzare i paesaggi e le loro vocazioni storiche</i>	S	S	-
	<i>Contrastare il consumo di suolo</i>	S	S	-
	<i>Favorire progetti di sviluppo sostenibile</i>	-	-	-
	<i>Rivitalizzare i borghi presenti soprattutto nelle aree interne e costiere</i>	-	-	-
	<i>Sostenere i processi di rigenerazione urbana delle periferie</i>	-	-	-
	<i>Promuovere la qualità architettonica e urbanistica degli interventi</i>	S	S	-
	<i>Riqualificare le aree compromesse e degradate, anche con azioni di demolizione e/o delocalizzazione</i>	-	-	-
Piano di Tutela delle Acque (PTA) Campania	<i>Contribuire al perseguimento dello stato ecologico e chimico "buono" per i corpi idrici superficiali e dello stato quantitativo e chimico "buono" per i corpi idrici sotterranei, nonché un potenziale ecologico per i corpi idrici fortemente modificati ed artificiali "buono"</i>	S	S	-
	<i>Assicurare acqua di qualità e in quantità adeguata con costi di produzione e distribuzione sostenibili per gli utenti</i>	-	-	-
	<i>Promuovere l'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili</i>	-	-	-
	<i>Disciplinare le aree di salvaguardia nell'ambito delle quali definire le attività compatibili di uso del territorio in rapporto agli acquiferi sottesi, creando e definendo, allo stesso tempo, un registro delle aree protette</i>	S	S	-
	<i>Recuperare e salvaguardare le caratteristiche ambientali degli ambienti acquatici e delle fasce di pertinenza dei corpi idrici con individuazione degli aspetti ecologici ed ambientali idonei per lo sviluppo dei biotipi di riferimento</i>	S	S	-
	<i>Ripristinare e salvaguardare lo stato idromorfologico "buono" dei corpi idrici, contemperando la salvaguardia e il ripristino della</i>	S	S	-

Documento	Indirizzi strategici/obiettivi	Obiettivi di conservazione del PdG		
		Mantenimento del grado di conservazione di habitat e specie	Miglioramento del grado di conservazione di habitat e specie	Aumento delle conoscenze di habitat e specie
	<i>loro qualità con la prevenzione dei dissesti idrogeologici e delle alluvioni</i>			
	<i>Individuazione di misure Win-Win per il contenimento delle piene ed il mantenimento di standard ecologici accettabili ed in linea con la WFD 2000/60/EC</i>	S	S	-
	<i>Promuovere l'aumento della fruibilità degli ambienti acquatici nonché l'attuazione di progetti e buone pratiche gestionali rivolte al ripristino o al mantenimento dei servizi ecosistemici dei corpi idrici</i>	S	N	-
	<i>Ripristinare e salvaguardare un buono stato idromorfologico dei corpi idrici, temperando la salvaguardia e il ripristino della loro qualità con la prevenzione dei dissesti idrogeologici e delle alluvioni</i>	S	N	-
Piano di Tutela delle Acque (PTA) Lazio	<i>Obiettivi di mantenimento almeno dello stato di qualità buono per i corpi idrici, mediante appropriate misure di tutela</i>	S	N	-
	<i>Raggiungimento dell'obiettivo di qualità a conclusione del primo ciclo di gestione (2021), per i corpi idrici che al 2015 richiedono ulteriori misure di intervento</i>	S	S	-
	<i>Raggiungimento degli obiettivi di qualità a conclusione del secondo ciclo di gestione (2027), nel quadro dell'equilibrio economico-ambientale programmato</i>	S	S	-
	<i>Raggiungimento dell'obiettivo di GES così come articolati e definiti in ambito nazionale ed internazionale nel corso del secondo ciclo di gestione (2027)</i>	S	S	-
Piano Regionale Attività Estrattive (PRAE) Campania	<i>Istituzione di un contributo a carico dei titolari delle attività estrattive da destinare ai fini del recupero e della ricomposizione ambientale</i>	N	S	-
	<i>Tutela del riassetto delle aree estrattive in riferimento a quello paesaggistico e ambientale</i>	S	S	-
	<i>Identificazione di Aree di Particolare Attenzione Ambientale</i>	S	S	-
Piano Faunistico Venatorio (PFV) Campania	<i>Programmazione e gestione faunistica del territorio tramite miglioramento della gestione degli istituti faunistici</i>	S	S	S
	<i>Miglioramenti a fini faunistico-ambientali</i>	S	S	S
	<i>Sostenibilità del prelievo, per mezzo di censimenti faunistici, lotta al bracconaggio, monitoraggio delle specie cacciabili</i>	-	-	S
	<i>Mitigazione delle incidenze negative dell'attività venatoria su specie e habitat tutelati Rete Natura 2000</i>	S	S	S
	<i>Controllo conservativo di alcune specie problematiche e/o aliene</i>	S	N	S
	<i>Gestione diversificata del prelievo del cinghiale</i>	N	S	S
	<i>Monitoraggio sanitario</i>	-	-	S
	<i>Monitoraggio di specie di interesse conservazionistico</i>	-	-	S
<i>Divulgazione</i>	-	-	S	
Piano Faunistico Venatorio (PFV) Lazio	<i>Salvaguardia della fauna selvatica ed il miglioramento dell'ambiente</i>	S	S	-
	<i>Promozione di attività di ricerca e promozione della conoscenza della fauna e degli habitat</i>	-	-	S

Documento	Indirizzi strategici/obiettivi	Obiettivi di conservazione del PdG		
		Mantenimento del grado di conservazione di habitat e specie	Miglioramento del grado di conservazione di habitat e specie	Aumento delle conoscenze di habitat e specie
	<i>Tutela degli habitat naturali in cui vivono le popolazioni di fauna selvatica e delle oasi e zone di protezione</i>	S	S	S
	<i>Coordinamento la programmazione dell'uso del territorio orientata anche alle esigenze ecologiche della fauna selvatica</i>	S	S	S
	<i>Disciplina l'attività venatoria secondo i criteri della commisurazione del prelievo venatorio alla consistenza delle popolazioni faunistiche e della programmazione della caccia in ambiti definiti e regolamentati sulla base di criteri tecnico-scientifici</i>	N	S	-
Pianificazione Provinciale				
Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) Caserta	<i>Valorizzazione delle risorse naturalistiche e forestali esistenti lungo i versanti dei rilievi montani-collinari</i>	S	S	-
	<i>Valorizzazione del patrimonio di aree naturali protette che incorniciano l'ambito (Parco regionale dei Monti Picentini, Oasi naturale del Monte Polveracchio e della Valle della Caccia, Riserva Naturale Monti Eremita-Marzano, Riserva naturale Foce Sele e Tanagro, Massiccio degli Alburni)</i>	S	S	-
	<i>Tutela e valorizzazione del reticolo idrografico, a partire dalle emergenze dei fiumi Sele e Tanagro</i>	S	S	-
	<i>Valorizzazione delle emergenze naturalistiche degli Alburni mediante il ripristino, l'adeguamento e l'integrazione della sentieristica</i>	S	-	S
	<i>Valorizzazione delle aree di pregio agronomico e produttivo quale sostegno alle attività agro-silvo-pastorali</i>	S	S	-
	<i>Favorire la promozione delle produzioni agricole locali di qualità</i>	-	-	-
	<i>Prevenzione dal rischio sismico</i>	-	-	-
	<i>Governo dei fattori di rischio ambientale, con particolare riferimento al monitoraggio ed alla mitigazione dei fenomeni di dissesto idrogeologico, anche nelle aree non vegetate e/o disboscate a causa degli incendi</i>	S	S	-
	<i>Valorizzazione delle risorse naturalistiche e forestali esistenti lungo i versanti dei Monti Alburni</i>	S	S	S
	<i>Tutela, riqualificazione e valorizzazione del reticolo idrografico</i>	S	S	-
Piano Territoriale Provinciale Generale (PTPG) Latina				
Piano Territoriale Provinciale Generale (PTPG) Frosinone	<i>Valorizzazione diffusa dell'ambiente con requisiti di larga fruibilità sociale, condizione per uno sviluppo sostenibile (sistema ambientale)</i>	-	-	S
	<i>Riordino e qualificazione delle costruzioni insediative provinciali, fattore di identità delle comunità locali, nella dimensione dell'area vasta ed intercomunale (sistema insediativo morfologico e pianificazione urbanistica)</i>	S	S	-
	<i>Modernizzazione e sviluppo dei sistemi funzionali e provinciali e locali come offerta di sedi alle nuove funzioni produttive, strategiche e di servizio, in condizioni competitive, di integrazione ed</i>	-	-	-

Documento	Indirizzi strategici/obiettivi	Obiettivi di conservazione del PdG		
		Mantenimento del grado di conservazione di habitat e specie	Miglioramento del grado di conservazione di habitat e specie	Aumento delle conoscenze di habitat e specie
	<i>accessibilità (sistema insediativo funzionale e relazionale)</i>			
	<i>Efficienza del sistema di mobilità e del trasporto pubblico e maggiore specializzazione delle reti e delle attrezzature nei livelli di relazione interprovinciale, provinciale e dei bacini locali di mobilità (sistema della mobilità)</i>	-	-	-

3.8 BIBLIOGRAFIA QUADRO CONOSCITIVO

AMBIENTE FISICO

'Carta Idrogeologica meridionale 1:250K - Dataset', accessed 2022-12-07, http://data.europa.eu/88u/dataset/ispra_rm-meta_geo_dt000025_rm
http://www.scia.isprambiente.it/wwwrootscia/Home_new.html
https://tinality.pi.ingv.it/Download_Area2.html

Catasto speleologico della Campania (<http://sit.regione.campania.it/catastogrotte/>)

Ciarcia S. & Vitale S., 2018. Carta geologica della Campania: nota illustrativa. Versione digitale scaricabile dal sito <https://doi.org/10.1080/17445647.2018.1424655>

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA, 2013. Conservazione e ripristino di habitat dunali nei siti delle Province di Cagliari, Matera, Caserta. SIC "PINETA FOCE GARIGLIANO" (IT8010019) - PROVIDUNE (LIFE07NAT/IT/000519) ACTION A2 Relazione tecnica Elaborato All. A2 29CE Studi sedimentologici e geomorfologici della spiaggia sommersa. Coordinamento Scientifico Prof.ssa Micla Pennetta

Pennetta Micla, Vincenzo Maria Brancato, Sandro De Muro, Dario Gioia, Claudio Kalb, Corrado Stanislao, Alessio Valente & Carlo Donadio (2016) Morpho-sedimentary features and sediment transport model of the submerged beach of the 'Pineta della foce del Garigliano' SCI Site (Caserta, southern Italy), *Journal of Maps*, 12:sup1, 139-146, DOI: 10.1080/17445647.2016.1171804

Vitale, S. & Ciarcia, S. (2018). Tectono-stratigraphic setting of the Campania region (southern Italy). *Journal of Maps*, Volume 14 (2), 9-21.

Delibera della Giunta Regionale n. 585 del 16/12/2020 "Approvazione della "disciplina per l'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento, dei digestati e delle acque reflue e programma d'azione per le zone vulnerabili all'inquinamento da nitrati di origine agricola" con allegati"

Delibera della Giunta Regionale n. 762 del 05/12/2017 "Approvazione della delimitazione delle Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola - Con Allegati"

Legge Regionale n.20 dell'11/11/2019 "Interventi ambientali per l'abbattimento dei nitrati in regione Campania"

Legge Regionale n.14 del 22/11/2010 "TUTELA DELLE ACQUE DALL'INQUINAMENTO PROVOCATO DAI NITRATI DI ORIGINE AGRICOLA"

HABITAT, FLORA E VEGETAZIONE

Amadei. M., Bagnaia R., Di Bucci D., Laureti L., Luger F.R., Nisio S., Salvucci R., 2000. Carta della Natura alla scala 1:250.000: Carta dei Tipi e delle Unità Fisiografiche dei Paesaggi Italiani (Aggiornamento 2003). ISPRA

Alfano M., Fusillo R. 2017. Paesaggi, ecosistemi, flora e fauna la ricchezza biologica delle Riserve Naturali Foce Sele Tanagro e Monti Eremita Marzano. Edizioni AreaBlu. ISBN 978-88-986606-1-2.

Bagnaia R., Viglietti S., Laureti L., Giacanelli V., Ceralli D., Bianco P.M., Loreto A., Luce E., Fusco L., 2017. Carta della Natura della Regione Campania: Carta degli habitat alla scala 1:25.000. ISPRA

Bartolucci F., Peruzzi L., Galasso G., Albano A., Alessandrini A., Ardenghi N.M.G., Astuti G., Bacchetta G., Ballelli S., Banfi E., Barberis G., Bernardo L., Bouvet D., Bovio M., Cecchi L., Di Pietro R., Domina G., Fascetti S., Fenu G., Festi F., Foggi B., Gallo L., Gottschlich G., Gubellini L., Iamónico D., Iberite M., Jiménez-Mejías P., Lattanzi E., Marchetti D., Martinetto E., Masin R.R., Medagli P., Passalacqua N. G., Peccenini S., Pennesi R., Pierini B., Poldini L., Prosser F., Raimondo F. M., Roma-Marzio F., Rosati L., Santangelo A., Scoppola A., Scortegagna S., Selvaggi A., Selvi F., Soldano A., Stinca A., Wagensommer R.P., Wilhalm T. & Conti F., 2018 - An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems*, 152, pp. 2, 179-303.

Biondi E., Blasi C., Burrascano S., Casavecchia S., Copiz R., Del Vico E. et al., 2009 - Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE. Società Botanica Italiana. Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, D.P.N.

Blasi C. (ed.), 2010 - La vegetazione d'Italia. Palombi & Partner S.r.l Roma.

Capogrossi R., Bagnaia R., Bianco P.M., Laureti L., 2018. Carta della Natura della Regione Campania: Carte di Valore Ecologico, Sensibilità Ecologica, Pressione Antropica e Fragilità Ambientale scala 1:25.000. ISPRA

- Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C., 2005** - An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi Editore, Roma.
- Cristinzio G. - A. Testa, 2006.** Il Castagno in Campania
- Croce A., V. La Valva, R. Motti, S. Strumia, R. Nazzaro, 2006.** Dati preliminari sulla flora del complesso vulcanico di Roccamonfina (Caserta).
- Croce A., La Valva V., Motti R., Nazzaro R., Strumia S., 2008.** La flora vascolare del Vulcano di Roccamonfina (Campania, Italia)
- Croce A., Strumia, S., Esposito A. La Valva V., 2009** - Contribution to the floristic and vegetation knowledge of Garigliano estuary area (CE, Southern Italy).
- Grassi G., Paladino E., Lombardo D.; Mazzoleni S., Saracino A., Chirico GB., Cona F., Cristinzio G., Testa A., Nocentini S., Bottalico F, Brundu P., Travaglini D., Ciancio O., Ottaviani C., 2009.** Piano Forestale Generale 2009-2013 Regione Campania Sviluppo Attività Settore Primario
- Innangi M., A. Izzo, V. La Valva, 2007.** Revisione dello status IUCN per alcuni taxa inclusi nella Lista Rossa della Regione Campania. Dipartimento delle Scienze Biologiche, Sezione di Biologia Vegetale, Università degli Studi di Napoli. Delpinoa 49: 77-88. 2007
- Nazzaro R., 2006.** Flora e vegetazione della Campania
- Nazzaro R., C. Petti, A. Taddei, R. Taddei, A. Varriale, 2005.** La vegetazione del Parco Regionale del Taburno-Camposauro (Campania)
- Pesaresi S., Galdenzi D., Biondi E., Casavecchia S., 2014** - Bioclimate of Italy: application of the worldwide bioclimatic classification system, Journal of Maps, 10:4, 538-553
- Rossi G., Montagnani C., Gargano D., Peruzzi L., Abeli T., Ravera S., Cogoni A., Fenu G., Magrini S., Gennai M., Foggi B., Wagensommer R.P., Venturella G., Blasi C., Raimondo F.M., Orsenigo S., 2013** - Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- Rossi G., Orsenigo S., Gargano D., Montagnani C., Peruzzi L., Fenu G., Abeli T., Alessandrini A., Astuti G., Bacchetta G., Bartolucci F., Bernardo L., Bovio M., Brullo S., Carta A., Castello M., Cogoni D., Conti F., Domina G., Foggi B., Gennai M., Gigante D., Iberite M., Lasen C., Magrini S., Nicoletta G., Pinna M.S., Poggio L., Prosser F., Santangelo A., Selvaggi A., Stinca A., Tartaglini N., Troia A., Villani M.C., Wagensommer R.P., Wilhalm T., Blasi C., 2020** - Lista Rossa della Flora Italiana. 2 Endemiti e altre specie minacciate. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
- Comune di Sessa Aurunca, 2021.** Piano di assestamento forestale 2021-2030 Redazione Dott. For. Crescenzo Compagnone e Dott. agr. Lorenzo Fusco.

SOCIO-ECONOMIA

ISTAT Dataset: www.istat.it

ISTAT "6° CENSIMENTO AGRICOLTURA 2010" - <http://dati-cjensimentoagricoltura.istat.it/Index.aspx#>

ISTAT "7° CENSIMENTO GENERALE DELL'AGRICOLTURA - RILASCIO DEI NUOVI DATI" - <https://www.istat.it/it/archivio/274980#:~:text=Ricordiamo%20che%20questo%20Censimento%2C%20l,impiegat a%2C%20attivita%20C3%A0%20svolte%2C%20ecc.>

Delibera della Giunta Regionale n. 585 del 16/12/2020 "Approvazione della "disciplina per l'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento, dei digestati e delle acque reflue e programma d'azione per le zone vulnerabili all'inquinamento da nitrati di origine agricola" con allegati"

HABITAT, FLORA E VEGETAZIONE

Amadei. M., Bagnaia R., Di Bucci D., Laureti L., Luger F.R., Nisio S., Salvucci R., 2000. Carta della Natura alla scala 1:250.000: Carta dei Tipi e delle Unità Fisiografiche dei Paesaggi Italiani (Aggiornamento 2003). ISPRA

Alfano M., Fusillo R. 2017. Paesaggi, ecosistemi, flora e fauna la ricchezza biologica delle Riserve Naturali Foce Sele Tanagro e Monti Eremita Marzano. Edizioni AreaBlu. ISBN 978-88-986606-1-2.

Bagnaia R., Viglietti S., Laureti L., Giacanelli V., Ceralli D., Bianco P.M., Loreto A., Luce E., Fusco L., 2017. Carta della Natura della Regione Campania: Carta degli habitat alla scala 1:25.000. ISPRA

Cristinzio G. - A. Testa, 2006. Il Castagno in Campania

- Croce A., La Valva V., Motti R., Nazzaro R., Strumia S., 2008.** La flora vascolare del Vulcano di Roccamonfina (Campania, Italia)
- Croce A., V. La Valva, R. Motti, S. Strumia, R. Nazzaro, 2006.** Dati preliminari sulla flora del complesso vulcanico di Roccamonfina (Caserta).
- Pesaresi S., Galdenzi D., Biondi E., Casavecchia S., 2014** - Bioclimate of Italy: application of the worldwide bioclimatic classification system, *Journal of Maps*, 10:4, 538-553
- Blasi C. (ed.), 2010** - La vegetazione d'Italia. Palombi & Partner S.r.l Roma.
- Croce A., Strumia, S., Esposito A. La Valva V., 2009** - Contribution to the floristic and vegetation knowledge of Garigliano estuary area (CE, Southern Italy).

INVERTEBRATI

- Aquiloni L, Tricarico E, Gherardi F. 2010b.** Crayfish in Italy: distribution, threats and management. *International Aquatic Research* 2:1-14
- Fratini S, Zaccara S, Barbaresi S, Grandjean F, Souty-Grosset C, Crosa G, Gherardi F. 2005.** Phylogeography of the threatened crayfish (genus *Austropotamobius*) in Italy: implications for its taxonomy and conservation. *Heredity* 94:108-18
- Füreder L, Gherardi F, Holdich DM, Reynolds JD, Sibley P, Souty-Grosset C. 2010. *Austropotamobius pallipes*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. www.iucnredlist.org
- Pagliani T, Pompilio PC, Moca G. 2006.** *Austropotamobius pallipes*: tutela e gestione nei SIC d'Italia centrale. Action Plan. LIFE03NAT/IT/000137.

PESCI

- Bianco P.G. e de Filippo G. (eds.) 2011.** Contributo alla conoscenza della fauna ittica d'acqua dolce in aree protette d'Italia. *Res.Wildl.Conserv.* 3. IGF Publ., USA.
- Freyhof J. & M. Kottelat, 2007.** Handbook of European freshwater fishes
- Fusillo R., Marcelli M. 2007.** Geographic distribution and environmental correlates of fish species predated by otters in Southern Italy. SEFS – 5, 5th Symposium for European Freshwater Science, July 8 - 13 2007. Palermo (Italia) (poster).
- Lorenzoni M., F. Borghesan, A. Carosi, L. Ciuffardi, O. De Curtis, G. Delmastro, L. Di Tizio, P. Franzoi, G. Maio, A. Mojetta, F. Nonnis, E. Pizzul, G. Rossi, M. Scalici, L. Tancioni & M. Zanetti. (2019).** CHECK-LIST DELL'ITTIOFAUNA DELLE ACQUE DOLCI ITALIANE. 5. 239-254.
- Soto E., Bianco P.G. 2017** I pesci e loro conservazione in aree protette dell'Italia centrale e meridionale. *Italian Journal of Freshwater Ichthyology*, [S.l.], n. 1, gen. 2017. Disponibile all'indirizzo: <<http://www.aiiad.it/ijfi/index.php/ijfi/article/view/13>>. Data di accesso: 26 giu. 2021.
- Carta ittica Provincia di Benevento, 2013.**
- Carta ittica Provincia di Avellino, 2001-2003.** Dipartimento di Zoologia Università degli Studi di Napoli Federico II

ANFIBI e RETTILI

- Fusillo R., Esse E., Marcelli M., Mastronardi D. Bernabò I. 2020** New record of *Lissotriton vulgaris meridionalis* (Boulenger, 1882) at the southernmost edge of its distribution in Italy. *Herpetology Notes* (in stampa)
- Guarino, F. M., Aprea, G., Caputo, V., Maio, N., Odierna, G., & Picariello, O. 2012.** Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Campania. Napoli, Massa Editore.
- Raimondi R., D. Scinti Roger, M. Basile, R. Balestrieri, G. Capobianco, S. De Bonis, D. De Rosa & A., 2014. Romano.** Nuovi dati distributivi sull'erpetofauna della Campania: Rettili. Atti X Congresso Nazionale Societas Herpetologica Italica, Genova 2014

UCCELLI

- ASOIM Onlus, 2017.** Check-list Vulcano di Roccamonfina e Fiume Garigliano Night and Day 17 e 18 giugno 2017
- Fraissinet M. and A. Usai (2021).** The Checklist of Birds of Campania Region (updated to 31th January 2021). Bulletin of Regional Natural History (BORNH), Bollettino della Società dei Naturalisti in Napoli. Vol.1, n.2, pp. 70-104. ISSN: 2724-4393. <https://doi.org/10.6092/2724-4393/7913>

- Mastronardi D., R. Balestrieri, V. Cavaliere, D. De Rosa, E. Esse, M. Fraissinet, M. Giannotti, O. Janni & S. Piciocchi*, 2010.** Check-list degli uccelli del Litorale Domitio (CE) al 31 luglio 2009. *Picus* 35 (70): 135-137, 2010
- Mastronardi D. & E. Esse (2022).** Variability in the choice of reproductive sites of the Caserta area population of Roller *Coracias garrulus* and analysis of pressure at local scale. Bulletin of Regional Natural History (BORNH), Bollettino della Società dei Naturalisti in Napoli. Vol.2, n. 2, pp. 52 - 61 ISSN: 2724-4393.
- Mastronardi D., Capasso S. & Giustino S., 2017.** Misura del decremento di *Lanius collurio* in Campania in relazione all'altitudine. lug 16, 2017 - Pubblicazioni A.S.O.I.M. onlus
- Zenatello M., Baccetti N., Borghesi F. (2014).** Risultati dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti in Italia. Distribuzione, stima e trend delle popolazioni nel 2001-2010. ISPRA, Serie Rapporti, 206/2014

MAMMIFERI

- Buglione, M., Petrelli, S., Troiano, C., Notomista, T., Petrella, A., De Riso, L., Poerio, L., Cascini, V., Bartolomei, R., and Fulgione, D. 2020** Spatial genetic structure in the Eurasian otter (*Lutra lutra*) meta-population from its core range in Italy, *Contrib. Zool.*
- Fusillo R., Marcelli M., Boitani L. (2007)** Survey of an otter *Lutra lutra* population in Southern Italy: site occupancy and influence of sampling season on species detection. *Acta Theriologica* 52(3): 251-260.
- Fusillo R., Marcelli M., Malatesta D., Romanucci M.R., Palmieri C., Bongiovanni L., Zuccarini R., De Riso L., Visceglia M., Mallia E., Romano F., Bartolomei R., Della Salda L. 2014.** Post-mortem examination of eurasian otters (*Lutra lutra*) in southern Italy. Obtaining relevant data to inform conservation. In: Imperio S., Mazzaracca S., Preatoni D.G. (Eds) 2014. IX Congr. It. Teriologia. *Hystrix*, the Italian Journal of Mammalogy 25 (Supplement): 30 (comunicazione orale).
- Quaglietta L., Fusillo R., Marcelli M., Loy A., Boitani L. 2019.** First telemetry data on wild individuals from the threatened, isolated Italian otter (*Lutra lutra*) population. *Mammalia*, 83(5): 447-452.
- Giovacchini, S, M. Marrese, and A. Loy. 2018.** Good News from the South: Filling the gap between two otter populations in Italy. IUCN Otter Specialist Group Bulletin, 35(4): 212-221.
- Marcelli M., Fusillo R. 2009.** Assessing range re-expansion and recolonization of human-impacted landscapes by threatened species: a case study of the otter (*Lutra lutra*) in Italy. *Biodiversity and Conservation* 18: 2941-2959.

CHIROTTERI

- Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D. & Genovesi P. 2004.** Linee guida per il monitoraggio dei chiroteri. Indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Ministero dell'Ambiente e Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Ozzano dell'Emilia (Bologna).
- Battersby, J. (comp.) (2010).** Guidelines for Surveillance and Monitoring of European Bats. EUROBATS Publication Series No. 5. UNEP / EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 95 pp.
- De Pasquale P.P., 2019.** I Pipistrelli dell'Italia meridionale, Ecologia e Conservazione. Altrimedia Edizioni, Matera, pp. 144, ISBN: 978-88-6960-083-8.
- Capasso S., Carpino F., Ciucci P., De Filippo G., Fraissinet M., Fusillo R., et al., 2013.** Lista Rossa dei Vertebrati terrestri e dulcacquicoli della Campania. Regione Campania, Assessorato all'Ecologia e alla Tutela dell'Ambiente A.G.C. 05-Settore Ecologia, Programma INFEA. Dip. di Agraria, Uni. degli Studi di Napoli Federico II.
- Galimberti A., Spada M., Russo D., Mucedda M., Agnelli P., et al. 2012.** Integrated Operational Taxonomic Units (IOTUs) in Echolocating bats: a bridge with Molecular and Traditional Taxonomy. PLoS ONE 7 (6): e40122.doi:10.1371/journal.pone.0040122.
- Hayes J.P. Hober H.K., Sherwin R.E, (2009)** "Survey and monitoring of bats" in: Kunz T.H., Parsons S. (eds.), *the Johns Hopkins University press*, Baltimore, 113-129.
- Rondinini C., Battistoni A., Teofili C. (compilatori), 2022.** Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani 2022. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, Roma.
- Russo D., Di Febbraro M., Rebello H., Mucedda M., Cistrone L., De Pasquale P.P., Agnelli P., Martinoli A., Scaravelli D., Spilinga C., Bosso L., 2013.** What story does geographic separation of insular bats tell? A case study on Sardinian Rhinolophids" 2014 — PLOS ONE 9 (10): e110894. doi: 10.1371/journal.pone.0110894. Impact Factor (2013): 3.53

- Russo D., Jones G., Migliozzi A. (2002).** Habitat selection by the Mediterranean horseshoe bat, *Rhinolophus euryale* (Chiroptera: Rhinolophidae) in a rural area of southern Italy and implications for conservation. *Biological Conservation* vol. 107, Issue 1, Pages 71-81.
- Russo D., Jones G. (2002).** Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *J. Zool., London* 258: 91-103.
- Russo D., Garofano F. Ma De Pasquale P.P., 2019.** I Pipistrelli dell'Italia meridionale, *Ecologia e Conservazione*. Altrimedia Edizioni, Matera, pp. 144, ISBN: 978-88-6960-083-8.
- strobuoni G. & Possemato B. 2002.** Prima segnalazione per la Campania del Vespertilio mustacchino, *Myotis mystacinus* (Kuhl, 1817) (Mammalia: Chiroptera). *Hystrix* 13: 41-44.
- Russo D. e Mancini M., 1999.** I chiroterri troglodili del Molise e del Matese campano. In: Dondini G., Papalini O. e Vergari S. (eds.) *Atti I Covegno Italiano sui Chiroterri*. Castell'Azzara.
- Russo D., Picariello O. (1998).** Chiroterri della Campania: osservazioni faunistiche ed ecologiche. *Atti Soc. IT. Sci. Nat. Museo civ. Stor. Nat. Milano*, 139/1998 (II):159-171.
- Rydell G., Russo D., Hedenstrom A., 2012.** Barbastelle bats on a rocky island: the end of a paradigm? VIII Congresso Italiano di Teriologia, Piacenza, (abstract).
- Tereba A., Russo D., Cistrone L., Bogdanowicz W. (2009).** Cryptic diversity: first record of *Myotis alcaethoe* (Vespertilionidae) for Italy. 2nd Italian Bat Congress, pp.157: 85-88.