Contratto di Fiume del Volturno

DOCUMENTO STRATEGICO

Relazione 2.0

R.U.P.: Dott. Giovanni Solino

Struttura di supporto alla Provincia: Dott. Raffaele Zito, Arch. Alfonso Cantelli, Arch. Teresa Ricciardiello, Arch. Sara Pagliari, Ing. Egidio Russo, Dott. Alessio Rossi

Area tecnica CURSA: Ing. Stefano Banini, Dott. Giulio Conte, Ing. Giuliano Trentini, Prof. Giovanni Mauro, Dott. Claudio De Simone

CURSA

CONTRATTO DI FIUME VOLTURNO

Documento strategico

Indice

1 PREMESSA 4

2 QUADRO CONOSCITIVO 4

2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE 4

2.1.1 Il contesto territoriale di riferimento 4

2.1.2 Inquadramento geologico, climatico e idrologico 9

2.1.2.1 Cenni di idrogeologia 13

2.1.2.2 Rischio idraulico 16

2.1.2.3 Caratteristiche climatiche 18

2.1.2.4 Analisi dati meteo a scala locale 19

2.1.3 Caratteristiche naturalistiche 23

2.1.3.1 La rete "Natura 2000" 24

2.1.3.2 Altre aree protette 27

2.1.3.3 Gli habitat caratteristici del Fiume Volturno 27

2.1.3.4 Carta della Natura 29

2.1.3.5 Analisi diacronica delle principali trasformazioni di copertura del suolo 30

2.1.4 Caratteristiche socioeconomiche 35

2.1.4.1 Caratteristiche demografiche ed economiche 35

2.1.4.2 Osservazioni sul settore manifatturiero 41

2.1.4.3 Focus su agricoltura intensiva e zootecnia 46

2.1.5 Gli aspetti storici e culturali 63

2.1.6 Stato ecologico e chimico dei corpi idrici 70

2.1.7 Sintesi delle condizioni e criticità del bacino 72

2.1.7.1 Opportunità 72

2.1.7.2 Criticità 73

2.1.8 Sintesi dei principali piani e programmi riguardanti fiumi e acque 74

2.1.8.1 Il Piano di Gestione delle Acque del Distretto dell'Appennino Meridionale 74

2.1.8.2 Il Piano di Gestione Rischio Alluvioni del Distretto dell'Appennino Meridionale 76

2.1.8.3 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico 82

2.1.8.4 Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Campania 85

2.1.8.5 Azioni Prioritarie per la programmazione 2021-2027 per la Rete Natura 2000 in regione Campania 87

2.1.8.6 Piano d'Ambito del Servizio Idrico Integrato 89

2.1.8.7 Programma di azione sui Nitrati 91

2.1.8.8 Siti contaminati e Piano Regionale di Bonifica 92

2.1.8.9 Il Programma di Sviluppo Rurale della Campania 93

2.1.8.10 Piano di Azione Nazionale sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari 94

2.1.8.11 Pianificazione paesaggistica e territoriale 95

3 OBIETTIVI E LINEE STRATEGICHE 96

3.1 IL QUADRO LOGICO 96

3.2 L'APPROCCIO INTEGRATO 102

3.3 LE STRATEGIE 104

3.3.1 Quantità e qualità delle acque 104

3.3.1.1 Regime idrico, derivazioni critiche e portata ecologica 104

3.3.1.2 Carichi inquinanti puntiformi 105

3.3.1.3 Carichi inquinanti diffusi 106

3.3.2 Rischio, stato geomorfologico e habitat acquatici 107

3.3.2.1 Gestione della vegetazione e sedimenti 107

3.3.2.2 Laminazione sulle aste principale e assetto dell'alveo 109

3.3.2.3 Laminazione diffusa e ritenzione naturale sul bacino 110

3.3.3 Fruizione e qualità del paesaggio 112

3.3.3.1 La Carovana del Volturno 114

3.4 PROSSIMI PASSI: VERSO IL PROGRAMMA DI AZIONE 115

4 SCHEDA DI AZIONE 116

1 Premessa

Il Documento Strategico rappresenta uno degli atti fondamentali previsti dalla legislazione nazionale e dalle linee guida della regione Campania nell'ambito del percorso di sottoscrizione di un contratto di fiume.

A valle dell'approvazione della Relazione Preliminare da parte dell'Assemblea del contratto, la Provincia di Caserta, in quanto ente promotore e coordinatore di questo iter per il fiume Volturno, è giunta, dopo la ratifica assembleare di una prima versione del Documento, avvenuta il 23 luglio 2024, a predisporre una sua versione aggiornata che viene qui presentata.

Tale versione tiene conto dei contenuti di proposte e suggerimenti nel frattempo pervenuti da vari enti e soggetti interessati, discussi e valutati positivamente dalla segreteria tecnica per essere quindi sottoposti alla Cabina di Regia e quindi nuovamente alla già menzionata Assemblea.

Il Documento è strutturato in due parti: la prima descrive, da un lato, le caratteristiche dell'ambito territoriale a cui fa riferimento il contratto, dall'altro, lo stato della pianificazione vigente relativamente a piani e programmi per i settori di interesse; la seconda parte presenta invece gli obiettivi e le linee strategiche volte a indirizzare le azioni di tutti i soggetti soprattutto locali verso una gestione sostenibile del fiume integrata con la pianificazione di distretto e con quella dell'area vasta regionale.

Nell'ultimo capitolo si riporta infine la scheda di azione per la raccolta delle proposte progettuali avanzate dagli attori interessati ai sensi degli obiettivi strategici su cui si basa il contratto medesimo.

2 Quadro conoscitivo

2.1 Inquadramento territoriale

2.1.1 Il contesto territoriale di riferimento

Il Volturno è il principale fiume dell'Italia meridionale e il suo bacino idrografico si estende per un totale di 5.550 km^2 sul territorio di due regioni, Basilicata e Campania, e quattro province: Isernia, Avellino, Benevento e Caserta. Il CdF Volturno riguarda 42 comuni, ricadenti nelle province di Isernia, Benevento e Caserta.

L'asta del Fiume Volturno ha una lunghezza pari a 175 km. Per questo paragrafo i riferimenti cartografici sono la **TAVOLA I** "INQUADRAMENTO TERRITORIALE SULLA BASE DEL "QUADRO DI UNIONE" e la **TAVOLA II** "IDROGRAFIA DEL BACINO VOLTURNO".

Volturno molisano

Il F. Volturno nasce dai monti delle Mainarde, dalle sorgenti di Capo Volturno (520 m slm) in agro di Rocchetta al Volturno (IS).

Nel tratto iniziale scorre in un letto generalmente incassato e assume carattere torrentizio ad elevata pendenza fino ai Colli del Volturno; ingrossato dai suoi affluenti (in sinistra orografica il Rio S. Vito, il T. Vandra ed il F. Cavaliere; in destra orografica, il Rio Rocchetta, il Rio Acquoso e il Rio Chiaro), prosegue in direzione Sud con pendenze via via più basse.

A monte della confluenza con il F. Cavaliere (IS) è stata realizzata la vasca di laminazione di Ripaspaccata, gestita dal Consorzio di Bonifica della piana di Venafro, che sottende una superficie di circa 222 Km^2. Sul F. Cavaliere, in località Fossatella poco a monte della confluenza con il Volturno, è prevista la realizzazione di un'ulteriore vasca di laminazione.

A valle della confluenza del F. Cavaliere il bacino sotteso diventa esteso (circa 603 Km^2). Il fiume prosegue in direzione Sud divagando nella piana a monte del ponte della linea ferroviaria Venafro-Isernia. Lungo il percorso riceve in sinistra il T. Lorda e attraversa terreni intensamente coltivati e dotati di rete irrigua, gestita dal Consorzio di Bonifica della Piana di Venafro.

L'impianto di irrigazione è alimentato da un'opera di presa costituita da una traversa sul fiume Volturno, sita in Contrada Macchie, nell'agro del Comune di Colli a Volturno (IS), a monte della cassa di espansione. Lasciato il ponte ferroviario, il Volturno piega a Sud - Ovest imboccando prima il vecchio Ponte a 25 Archi e immediatamente a valle di questo il Viadotto della S.S. Venafrana.

Questo è l'ultimo tratto del F. Volturno integralmente in provincia di Isernia. A valle dei due attraversamenti si apre la piana di Venafro che è limitata in sinistra idrografica (sud) dai due promontori Monte Gallo e Colle Torcino.

Volturno campano - ambito interno

Lungo i comuni di Capriati al Volturno, Ciorlano e Pratella, il F. Volturno scorre a cavallo del confine tra provincia di Caserta in sinistra idrografica e provincia di Isernia in destra idrografica, entrando e uscendo tra le due.

In questo tratto il fiume scorre in direzione Sud-Ovest nella Piana di Venafro, intensamente coltivata e servita da rete irrigua, pure gestita dal Consorzio di Bonifica della Piana di Venafro e alimentata dalla traversa di Colli al Volturno. Sono presenti, inoltre, sia insediamenti produttivi sia nuclei urbani.

Dopo la confluenza con la Rava di Roccaravindola, in destra, e la Rava delle Copelle, in sinistra, e fino alla traversa di Colle Torcino, il corridoio fluviale si amplia considerevolmente e il fiume può liberamente divagare all'interno di una ampia foresta ripariale. In particolare, in località Le Mortine in prossimità della Piana di Capriati, racchiusa tra i due promontori, il tratto presenta caratteristiche ad alto pregio ambientale.

Poco a monte della traversa confluisce nel Volturno in sponda sinistra il F. Sava che costeggia il Colle Torcino e raccoglie le acque della piana di Capriati e del versante sud-occidentale del Matese.

La Traversa di Colle Torcino, gestita dall'ENEL, è una centrale idroelettrica a portata fluente e alimenta il consorzio irriguo del Sannio Alifano. La traversa crea un invaso in alveo della capacità di circa 400.000 mc. A valle della traversa il fiume prosegue in direzione Sud, attraversa il Ponte del Re, e circa 2 km a valle dell'abitato di Sesto Campano confluisce in destra idrografica il Rio San Bartolomeo.

Tra tutti gli affluenti dell'area questo merita una particolare menzione per il suo elevato pregio ambientale e per le consistenti portate anche durante la stagione secca. Il Rio San Bartolomeo, infatti, è un corso d'acqua di risorgiva, che si origina a Venafro in pieno centro cittadino, lì dove è presente il laghetto detto anche "Pescara".

Poco a monte della confluenza nel F. Volturno è presente un'opera di derivazione che alimenta la rete ad uso irriguo gestita dal Consorzio di Bonifica del Sannio Alifano. Dalla traversa di Colle Torcino fino all'ingresso nella piana di Presenzano e Vairano, il corridoio fluviale si mantiene ampio, con presenza estesa di foresta ripariale, per quanto non così ampia come a monte della traversa.

Storicamente questo è un tratto di fiume che è stato oggetto di intensi prelievi di sedimenti e all'altezza di Sesto Campano sono oggi presenti estesi laghi di cava, frutto dell'ultima fase di attività, con cave fuori alveo. Su entrambe le rive, dopo la piana di Venafro, si incontrano attività agricole con colture intensive su terreni dotati di rete irrigua.

All'interno della piana di Presenzano e Vairano a valle fino alla traversa di Ailano il F. Volturno si caratterizza per un alveo marcatamente meandriforme e un'elevata frequenza delle esondazioni che interessano le ampie aree agricole circostanti.

In questo tratto in sequenza si trovano la confluenza in destra del Rio del cattivo Tempo, il ponte per Vairano della SP 96 e la confluenza del Lete in sinistra. A cavallo della confluenza del F. Lete in un'area di elevato interesse naturalistico i meandri del Volturno divagano molto rapidamente all'interno della foresta ripariale.

La traversa di Ailano sul F. Volturno è gestita dal Consorzio di Bonifica Sannio Alifano a scopo irriguo. Larga 60 metri e con paratoie mobili metalliche, modula le acque del Fiume Volturno derivandole in due ampi canali derivatori della capacità di 4.000 l/s ciascuno.

A valle della traversa il fiume procede con il proprio andamento meandriforme, il corridoio fluviale è di ampiezza variabile ma in genere più ristretto che a monte e in non pochi tratti le fasce di vegetazione riparia occupano le sole sponde, con le colture che si estendono fino al ciglio.

Riferimenti importanti in questo tratto sono il ponte di Raviscanina, la confluenza in sponda destra del Rio delle Starze, e in sponda sinistra il Rio Torano, Ponte Margherita, e a valle di questo il canale Torano alimentato da acque derivate dall'omonimo Rio a Piedimonte d'Alife e che raccoglie gli scarichi delle centrali idroelettriche del Matese. Sui terreni attraversati si sviluppa un'intensa attività agricola con allevamenti di bestiame.

L'ambito interno del Basso Volturno si estende fino al ponte per S. Domenico Ruviano, a valle della stretta formata dai due promontori di Colle Compostelle e Colle Composto. Tra Ponte Margherita e la stretta si estende un'altro tratto di fiume caratterizzato da andamento marcatamente meandriforme, marcata dinamicità planimetrica dell'alveo e un'elevata frequenza delle esondazioni che interessano le ampie aree agricole circostanti.

Proprio questa dinamicità, laddove il bosco ripario è più ampio, conferisce al corridoio fluviale un elevato valore ecologico, di grande attrattiva anche per l'avifauna, come in località Selvapiana, noto sito per birdwatching. In questa porzione il fiume è attraversato dal viadotto sulla SP 66 (Ponte La Scafa).

Volturno campano - ambito intermedio

Uscito dalla stretta valle compresa tra i due promontori il Volturno riprende il suo corso nella pianura alluvionale e dopo il ponte per S. Domenico Ruviano, riceve in sinistra prima l'Advento e poi il ben più importante T. Titerno.

A valle della confluenza con il Titerno il Volturno prosegue verso la confluenza con il Calore Irpino, in questo percorso passa sotto il ponte della SS 87 in corrispondenza dell'abitato di Amorosi.

La zona di confluenza Volturno-Calore Irpino è stata completamente regolarizzata e stabilizzata a metà degli anni '80 del secolo scorso con difese spondali in pietrame sciolto, così da eliminare le divagazioni dei due fiumi nella piana alluvionale.

Questo ha portato ad una conseguente banalizzazione ecologica di questo ambito. Il tratto in sponda sinistra compreso tra la confluenza del Titerno e i 4,1 km a monte del Ponte della Scafa di Caiazzo ricade in provincia di Benevento.

Il Calore Irpino è il principale affluente del F. Volturno, che sottende un sottobacino di 3.058 km2 a cavallo tra le province di Avellino e Benevento.

Dopo la Confluenza il bacino imbrifero raggiunge una estensione di 5.542 km^2, il F. Volturno prosegue verso la piana di Limatola (BN) dopo aver attraversato la piccola valle di Castelcampagnano e lambendo in destra le colline di Squille.

Proseguendo in direzione Ovest il fiume, attraversato il ponte della Scafa di Caiazzo, defluisce nel bacino della traversa di P.te Annibale.

Lo sbarramento è ad uso elettro-irriguo con un invaso di circa 10 milioni di mc che si estende a monte per una lunghezza di circa 7 Km, parte dei quali arginati.

La traversa è gestita dal Consorzio Generale di Bonifica del Bacino Inferiore del Volturno e alimenta tre differenti comparti irrigui.

La centrale idroelettrica è gestita da ENEL. Nella zona Lagnone, a monte di P.te Annibale, il rigurgito creato dalla traversa allaga un'ampia depressione in sponda sinistra creando una zona umida di grande rilievo naturalistico. La traversa delimita a valle l'ambito intermedio del basso Volturno.

Volturno campano - ambito costiero

Circa mezzo chilometro a valle della traversa di Ponte Annibale si trova il ponte omonimo che collega gli abitati di Triflisco e di S. Angelo in Formis.

In questa zona e per un tratto di circa 1 Km la valle si restringe sensibilmente e l'alveo si abbassa notevolmente rispetto al piano campagna per riprendere il suo corso sinuoso e lento nella piana costiera che si apre prima dell'abitato di Capua.

Il fiume Volturno nel suo tratto terminale è meandriforme e arginato, per circa 25 Km dal comune di Capua alla foce.

Gli argini maestri in terra furono realizzati nell'ambito di un'opera di bonifica a partire dagli anni Trenta del secolo scorso. Per lo più i rilevati arginali sono posti a grande distanza dall'alveo e inviluppano il tracciato meandriforme. Solo nell'attraversare gli abitati di Cancello ed Arnone e di Castel Volturno essi si appressano all'alveo.

I terreni all'interno degli argini sono privati e regolarmente coltivati. L'alveo è significativamente inciso nel piano campagna, le sponde ripide con ridotta copertura vegetale e diffusi fenomeni franosi.

La pianura è convessa lungo l'asse mediano del fiume, per cui le acque che talvolta esondano dai rilevati arginali si possono distribuire su aree molto ampie, in funzione dell'entità dei volumi, potenzialmente a sud fino ai Regi Lagni e a nord fino al Canale Agnea.

Comuni	Ambito	Estensione superficie comunale in km^2
Grazzanise Bellona Cancello ed Arnone Capua Castel Volturno Santa Maria la Fossa	Costiero	258,01
Piana di Monte Verna Caiazzo Castel Campagnano Castel di Sasso Castel Morrone Pontelatone Ruviano Amorosi Dugenta Faicchio Limatola Melizzano Puglianello	Intermedio	299,44
Ciorlano Dragoni Gioia Sannitica Pietravairano Ailano Alife Alvignano Baia e Latina Capriati a Volturno Pratella Presenzano Raviscanina Sant'Angelo d'Alife Vairano Patenora Monteroduni Pozzilli Sesto Campano Venafro Castel San Vincenzo Cerro al Volturno Colli a Volturno Montaquila Rocchetta a Volturno	Interno	740,44

Tabella 1. Ambiti territoriali del Contratto di Fiume Volturno

2.1.2 Inquadramento geologico, climatico e idrologico

Per questo paragrafo il riferimento cartografico è la **TAVOLA III** "INQUADRAMENTO GEOLOGICO"

La valle percorsa dal F. Volturno nel suo tratto iniziale è compresa tra il Massiccio di Mainarde-Monti di Venafro ed il Massiccio del Matese.

Si tratta di una delle depressioni più ampie degli Appennini che in questo punto interrompono la loro continuità, costituendo il punto di passaggio tra Appennino abruzzese-laziale e quello campano-lucano. L'area de Le Mainarde è un territorio prevalentemente montuoso, con numerose vette che superano i 2.000 m di quota. Le sorgenti del Volturno sgorgano alla base del M. della Rocchetta (548 m slm), lungo la linea di contatto tra il calcare e i terreni argillosi in prossimità dell'omonima località.

I depositi di di travertino dalla forma semicircolare (il cui spessore varia da pochi cm presso le falde del M. di Rocchetta a oltre 200 m verso la parte più periferica) costituiscono la Piana di Rocchetta a Volturno su cui sorge lo sprone di Castel S. Vincenzo (750 m slm).

Mentre i rilievi calcarei hanno favorito lo sviluppo dell'idrografia sotterranea, i terreni argillosi e marnosi hanno garantito lo sviluppo di un'idrografia superficiale, di solito alimentato quasi unicamente da acque piovane. Una spessa coltre di terreni argillosi coperta da vegetazione (quercia, olivo, vite, colture erbacee) ricopre il fondo delle vallate e le falde più basse delle montagne.

Nel tratto successivo verso Colli a Volturno – molto permeabile e con scarsa idrografia superficiale – il fiume scorre in una valle stretta in mezzo a grandi montagne calcaree che lo circondano quasi da ogni parte, innalzandosi sul fondovalle con pareti erte e con giganteschi gradini. Superata tale località, la valle si apre in sinistra orografica, congiungendosi con la conca intermontana di Isernia. Oltre che dal F. Volturno, la piana è solcata dai suoi affluenti, il F. Cavaliere e il torrente Vandra: l'erosione regressiva operata dai corsi d'acqua ha creato un sistema di valli incastrate in cui è possibile individuare quattro ordini di superfici terrazzate di origine erosionale e deposizionale.

Il F. Volturno scorre su un fondo di materiali argillosi e arenacei nei quali gli affluenti di cui sopra hanno affondato i loro alvei, apportando grosse masse di materiali dalle corrispondenti valli. I residui depositi fluvio-lacustri, presenti in corrispondenza della strozzatura di Roccaravindola, testimoniano il probabile riempimento del bacino di Isernia in questo punto. Sedimenti limno-argillosi, depositi limno-sabbiosi e travertinosi, nonché la presenza di lenti sabbiose e ghiaiose tra le ampie superfici fluviali terrazzate sembrano testimoniare l'evoluzione di queste depressioni di origine tettonica da superfici lacustri a aree fluvio-palustri fino alla fase fluviale.

La successiva piana di Venafro, più ampia della precedente, si estende tra i rilievi carbonatici del Matese a SE e i monti di Venafro e il massiccio delle Mainarde a N e NO. Il F. Volturno scorre sopra uno spesso strato (circa 300m) di depositi lacustri e fluvio-palustri accumulatosi dal Pleistocene in quest'area in cui l'attività tettonica delle faglie bordiere ne ha determinato la subsidenza.

In corrispondenza della località Torcino, il fiume cambia direzione percorrendo in direzione SE la parte settentrionale della provincia di Caserta fino alla confluenza con il fiume Calore. Il F. Volturno percorre un ampio fondovalle che va progressivamente restringendosi.

Tale fondovalle è colmato da depositi quaternari prevalentemente fluvio-lacustri, depositi di conoide alluvionale e di versante (ampiamenti diffusi lungo la fascia pedemontana), e depositi di origine vulcanica derivanti dall'attività eruttiva del Roccamonfina e dei Campi Flegrei.

Il fiume è delimitato a sinistra orografica dal versante sudoccidentale del Monte Matese, che si estende dalla località di Ailano fino alla piana di Alife, i cui rilievi bordieri sono costituiti da unità calcareo-dolomitiche mesozoiche.

In destra orografica, da Baia e Latina a Caiazzo, il fondovalle del F. Volturno è delimitato dal versante costituito da una serie di rilievi a morfologia più aspra (M.te Monaco, M.te della Costa, M.te Conca e M.te Grande, cui si raccordano a SO anche i rilievi dei M.ti Trebulani, tra cui primeggia il M.te Maggiore). Tale versante è costituito prevalentemente da successioni carbonatiche della piattaforma Abruzzese Campana.

Nella porzione terminale, in direzione S, questi rilievi montuosi sono circondati da terreni miocenici (arenarie di Caiazzo e Formazione di Pietrarola). Alla base di queste formazioni sono spesso presenti depositi di materiali piroclastici legati all'attività eruttiva flegrea e del Roccamonfina.

Il F. Volturno attraversa la stretta formata dai due promontori di Colle Compostelle e Colle Composto: essi sono costituiti da terreni di natura argillosa, arenacea e conglomeratica a diverso grado di cementazione, con bassa resistenza all'erosione.

A valle di questo punto, il fondovalle alluvionale si restringe, il fiume riceve in sinistra orografica dapprima le acque del f. Titerno e, successivamente, in corrispondenza della Piana di Telese, quelle del f. Calore. In corrispondenza dell'abitato di Amorosi, i l fondovalle si presenta con almeno due ordini di terrazzi; il più alto (tra i 150-200 m di quota) è associato a lembi di conglomerati fluviali a clasti poligenici; il più basso (circa 70m) coincide con la superficie sommitale dell'Ignimbrite Campana.

Il territorio del beneventano dalla confluenza tra i fiumi Volturno e Calore fino alla località di Ponte è caratterizzato dalla presenza di massicci montuosi prevalentemente calcarei, il gruppo Taburno-Camposauro in sinistra orografica e il fronte meridionale del Matese in destra orografica, su cui scorre un fondovalle abbastanza ristretto su depositi alluvionali.

Successivamente, in corrispondenza della Piana di Dugenta, il fiume riceve le acque del torrente Biferchia e prosegue il suo corso in direzione O verso la piana di Limatola con un tracciato meandriforme su un fondovalle con tre ordini di terrazze, dove sono diffusi depositi alluvionali quaternari.

In sinistra orografica il gruppo dei M.ti Tifatini, con rilievi prevalentemente calcari di piattaforma carbonatica, si raccorda attraverso pianure pedemontane con la piana alluvionale del F. Volturno.

A valle della stretta di Ponte Annibale, il F. Volturno entra nella Piana Campana, attraversandola fino alla foce presso la località di Castel Volturno. Si tratta di un'ampia depressione strutturale (*graben*) di origine tettonica circondata dai rilievi meso-cenozoici prevalentemente carbonatici, dal Monte Massico, ai Monti Trebulani e Tifatini, fino ai Monti Lattari.

In questo contesto sono compresi anche formazioni vulcaniche, come il Roccamonfina a N e, nella parte centrale, l'area dei Campi Flegrei e il sistema Somma-Vesuvio, che dividono a SE la Piana Campana dalla Piana del F. Sarno.

Lo sprofondamento tettonico del margine tirrenico della catena appenninica ha interessato la Piana Campana nel corso del Pleistocene inferiore e medio. In tal modo si sono venute a generare le condizioni per un potente accumulo di sedimenti quaternari di tipo misto, sia di ambiente marino, sia continentale (principalmente depositi alluvionali e piroclastici).

Lo spessore stimato è di almeno 3.000 m (Ortolani e Torre, 1981). Depositi piroclastici del Tufo Grigio Campano, di estese falde detritiche e di ampi conoidi alluvionali (posti allo sbocco dei corsi d'acqua secondari che solcano i versanti circostanti), di cineriti e pomici, riferibili a successive eruzioni (tra cui quella del Tufo Giallo Napoletano), costituiscono le zone pedemontano che raccordano la piana alluvionale a N con il Massico e con i M. Trebulani, mentre a S con il sistema dei Campi Flegrei.

La configurazione attuale della Piana Campana è il risultato di diversi eventi delle epoche più recenti del Quaternario (eruzioni dell'Ignimbrite Campana e del Tufo giallo, spostamento della linea di costa e dei limitrofi ambienti di costiera più interni). Essa ha una morfologia sub-pianeggiante tra 0 e 25 m s.l.m. ed è costituita prevalentemente da sedimenti alluvionali sabbiosi, limosi ed argillosi e da sedimenti di colmata delle bonifiche del F. Volturno.

Lungo la costa sono presenti depositi per la maggior parte sabbiosi della spiaggia attuale e dei cordoni dunari, i più interni e meno conservati dei quali penetrano la pianura fino a 2 km dalla linea di costa attuale. In prossimità della costa sono, inoltre, presenti depositi argillosi e limoso-torbosi, di ambienti palustre e lagunare, e sabbioso-limosi di colmata antropica nelle aree depresse retrodunali bonificate, caratterizzate da quote che scendono anche al di sotto del livello attuale del mare.

(**Fonti:** Brancaccio, L.; Cinque, A.; Romano, P.; Rosskopf, C.; Russo, F.; Santangelo, N.; Santo, A. Geomorphology and neotectonic evolution of a sector of the Tyrrhenian flank of the Southern Apennines (Region of Naples, Italy). Zeit. Geomorph. 1991, 82, 47–58; Brancaccio L., Cinque A., Di Crescenzo G.,

Santangelo N., Scarciglia F., Alcune osservazioni sulla tettonica quaternaria nell'Alta Valle del F. Volturno, Il Quaternario, Italian Journal of Quaternary Sciences, 10 (2), 1997; Brancaccio L., Di Crescenzo G., Rosskopf C.M., Santangelo N., Scarciglia F., Carta geologica dei depositi quaternari e carta geomorfologica dell'alta valle del fiume Volturno (Molise, Italia meridionale). Note illustrative. Quaternario 2000, 13, 81–94; Cinque A, Robustelli G, Russo M (2000) The consequences of pyroclastic follout on the dynamics of mountain catchments: geomorphic events in the Rivo d'Arco basin (Sorrento Peninsula, Italy) after the Plinian eruption of Vesuvius in 79 A.D. Geogr Fis Din Quat 23:117–129; Filocamo F., Amato V., RossKopf C.M., L'itinerario "Le Mainarde-Alto Volturno": un percorso geoturistico alla scoperta della geologia del settore molisano del Parco Nazionale D'Abruzzo, Lazio e Molise, Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia, 102, 2014; Filocamo F, Leone N, Rosskopf CM, Scorpio V, Giralt S, Aucelli PPC. Quaternary Evolution of the Lower Calore and Middle Volturno Valleys (Southern Italy). *Water*. 2021; Leone A.P., Buondonno A., Aucelli P.P.C., Paesaggi e suoli del Basso Volturno, PSR Campania 2007/2013, DerFram, 2014; Ruocco D., L'Alta Valle del Volturno: studio antropogeografico, Roma, CNR, 1957; Scarsella F., Bergomi C., Manganelli V., Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla Scala 1: 100.000, F. 072 Caserta e in Appendice il Vulcano di Roccamonfina (Fogli 160-161-171-172). Servizio Geologico d'Italia, Roma.

2.1.2.1 Cenni di idrogeologia

La Regione Campania rientra nel Distretto idrografico dell'Appennino Meridionale. Il bacino idrografico dell'alto Volturno interessa prevalentemente rocce carbonatiche, anche se non mancano piane intramontane, sviluppatesi in contesti tettonici particolari, con presenza di depositi alluvionali e fluvio-lacustri.

Vista la natura geologica di questo contesto, il deflusso idrico tende ad approfondirsi e a seguire le principali linee orografiche. Situazione più complessa e articolata quella relativa al medio Volturno, in cui il fiume è circondato da rilievi carbonatici, ma in cui affiorano anche depositi poco permeabili (arenaceo-marnoso-argillosi, calcareo-marnoso argillosi, calcareo-argillosi, ecc.).

In questo caso, il deflusso idrico generalmente scava i terrazzi alluvionali su cui scorre, seguendo pendenza e linee orografiche del contesto territoriale. Il territorio del Basso corso del Volturno, infine, è caratterizzato da un'ampia piana alluvionale, ma è circondato da rilievi carbonatici e da importanti sistemi idrogeologici riconducibili alle aree vulcaniche come il Roccamonfina e i Campi Flegrei.

In questo caso il deflusso idrico sotterraneo segue l'orientamento della falda con assi di drenaggio perpendicolari alla linea di costa (Fonte: EIC, 2020).

Nel contesto territoriale del F. Volturno, le strutture idrogeologiche più rilevanti, dunque, sono: i complessi calcarei ad elevata permeabilità per fratturazione e carsismo, in cui sono comprese le successioni calcaree mesozoico-terziarie; i complessi dolomitici, a permeabilità da media ad alta in relazione allo stato di fatturazione, in cui sono comprese le successioni dolomitiche mesozoico-terziarie; i complessi calcareo-marnoso argilloso a permeabilità media, ma variabile in relazione allo stato di fratturazione e alla presenza di intercalazioni pelitiche; i complessi argilloso-marnoso, a permeabilità bassa o nulla; i complessi arenaceo-argilloso, permeabilità da media a bassa in relazione alla prevalenza di termini pelitici; i complessi arenaceo-conglomeratico, a permeabilità da medio-alta a medio-bassa variabile in relazione allo stato di fratturazione ed alla presenza di intercalazioni pelitiche (Fonte: Distretto idrografico dell'Appennino Meridionale, allegato 3, Caratterizzazione Geologica e Idrogeologica. Identificazione degli Acquiferi, 2010)

Ad una scala più dettagliata, si osserva che l'Alto Volturno è caratterizzato da idrostrutture localizzabili nella regione Molise o poste al confine tra Lazio e Abruzzo.

Si fa riferimento in particolare alle idrostrutture di:

1) Monte Greco- Rocchetta a Volturno-Monte Genzana, per cui si ipotizza che la maggior parte del deflusso idrico della falda di base della struttura di Monte Genzana (che ricade negli Abruzzi), insieme al contributo della idrostruttura di M. Greco, vada ad alimentare le sorgenti di Capo Volturno.
2) Monti della Meta, il cui settore sud-orientale, afferisce alla regione Molise ed ha il deflusso idrico diretto verso il bacino dell'Alto Volturno;
3) Monti de Le Mainarde e Venafro, il cui settore orientale va ad alimentare le sorgenti di Capo d'acqua di Pozzilli ed in parte verso sud-est il gruppo sorgivo di S. Bartolomeo. Il settore meridionale è caratterizzato da una falda di base il cui deflusso è diretto in parte verso est andando ad alimentare gli acquiferi alluvionali e vulcanici della piana di Venafro.

Anche nel caso del Medio e Basso Volturno le idrostrutture di riferimento possono ricadere al confine tra Molise e Campania, o essere localizzate in regione Campania. Esse alimentano il F. Volturno nella porzione intermedia, o suoi affluenti. Nello specifico, si fa riferimento alle idrostrutture di:

1) Monte Matese, monte che ricade in gran parte in regione Campania. Le sue acque vanno a ricaricare le sorgenti di Capo d'Acqua, di S. Agata, gruppo sorgivo Lete, gruppo Pratella, sorgenti di Torano e Maretto, nonché, in parte, dei bacini dei fiumi Titerno e Calore (sorgenti del Grassano).
2) Monte Maggiore, che ricarica in gran parte sorgive in direzione SE (gruppo sorgivo di Triflisco e della sorgente Fontana Pila).
3) Monte Caievola, ubicata tra la Piana di Riardo e la Piana di Presenzano.

4) Monte Tifata, che alimenta il medio e basso Volturno. Parte del deflusso della falda di base è diretto ad ovest e a sud-ovest e va ad alimentare i depositi piroclastico-alluvionali della Piana Campana.
5) Monti di Durazzano che ricadono prevalentemente all'interno del bacino del fiume Isclero, affluente in sinistra del Volturno. Tuttavia, la falda idrica sotterranea del massiccio scorre in direzione SO verso la Piana Campana, mentre la porzione a NE alimenta la falda di base diretta verso la piana del fiume Isclero.
6) Monte Taburno che ricade all'interno dei bacini dei fiumi Isclero, Calore e Medio-Volturno, ma la cui principale aliquota della falda di base è diretta verso il bacino dell'Isclero.
7) Monte Camposauro: solo in minima parte nel bacino del medio Volturno, mentre in prevalenza, analogamente al flusso dell'acqua di falda, riguarda quello del Calore.

Altrettanto rilevanti anche le idrostrutture riferibili ai complessi vulcanici quaternari ed in particolare a:

1) Complesso tufaceo del Basso Volturno, la cui falda ricarica il bacino del Volturno e dei Regi Lagni.
2) Roccamonfina, compreso tra Campania e, solo in parte, Lazio le cui falde di base diretto portano acqua sia verso il bacino del Garigliano, sia verso quello del medio Volturno.
3) Campi Flegrei, che sono caratterizzati da un'unica circolazione idrica sotterranea con deflusso pseudo – radiale la cui area di alimentazione è verso Pianura e Quarto, ai limiti della Piana Campana.
4) Somma Vesuvio che è caratterizzato da un acquifero superficiale e uno profondo. Il primo ricarica la piana perivulcanica per finire il suo percorso al mare, mentre l'acquifero più profondo viene alimentato dai rilievi carbonatici posti al bordo E e S della Piana Campana.

Per uno schema dei trasferimenti idrici sotterranei che riguardano il F. Volturno, si fa riferimento alla figura 1, estratta dal documento elaborato dal Autorità di Bacino nel 2010 sul Distretto idrografico dell'Appennino Meridionale.

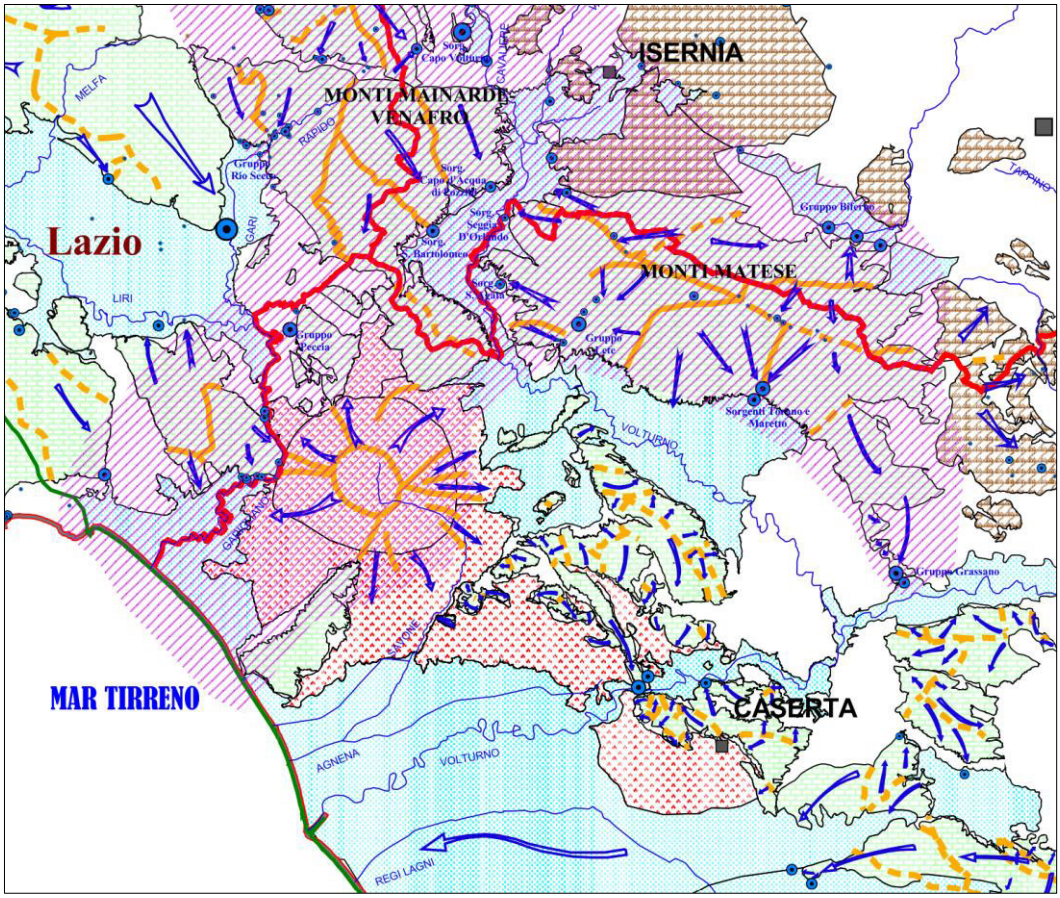

Figura 1. Trasferimenti idrici sotterranei tra Lazio, Molise e Campania (fonte: Autorità di Bacino Nazionale dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno, 2010)

(**Fonte**: Distretto idrografico dell'Appennino Meridionale, allegato 3, Caratterizzazione Geologica e Idrogeologica. Identificazione degli Acquiferi, Autorità di Bacino Nazionale dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno, 2010).

2.1.2.2 Rischio idraulico

La situazione del rischio idraulico, così come emerge dalle **Tavole IV e V** e dall'analisi della pianificazione in materia (vedi paragrafi 2.1.9.2 e 2.1.9.3) è quella già descritta nel Documento Preliminare e qui sotto riportata.

Nella piana di Venafro a scendere fino alla confluenza del Rio Cerrito sia il F. Volturno che il Rio San Bartolomeo esondano già a partire da eventi con TR=30 anni, interessando anche la porzione a quota meno elevata dell'abitato di Sesto Campano e vari insediamenti produttivi, come il cementificio. Ne consegue che le aree a rischio elevato R3 (aree agricole di pregio) e molto elevato R4 (gli insediamenti indicati) sono estese e significative.

Al fine di ridurre la pericolosità (frequenza ed entità delle esondazioni) è stata realizzata la vasca di laminazione di Ripaspaccata, ed è da tempo stata avviata la realizzazione di un secondo bacino di laminazione sul F. Cavaliere, in località Fossatella.

Il beneficio di queste casse di espansione si estende sostanzialmente alla sola Piana di Venafro e va scemando al crescere della estensione del bacino sotteso a mano a mano che si scende verso valle.

All'interno della piana di Presenzano e Vairano a valle fino alla traversa di Ailano il F. Volturno si caratterizza per un alveo marcatamente meandriforme e un'elevata frequenza delle esondazioni che interessano le ampie aree agricole di pregio circostanti.

La dinamicità dell'alveo è elevata: tra poco monte la confluenza del Rio del Cattivo Tempo e il ponte sulla SP 96 sono evidenti i segni di una possibile avulsione del F. Volturno. La velocità della corrente che erode il suolo e il deposito di sedimenti fluviali costituiscono un impatto significativo sulla conduzione e produttività delle aree agricole coinvolte.

I centri abitati sono insediati ai lati della valle e non interessati dalle esondazioni del Volturno. Gli abitati sulla conoide del Torano, a partire da Piedimonte Matese, sono comunque interessati dalle esondazioni di questo torrente e dell'omonimo canale. Tra Ponte Margherita e la stretta formata dai due promontori di Colle Compostelle e Colle Composto si estende un altro tratto di fiume caratterizzato da andamento marcatamente meandriforme, marcata dinamicità planimetrica dell'alveo e un'elevata frequenza delle esondazioni che interessano le ampie aree agricole circostanti, con evidente tendenza a crearvi nuove inalveazioni. Anche in questo caso l'impatto negativo sulla conduzione dell'attività agricola nelle aree coinvolte è significativo.

Sul T. Titerno (BN) è attualmente in corso una parossistica dinamica incisiva, che all'altezza del ponte della SP 122 è dell'entità di 4-5m, come conseguenza si sono innescate anche importanti erosioni spondali che stanno intaccando le aree agricole circostanti e per attenuare le quali sono stati realizzati vari tratti di scogliere spondali.

Le cause di questa dinamica vanno attentamente indagate ma è probabile siano da ricondurre al prelievo di sedimenti in alveo, che si sono protratte anche fino ad anni molto recenti. In tutto quest'ambito per lo più solo isolati insediamenti produttivi di varia natura vengono interessati dalle alluvioni del F. Volturno per tempi di ritorno anche inferiori ai 30 anni. Certamente più significativa è la situazione a Limatola (BN) dove la porzione a quote inferiori e più prossime al fiume è allagabile per tempi di ritorno inferiori ai 100 anni.

Gli studi idraulici mostrano che a valle di Capua la portata centennale (stimata in 3.600 m3/s), in qualche punto defluisce con franchi molto ridotti rispetto alla sommità arginale e in altri addirittura la sopravanza.

Ciò avviene in maniera più evidente lungo il tratto iniziale di arginatura immediatamente a valle di Capua e lungo il tratto compreso tra Grazzanise e Cancello ed Arnone.

La situazione critica di Cancello ed Arnone, con gli argini che si restringono a ridosso dell'alveo, e parte dell'abitato sottoposto al corso d'acqua, è aggravata dalla presenza di due attraversamenti (uno stradale e l'altro ferroviario) con pile in alveo e impalcato interferente con il deflusso delle portate maggiori.

Durante la piena del 1968 (stimata come piena centennale), temendo che la stessa non riuscisse a defluire attraverso le anse e sotto gli impalcati dei ponti, in via cautelativa fu praticata una breccia arginale, a monte dell'abitato ed il volume d'acqua fuoriuscito allagò circa 17.000 ha di terreno.

In caso di tenuta degli argini e totale contenimento della portata centennale, essa dovrà interamente defluire da Cancello ed Arnone. Grazie al Drizzagno del Caricchiano, realizzato negli anni '90 del secolo scorso, i tiranti si mantengono più bassi della sommità arginale, ma con franchi troppo esigui, tali da non garantire una affidabilità adeguata. Lungo tutto questo tratto di fiume il sistema di rilevati arginali è lontano da una condizione ottimale di manutenzione e monitoraggio.

In caso di tracimazione o rottura degli argini a monte di Cancello ed Arnone l'acqua fuoriuscita può potenzialmente allagare tutte le aree a lato del fiume fino ad arrivare in sinistra idrografica (sud) ai Regi Lagni ed in destra idrografica (nord) dall'Agnena. Quali aree effettivamente vengono allagate dipende dal punto in cui si situa il cedimento della linea arginale e dal volume fuoriuscito.

La portata che defluisce in fiume a valle della breccia, notevolmente ridotta, non arrecherebbe alcun problema fino allo sbocco a mare.

2.1.2.3 Caratteristiche climatiche

La Regione Campania è caratterizzata da un clima di tipo mediterraneo, ossia contraddistinto da estati secche con elevato rischio di siccità ed inverni piovosi con temperature miti. Come evidenziato da Ducci e Tranfaglia (2005), nel periodo 1951-1999 le piovosità medie annuali variano tra i 600 e i 1.900 mm/anno con picchi medi localizzabili in corrispondenza delle unità orografiche più rilevanti (Massiccio del Matese, Monti del Partenio, Monti Picentini e Monti del Cilento).

Gli autori riscontrano anche una sostanziale riduzione della piovosità del periodo 1981-1999, rispetto al precedente periodo 1951-1999 (fig. 2).

Analogamente, le temperature medie annuali variano in Regione tra i 7°C, riferibili alle aree montane, fino ai 19°C nelle aree costiere. In questo caso, si assiste ad un leggero incremento delle temperature per il periodo 1981-1999 rispetto a quello precedente, soprattutto in corrispondenza della Piana Campana, dell'area metropolitana di Napoli, della fascia vesuviana e della Piana del Sele (Ducci e Tranfaglia, 2005).

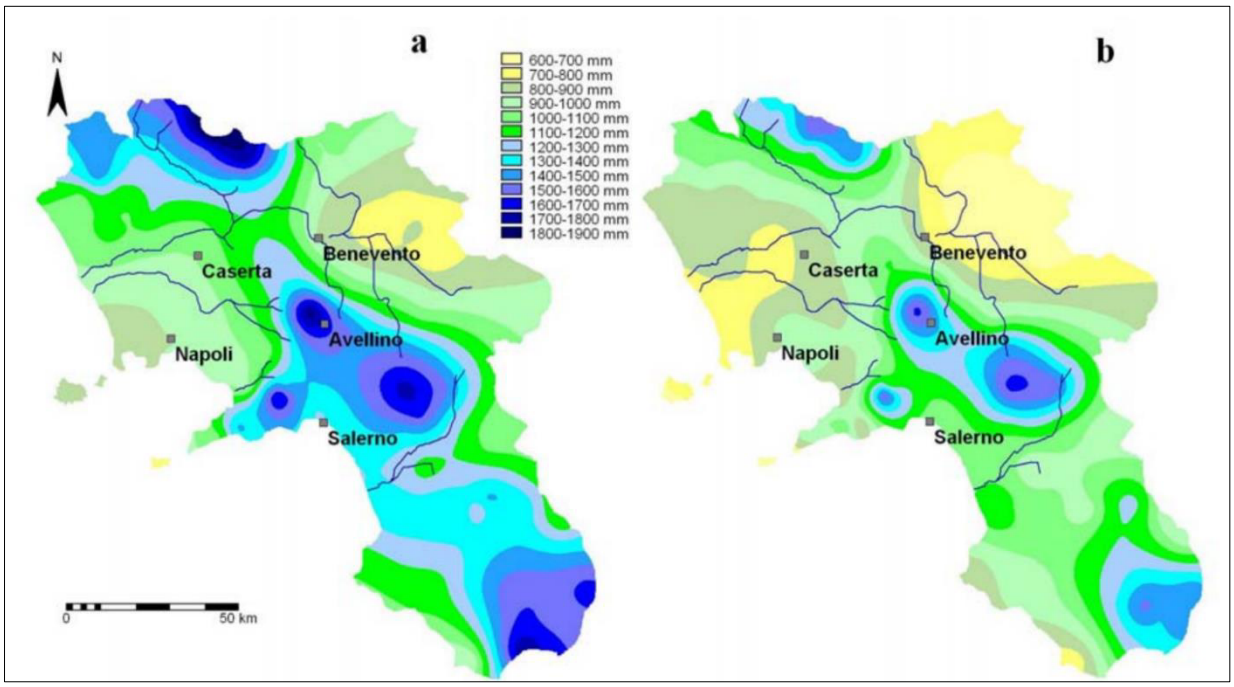

Figura 2. Precipitazioni medie annue (mm/anno) relative al periodo 1951-1980 (a) e 1981-1999 (b) (fonte: Ducci e Tranfaglia, 2005)*

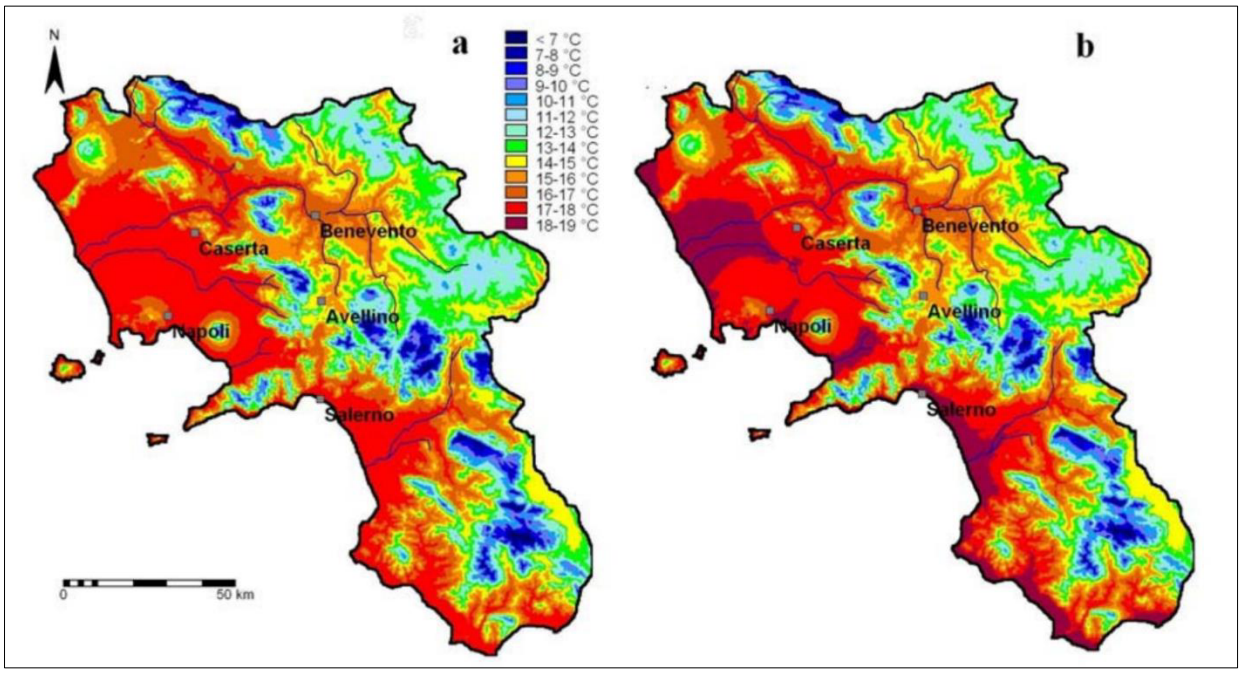

Figura 3. Temperature medie annue (°C) relative al periodo 1951-1980 (a) e 1981-1999 (b) (fonte: Ducci e Tranfaglia, 2005)*

* (**Fonte**: Ducci D. e Tranfaglia G., L'impatto dei cambiamenti climatici sulle risorse idriche sotterranee in Campania, Geologi. 1. 2005)

2.1.2.4 *Analisi dati meteo a scala locale*

Per un'analisi più dettagliata della situazione a scala locale, sono stati presi in esami i dati meteo riferiti alla stazione meteo di Vitulazio (CE) per il periodo 2013-2024. La Regione Campania è dotata di una rete meteo piuttosto articolata costituita da 37 stazioni (capannine) dislocate sul territorio regionale in tutte le province e gestito dal Centro Agrometeorologico Regionale. Queste stazioni raccolgono continuativamente dati relativi alla piovosità (media giornaliera, media minime e media massime), alla temperatura (media, minima e massima), all'umidità dell'aria (media, minima e massima), alla bagnatura fogliare, alle velocità e direzione del vento e all'umidità del terreno. La scelta di considerare i dati della stazione di Vitulazio è legata alla sua localizzazione (latitudine: 41° 7' 26.2999" N; longitudine: 14° 11' 54.8099" E), baricentrica rispetto al bacino del Volturno.

Nello specifico sono stati presi in esame i dati relativi alla piovosità cumulata (espressa in mm/die) e temperatura media (espressi in °C) nel periodo gennaio 2023 – luglio 2024 (https://agricoltura.regione.campania.it/meteo/archivio_meteo.html; non sono disponibili i dati relativi al periodo luglio 2014 – ottobre 2015 e marzo 2016 – giugno 2016 per problemi tecnici).

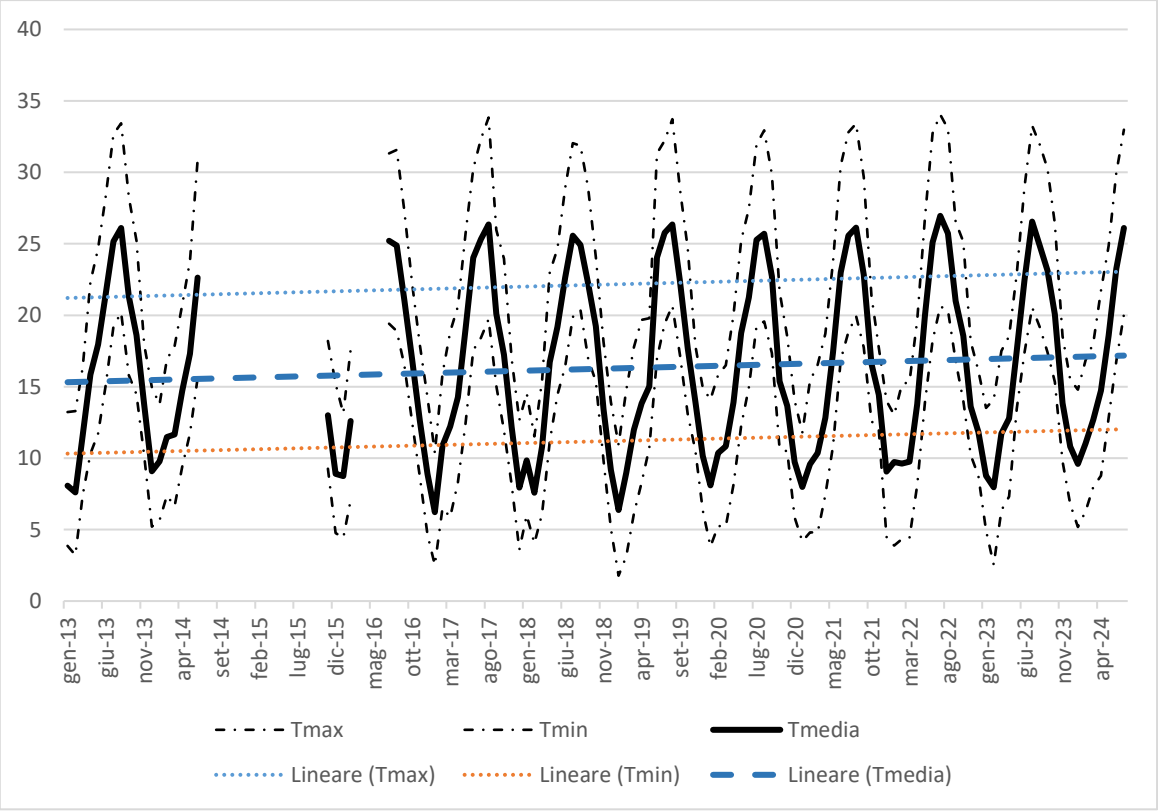

Figura 4. Temperature massime, medie e minimi mensili, periodo 2013-2024, Vitulazio (CE)

Nel corso del periodo analizzato, la temperatura media mensile varia tra un minimo 6,5°C (gennaio 2019 in cui la T min mensile è stata pari a 1,8°C) e un massimo di 27°C (luglio 2022 in cui la T max media è stata pari a 34°C), evidenziando nel complesso una tendenza di leggera crescita (fig. 4).

Per quanto concerne le precipitazioni cumulate mensili (fig. 5), nel periodo preso in esame i mesi più piovosi sono generalmente i mesi autunnali di ottobre e novembre. Si rileva, inoltre, come il cumulo delle precipitazioni sembri evidenziare una tendenza di crescita nell'arco temporale 2019-2023. Questo dato viene confermato anche dalla frequenza di eventi piovosi rilevanti (ossia dal numero di giornate al mese con precipitazioni maggiori di 25 mm al giorno) che sembra crescere nel periodo 2020 -2023 (fig.6).

Il clima diagramma (o diagramma climatico), che rappresenta graficamente i parametri climatici di base, ossia temperatura e precipitazioni medie mensili per il periodo considerato (fig. 7), è quello tipicamente riferibile al clima mediterraneo. Alle stagioni miti che comprendono inverno (temperatura media di gennaio di 8,5°C), segue una stagione estiva scarsamente piovosa (specie nel mese di luglio), caratterizzata da temperature piuttosto elevate (oltre i 25°C) nei mesi di luglio e agosto. Per contro, i mesi autunnali sono segnati da precipitazioni medie piuttosto importanti, concentrate soprattutto nel mese di novembre.

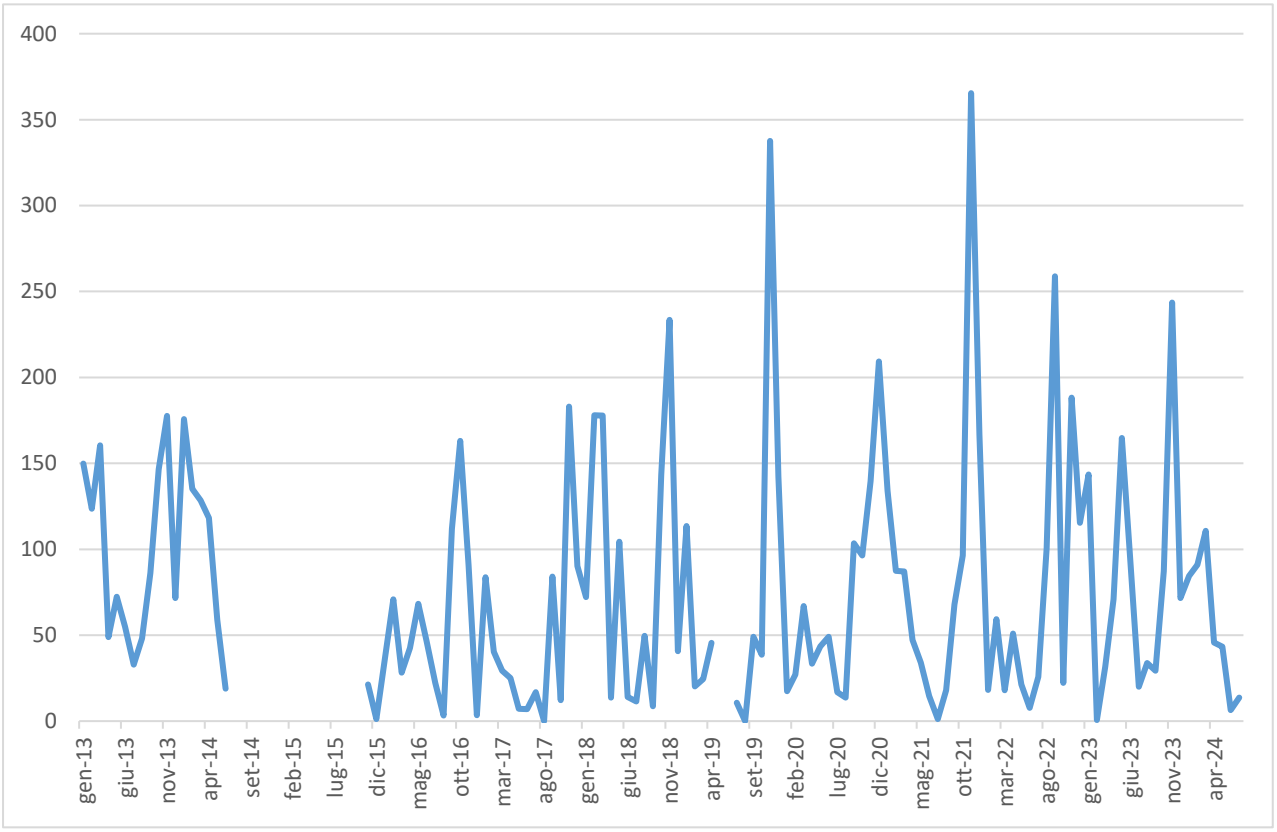

Figura 5. Precipitazioni cumulate mensili, periodo 2013-2024, Vitulazio (CE)

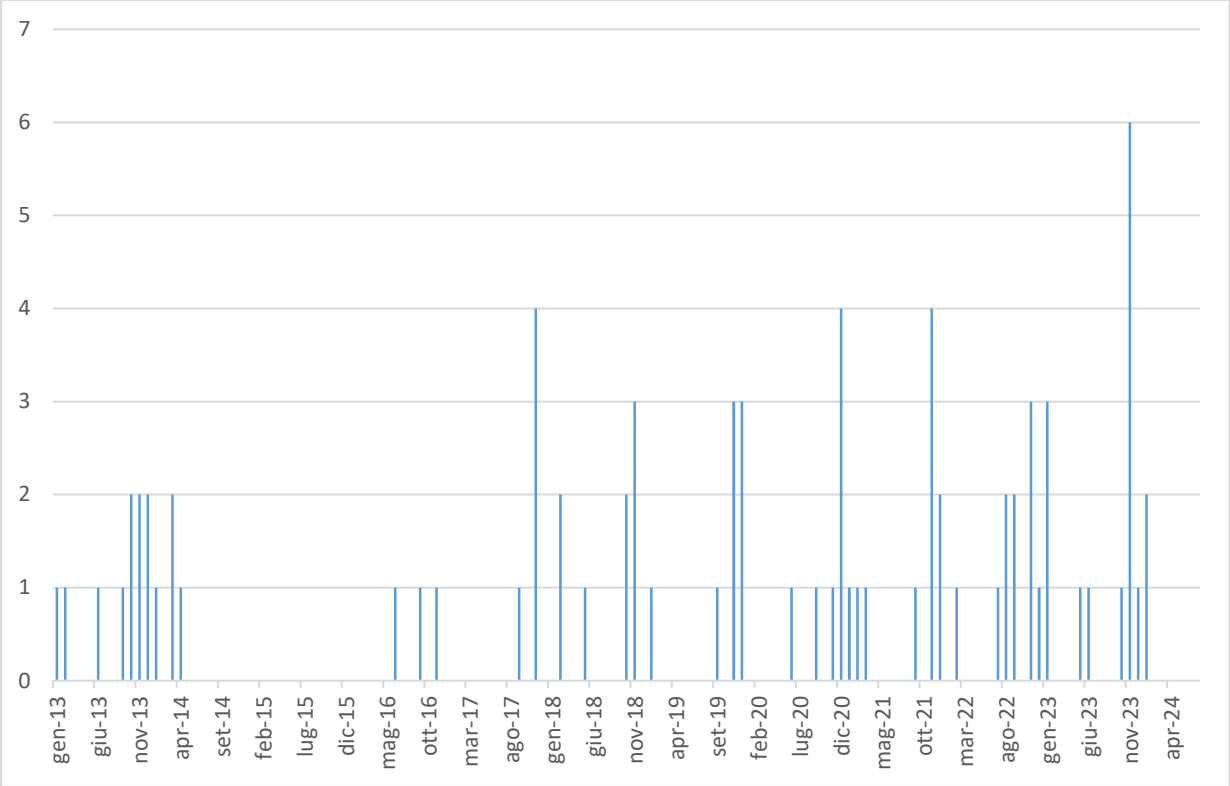

Figura 6. Numero di giornate/mese con precipitazione maggiore di 25 mm, periodo 2013-2024, Vitulazio (CE)

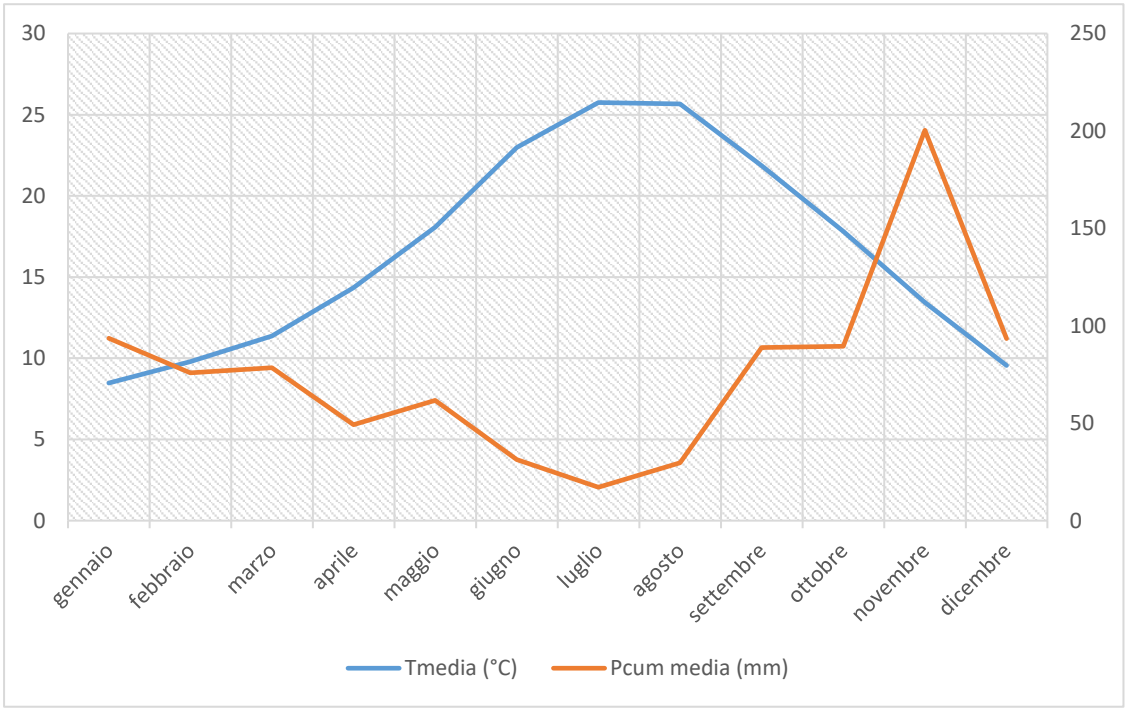

Figura 7. Climatogramma Vitulazio (CE): temperature (°C, asse Y a sn) e precipitazioni (mm, asse a dx) medie mensili a confronto. Periodo 2013-2024, Vitulazio (CE)

2.1.3 Caratteristiche naturalistiche

Il fiume Volturno, nonostante la presenza di fattori di pressione importanti che producono impatti significativi e ne compromettono lo stato ecologico (si veda al paragrafo 2.1.8), costituisce un capitale naturale di immenso valore, per la buona conservazione dei suoi habitat che permettono di ospitare specie di grande interesse conservazionistico. Tra le finalità del CdF vi è proprio la conservazione di specie e habitat, come prevedono le Direttive Comunitarie in materia[1].

In **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** vengono riportate a piccola scala, le principali aree p rotette (SIC, ZPS e ZSC) presenti nell'area di studio. Tale carta è stata elaborata partendo dalle indicazioni disponibili a partire dal progetto "Natura2000" per le regioni Molise e Campania.

In Campania, l'asta principale del Volturno e quella del Calore Beneventano sono parte della omonima Zona di Protezione Speciale. Analogamente le porzioni di pianura alluvionale meglio conservate sono inserite tra i siti Natura 2000. Tale protezione non risulta presente nel tratto Molisano del fiume. Tra le possibili azioni del contratto di fiume potrebbero essere identificate nuove aree di elevato valore ambientale lungo il fiume o nelle vicinanze da sottoporre a tutela.

[1] *Le due Direttive Europee chiave per la conservazione della natura sono:* ***la direttiva 79/409 detta "Uccelli"*** *e la* ***direttiva 92/43 CEE, detta Habitat****. Una presentazione più ampia della Rete Natura 2000 e delle Direttive Europee che l'hanno istituita, con una spiegazione per comprendere la differenza tra i diversi tipi di sito e le diverse denominazioni ZPS, SIC, ZSC si può consultare la pagina del sito istituzionale del MASE al seguente link. Ogni sito della Rete Natura 2000 è sinteticamente descritto attraverso un formulario standard che può essere scaricato dalla seguente pagina (ZSC , ZPS), in cui il file di ogni formulario ha come nome il codice identificativo del sito. Si riportano di seguito i link ai siti più importanti per il presente lavoro:*

- *SIC-ZSC IT8010027 "Fiumi Volturno e Calore Beneventano"*
- *SIC-ZSC IT8010028 "Foce Volturno - Variconi"*
- *ZPS IT8010018 "Variconi"*
- *ZPS IT8010030 "Le Mortine"*

Per maggiori informazioni sulla specifica Rete Natura2000 in Campania, è possibile visualizzare il seguente il sito realizzato dall'Istituto di Gestione della Fauna per l'UOD Gestione delle risorse naturali protette - Tutela e Salvaguardia dell'habitat marino e costiero - Parchi e Riserve Naturali della Regione Campania.

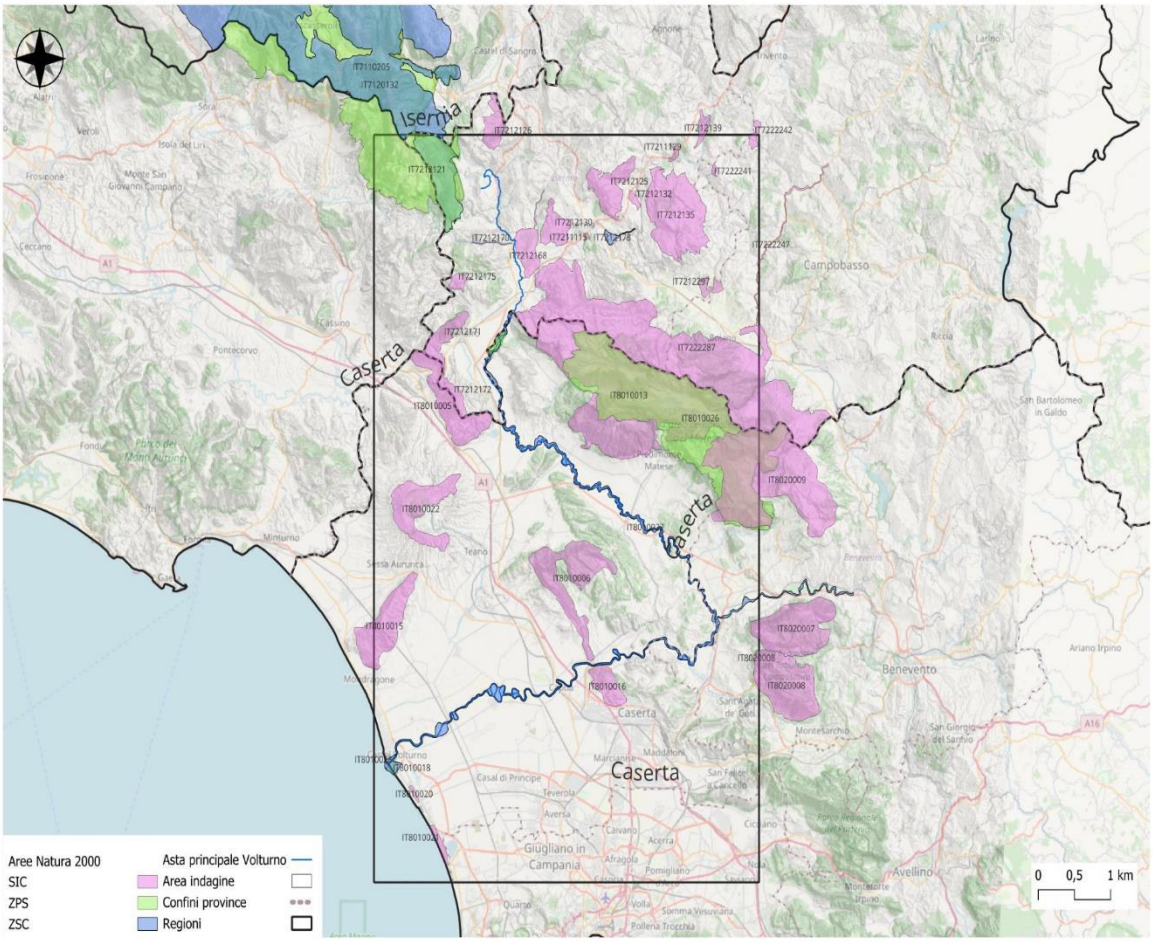

Figura 8. Indicazione delle principali aree protette (SIC, ZPS e ZSC) nell'area di studio elaborata dagli Autori sulla base del progetto "Natura 2000" (Regioni Molise e Campania)

2.1.3.1 La rete "Natura 2000"

La Regione Campania, in attuazione delle Direttive Europee sulla conservazione di specie e habitat, ha identificato i siti Natura 2000 – Zone Speciali di Conservazione (ZSC) identificate per la Direttiva "Habitat" e Zone di Protezione Speciale (ZPS) identificate per la Direttiva "Uccelli – da proteggere sul proprio territorio e, nel 20172, ha definito le misure di conservazione e gli indirizzi di gestione per la conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.

All'interno delle aree Natura 2000 Per tali porzioni di territorio è obiettivo primario mantenere lo stato di conservazione degli habitat e delle specie che nel formulario del sito, alla voce "valutazione globale", vengono classificate A o B; quelle valutate C rappresentano obiettivo secondario.

[2] *Delibera della Giunta Regionale n. 795 del 19/12/2017*

In base all'elenco della Rete Natura 2000 consultabile sul sito del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), nel territorio campano attraversato dall'asta fluviale del Volturno, vengono identificate due aree ZSC e due aree ZPS:

- ZSC IT8010027 "Fiumi Volturno e Calore Beneventano"

  La ZSC segue il corso fluviale del Volturno partendo, a nord, tra il versante sud-occidentale del Matese ed il complesso del Roccamonfina e del Monte Maggiore. Ricevute le acque del Calore Beneventano, anch'esso nella stessa ZSC, prosegue fino alla foce, per un totale di 4.924 ha.

  L'habitat più importante è dato dalle foreste riparie a galleria dominate dal salice bianco e dal pioppo nero; di rilievo sono l'avifauna migratrice e le comunità di anfibi.

  Obiettivi specifici di conservazione sono:

  - migliorare le conoscenze sullo stato di conservazione degli habitat e delle specie presenti;
  - rendere compatibile con le esigenze di conservazione la fruibilità del sito e le attività agro-silvo-pastorali;
  - migliorare lo stato di conservazione di *Emys orbicularis*, di *Lutra lutra* e delle specie ittiche;
  - prevenire le alterazioni fisiche e chimiche negli habitat fluviali e ridurre l'inquinamento idrico;
  - migliorare lo stato di conservazione degli habitat boschivi ripariali;
  - contrastare l'accesso dei mezzi a motore al di fuori dei tracciati carrabili.

- ZSC IT8010028 "Foce Volturno - Variconi" / ZPS IT8010018 "Variconi"

  L'area "Variconi", alla foce del fiume, nel comune di Castel Volturno, è caratterizzata da terreni alluvionali sabbiosi e argillosi. L'ambiente è prevalentemente salmastro retrodunale, con piccoli stagni costieri. È un rappresentativo esempio di vegetazione arborea alofila mista a frammenti di macchia mediterranea. Di particolare rilievo è l'avifauna. La ZSC è più estesa, 303 ha, ed include pure parte del centro abitato, mentre la ZPS si estende per 194 sulla sola area umida.

  Obiettivi specifici di conservazione sono:

  - migliorare le conoscenze sullo stato di conservazione degli habitat e delle specie presenti;
  - rendere compatibile con le esigenze di conservazione la fruibilità del sito e le attività agro-silvo-pastorali;
  - sviluppare attività economiche sostenibili che garantiscano nel tempo lo stato di conservazione delle specie e degli habitat;

- migliorare lo stato di conservazione di *Emys Orbicularis*;
- conservare la diversità di habitat presenti nel sito;
- ostacolare la diffusione di specie aliene e/o invasive;
- migliorare lo stato di qualità delle acque e assicurare condizioni di livello adeguate alle esigenze di conservazione degli habitat e delle specie;
- contrastare l'uso dei veicoli a motore al di fuori dei tracciati carrabili;
- contrastare l'urbanizzazione e le alterazioni fisiche degli argini fluviali.

- ZPS IT8010030 "Le Mortine"

  Si tratta di un'area di 275 ha situata intorno alla Traversa di Colle Torcino sul Fiume Volturno. È costituito da una foresta planiziale entro cui il F. Volturno divaga creando un mosaico ecologico molto ricco e di grande importanza per l'avifauna.

  È opportuno sottolineare che nel territorio campano circostante sono presenti altri siti della Rete Natura 2000, non direttamente ricadenti lungo l'asta fluviale ma utili a comprendere lo sviluppo della rete ecologica:

  - ZSC IT7212171 "Monte Corno - Monte Sammucro"
  - ZSC IT7212172 "Monte Cesima"
  - ZSC IT7212174 "Cesa Martino"
  - ZSC IT7212175 "Il Serrone"
  - ZSC IT7212176 "Rio S. Bartolomeo"
  - ZSC IT7212177 "Sorgente sulfurea di Triverno"
  - ZSC IT8010004 "Bosco di S. Silvestro"
  - ZSC IT8010005 "Catena di Monte Cesima"
  - ZSC IT8010006 "Catena di Monte Maggiore"
  - ZSC IT8010013 "Matese Casertano"
  - ZSC IT8010016 "Monte Tifata"
  - ZSC IT8010020 "Pineta di Castelvolturno"
  - ZSC IT8010021 "Pineta di Patria"
  - ZSC IT8010022 "Vulcano di Roccamonfina"
  - ZSC IT8020007 "Camposauro"
  - ZSC IT8020008 "Massiccio del Taburno"
  - ZSC IT8020009 "Pendici meridionali del Monte Mutria"

- ZSC IT8030018 "Lago di Patria"
- ZPS IT7222287 "La Gallinola - Monte Miletto - Monti del Matese"
- ZPS IT8010026 "Matese"

2.1.3.2 Altre aree protette

La Provincia di Caserta ha istituito nel 2000, l'Oasi LIPU di Protezione della Fauna Selvatica "Salicelle - San Vito - Lagnone" che si estende in direzione Est – Ovest tra il ponte Annibale ed il ponte della Scafa nei pressi della residenza borbonica Fagianeria. Essa si sviluppa in lunghezza per circa 5 km (il fiume si estende però grazie alle anse, per 8,4 km).

L'area ricade nei comuni di Capua (frazione Sant'Angelo in Formis), Pontelatone, Piana di Monte Verna, Castel di Sasso e Castel Morrone, per un'estensione stimata di circa 750 ha. L'area umida di 125 ha è sostenuta dalla traversa di Ponte Annibale, realizzata a fini irrigui ed idroelettrici, che resta chiusa per circa dieci mesi l'anno alzando il livello dell'acqua di 8,5 metri. Il restante terreno non allagato è costituito da piccoli appezzamenti coltivati in massima parte a foraggio ed alberi da frutta. Tra i disturbi nell'area annoveriamo la presenza di un poligono di tiro a piattello sulla riva sinistra a monte della traversa.

2.1.3.3 Gli habitat caratteristici del Fiume Volturno

Il F. Volturno, soprattutto negli ambiti interno e intermedio, si caratterizza per la presenza di due habitat fondamentali:

- 92A0 Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba: si tratta di boschi ripariali che si sviluppano in prossimità dell'alveo lungo i corsi d'acqua del bacino del Mediterraneo. Sono diffusi sia nel piano bioclimatico mesomediterraneo che in quello termomediterraneo oltre che nel macrobioclima temperato, nella variante submediterranea. E' una formazione dal carattere pioniere e che si mantiene dinamicamente lungo le sponde del fiume in conseguenza del fatto che questo evolve planimetricamente erodendo e distruggendo porzioni di foresta e nel contempo creando nuove superfici che verranno colonizzate dalla medesima tipologia forestale. Laddove questa periodica azione ringiovanente del fiume viene meno, o perché ci si trova a maggiore distanza dall'alveo o perché all'alveo viene impedito di muoversi a causa della presenza di opere di difesa spondale, questo tipo di foresta, per naturale successione ecologica, evolve verso la foresta climax 91F0 caratterizzata dalla presenza di farnia, olmo, frassino maggiore e frassino meridionale.
- 91F0 Foreste miste riparie di grandi fiumi a Quercus robur, Ulmus laevis e Ulmus minor, Fraxinus excelsior o Fraxinus angustifolia (Ulmenion minoris): si tratta di boschi alluvionali e ripariali misti

meso-igrofili che si sviluppano lungo le rive dei grandi fiumi nei tratti medio-collinare e finale che, in occasione delle piene maggiori, sono soggetti a inondazione.

In alcuni casi possono svilupparsi anche in aree depresse svincolati dalla dinamica fluviale. Si sviluppano su substrati alluvionali limoso-sabbiosi fini. Per il loro regime idrico sono dipendenti dal livello della falda freatica. Rappresentano il limite esterno del "territorio di pertinenza fluviale".

Oltre all'habitat più specifico:

- 6430 Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie igrofile: Comunità di alte erbe a foglie grandi (megaforbie) igrofile e nitrofile che si sviluppano, in prevalenza, al margine dei corsi d'acqua e di boschi igro-mesofili, distribuite dal piano basale a quello alpino.

In ambito più prettamente acquatico, si ritrovano habitat che si insediano su barre di sedimenti, sponde, alvei abbandonati formando mosaici ecologici molto articolati e la cui presenza lungo il fiume, come per la foresta riparia 92A0, è dinamica, frutto e conseguenza della mobilità planimetrica dell'alveo che continuamente erode porzioni vegetate creando altrove nuovi depositi favorevoli al loro insediamento:

- 3250 Fiumi mediterranei a flusso permanente con Glaucium flavum: sono comunità erbacee pioniere su alvei ghiaiosi o ciottolosi poco consolidati di impronta submediterranea con formazioni del Glaucion flavi. Le stazioni si caratterizzano per l'alternanza di fasi di inondazione e di aridità estiva marcata.
- 3270 Fiumi con argini melmosi con vegetazione del Chenopodion rubri p.p. e Bidention p.p.: 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. 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.
- 3280 Fiumi mediterranei a flusso permanente con il Paspalo-Agrostidion e con filari ripari di Salix e Populus alba: Vegetazione igro-nitrofila paucispecifica presente lungo i corsi d'acqua mediterranei a flusso permanente, su suoli permanentemente umidi e temporaneamente inondati. È un pascolo perenne denso, prostrato, quasi monospecifico dominato da graminacee rizomatose del genere Paspalum, al cui interno possono svilupparsi alcune piante come Cynodon dactylon e Polypogon viridis. Colonizza i depositi fluviali con granulometria fine (limosa), molto umidi e sommersi durante la maggior parte dell'anno, ricchi di materiale organico proveniente dalle acque eutrofiche.

2.1.3.4 *Carta della Natura*

Per questo paragrafo il riferimento cartografico sono le **TAVOLA VIA** e **VIB** "CARATTERISTICHE NATURALISTICHE: PRESSIONE ANTROPICA E FRAGILITÀ AMBIENTALE".

Per una valutazione più dettagliata delle caratteristiche naturalistiche sono state, inoltre, elaborate le carte di valutazione ecologica-ambientale per valutare gli indici relativi al valore ecologico e alla fragilità ambientale dei biotopi presenti nel contesto territoriale del Contratto di Fiume Volturno.

Nel dettaglio l'indicatore di valore ecologico si riferisce al pregio naturale di un territorio. Per la sua stima si valutano a tre diversi gruppi di indicatori: uno che fa riferimento a cosiddetti valori istituzionali, ossia aree e habitat già segnalati in direttive comunitarie; uno che tiene conto delle componenti di biodiversità degli habitat ed un terzo gruppo che considera indicatori tipici dell'ecologia del paesaggio come la superficie, la rarità e la forma dei biotopi, indicativi dello stato di conservazione degli stessi.

Per contro la fragilità ambientale è una combinazione della pressione antropica con la sensibilità ecologica secondo il seguente schema.

Nel caso della sensibilità ecologica, si intende evidenziare quanto un biotopo è soggetto al rischio di degrado o perché popolato da specie animali e vegetali incluse negli elenchi delle specie a rischio di estinzione, oppure per caratteristiche strutturali. In questo senso la sensibilità esprime la vulnerabilità o, meglio, la predisposizione intrinseca di un biotopo a subire un danno, indipendentemente dalle pressioni di natura antropica cui esso è sottoposto.

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

Figura 9. Scala di riferimento per la sensibilità ecologica nella Carta della Natura

Relativamente alla pressione antropica, in questo caso gli indicatori forniscono una stima indiretta e sintetica del grado di disturbo indotto su un biotopo dalle attività umane e dalle infrastrutture presenti sul territorio. Si stimano le interferenze maggiori dovute a: frammentazione di un biotopo prodotta dalla rete viaria; adiacenza con aree ad uso agricolo, urbano ed industriale; propagazione del disturbo antropico.
I dati inerenti alla copertura del suolo sono stati parzialmente integrati nell'analisi del Rischio idrogeologico, mediante l'elaborazione di cartografie che implementano anche la copertura del suolo all'anno 2022. Nell'evoluzione del presente elaborato verranno, tuttavia, considerate anche le variazioni di uso del suolo prendendo in esame i dati del Progetto Corinne Land Cover (CLC), dal 1990 fino ai prodotti cartografici più recenti. Mediante l'implementazione di tali dati in ambiente GIS sarà possibile stimare i cambiamenti dell'uso del suolo secondo una prospettiva diacronica e definire le principali dinamiche territoriali in atto.

(**Fonte**: Il progetto Carta della Natura, Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat alla scala 1: 50.000, ISPRA 2009)

2.1.3.5 Analisi diacronica delle principali trasformazioni di copertura del suolo

L'analisi diacronica dell'uso del suolo per il periodo 1990 – 2018 è stata condotta utilizzando il prodotto cartografico del progetto Corine Land Cover. Com'è noto si tratta di un progetto nato a livello europeo per il rilevamento e il monitoraggio delle caratteristiche di copertura e uso del territorio, con particolare attenzione alle esigenze di tutela. Il geodatabase Corine Land Cover (CLC) viene realizzato inizialmente nel 1990 (CLC90), mentre gli aggiornamenti successivi si riferiscono agli anni 2000, 2006, 2012, 2018.

I prodotti del CLC sono basati sulla fotointerpretazione di immagini satellitari mediante la quale vengono individuate fino a 44 classi di copertura del suolo al livello gerarchico più dettagliato, ossia al terzo livello.

Nel caso specifico, sono stati considerati i prodotti riferibili agli anni 1990, 2006 e 2018 ed è stato preso in esame la cartografia al secondo livello gerarchico (15 classi di copertura del suolo). L'area totale comprende quasi 1.300 Kmq (1.292 Kmq). Come evidenziato dalla cartografia (fig.9), come nella tabella 1, il territorio è prevalentemente agricolo, in quanto per quasi il 60% da superfici coltivate a seminativi (circa il 38%, se riferito ai dati più recenti), da colture permanenti (oltre il 4%) e da zone agricole eterogenee (quasi il 18%). Rilevante anche la naturalità del territorio in esame: circa il 27% è coperto da aree boschive (soprattutto negli ambiti interno e intermedio), cui si aggiunge circa un 7% di aree caratterizzate da vegetazione arbustiva/erbacea e con vegetazione rada. Marginale, invece, la presenza di aree urbane (principalmente Venafro, Capua e Castel Volturno) e aree artificiali (aree industriali, commerciali, estrattive, cantieri, ecc.) che complessivamente coprono poco più del 4% (dato riferito al 2018).

Per quanto riguarda i cambiamenti occorsi nel periodo 1990- 2018, da una prima analisi a piccola scala (1: 40.000, circa), si evince che l'area studio non presenta, nel complesso, una forte dinamicità territoriale (fig.9).

Considerando l'intero periodo (1990-2018), si nota tuttavia un incremento delle aree urbane (+0,8%, circa 11 Kmq) e delle zone industriali, commerciali e reti di comunicazione (+0,2%, circa 2,75 Kmq), spesso a scapito delle aree a seminativi (-1,3%, circa 17 Kmq), soprattutto nei tratti più planiziali (il tratto esterno dopo Capua).

È necessario, tuttavia, precisare che le dinamiche relative ai cambiamenti dell'uso del suolo sono piuttosto complesse: si assiste, infatti, ad un decremento delle zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea (-1,1%, circa 14 Kmq) e ad un incremento delle zone boscate (+1%, circa, circa 13 Kmq) e delle zone agricole eterogenee (+ 0,8%, circa 10 Kmq). Ad una scala d'analisi più dettagliata (1:10.000, circa), si nota come il processo di rimboschimento riguardi, in particolare, le aree che precedentemente erano zone arbustive erbacee, colture permanenti e aree con vegetazione rada.

Questo processo riguarda prevalentemente le aree interne (tratto molisano e campano interno) e intermedio dove il calo demografico è stato più rilevante (si veda il paragrafo 2.1.5.1), per cui il rimboschimento è, almeno parzialmente, imputabile all'abbandono colturale delle tradizionali pratiche agricole in questi territori.

In sintesi, nell'area considerata, le aree agricole (seminativi e colture permanenti) e quelle naturali (boschi e aree con arbusti) costituiscono le classi di uso principali. Al contempo, i processi di rimboschimento riguardano maggiormente le aree interne e l'area intermedia. Le aree urbane (la cui estensione è, in ogni caso, marginale) sono leggermente aumentate nel periodo preso in esame, soprattutto nel territorio individuato dall'ambito costiero (Capua e Castel Volturno).

In termini generali, il rimboschimento naturale è potenzialmente pericoloso perché può innescare dissesti di carattere idrogeologico (ad esempio, microfrane) in un territorio naturalmente predisposto (prevalentemente montano e collinare). Per contro, l'aumento seppur marginale delle aree urbane nel tratto esterno incrementa il rischio idraulico, visto il maggior numero di persone esposte a fenomeni alluvionali.

Anno	**1990**	**2006**	**2018**	**1990**	**2006**	**2018**	**Diff 2018-1990**	**Diff 2018-1990**
Tipologia copertura del suolo	**Kmq**	**Kmq**	**Kmq**	**%**	**%**	**%**	**Kmq**	**%**
Zone urbanizzate	35,99	41,15	46,93	2,8	3,2	3,6	10,94	0,8
Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione	5,07	6,54	7,82	0,4	0,5	0,6	2,75	0,2
Zone estrattive, discariche e cantieri	0,71	0,71	0,33	0,1	0,1	0,0	-0,38	0,0

Zone verdi artificiali non agricole	0,62	0,73	1,45	0,0	0,1	0,1	0,83	0,1
Seminativi	505,8	503,66	488,68	39,1	39,0	37,8	-17,12	-1,3
Colture permanenti	54,79	54,36	55,56	4,2	4,2	4,3	0,77	0,1
Prati stabili	7,08	7,61	4,21	0,5	0,6	0,3	-2,87	-0,2
Zone agricole eterogenee	218,57	220,82	228,65	16,9	17,1	17,7	10,08	0,8
Zone boscate	342,13	342,25	355,46	26,5	26,5	27,5	13,33	1,0
Anno	**1990**	**2006**	**2018**	**1990**	**2006**	**2018**	**Diff 2018-1990**	**Diff 2018-1990**
Tipologia copertura del suolo	**Kmq**	**Kmq**	**Kmq**	**%**	**%**	**%**	**Kmq**	**%**
Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea	90,05	83,54	75,96	7,0	6,5	5,9	-14,09	-1,1
Zone aperte con vegetazione rada o assente	24,18	22,66	18,85	1,9	1,8	1,5	-5,33	-0,4
Zone umide interne	0,42	0,42	0,42	0,0	0,0	0,0	0	0,0
Zone umide marittime	0	0	0,26	0,0	0,0	0,0	0,26	0,0
Acque continentali	7,18	6,98	8,34	0,6	0,5	0,6	1,16	0,1
Acque marittime	0,33	0,26	0,07	0,0	0,0	0,0	-0,26	0,0

Tabella 2. Copertura e differenze in termini assoluti (Km^2) e relativi (%) delle classi di uso del suolo del Progetto CLC (II livello) per l'area di studio nei diversi anni presi in esame

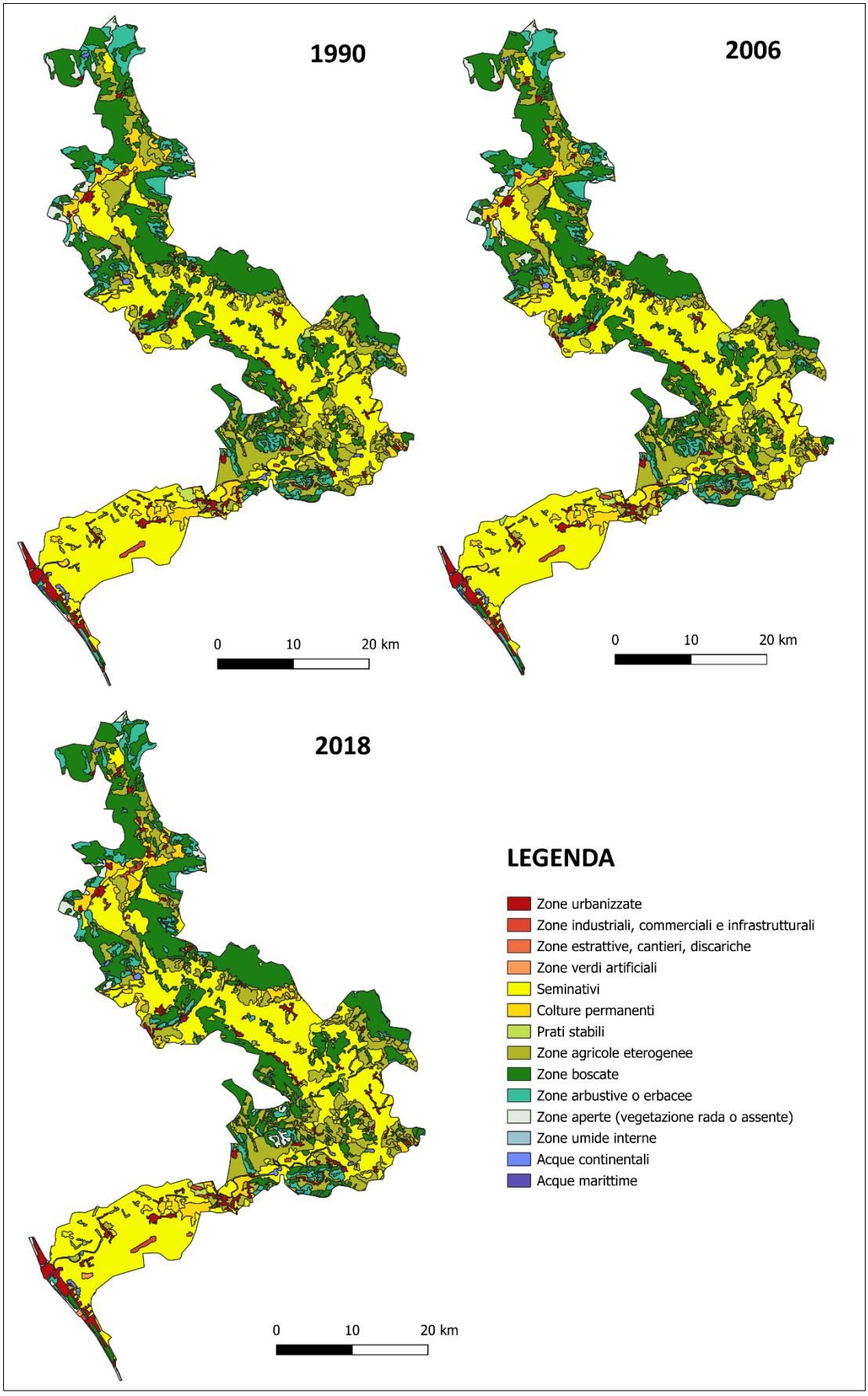
1990
0
10
20 km
2006
0
10
20 km
2018
0
10
20 km
LEGENDA
Zone urbanizzate
Zone industriali, commerciali e infrastrutturali
Zone estrattive, cantieri, discariche
Zone verdi artificiali
Seminativi
Colture permanenti
Prati stabili
Zone agricole eterogenee
Zone boscate
Zone arbustive o erbacee
Zone aperte (vegetazione rada o assente)
Zone umide interne
Acque continentali
Acque marittime

Figura 9. Confronto diacronico (1990 - 2006 - 2018) copertura del suolo nell'area studio.

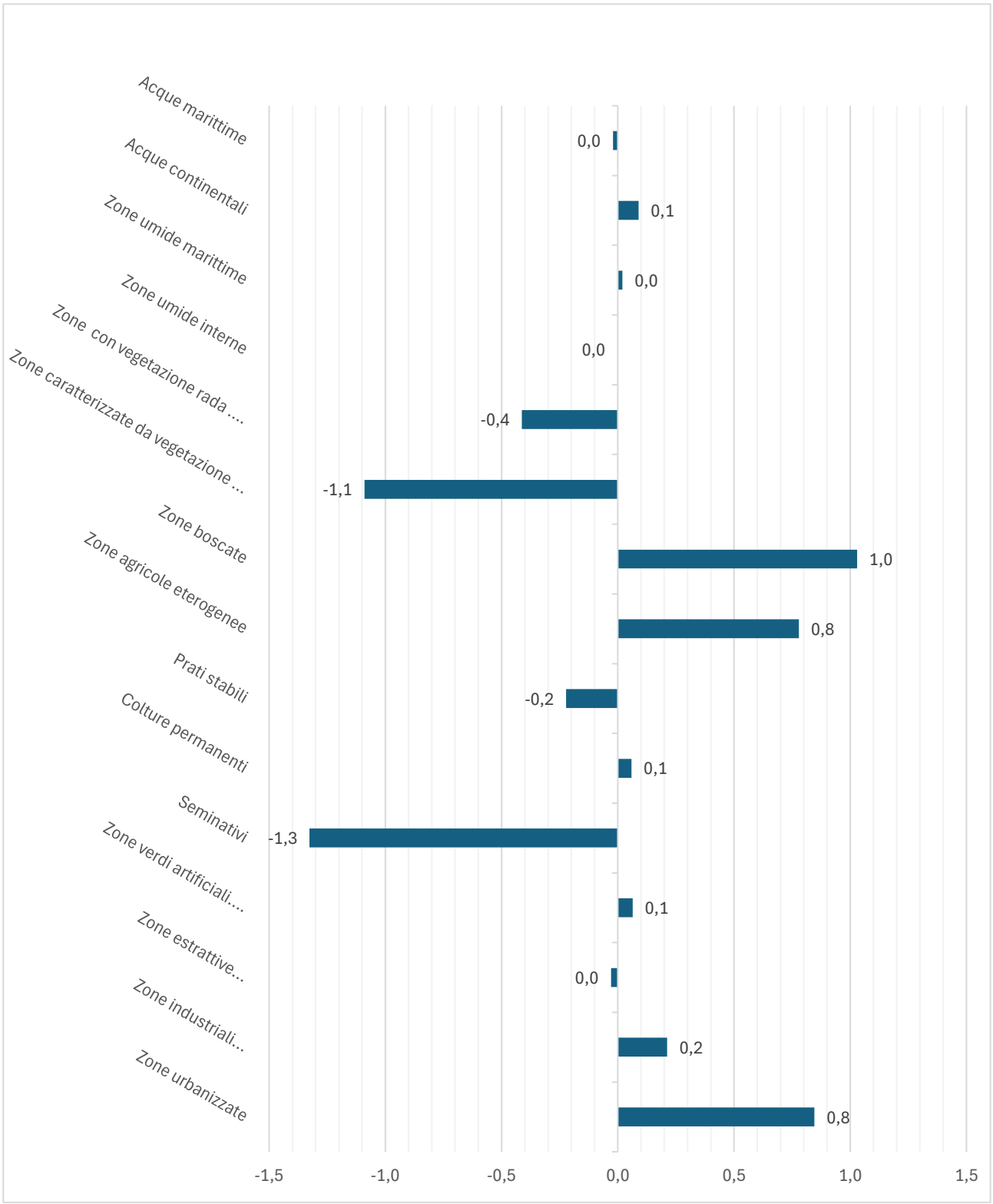

Figura 10. Variazioni percentuali delle classi di uso del suolo del Progetto CLC (II livello) nell'area studio nel periodo 1990-2018.

2.1.4 Caratteristiche socioeconomiche

L'analisi delle caratteristiche socioeconomiche prende in esame sinteticamente dati demografici (popolazione a livello comunale per il periodo 1951-2022), dati inerenti al settore secondario (fonte principale, 9° Censimento generale dell'Industria, 2011) e dati inerenti il settore primario (fonte principale: 7° Censimento dell'Agricoltura, 2021). L'analisi di questi dati viene integrata anche da altre fonti cartografiche o bibliografiche.

2.1.4.1 Caratteristiche demografiche ed economiche

Per questo paragrafo il riferimento è la **TAVOLA VII** "INQUADRAMENTO DEMOGRAFICO".

La popolazione attualmente residente nei 42 comuni del CdF Volturno è di poco superiore alle 160.000 persone (dato 2022; tabella 3).

Dopo una fase di contrazione, registrata soprattutto a cavallo degli anni Settanta (probabilmente dovuta a fenomeni migratori interni e internazionali), si è assistito ad un forte incremento demografico perdurato almeno fino al 2011 anno in cui la popolazione residente raggiungeva quasi le 163.500 unità (fig.11), dato sul quale pesano presumibilmente fenomeni di immigrazione.

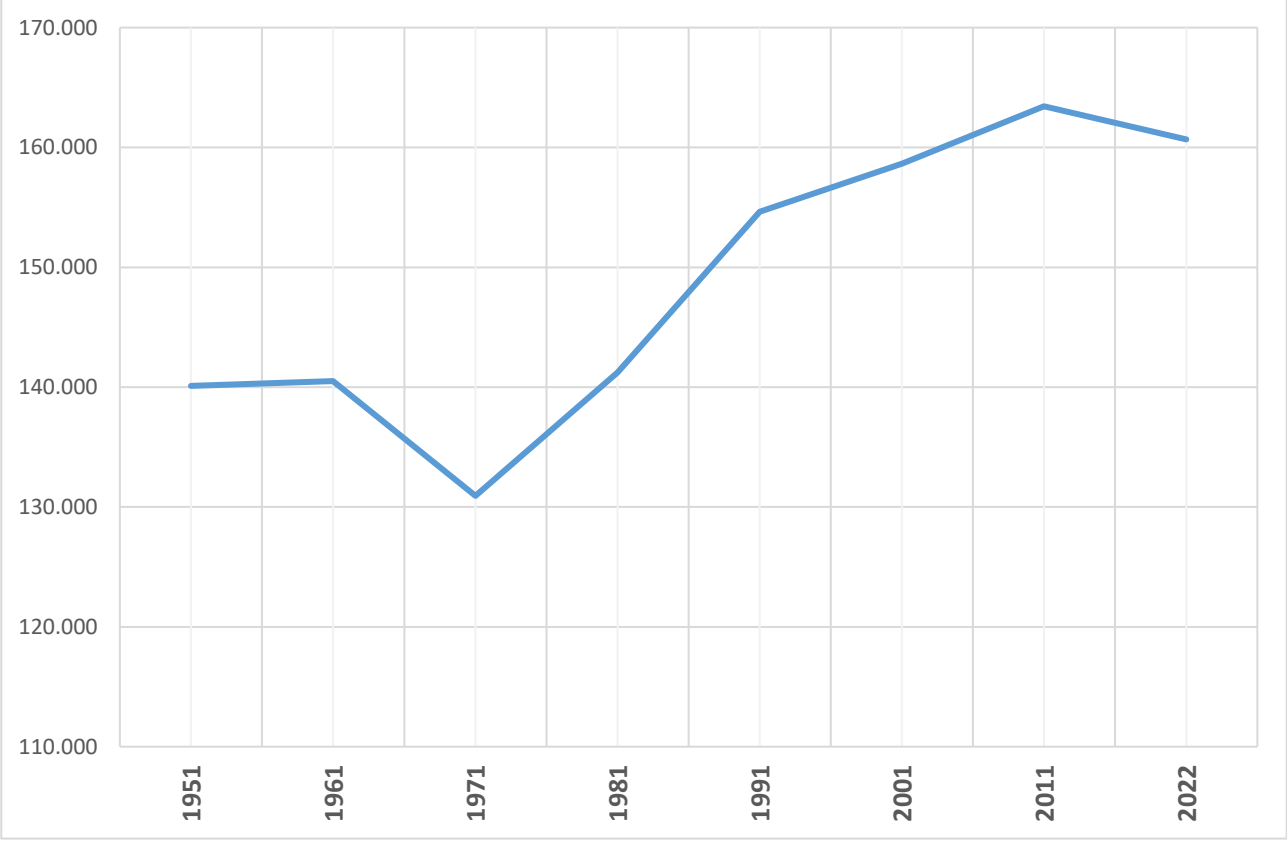

Figura 11. Popolazione residente nei comuni del CdF Volturno. Periodo 1951-2022 (fonte dati: ISTAT)

Considerando la popolazione per ambito, si nota come nei ventitré comuni interni del CdF Volturno essa si sia mantenuta sostanzialmente costante nel periodo 1951-2022 con circa i 60.000 residenti. Per contro, nel corso degli stessi anni si registra un leggero decremento nei tredici comuni dell'ambito intermedio, passati dai quasi 40.000 residenti nel 1951 a oltre i 32.000 attuali. Un forte incremento demografico caratterizza invece i sei comuni dell'area costiera: se i residenti nel 1951 erano poco più di 36.000, oggi la loro cifra è quasi raddoppiata (oltre 67.100 persone). Su tale incremento, forte rilievo hanno i comuni di Capua (che conta oggi oltre 17.600 persone), ma soprattutto Castel Volturno (2.700 persone circa nel 1951 e quasi 26.000 persone oggi) (fig. 12).

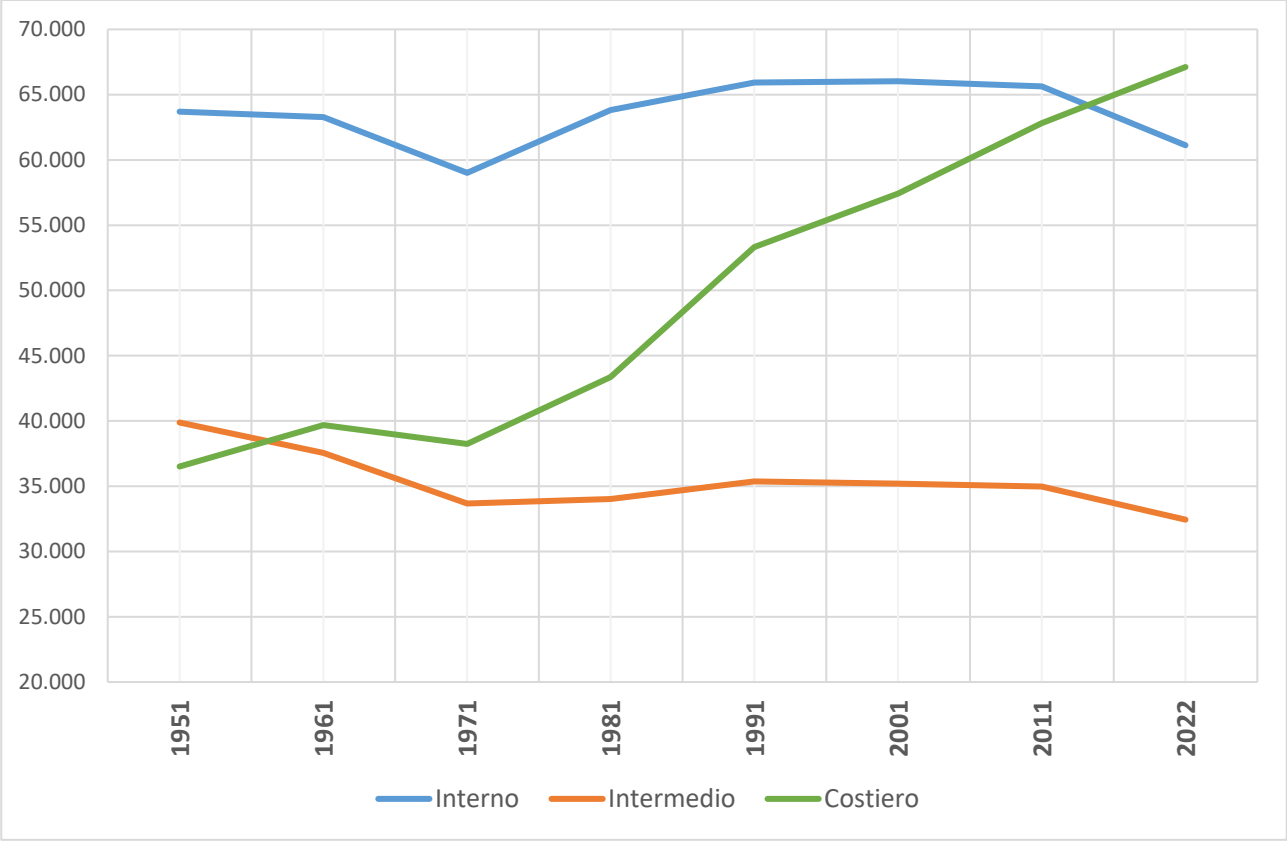

Figura 12. Popolazione residente nei comuni del CdF Volturno, suddivisi per ambito. Periodo 1951-2022 (fonte dati: ISTAT)

Considerando le differenti dinamiche territoriali che hanno caratterizzato l'area studio, sono stati creati alcuni cartogrammi relativi alle variazioni percentuali del primo periodo (1971-1951), del secondo periodo (2022-1971) e dell'intero periodo (2022-1951) a scala comunale (fig. 14).

Dalla seconda metà dello scorso secolo, i comuni dell'Alta Valle del Volturno sono interessati da spopolamento. Dinamiche contrastanti riguardano, invece, l'area circostante Venafro, in cui periodi di calo demografico e successivo ripopolamento si alternano.

Relativamente ai comuni dell'ambito interno campano, l'emorragia demografica è un fenomeno che riguarda maggiormente gli ultimi decenni, al contrario di quanto accaduto in quelli dell'ambito intermedio, in costante calo demografico, ma in cui lo spopolamento più rilevante si è concretizzato tra gli anni Cinquanta e gli anni Settanta. Infine, per i comuni dell'ambito costiero, i fenomeni di emigrazione occorsi nel primo periodo, sono stati abbondantemente compensati da fenomeni migratori, iniziati a partire dagli anni Ottanta e oggi in fase di parziale rallentamento.

Effetto di queste dinamiche demografiche è un territorio – quello degli ambiti interni (con l'esclusione di Venafro) – caratterizzato da densità di popolazione piuttosto ridotte. Per contro, negli ambiti intermedio e costiero la densità di popolazione è quasi sempre superiore ai 100 abitanti/Kmq, raggiungendo talvolta anche valori rilevanti, come nel caso di Bellona (oltre 500 abitanti/Kmq) (fig. 13).

Anno / ***Comune***	***1951***	***1961***	***1971***	***1981***	***1991***	***2001***	***2011***	***2022***	***Diff. 2022-1951***
Ailano	1.627	1.711	1.717	1.788	1.730	1.466	1.380	1.202	-425
Alife	6.631	6.096	5.811	6.379	6.930	7.164	7.660	7.391	760
Alvignano	4.850	5.002	4.573	5.038	5.063	4.950	4.914	4.512	-338
Amorosi	3.296	2.970	2.626	2.737	2.808	2.761	2.836	2.624	-672
Baia e Latina	2.335	2.329	2.046	2.097	2.269	2.275	2.251	2.016	-319
Bellona	3.844	3.739	3.803	4.593	4.894	5.103	5.705	5.990	2.146
Caiazzo	6.113	5.848	5.482	5.411	5.940	5.879	5.657	5.211	-902
Cancello ed Arnone	4.765	5.034	4.102	4.531	4.865	5.153	5.428	5.600	835
Capriati a Volturno	1.843	2.079	1.872	1.791	1.746	1.647	1.594	1.457	-386
Capua	15.931	18.242	17.582	17.977	18.845	19.041	19.036	17.671	1.740
Castel Campagnano	2.363	2.048	1.673	1.636	1.642	1.632	1.608	1.462	-901
Castel di Sasso	1.551	1.536	1.386	1.173	1.245	1.199	1.193	1.052	-499
Castel Morrone	3.838	3.869	3.511	3.631	3.879	3.988	3.934	3.596	-242
Castel San Vincenzo	1.018	940	688	613	591	577	545	440	-578
Castel Volturno	2.707	3.248	3.661	7.311	15.140	18.639	22.882	28.508	25.801
Cerro al Volturno	2.497	2.334	2.099	1.982	1.682	1.440	1.341	1.152	-1.345
Ciorlano	1.015	966	775	676	588	524	440	369	-646

Colli a Volturno	2.080	1.981	1.538	1.350	1.374	1.407	1.382	1.268	-812
Dragoni	2.601	2.638	2.179	2.213	2.271	2.108	2.167	1.976	-625
Dugenta	2.733	2.696	2.421	2.664	2.735	2.646	2.752	2.649	-84
Faicchio	4.597	4.006	3.776	3.877	3.980	3.879	3.698	3.348	-1.249
Gioia Sannitica	4.165	4.002	3.508	3.773	3.723	3.697	3.640	3.287	-878
Grazzanise	6.349	6.485	6.261	6.248	6.938	6.830	7.085	6.766	417
Limatola	3.389	3.255	3.150	3.188	3.527	3.623	4.077	4.177	788
Melizzano	2.804	2.480	1.961	2.007	1.924	1.865	1.892	1.700	-1.104
Montaquila	2.254	2.262	2.202	2.322	2.527	2.474	2.451	2.283	29
Monteroduni	2.619	2.534	2.273	2.377	2.409	2.395	2.267	2.072	-547
Piana di Monte Verna	2.813	2.768	2.577	2.595	2.607	2.523	2.382	2.076	-737
Pietravairano	3.019	3.156	3.054	3.092	3.107	3.022	3.018	2.810	-209
Pontelatone	2.117	2.130	1.797	1.803	1.818	1.881	1.758	1.533	-584
Pozzilli	2.009	1.873	1.788	2.022	2.017	2.201	2.275	2.195	186
Pratella	1.982	2.122	1.998	1.861	1.812	1.695	1.615	1.405	-577
Presenzano	1.926	1.937	1.711	1.714	1.801	1.741	1.747	1.620	-306
Puglianello	1.398	1.253	1.149	1.191	1.260	1.411	1.380	1.306	-92
Raviscanina	1.526	1.520	1.496	1.497	1.433	1.352	1.376	1.166	-360
Rocchetta a Volturno	1.636	1.420	1.113	1.077	1.108	1.083	1.064	1.071	-565
Ruviano	2.871	2.699	2.175	2.109	2.008	1.914	1.822	1.709	-1.162
Sant'Angelo d'Alife	2.821	2.776	2.438	2.538	2.580	2.406	2.276	2.065	-756
Santa Maria la Fossa	2.917	2.929	2.829	2.705	2.629	2.647	2.682	2.580	-337
Sesto Campano	2.680	2.723	2.806	3.010	3.141	2.945	2.331	2.148	-532
Vairano Patenora	4.762	4.804	4.942	5.829	5.930	6.259	6.658	6.339	1.577
Venafro	5.807	6.071	6.380	8.791	10.107	11.198	11.236	10.873	5.066
TOTALE	**140.099**	**140.511**	**130.929**	**141.217**	**154.623**	**158.640**	**163.435**	**160.675**	**20.576**

Tabella 3. Popolazione residente ai diversi censimenti nei comuni del CdF Volturno (fonte: ISTAT)

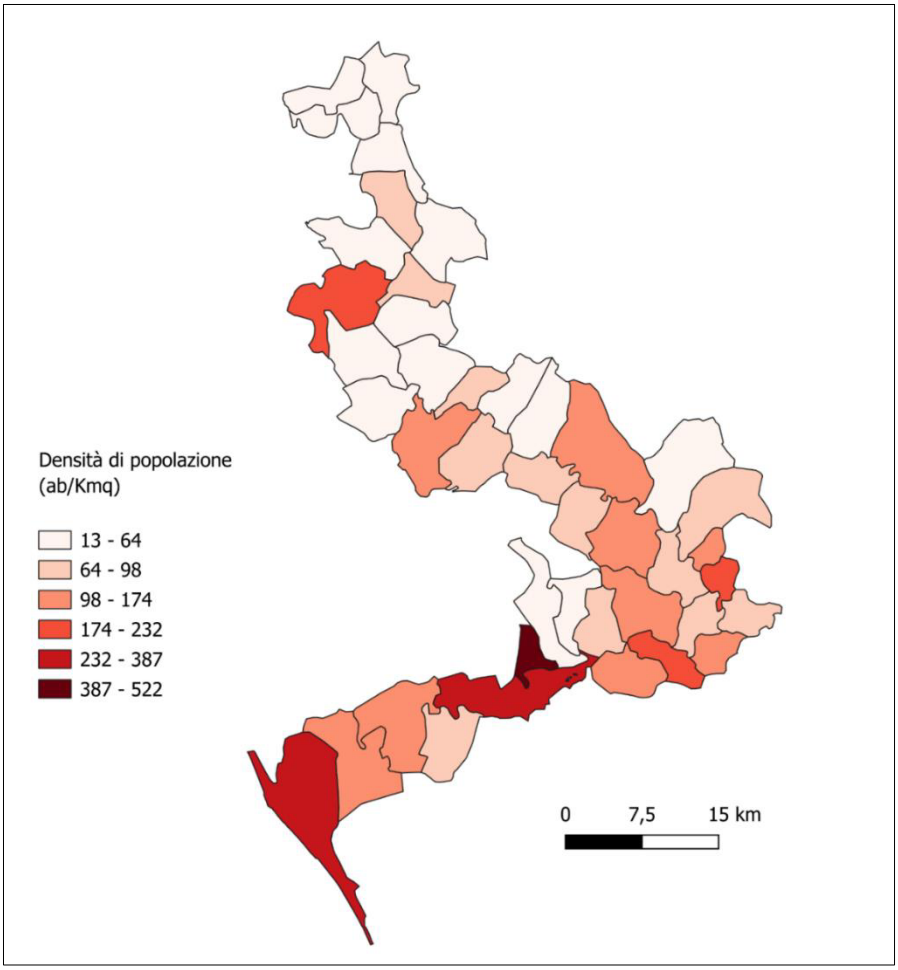

Figura 13. Densità di popolazione (CdF Volturno) riferita all'anno 2022
(Fonti dati: ISTAT).

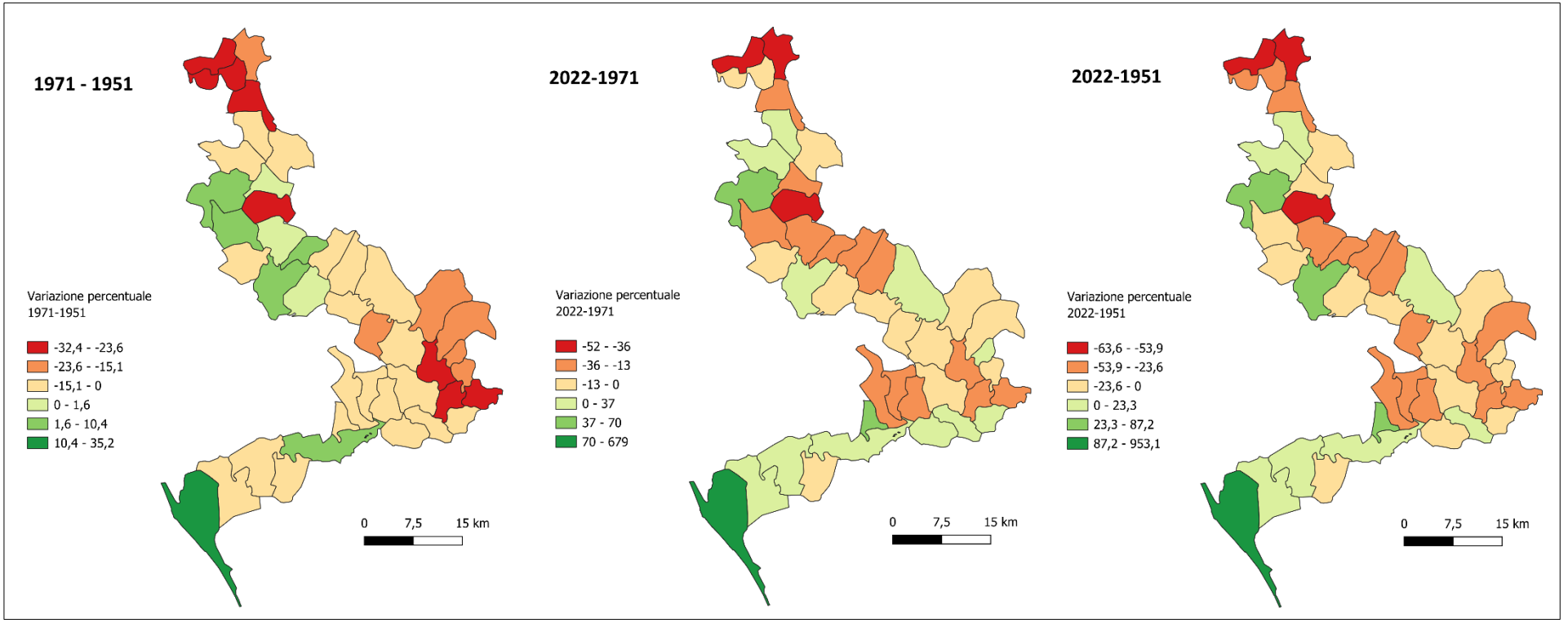

Figura 14. Variazione popolazione residente (espressa in percentuale) nei Comuni CdF Volturno (Fonti dati: ISTAT)

2.1.4.2 *Osservazioni sul settore manifatturiero*

Seppur tra mille vicissitudini, nel contesto regionale il Casertano (provincia in cui rientrano la maggior parte dei comuni del CdF Volturno) rappresenta da sempre territorio vocato al settore secondario, sin dall'epoca borbonica.

Il *boom* economico del Secondo Dopoguerra interessa, seppur in ritardo, anche questi territori. Già a partire dai primi anni Sessanta, in applicazione alla Legge 634/57, è possibile definire le Aree di Sviluppo Industriali (ASI), ossia enti riconosciuti istituzionalmente governati da specifici consorzi, per promuovere a scala comunale, la diffusione di piccole aziende o industrie.

Inizialmente concentrate in prossimità di capoluogo, esse si diffondono in tutta la provincia e nei territori limitrofi: sei sono presenti all'interno dell'area del CdF Volturno (Capua Sud, Matese, Vairano Caianello e Venafro), mentre altre quattro sono dislocate nei territori immediatamente limitrofi (Capua Nord, Volturno Nord, San Salvatore Telesino e Tora). Quest'area ha, infatti, una posizione nodale per i traffici ferroviari e su gomma tra Roma, il Nord e il Mezzogiorno d'Italia, nonché è localizzata in relativa prossimità dell'area metropolitana di Napoli.

L'area partenopea, tuttora in forte sviluppo industriale, evidenzia limitate possibilità di ulteriore espansione per cui questo territorio risulta particolarmente interessante per l'industria e per i servizi ad essa connessi.

Tuttavia, in questo contesto erano presenti da un lato piccole e medie imprese operanti nei settori tradizionali (tessile, alimentare, edile ed estrattivo), rivolte al mercato locale e sovralocale; dall'altro un sistema costituito da imprese con una rilevante dimensione occupazionale (spesso effetto delle politiche per il Mezzogiorno), rivolte a un mercato nazionale e internazionale.

La scarsa interazione di questi due sistemi è stato un fattore di debolezza strutturale del comparto che si è purtroppo risolta, complici le crisi che attraversarono il settore industriale dagli anni Novanta fino almeno alla prima decade degli anni Duemila, nella chiusura di numerosi impianti industriali di grandi dimensioni.

Malgrado queste criticità, attualmente il numero delle imprese della provincia e nel territorio limitrofo rimane importante (oltre 58.500 unità locali, solo in Provincia di Caserta). Facendo riferimento ai dati disponibili a scala comunale (9° Censimento generale dell'Industria, 2011), il focus all'area studio evidenzia la presenza di 800 imprese, per lo più localizzate nell'ambito interno (che, però, è anche l'ambito più estese perché comprende comuni del Casertano e dell'Isernino), per un numero di addetti superiore alle 4.350 unità (tabella 4).

Ambito	Imprese	Addetti	Media addetti/azienda
Costiero	212	1.395	6,6
Intermedio	203	948	4,7
Interno	385	2.015	5,2
Totale	**800**	**4.358**	**5,4**

Tabella 4. Numero di imprese e addetti negli ambiti del CdF Volturno
(fonte: 9° Censimento dell'Industria, 2011)

Alla stregua dei contesti regionali coinvolti, pure nel territorio del CdF Volturno si tratta di aziende prevalentemente di piccole dimensioni (media di addetti per azienda di poco superiore alle 5 unità di personale). Nell'area studio non mancano, però, le grandi aziende storicamente legate al territorio (come nel caso dell'industria farmaceutica Pierrel presente a Capua fin dagli anni Settanta) o che rappresentano vere e proprie eccellenze del settore (come, ad esempio, il Centro Italiano Ricerche Aerospaziali, sempre a Capua, o la Powerflex a Limatola). Talvolta esse sono al centro delle tensioni locali a causa dell'opportunità di lavoro che esse rappresentano, ma al contempo per l'impatto ambientale che esse possono avere sul territorio. È il caso, ad esempio, della Colacem a Venafro, industria per la produzione di cementi e leganti idraulici o della centrale a turbogas di Presenzano.

In questo contesto, i settori industriali più rilevanti (tab. 5) rimangono quelli più tradizionali, ossia l'alimentare il tessile e per la lavorazione del legno e nel settore della carta. Altrettanto rilevanti anche il numero di aziende che si occupano della lavorazione dei metalli o connessi alle materie plastiche e agli imballaggi. In generale, si tratta di aziende di piccole dimensioni con l'esclusione del settore tessile nel Medio Volturno. Anche in questo caso, si tratta di una tipologia di industria tradizionalmente legata a questo territorio, sin dagli inizi dell'Ottocento.

N. imprese per settore	Costiero	Intermedio	Interno	Totale
Alimentare	78	56	128	262
Tessile	13	13	14	40
Legno, carta e stampa	22	23	46	91
Gomma, materie plastiche	23	22	42	87
Prodotti in metallo	35	50	84	169
Altro	41	39	71	151
Totale	212	203	385	800
N. addetti per settore				
Alimentare	493	160	439	1.092
Tessile	19	153	65	237
Legno, carta e stampa	131	51	212	394
Gomma, materie plastiche	97	94	351	542
Prodotti in metallo	108	261	362	731
Altro	547	229	586	1.362
Totale	1.395	948	2.015	4.358
Media addetti/azienda				
Alimentare	6,3	2,9	3,4	4,2
Tessile	1,5	11,8	4,6	5,9
Legno, carta e stampa	6,0	2,2	4,6	4,3
Gomma, materie plastiche	4,2	4,3	8,4	6,2
Prodotti in metallo	3,1	5,2	4,3	4,3
Altro	13,3	5,9	8,3	9,0

Tabella 5. Settori manifatturieri più rilevanti negli ambiti del contratto di fiume del Volturno (fonte: 9° Censimento dell'Industria, 2011)

Le imprese sono per lo più localizzate in corrispondenza delle ASI di riferimento (Capua, Matese ad Alife e il Consorzio per l'industrializzazione Isernia-Venafro) (fig.15). Fa eccezione il caso di Castel Volturno dove, pur non essendoci uno specifico consorzio di riferimento, il numero delle aziende è in ogni caso alquanto rilevante. Si tratta di imprese connesse con il settore agro-alimentare che rimane il comparto chiave per l'economia locale dell'intera area studio, rappresentando circa un terzo delle imprese e il 25% degli occupati del secondario (fig. 16). Come accennato, l'indagine è stata condotta sui dati derivati dal nono Censimento dell'Industria del 2011 (l'ultimo con dati disponibili a scala comunale). È doveroso, perciò, sottolineare che numerosi cambiamenti hanno probabilmente interessato a scala locale questo settore: negli ultimi anni, infatti, c'è stata una forte espansione dei settori scientifico e tecnologico, in cui le industrie *hi-tech* rappresentano vere e proprie locomotive per l'intero settore secondario della regione Campania.

Comune	*Imprese*	*Addetti*	*Media addetti/azienda*
Ailano	10	29	2,9
Alife	50	284	5,7
Alvignano	29	63	2,2
Amorosi	14	38	2,7
Baia e Latina	11	40	3,6
Bellona	12	39	3,3
Caiazzo	24	55	2,3
Cancello ed Arnone	36	152	4,2
Capriati a Volturno	9	18	2,0
Capua	62	778	12,5
Castel Campagnano	8	47	5,9
Castel di Sasso	4	8	2,0
Castel Morrone	18	25	1,4
Castel San Vincenzo	2	3	1,5
Castel Volturno	66	245	3,7
Cerro al Volturno	8	14	1,8
Ciorlano	2	20	10,0
Colli a Volturno	6	18	3,0
Dragoni	12	28	2,3
Dugenta	16	50	3,1
Faicchio	29	140	4,8
Gioia Sannitica	21	51	2,4
Grazzanise	26	156	6,0
Limatola	48	456	9,5
Melizzano	5	14	2,8
Montaquila	18	137	7,6
Monteroduni	14	31	2,2
Piana di Monte Verna	14	19	1,4
Pietravairano	17	98	5,8
Pontelatone	9	19	2,1
Pozzilli	34	510	15,0
Pratella	6	75	12,5
Presenzano	6	15	2,5
Puglianello	8	57	7,1
Raviscanina	10	23	2,3
Rocchetta a Volturno	8	17	2,1
Ruviano	6	20	3,3
Santa Maria la Fossa	6	21	3,5
Sant'Angelo d'Alife	10	25	2,5
Sesto Campano	4	13	3,3
Vairano Patenora	23	44	1,9
Venafro	79	463	5,9

Tabella 6. Numero di imprese, addetti e media aziendale nei comuni del CdF Volturno
(fonte: 9° Censimento dell'Industria, 2011)

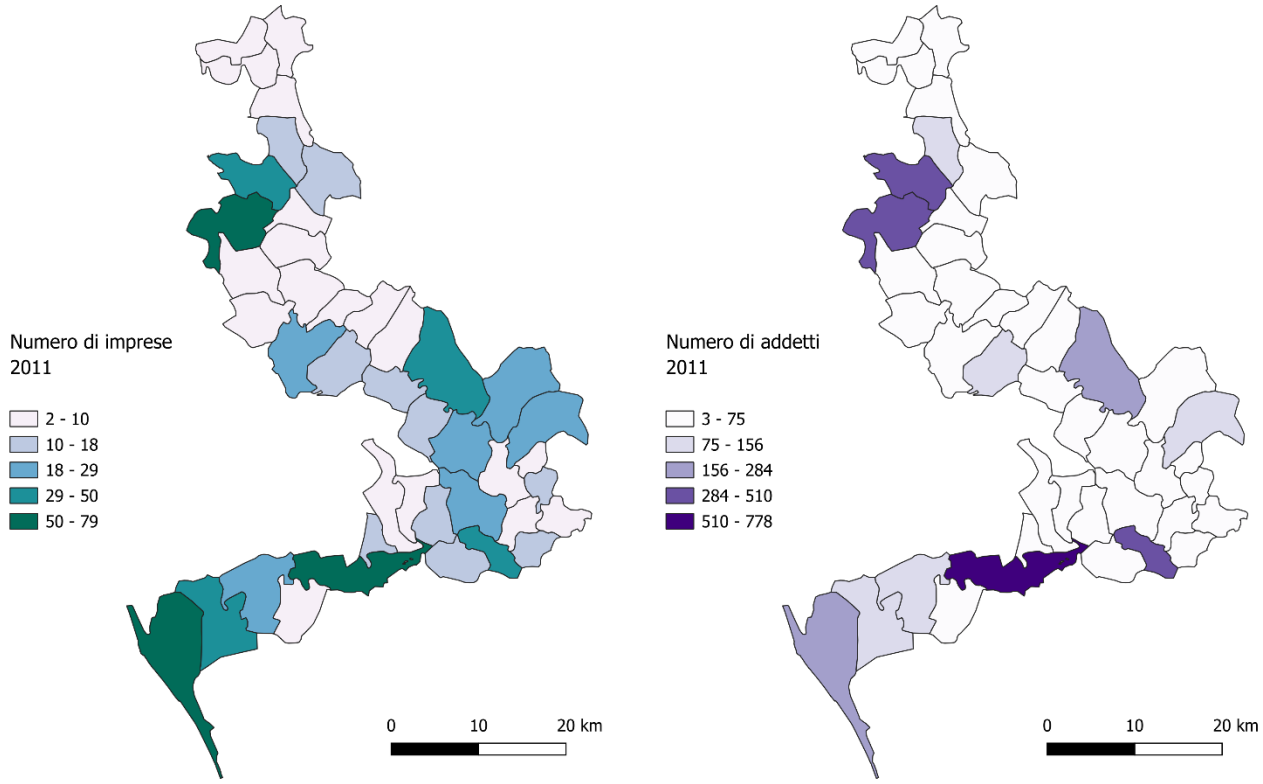

Figura 15. Numero di imprese e addetti nei comuni del CdF Volturno (fonte: 9° Censimento dell'Industria, 2011)

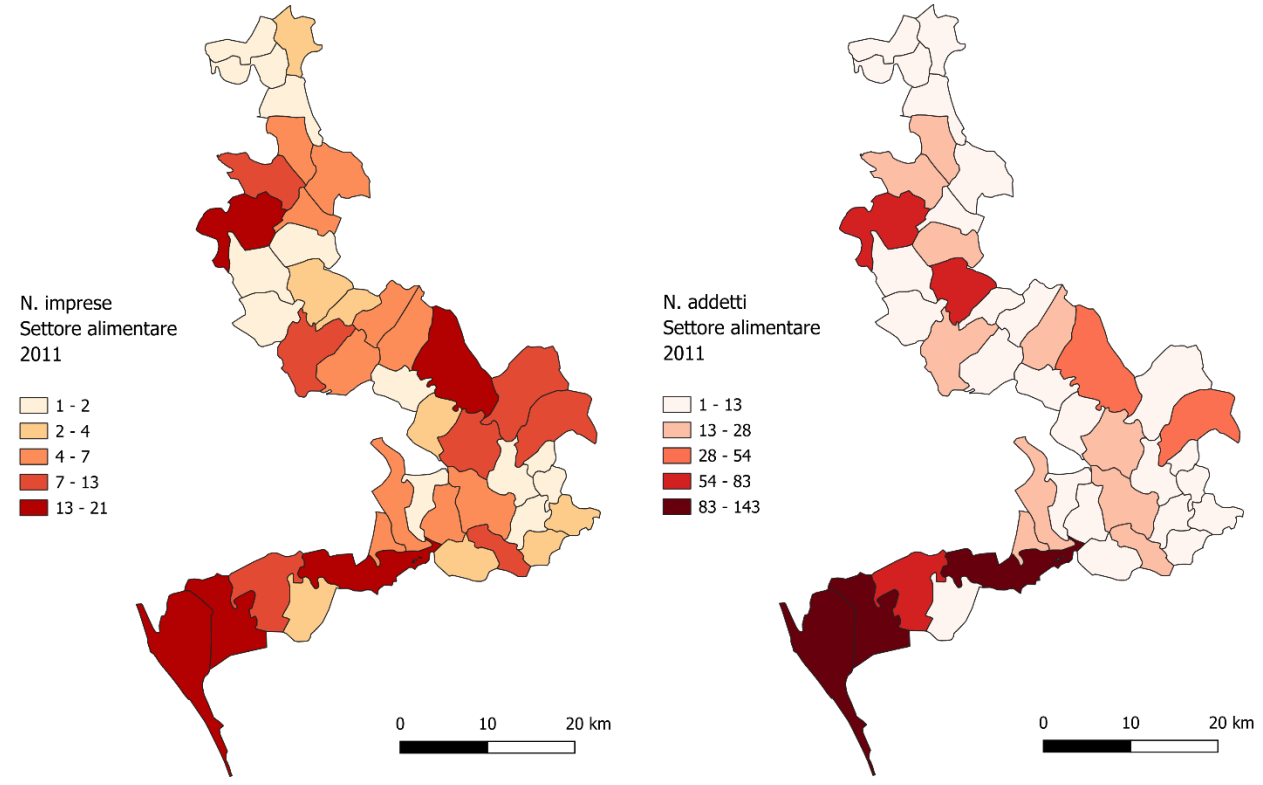

Figura 16. Numero di imprese e addetti del settore alimentare nell'area allo studio
(fonte: 9° Censimento dell'Industria, 2011)

(**Fonti**: C. Giannoni, A. Manzella (a cura di), 1945-1985, Quarant'anni di organizzazione e di sviluppo, Unione degli Industriali della Provincia di Caserta, Caserta, Russo, 1985, pp.35-36; F. Castanò, ASI in South Development. Urban and economic planning in the second half of the XX century of the ASI Caserta, in «The industrial development areas. The case of Caserta», edited by G. Guida (edited by), Research Activity Report, Caserta, Dadi Press, 2022, pp. 42-47; G. Ferrara, Attività produttive dell'area casertana. Storia e prospettive, in: «La Città continua. Il sistema urbano da Capua a Maddaloni», a cura di A. Rigillo, Caserta, L'Aperia editore, 2001, pp. 169-174; F. Izzo, M. Aria, M. Ossorio, Fera P., N. Moscariello, F. Campanella, F. Gangi, A. Meles, D. Matricano, E. Bonetti, A. Garofano, C. Cucurullo, F. Izzo, L. Solima, Economia a Caserta. Performance delle imprese industriali e attrattività del territorio, Dipartimento di Economia. Università della Campania Luigi Vanvitelli, 2018, p.3).

2.1.4.3 Focus su agricoltura intensiva e zootecnia

Anche se il settore secondario rappresenta un ambito economico molto rilevante per il territorio, tra le attività produttive svolte nel territorio dei comuni interessati dal CdF Volturno prevale nettamente quella legata al settore primario, incentrata sulla coltivazione di seminativi (prevalentemente cereali) e di coltivazione legnose (vite, olivo e fruttifere). Di assoluta rilevanza, anche, il settore zootecnico in cui l'allevamento delle bufaline rappresenta l'aspetto predominante con circa il 65% dei capi (escludendo l'allevamento avicolo).

Per poter valutare sinteticamente la situazione in essere, sono stati presi in esami dati eterogenei, ossia:

- la carta uso e copertura del suolo riferita al 2022, basata su dati Copernicus e su dati ISPRA;
- i dati a scala comunale del 7° censimento dell'agricoltura dell'ISTAT (2021);
- serre (pavimentate e non pavimentate) (fonte: rielaborazione carta uso e copertura del suolo 2022);

Qualora necessario, i dati relativi alla situazione del settore primario sono stati georiferiti e successivamente riportati in cartografia.

Per questo paragrafo i riferimenti cartografici è la **TAVOLA VIII A** "AGRICOLTURA INTENSIVA".

Uso del suolo (anno 2022)

Per poter valutare dettagliatamente l'uso del suolo è stata presa in esame la carta dell'uso del suolo riferita al 2022, basata su dati satellitari (Sentinel di Copernicus) e dati ISPRA (Carta Nazione del Consumo del suolo). Il prodotto (disponibile in formato raster), realizzato a scala nazionale, ha risoluzione spaziale molto elevata (10 m).

Come evidenziato in figura 17, il territorio del CdF Volturno è prevalentemente coperto da superficie investita a colture (oltre il 50%). Le coltivazioni legnose (vigneti, oliveti e frutteti) rivestono circa il 6% del territorio.

In questo contesto, la componente naturale (boschi, ambienti naturali, ambienti legati all'acqua) mantengono ancora particolare rilevanza visto che occupano oltre un terzo del territorio. Marginale, invece, la presenza di aree urbane (complessivamente circa il 5%), in un territorio posto a ridosso della conurbazione casertana. Queste percentuali, malgrado alcune differenze (dovute principalmente alla diversa risoluzione spaziale e da una classificazione leggermente dissimile), corrispondono, comunque, in linea generale con quelle riscontrate analizzando i prodotti Corine Land Cover di cui ai paragrafi precedenti.

Relativamente alla distribuzione spaziale delle principali classi di uso del suolo inerenti al settore primario (Tavola VIIIA), si nota come l'area del Basso Volturno (l'ambito costiero) sia coperta quasi esclusivamente da aree coltivate a colture, se si escludono alcune superfici investite a fruttiferi in prossimità di Castel Volturno e di Capua. Particolare rilievo ha anche la presenza di orticole, per lo più coltivate in ambiente protetto ossia serre, la cui concentrazione è massima proprio in corrispondenza del territorio capuano.

La composizione del territorio rurale negli ambiti intermedio e interno appare più articolata. Pur rimanendo prevalente la presenza di superfici investite a colture, cospicua appare la presenza di oliveti a ridosso del Massiccio del Matese, come di frutteti compresi tra le colline caiatine e nelle aree ai piedi dei monti Trebulani. Nella parte più interna, l'articolazione delle superfici agricole appare più frammentata: se nella piana di Venafro le superfici a colture sono quasi cinte da superfici olivicole, nella parte più settentrionale dell'area di studio - prevalentemente boscosa - le piccole superfici vengono alternativamente coltivate a seminativi o impiegate ad olivo. La presenza di numerose serre evidenzia, inoltre, la rilevanza dell'orticoltura in questo ambito territoriale.

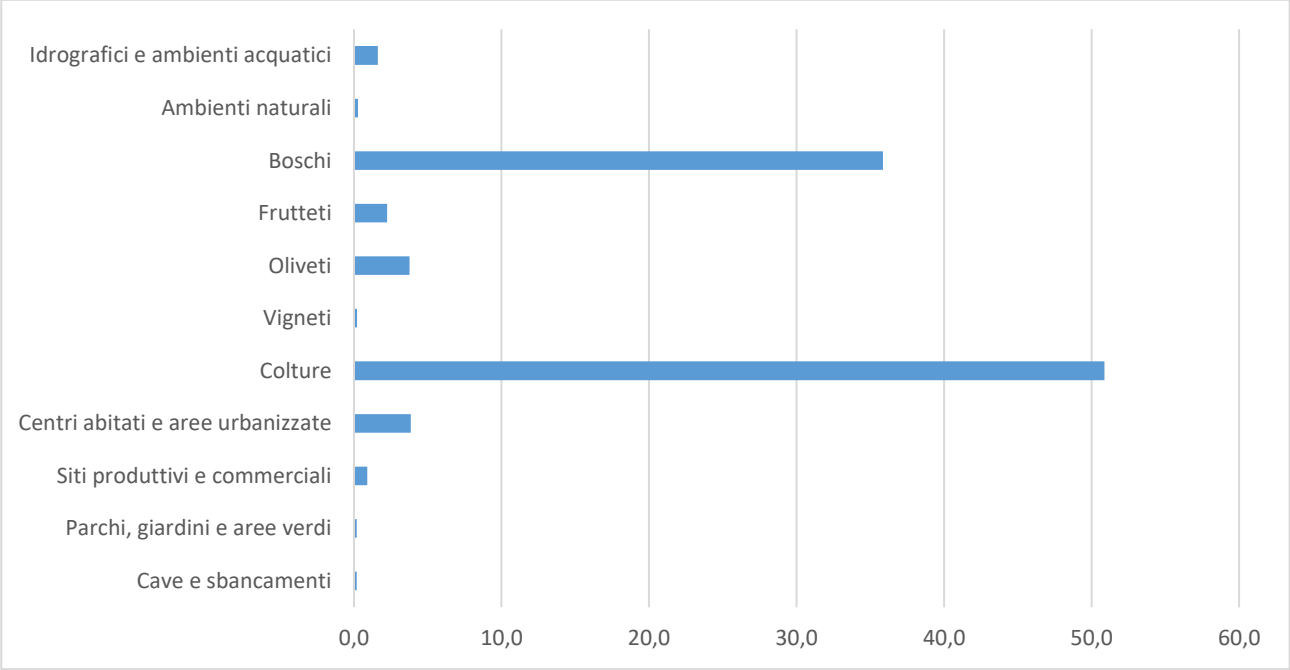

Figura 17. Percentuali delle classi dell'uso del suolo (2022) relative al territorio del contratto di fiume del Volturno

Caratteristiche delle aziende

In sintonia con quanto accade a scala nazionale, in Regione Campania il numero delle aziende è in forte contrazione, come evidenziato dai recenti censimenti ISTAT (2001, 2011 e 2021). Tuttavia, l'incremento della Superficie Agricola Totale (SAT) non è quello auspicato: la Superficie Agricola Utilizzata (SAU) media rimane decisamente ridotta (circa 6,5 Ha), tanto da parlare di polverizzazione del settore primario. Si tratta prevalentemente (circa il 97%) di aziende a conduzione familiare, con differenze (che sono, tuttavia, del tutto contenute) in realtà territoriali come, ad esempio, la Piana Campana o la Piana del Sele dove l'agricoltura è più specializzata.

Nel caso dell'area studio (fig.18), la SAT complessiva è pari a oltre 61.000 Ha, anche se la SAU è di circa 45.440 Ha (pari al 73% della SAT). Mentre per l'area dell'ambito costiero la SAU rappresenta una percentuale molto elevata della SAU (circa il 92%), essa decresce notevolmente nel caso dell'ambito intermedio (circa il 75%) e dell'ambito interno (circa il 68%). Le aziende totali sono 9.410; proporzionalmente al numero di comuni coinvolti, il loro numero è più contenuto nell'ambito costiero (1.931), rispetto all'ambito intermedio (3.023) e interno (4.456). Considerando il numero medio, tuttavia, i numeri tra i diversi ambiti si invertono (costiero: 322; intermedio: 233; interno: 294). In linea con la situazione regionale, la SAU media è piuttosto ridotta (circa 4,8 Ha/Azienda) e le differenze tra i diversi ambiti sono, tutto sommato, abbastanza contenute (costiero: 5,92 Ha/Azienda; intermedio: 3,22 Ha/Azienda; interno: 5,41 Ha/Azienda).

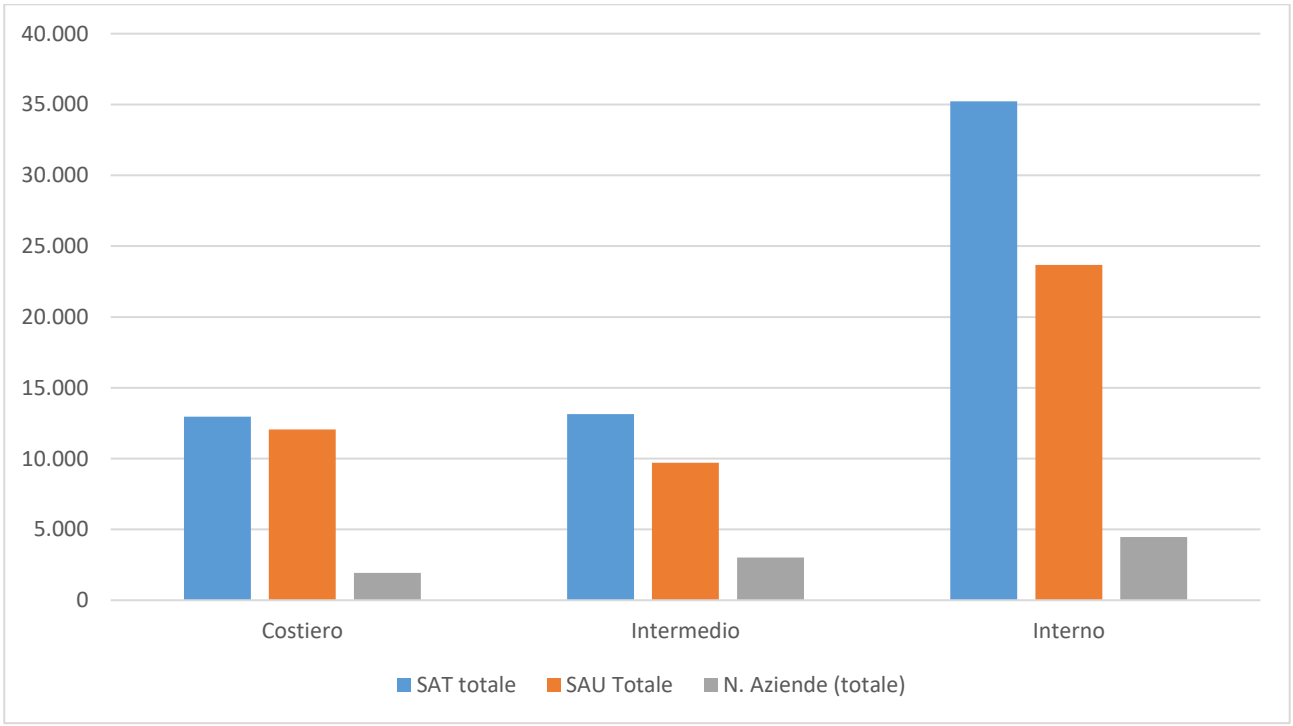

Figura 18. SAT, SAU e N. Aziende per ambito territoriale del contratto di fiume del Volturno (fonte dati: 7° Censimento sull'agricoltura, 2021)

Per quanto riguarda la loro distribuzione territoriale (fig. 19), i comuni delle aree più interne evidenziano un numero di aziende più basso, mentre numeri più elevati riguardano comuni ai piedi del Massiccio del Matese (Alife e Faicchio) e il comune di Capua. La superficie media delle aziende (fig.20) varia da valori decisamente bassi (poco oltre i 2 Ha/Azienda) per numerosi comuni dell'ambito interno, come dell'area intermedia. Al contempo, rimane sostanzialmente bassa per le altre realtà ad esclusione del comune di Ciorlano, dove insistono alcune grosse aziende nell'ex sito borbonico di Torcino e Mastrati.

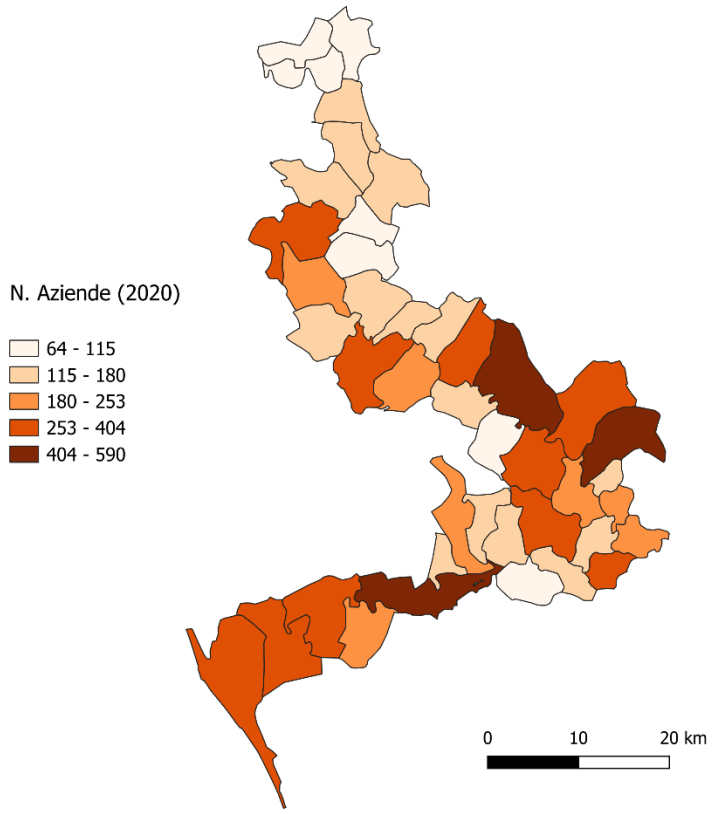

Figura 19. Numero aziende per comune (Fonte dati: 7 Censimento agricoltura, 2021)

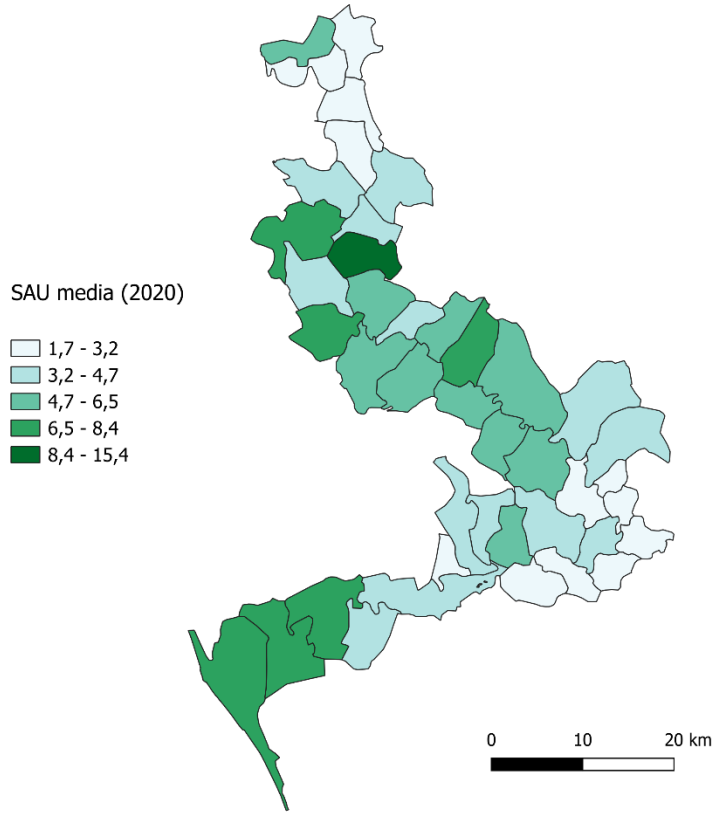

Figura 20 SAU (Superficie Agricola Utilizzata) media (Fonte dati: 7° Censimento agricoltura, 2021)

Comune	*Superf. agricola Tot. (SAT) (Ha)*	*Superf. agricola Utile (SAU) (Ha)*	*% SAU*	*N. aziende*	*N. aziende con SAU*	*SAU media (Ha)*
Ailano	774	496	64	122	122	4,06
Alife	4.162	2.857	69	590	584	4,89
Alvignano	1.856	1.618	87	295	289	5,60
Amorosi	544	509	94	223	221	2,30
Baia e Latina	1.343	811	60	137	136	5,97
Bellona	384	372	97	146	146	2,55
Caiazzo	1.473	1.207	82	364	360	3,35
Cancello ed Arnone	3.461	3.233	93	404	402	8,04
Capriati a Volturno	1.059	364	34	87	86	4,24
Capua	2.010	1.919	96	463	458	4,19
Castel Campagnano	840	664	79	180	176	3,77
Castel di Sasso	878	703	80	169	162	4,34
Castel Morrone	612	273	45	115	113	2,41

Castel San Vincenzo	888	402	45	66	63	6,37
Castel Volturno	2.947	2.562	87	305	304	8,43
Cerro al Volturno	352	246	70	81	81	3,04
Ciorlano	2.336	1.138	49	78	74	15,38
Colli a Volturno	358	221	62	129	127	1,74
Dragoni	681	552	81	103	98	5,64
Dugenta	795	714	90	280	275	2,60
Faicchio	2.604	1.987	76	526	523	3,80
Gioia Sannitica	3.692	1.603	43	370	365	4,39
Grazzanise	3.049	2.942	97	360	358	8,22
Limatola	626	400	64	172	171	2,34
Melizzano	703	572	81	236	229	2,50
Montaquila	331	281	85	139	134	2,10
Monteroduni	859	598	70	164	156	3,84
Piana di M. Verna	1.260	804	64	169	165	4,87
Pietravairano	2.020	1.241	61	203	198	6,27
Pontelatone	1.244	761	61	211	205	3,71
Pozzilli	729	585	80	168	167	3,50
Pratella	1.384	762	55	123	118	6,46
Presenzano	1.981	1.310	66	176	171	7,66
Puglianello	478	433	91	165	165	2,62
Raviscanina	812	775	95	159	156	4,97
Rocchetta a Volturno	1.016	192	19	64	63	3,05
Ruviano	1.083	681	63	213	213	3,20
Santa Maria la Fossa	2.571	2.504	97	315	313	8,00
Sant'Angelo d'Alife	1.116	1.028	92	253	250	4,11
Sesto Campano	1.139	1.009	89	216	215	4,69
Vairano Patenora	1.999	1.822	91	351	346	5,27
Venafro	2.878	2.291	80	320	313	7,32
Totale	**61.330**	**45.441**	**73**	**9.410**	**9.271**	**4,8**

Tabella 7. SAT, SAU e numero aziende (con e senza SAU) (Fonte dati: 7° Censimento agricoltura, 2021)

Tipologie di colture

In un territorio alquanto variegato, come quello considerato, che comprende aree planiziali, aree collinari e aree montuose, le superfici agricole sono coltivate prevalentemente a seminativi (principalmente cereali), ma la presenza di coltivazioni arboree come quella di superfici prativi permanenti è comunque abbastanza significativa, conferendo spesso al paesaggio rurale marcata eterogeneità.

Tuttavia, quasi il 70% della superficie agricola utilizzata, è coltivata a seminativi (quasi 31.550 Ha su oltre 45.400 Ha). Sussistono, però, differenze rilevanti tra gli ambiti considerati (fig. 21): infatti, nel caso dell'ambito costiero la percentuale di SAU investita a seminativi è di circa l'80%, dato che scende al 65% nell'ambito intermedio e al 54% in quello interno dove, per contro, crescono le superfici mantenute a coltivazione legnose (rispettivamente 24% nell'ambito intermedio e 17% in quello interno, contro il 13% di quello costiero) o a prato (28% nell'ambito interno, 10% in quello intermedio e 6% in quello costiero). Entità modesta assumono gli investimenti ortivi (meno dell'1%) impediti sia dalla morfologia del territorio (talvolta acclive), sia dalla tipologia di agricoltura prevalente (ossia, agricoltura di mercato).

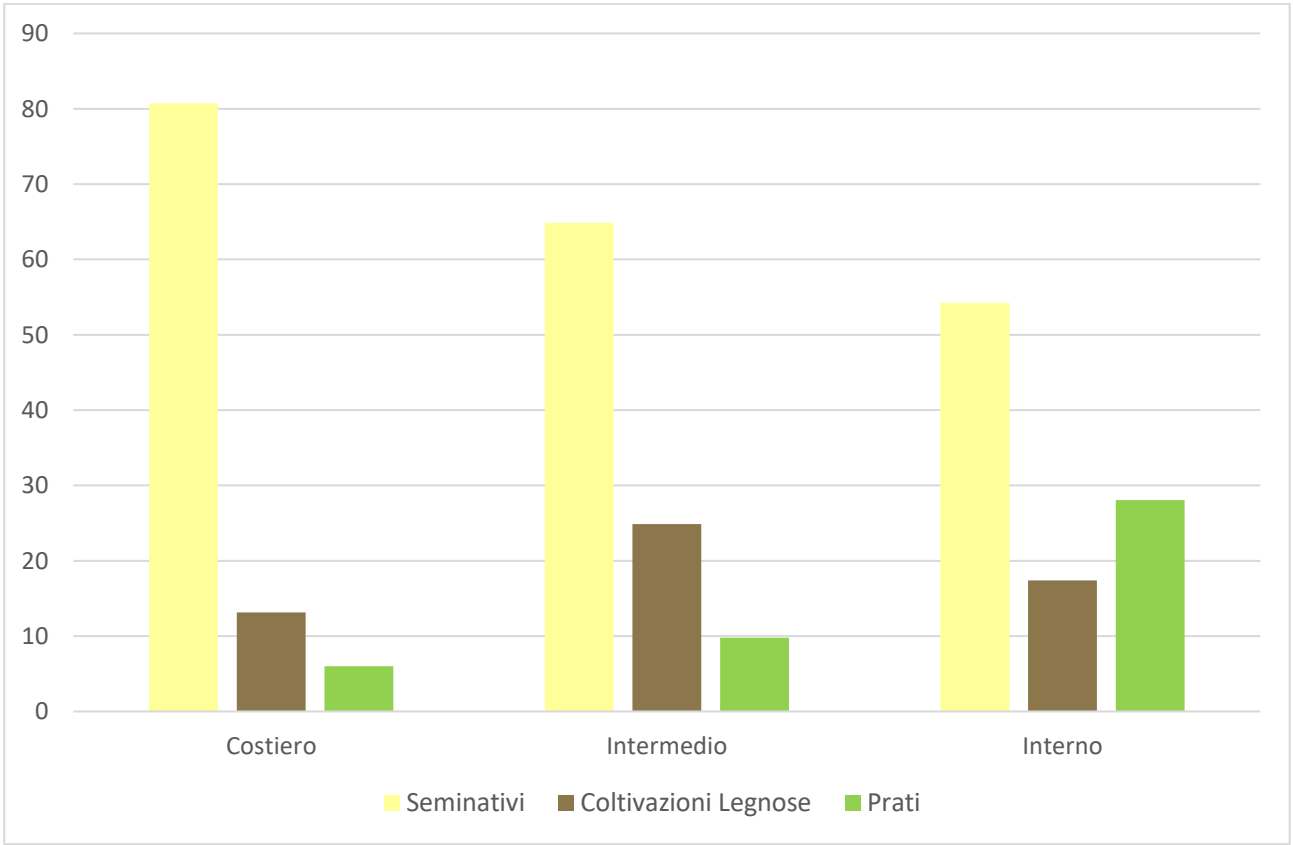

Fig. 21. Percentuali di superfici SAU investite nelle principali colture in funzione all'ambito di riferimento (Fonte dati: 7° Censimento agricoltura, 2021)

In termini di estensione (Tab. 8), i cereali (frumento, orzo, avena, mais, ecc.) costituiscono la coltura maggiormente coltivata, con quasi 10.000 Ha di superficie investita (3.400 Ha nell'ambito costiero, 2.000 Ha in quello intermedio e 4.400 in quello interno). Anche il comparto delle coltivazioni legnose è altrettanto rilevante: si tratta di oltre 7.050 Ha, di cui 900 Ha circa in ambito costiero, 2.330 Ha in quello intermedio e 4.400 Ha in quello interno. Nel caso di questo tipo di coltivazione, è l'olivo a prevalere (circa 2.870 Ha) distribuiti prevalentemente tra ambito interno (1.778Ha) e intermedio (1.148 Ha). Vigneti e fruttiferi, pur rappresentando spesso eccellenze di questo territorio (ad esempio, nel caso del vino, le Terre del Volturno IGP; nel caso della frutta, invece, la melannurca campana IGP), rappresentano quote minori nel territorio allo studio. Per la vite, le estensioni variano tra i 45 Ha complessivi dell'ambito costiero ai 780 Ha dell'ambito intermedio. Nell'ambito interno, i frutteti raggiugono in ogni caso estensioni rilevanti (quasi 1.750 Ha sui quasi 2.600 Ha complessivi).

Tipologie di colture	Costiero (Ha)	Intermedio (Ha)	Interno (Ha)
Seminativi	10.548	6.196	14.804
Cereali	3.406	2.013	4.403
Coltivazione Legnose	884	2.338	3.834
Vite	45	780	241
Olivo	314	1.148	1.778
Fruttifere	475	372	1.746
Orti	8	42	58
Prati	615	1.130	4.982

Tabella 8. Superfici (Ha) investite nelle diverse tipologie colturali in relazione all'ambito territoriale di riferimento (Fonte dati: 7° Censimento agricoltura, 2021)

Relativamente alla distribuzione territoriale (fig. 22, 23 e 24), si nota come i seminativi siano per lo più diffusi tra i comuni dell'ambito costiero e quelli ai piedi del Massiccio del Matese, mentre rilievo minore hanno nella parte più settentrionale dell'area studio e in quella compresa tra Caiazzo, Castel Campagnano e Castel Campagnano (ambito intermedio). Tuttavia, la percentuale dei cereali tra i seminativi raggiunge le quote più elevate nei comuni molisani di Pozzilli, Venafro e Sesto Campano, nonché in quello di Castel Morrone (CE).

Per quanto attiene le coltivazioni legnose, Vairano Patenora è il comune con maggiore superficie investita (oltre 900 Ha). Analizzando le diverse tipologie di colture legnose, emerge come la presenza di vigneti riguardi prevalentemente quella porzione di territorio dell'ambito intermedio dove i seminativi erano meno diffusi, interessando in particolare diversi comuni del Beneventano (Faicchio, Amorosi, Puglianello, Melizzano, Dugenta).

La viticoltura, dunque, prevalentemente indirizzata alla produzione di uva da vino, occupa per lo più le aree collinari interne.

Il comparto oleario, malgrado risenta di una fase critica in quanto il valore del prodotto spesso non riesce a sostenere i costi necessari per la produzione, rimane ancora importante per questo territorio. Le aree coltivate ad olivo sono rilevanti in diversi comuni ai piedi del Monte Matese, nonché il comune di Santa Maria la Fossa nell'ambito costiero.

Altrettanto importante è la loro presenza nei comuni dell'isernino, dove è presente un parco agricolo a tema, il parco regionale dell'olivo di Venafro: si tratta di un'area protetta istituita nel 2008 per salvaguardare il patrimonio olivicolo locale. La peschicoltura nel Casertano, come la melicoltura nel Beneventano rappresentano i settori trainanti della frutticoltura a scala locale. Questo giustifica la maggior concentrazione di fruttiferi (sempre espressa in termini percentuali) tra i comuni dell'ambito interno posti a ridosso dei Monti Trebulani e in quelli più esterni dell'ambito costiero.

Comune	***Seminativi***	***Cereali***	***Coltivazioni Legnose***	***Vite***	***Olivo***	***Fruttifere***	***Orti***	***Prati***
Ailano	340	111	79	5	50	24	1	77
Alife	2.438	794	245	31	204	6	6	167
Alvignano	1.338	261	140	32	78	21	3	137
Amorosi	386	142	118	83	21	14	1	4
Baia e Latina	746	224	35	10	6	19	1	29
Bellona	200	73	122	9	38	57	1	49
Caiazzo	778	227	281	69	192	14	8	141
Cancello ed Arnone	2.834	958	59	2	2	56	1	339
Capriati a Volturno	122	54	101	4	83	0	1	140
Capua	1.506	471	357	12	67	250	3	53
Castel Campagnano	372	95	229	122	95	5	2	61
Castel di Sasso	398	159	69	19	32	16	4	232
Castel Morrone	148	72	76	5	52	15	2	47
Castel San Vincenzo	27	0	23	1	20	2	2	350
Castel Volturno	2.432	697	35	1	4	29	1	94
Cerro al Volturno	32	5	30	2	27	0	1	183
Ciorlano	702	60	32	3	18	0	0	404

Colli a Volturno	61	3	72	1	71	0	2	85
Dragoni	467	73	67	13	12	36	0	18
Dugenta	502	157	191	49	56	84	3	18
Faicchio	1.065	379	457	115	315	24	7	457
Gioia Sannitica	1.010	199	196	34	155	5	5	392
Grazzanise	2.820	876	92	5	9	77	1	30
Limatola	256	83	93	6	33	54	3	47
Melizzano	268	97	279	104	149	25	2	24
Montaquila	96	23	63	4	58	0	4	119
Monteroduni	142	11	141	20	118	1	4	311
Piana di M. Verna	698	227	77	12	41	17	3	26
Pietravairano	1.056	441	96	5	15	76	1	87
Pontelatone	492	107	238	70	65	99	2	29
Pozzilli	333	175	192	8	177	3	3	57
Pratella	620	123	60	4	37	19	2	80
Presenzano	601	215	534	10	65	459	3	172
Puglianello	325	131	100	83	13	4	2	6
Raviscanina	365	91	129	6	118	3	1	280
Rocchetta a Volturno	87	2	44	1	38	4	1	60
Ruviano	508	137	129	42	83	1	4	39
Santa Maria la Fossa	1.989	476	217	25	6	185	0	298
Sant'Angelo d'Alife	756	332	219	17	195	6	2	50
Sesto Campano	422	222	90	4	53	32	4	492
Vairano Patenora	755	230	909	9	58	832	4	154
Venafro	1.053	609	342	9	312	19	6	889
Totale	**31.549**	**9.822**	**7.056**	**1.065**	**3.239**	**2.593**	**108**	**6.728**

Tabella 9. Superficie (Ha) per tipologia colturale per comune (Fonte: 7° Censimento agricoltura, 2021)

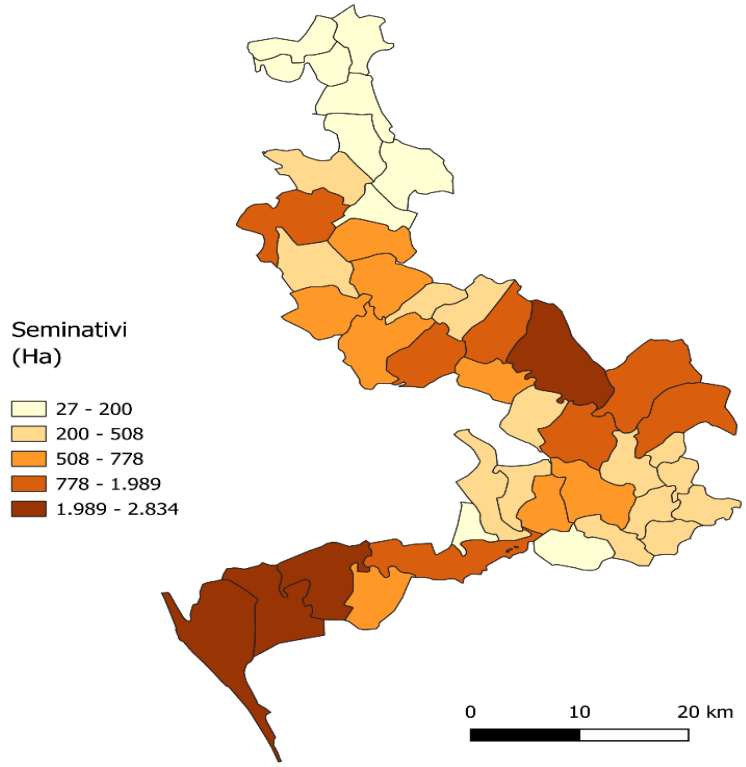

Figura 22. SAU investita a seminativi (Ha) per comune (Fonte dati: 7° Censimento agricoltura, 2021)

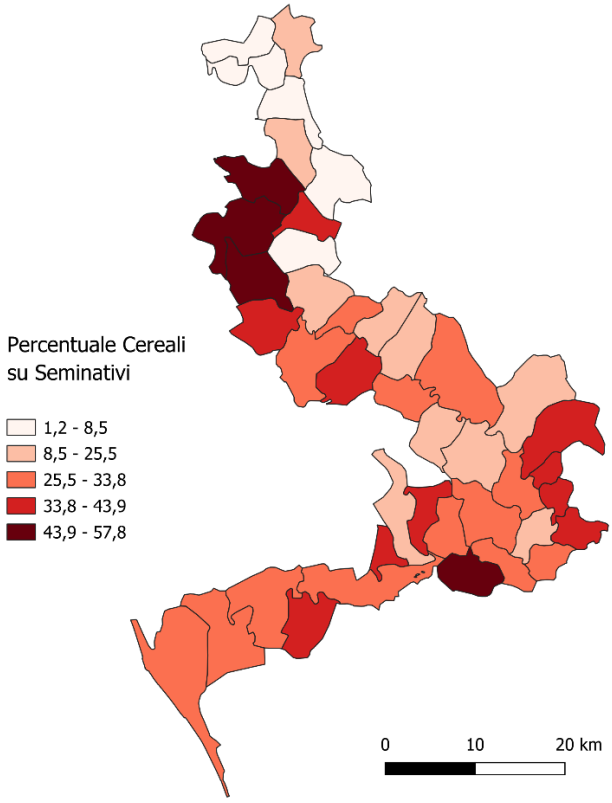

Figura 23. Percentuale di cereali su seminativi (Fonte dati: 7° Censimento agricoltura, 2021)

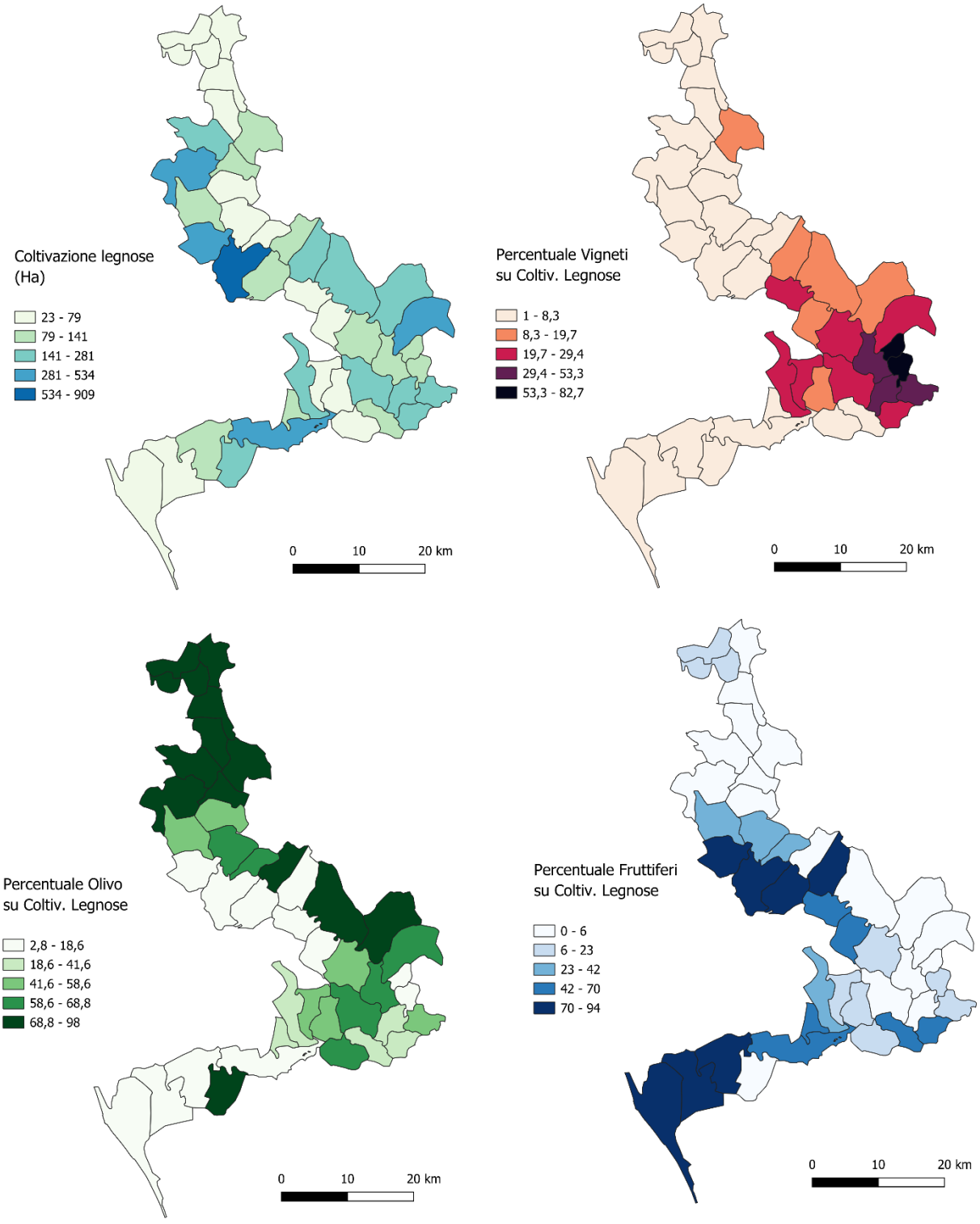

Figura 24. Coltivazione legnose (Ha) per comune e percentuali di vigneti, oliveti e fruttiferi nei comuni del contratto di fiume del Volturno (Fonte dati: 7° Censimento agricoltura, 2021)

Il settore zootecnico

Nell'area oggetto di studio, il settore zootecnico assume particolare rilevanza per le sue ricadute socioeconomiche connesse, in particolare, all'allevamento della bufalina. Tradizionalmente, la presenza di questa razza particolare di bufalo mediterraneo nel Casertano si giustifica per l'esistenza in questa provincia di una vasta pianura disseminata di pantani, essenziali per il buon esito del suo allevamento. Poiché il latte bufalino è particolarmente idoneo per la produzione tipica della mozzarella, l'allevamento bufalino è funzionale essenzialmente alla produzione del latte, che rappresenta la principale fonte di reddito per l'allevatore (quello derivante dalla vendita della carne è del tutto marginale) e per la successiva filiera casearia. Com'è noto, si tratta di un comparto agro-alimentare in forte crescita negli ultimi anni, garantito peraltro da un marchio di qualità DOP che ne tutela la zona di produzione.

L'analisi dei dati riferiti al 7° Censimento sull'Agricoltura (Tab. 10), certifica che si tratta di un settore, nel suo complesso, in salute. Nei 42 comuni del CdF Volturno il numero dei capi complessivo (escludendo i capi avicoli e gli alveari) conta quasi 180.000 capi, di cui il 66% circa (oltre 117.000) sono bufaline. Si tratta di un comparto rilevante visto che interessa nel complesso più di 2.000 aziende (2.020). Discorso a parte è quello relativo ai capi avicoli, il cui numero è, in ogni caso ragguardevole (oltre 500.000 capi) e interessa oltre 400 aziende.

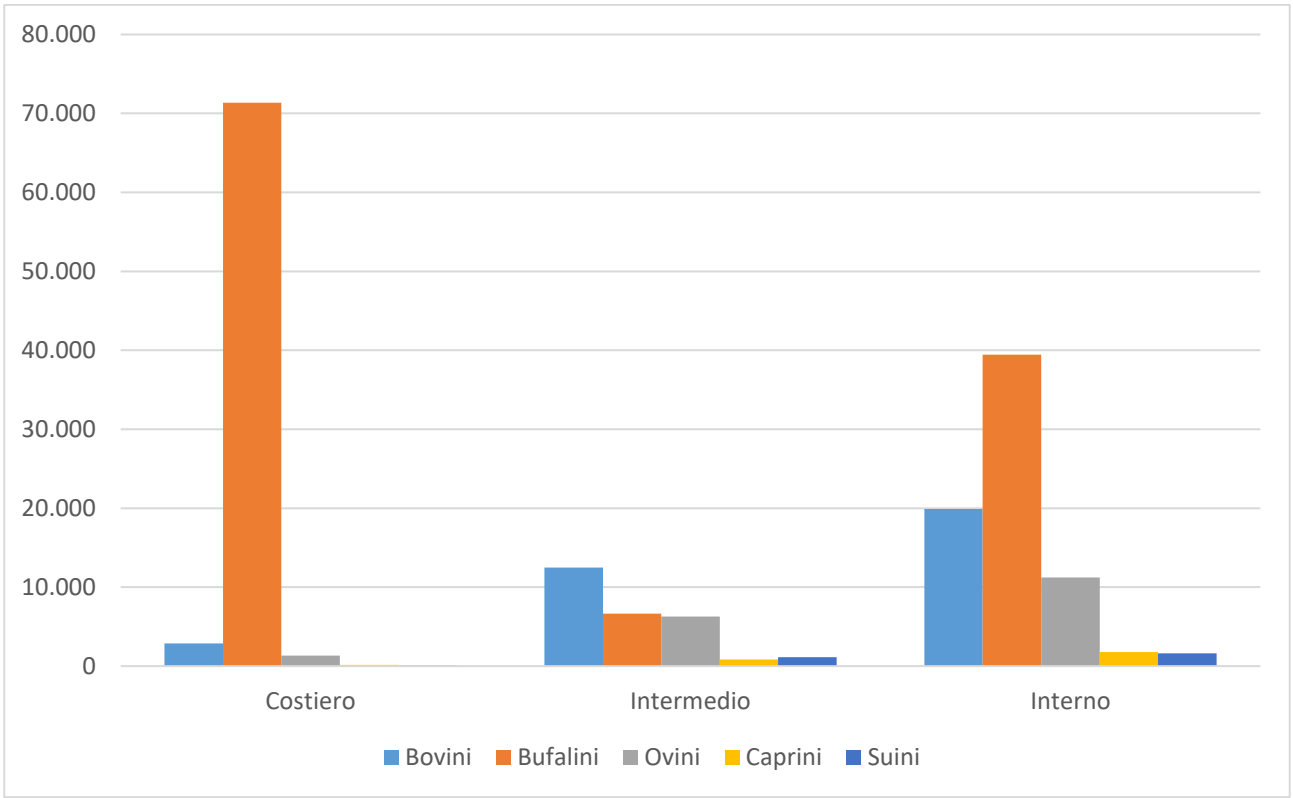

Figura 25. Numero di capi (esclusi avicoli e alveari) per tipologia in funzione all'ambito di riferimento (Fonte: 7° Censimento Agricoltura, 2021)

Relativamente alla distribuzione delle bufaline, gran parte di esse (circa il 60%) sono allevate presso le quasi aziende dell'ambito costiero. Il restante 40% circa viene allevato nell'ambito intermedio (circa il 6%) e in quello interno (circa il 34%).

Delle 470 aziende presenti nell'ambito costiero, circa 320 riguardano il comparto delle bufaline: su circa 76.000 capi totali coltivati in quest'area, oltre 71.000 sono bufaline (circa il 94%). Come già accennato, la presenza del comparto delle bufaline è rilevante anche nell'ambito interno dove esse rappresentano da sole oltre la metà (circa il 53%) del settore zootecnico.

In termini di consistenza aziendale, generalmente si tratta di allevamenti più grandi (quasi 300 capi/azienda) rispetto a quelli dell'ambito costiero (circa 220 capi/azienda). È doveroso però evidenziare che, sia l'ambito interno che quello intermedio presentano una situazione decisamente più variegata rispetto a quella dell'ambito costiero: in questi comuni, il comparto bovino e quello ovino costituiscono rappresentano settori altrettanto rilevanti, fatto giustificato anche dai numeri consistente di aziende coinvolte che non riguardano solo le bufaline (tab. 11). Settore marginale, anche se non irrilevante, è quello legato agli allevamenti di alveari il cui numero è comunque abbastanza consistente.

Tipologia allevamento	Costiero	Intermedio	Interno	Totale
Bovini	95	356	466	**917**
Bufalini	319	29	133	**481**
Ovini	8	63	196	**267**
Caprini	1	39	84	**124**
Suini	12	130	91	**233**
Avicoli	14	248	148	**410**
Totale	**449**	**865**	**1.118**	**2.432**

Tabella 10. Numero di allevamenti per tipologia nei diversi ambiti di riferimento
(Fonte: 7° Censimento agricoltura, 2021)

Relativamente alla loro distribuzione spaziale, sono state prese in analisi le seguenti variabili a scala comunale: 1) numero di bufaline e consistenza media dei relativi allevamenti (fig.26); 2) numero dei capi totali (ad esclusione degli avicoli) e consistenza media dei relativi allevamenti (fig. 27); 3) numero dei capi avicoli e consistenza media dei relativi allevamenti (fig.28). Nel caso delle bufaline, si nota come la maggior densità di bufaline si registri nei comuni dell'ambito costiero, ma anche in qualche comune posto ai piedi del Matese (Alife, Sant'Angelo di Alife e Baia e Latina).

Gli allevamenti di dimensioni maggiori sono, però, localizzati a Ciorlano (dimensione media di quasi 1.700 unità), come in diversi comuni dell'ambito intermedio. Una situazione pressoché analoga si riscontra analizzando il numero totale dei capi e la relativa consistenza degli allevamenti, conseguenza del fatto che le bufaline costituiscono comunque la componente più rilevante del comparto. Relativamente ai capi avicoli, la loro distribuzione appare prevalentemente concentrata solo in alcuni comuni dell'ambito costiero (Capua) e di quello interno (Presenzano, Volturno, Colli al Volturno e Rocchetta al Volturno), in cui sono presenti allevamenti anche di grandi dimensioni (come, ad esempio, a Presenzano, dove superano mediamente le 28.000 unità).

Comuni	Bovini	Bufalini	Ovini	Caprini	Suini	Avicoli
Ailano	129	100	46	0	0	43
Alife	2.139	5.072	228	47	65	326
Alvignano	2.261	2.439	392	111	23	270
Amorosi	442	0	426	99	4	114
Baia e Latina	794	5.386	218	1	3	73
Bellona	65	600	0	0	2	25
Caiazzo	1.269	1.426	121	40	100	772
Cancello ed Arnone	291	25.091	0	0	14	15
Capriati a Volturno	180	0	43	13	2	5
Capua	178	5.171	0	0	2	46.092
Castel Campagnano	909	205	422	108	290	252
Castel di Sasso	216	965	846	5	36	455
Castel Morrone	330	93	609	5	6	3.066
Castel San Vincenzo	8	0	582	45	8	7
Castel Volturno	425	15.722	1.136	160	0	7
Cerro al Volturno	3	0	123	96	9	74
Ciorlano	1.709	5.045	129	0	4	10
Colli a Volturno	5	0	40	38	45	46.356
Dragoni	249	870	708	85	2	50
Dugenta	617	533	1.124	46	15	126
Faicchio	1.791	165	1.271	375	177	1.215
Gioia Sannitica	2.951	928	639	59	93	258
Grazzanise	1.110	21.253	0	0	3	249
Limatola	121	0	854	43	3	100
Melizzano	113	0	264	6	15	100
Montaquila	53	2	125	5	67	142

Monteroduni	128	0	269	236	30	10.846
Piana di Monte Verna	4.326	246	297	31	4	430
Pietravairano	3.235	2.817	1.157	44	1.024	44
Pontelatone	342	2.200	33	64	272	5.749
Pozzilli	332	221	267	69	13	84
Pratella	865	291	352	223	0	63
Presenzano	774	939	261	166	100	84.977
Puglianello	1.391	0	9	2	106	156
Raviscanina	307	700	105	10	0	10
Rocchetta a Volturno	185	0	149	10	16	48.000
Ruviano	610	820	13	12	84	15.385
Santa Maria la Fossa	443	12.316	0	6	2	0
Sant'Angelo d'Alife	824	3.529	187	0	57	30
Sesto Campano	1.784	0	1.107	222	22	234
Vairano Patenora	312	2.028	1.062	75	1	50
Venafro	1.047	293	3.209	201	70	242.957
Totale	**35.263**	**117.466**	**18.823**	**2.758**	**2.789**	**509.217**

Tabella 11. Numero di capi per tipologia (Fonte: 7° Censimento agricoltura, 2021)

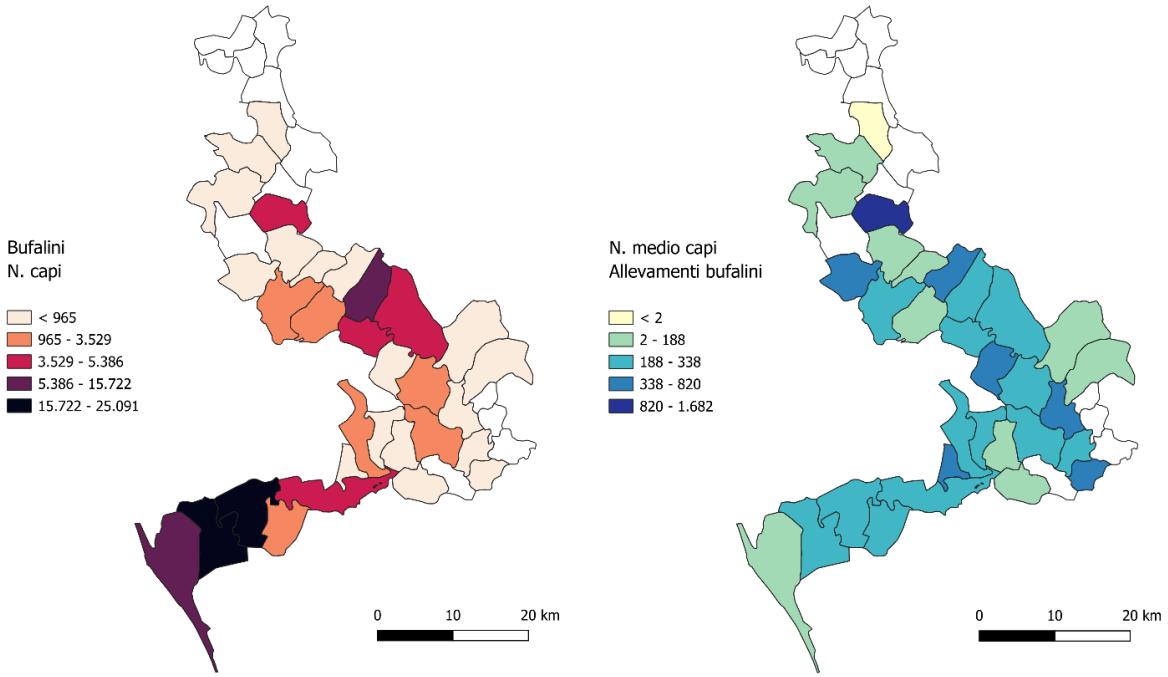

Figura 26. Numero bufalini e consistenza allevamenti bufalini (Fonte dati: 7° Censimento agricoltura, 2021)

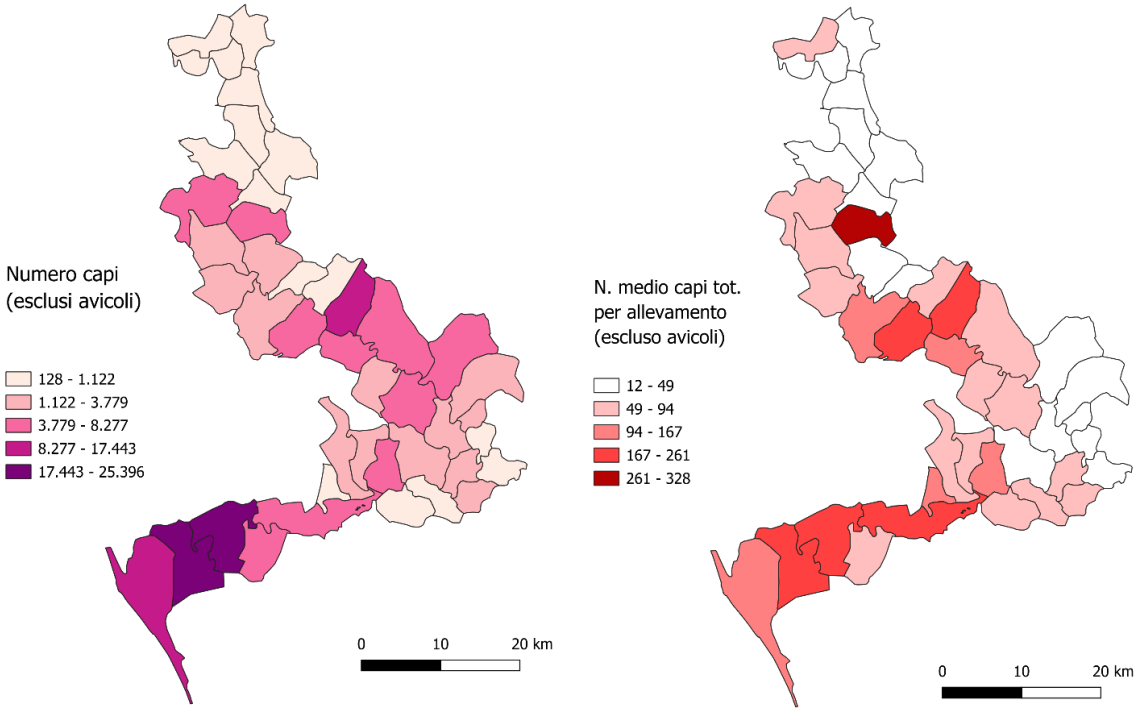

Figura 27. Numero capi totali (escluso avicoli) e consistenza allevamenti (Fonte dati: 7° Censimento agricoltura, 2021)

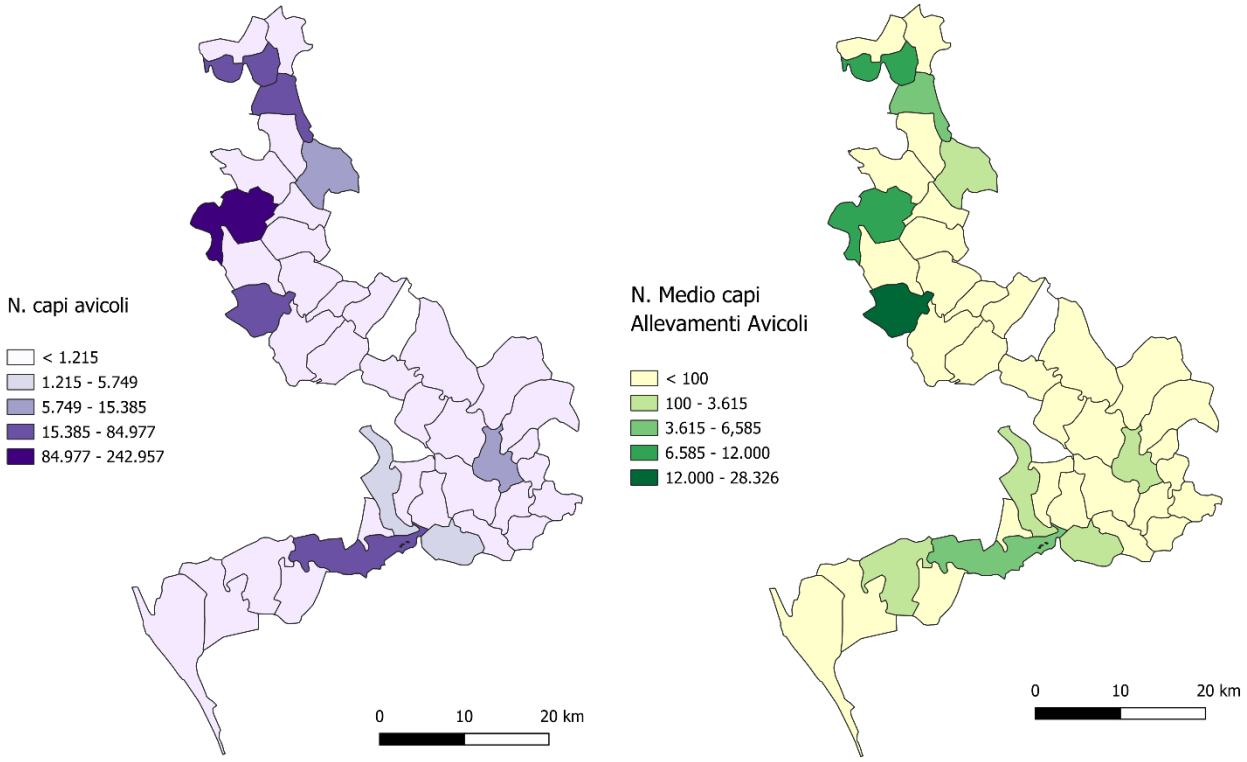

Figura 28. Numero capi avicoli e consistenza allevamenti avicoli (Fonte dati: 7° Censimento agricoltura, 2021)

(**Fonti**: Garofalo C., Cerio L., Fagnano M.: Bacino del Volturno: Allegati. In: CIRAM (a cura di), Territorio e insediamenti nel bacino del Volturno, Edizioni Graffiti, Napoli, 1998; Di Gennaro, A.: Il territorio rurale della Campania nelle nuove politiche regionali per l'agricoltura e il paesaggio. In: Del Prete R., Leone, A.P. (a cura di), Paesaggi rurali. Percezione, promozione, gestione, sviluppo sostenibile, pp. 159-175. Regione Campania, Napoli, 2017; Centro di ricerca Politiche e Bioeconomia: L'agricoltura nella Campania in cifre 2021. CREA, Roma, 2021).

2.1.5 Gli aspetti storici e culturali

Per questo paragrafo il riferimento cartografico è la **TAVOLA IX** "BENI CULTURALI".

L'area di studio è particolarmente ricca di storia, come testimonia l'anomala concentrazione di beni culturali in questo territorio. La stratificazione storico-insediativa del bacino del Volturno è stata segnata dal passaggio di numerose popolazioni. Già a partire del IX secolo a.C., gli Etruschi e i Greci si avvicendarono in queste aree, promovendo politiche di incremento dell'agricoltura e del bestiame. Nel VIII secolo a. C. questo territorio fu invaso dalle tribù Osche, di cui faceva parte il nucleo dei Sanniti che si insediò in questa regione. Successivamente (IV secolo a.C.), i Romani penetrarono progressivamente nell'area costringendo i Sanniti a diventare alleati di Roma. Dopo il declino dell'epoca romana a seguito delle invasioni barbariche (tra cui quelle devastanti dei Saraceni), fu la colonizzazione operata dai Benedettini a risollevare dalla decadenza il bacino del Volturno. Normanni, Svevi, Angioni si susseguirono fino al dominio del Regno di Napoli sotto il segno dell'Impero spagnolo, che migliorò almeno parzialmente il sistema infrastrutturale e idraulico di questo territorio.

Per l'analisi puntuale di questo patrimonio particolarmente nutrito sono stati presi in esame i dati della Carta del Rischio del patrimonio culturale, redatta dall'Istituto Centrale del Restauro (ICR), organo del Ministero della Cultura. Si tratta, in linea generale, di un sistema di banche dati alfanumeriche e cartografiche finalizzate all'indagine e all'elaborazione dei dati relativi ai potenziali fattori di rischio per il patrimonio culturale. I beni culturali censiti sono beni architettonici, beni archeologici e musei; per i soli beni immobili, i beni censiti sul territorio nazionale erano quasi 100.000 già oltre dieci anni fa. I fattori di rischio sono connessi a fattori ambientali di carattere atmosferico (ad esempio, l'inquinamento dell'aria), di carattere strettamente antropico (ad esempio, la pressione turistica, lo spopolamento o la concentrazione dei beni in rapporto alla densità di popolazione) e fattori di pericolosità statico-strutturale (ad esempio, la presenza di vulcani, frane, valanghe, valutazione del rischio sismico, ecc.).

Dal 2020 l'ente referente per la carta del rischio ICR è il Dipartimento Generale per la Sicurezza del Patrimonio Culturale del Ministero della Cultura che ha sviluppato un webGIS liberamente accessibile per la consultazione al sito http://vincoliinrete.beniculturali.it/.

Il patrimonio culturale dell'area del CdF Volturno si presenta particolarmente ricco e variegato. L'abbazia di San Vincenzo al Volturno (paragonata alla "Pompei del Medioevo), le numerose fortificazioni e castelli (Venafro, Rocchetta al Volturno, Faicchio, Limatola, Ailano, Pietravairano, ecc.), i siti borbonici minori come Torcino e Mastrati o le fagianerie di Caiazzo, la città fortificata di Capua sono solo alcuni esempi di un territorio misconosciuto ma alquanto affascinante per la commistione tra paesaggi naturali e rurali, i cui caratteri geografici variano da ambiti montani fino a quelli marittimi.

In questo contesto, l'ICR monitora oltre 1.000 beni culturali: si tratta in prevalenza edifici architettonici di particolare valenza storica (circa il 70%), di edifici religiosi (circa il 20%) e di beni archeologici (leggermente inferiori al 10%). Pur essendo distribuiti in tutta il territorio all'esame (cfr. fig. 29), essi sono particolarmente concentrati in alcuni punti ossia: nell'Alta Valle del Volturno, tra Castel S. Vincenzo, Cerro al Volturno e Rocchetta al Volturno; in corrispondenza degli abitati di Venafro e di Capua.

I beni archeologici, poco meno di un centinaio, sono per lo più dislocati nella piana di Venafro e lungo i terrazzi più elevati della media Valle del Volturno (fig. 30).

Non esiste una classe prevalente, ma si tratta di un insieme di bene alquanto variegato inerente, ad esempio, resti di ville, fornaci, strutture murarie, insediamenti fortificati, cisterne, necropoli, acquedotti, ecc. Lo stesso dicasi per il patrimonio architettonico relativo agli edifici storici: è l'insieme di beni culturali più numeroso (oltre settecento) composto da cinquanta tipologie diverse, tra cui spicca il copioso numero di case storiche (quasi trecento) e di palazzi (quasi duecentocinquanta).

La frequenza elevata di castelli (oltre trenta), come quella delle torri (sedici) e di masserie storiche (dodici) completano questo variegato quadro. Essi sono distribuiti (fig. 31) in tutta l'area studio, con particolari concentrazioni nell'Alta Valle del Volturno, a Venafro, ad Alife e nel territorio limitrofo, a Vairano Patenora, a Caiazzo e a Capua. Relativamente agli edifici di carattere religioso (fig. 32), si tratta di una classe che comprende oltre duecento beni culturali che si distribuisce in ventun classi, ma in cui prevalgono chiese (centoventi), cappelle (ventisei), conventi (tredici) e campanili (diciotto).

I punti di maggior concentrazione di questa tipologia di beni sono analoghi a quelli della classe precedente. Infine, si è voluta considerare anche la classe di manufatti legati all'acqua (fig. 33), visti gli obiettivi di questo documento.

Si tratta di venticinque strutture, spesso beni archeologici di matrice romana, dislocati prevalentemente nella Valle di Venafro e nel territorio poco a monte di Capua.

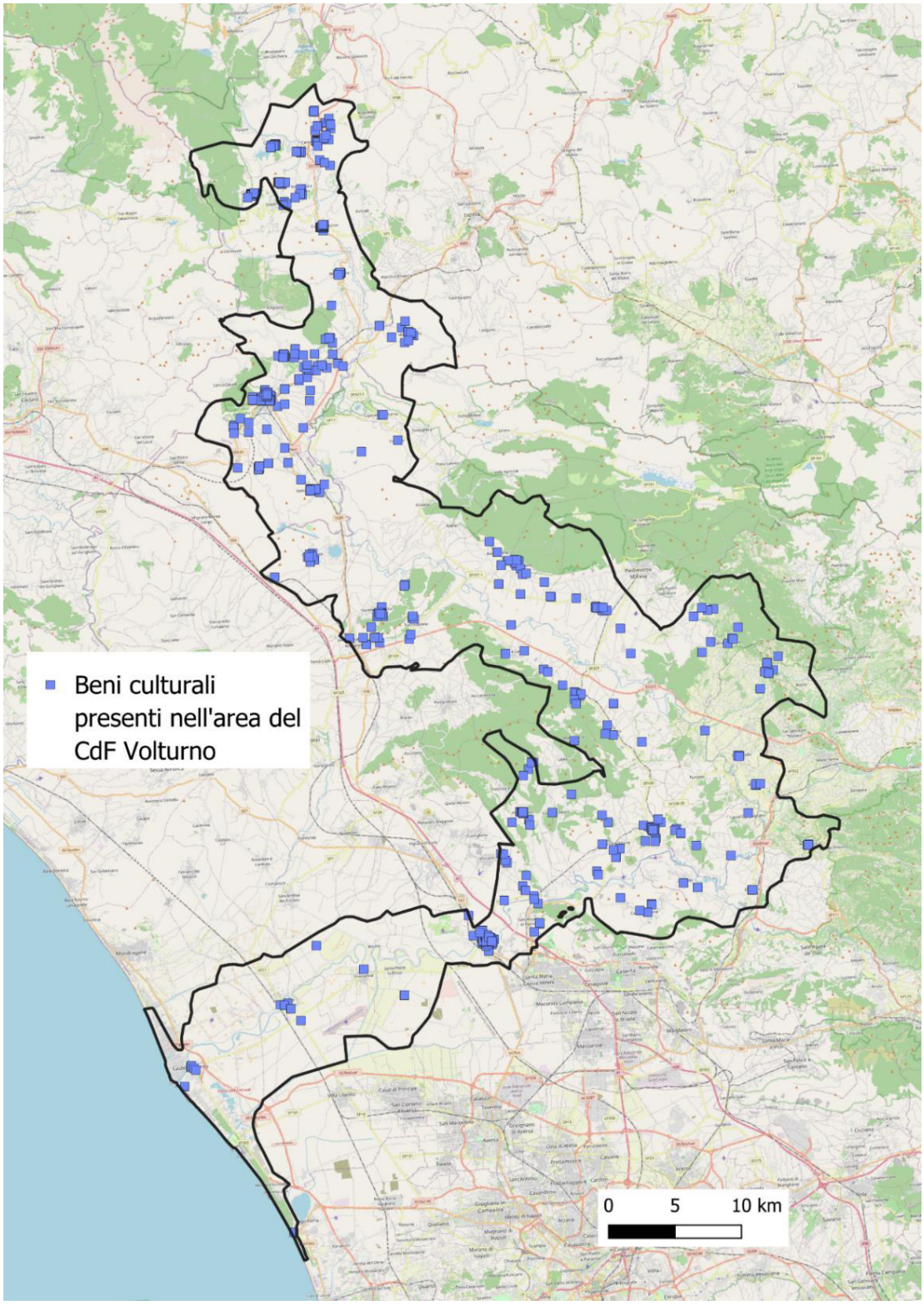

Figura 29. Beni culturali nell’area di studio (fonte: ICR, Ministero della cultura, 2024)

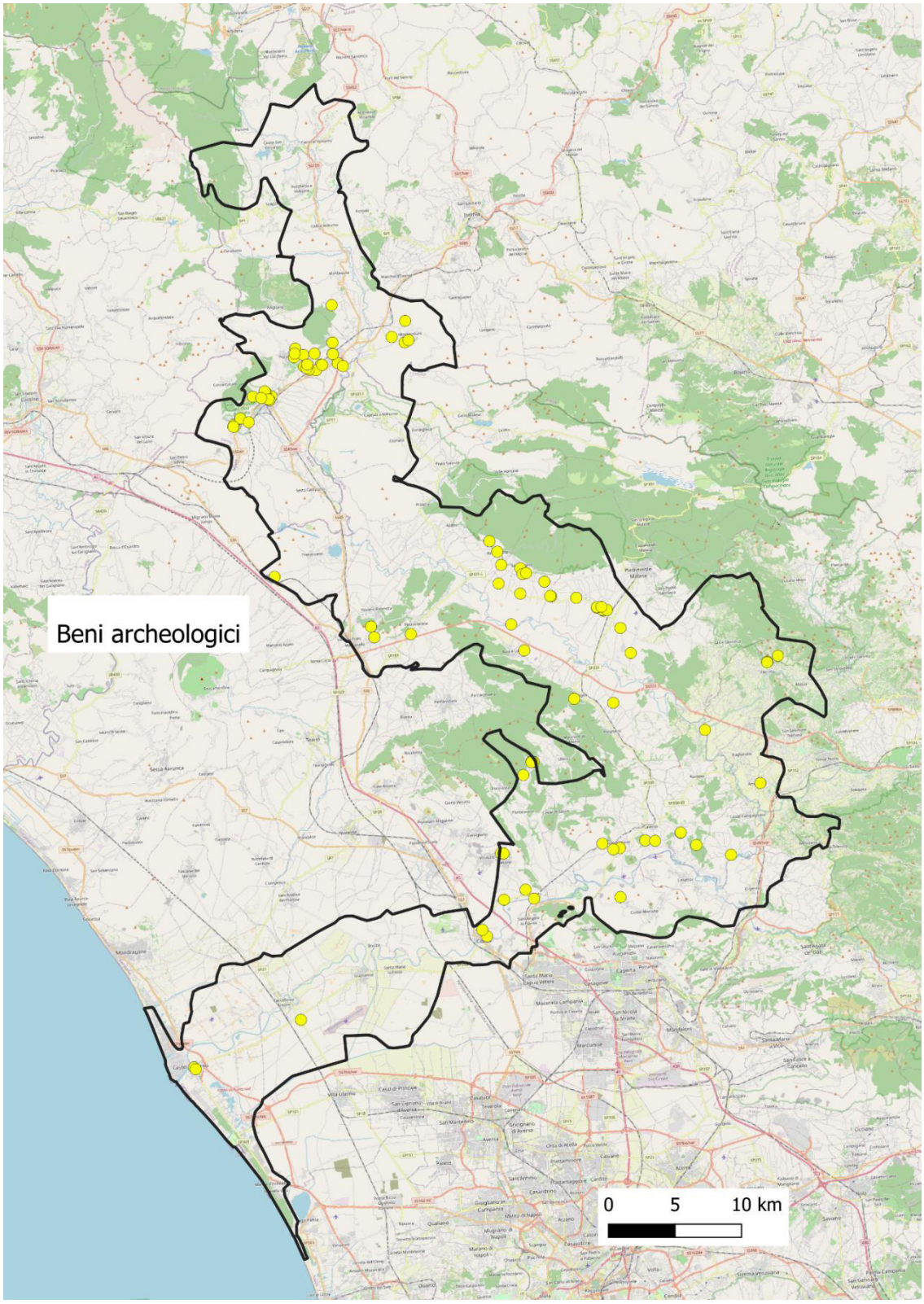

Figura 30. Beni archeologici nell'area di studio (fonte: ICR, Ministero della cultura, 2024)

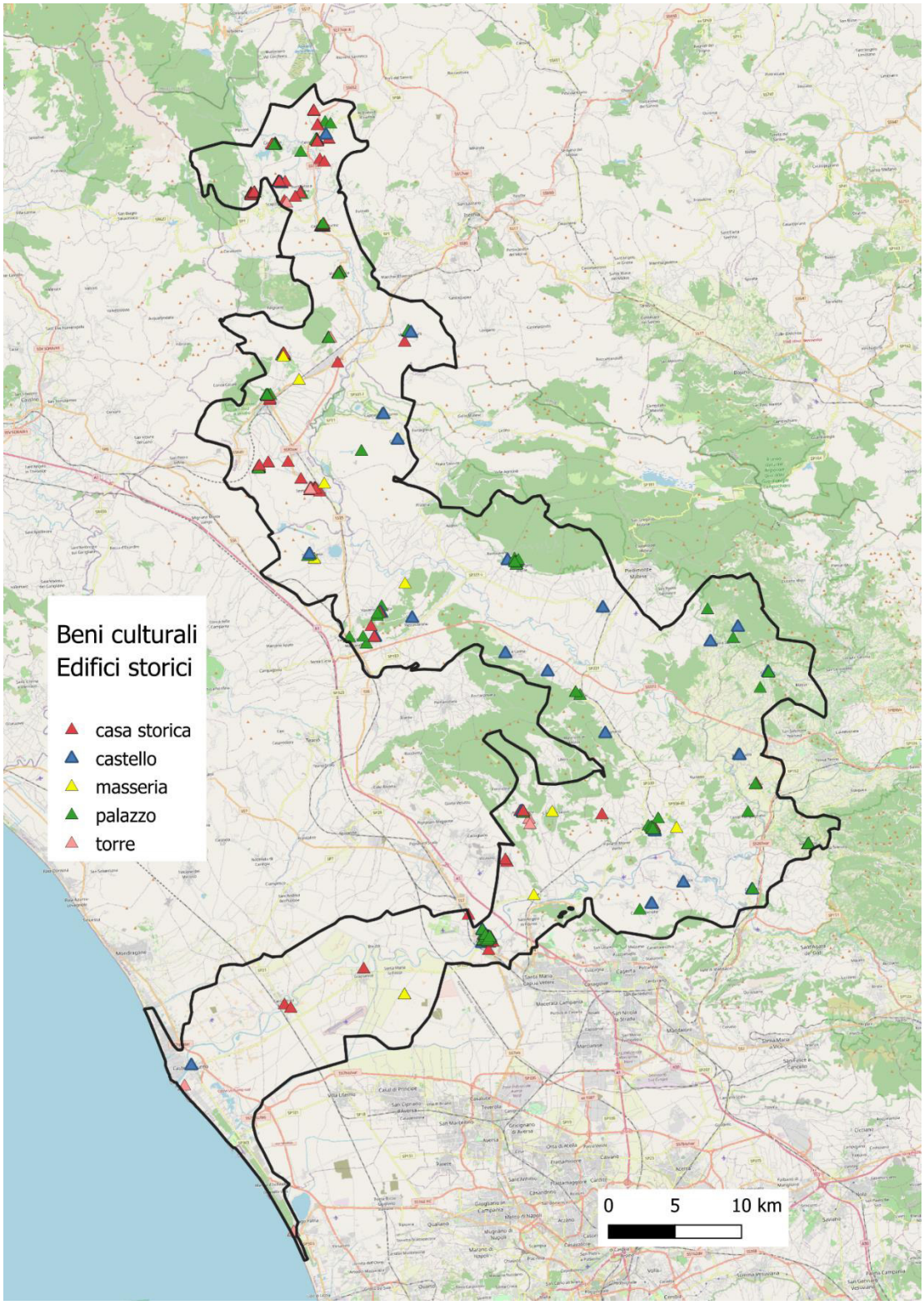

Figura 31. Edifici storici nell'area di studio (fonte: ICR, Ministero della cultura, 2024)

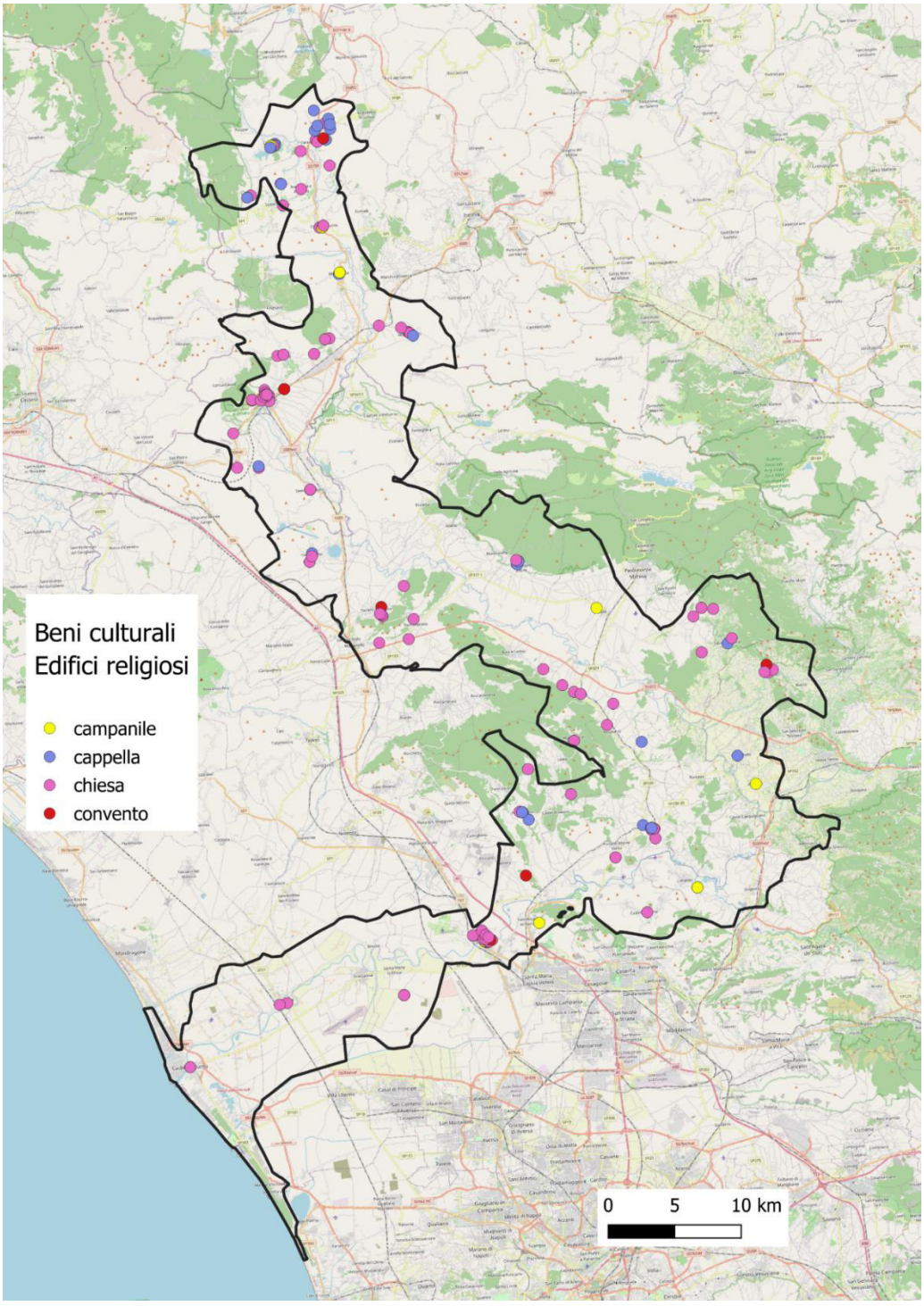

Figura 32. Edifici religiosi nell'area di studio (fonte: ICR, Ministero della cultura, 2024)

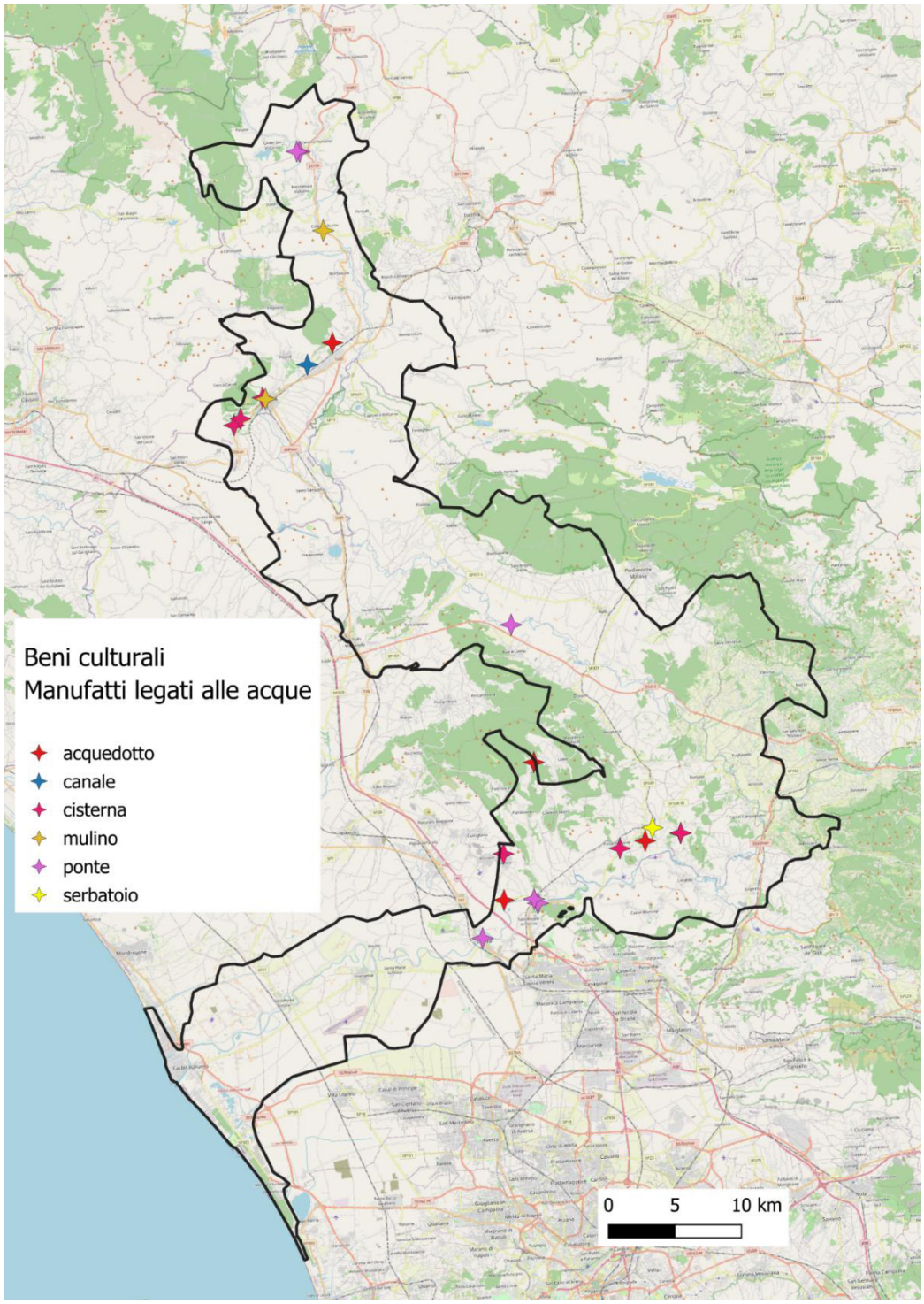

Figura 33. Manufatti legati all'acqua nell'area di studio (fonte: ICR, Ministero della cultura, 2024)

(**Fonti**: C. Bartolomucci C. Cacace, "La Carta del Rischio del patrimonio culturale: normalizzazione delle tipologie degli edifici nella banca dati del Sistema informativo territoriale", in Bollettino ICR 16, 2008: 69-77; Abalsamo A., Territorio del bacino del fiume Volturno: vulnerabilità del sistema insediativo in presenza di molteplici fattori di rischio. In: CIRAM (a cura di), Territori e insediamenti nel bacino del Volturno, Edizioni Graffiti, Napoli, 1998)

2.1.6 Stato ecologico e chimico dei corpi idrici

Per questo paragrafo il riferimento cartografico è la **TAVOLA VIIIB** "SITI CONTAMINATI E DISCARICHE".

Per quanto riguarda gli aspetti tecnico metodologici con cui si attribuisce lo stato ecologico e lo stato chimico dei corpi idrici si rimanda al Documento preliminare del Contratto di Fiume Volturno (paragrafo 7.2). In questo paragrafo si riportano i dati più aggiornati a disposizione: nel Documento Preliminare, infatti, si fornivano i dati relativi al sessennio 2015-2020, mentre ARPAC ha ora reso disponibili i dati del 2021/2022.

La situazione che ne emerge è sintetizzata nella tabella 12 che segue.

CORPO IDRICO	CIFM	Stazione	COMUNE	Parametri critici	STATO ECOLOGICO 2021/2022	STATO CHIMICO 2021/2022
Rio Cerrito - valle		CER2	Vairano Patenora	LIMECO, AMPA, Glifosate (Pesticidi totali, Arsenico, TEBUCONAZOLO)	CATTIVO	Non BUONO
Rio San Giovanni - valle		SG2	Castel di Sasso	EQB, LIMECO, (TEBUCONAZOLO)	SUFFICIENTE	BUONO
Fosso Torano - valle		T1a	Alife	LIMECO	SUFFICIENTE	BUONO
Fosso Torano - valle	CIFM	T2a	Alife	AMPA	SUFFICIENTE	BUONO
Fiume Volturno - medio		V3	Raviscanina	AMPA (Pesticidi totali)	SUFFICIENTE	BUONO
Fiume Volturno - medio		V5	Castel Campagnano	AMPA	SUFFICIENTE	BUONO
Fiume Volturno - medio		V6	Piana di Monte Verna	AMPA	SUFFICIENTE	BUONO
Fiume Volturno - medio	CIFM	V7	Capua	AMPA (Pesticidi totali)	SUFFICIENTE	BUONO
Fiume Volturno - basso	CIFM	V8	Grazzanise	LIMECO, AMPA (Pesticidi totali)	SUFFICIENTE	BUONO
Fiume Volturno - basso		V9	Cancello ed Arnone	AMPA (Pesticidi totali)	SUFFICIENTE	BUONO
Fiume Volturno - basso	CIFM		Castelvolturno	AMPA (Arsenico)	SUFFICIENTE	BUONO

Tabella 12. Stato ecologico e chimico dei corpi idrici del bacino del Volturno in Provincia di Caserta

Il quadro che emerge dalla Tabella non è drammatico ma nemmeno soddisfacente: in pratica tutti i corpi idrici presentano uno stato ecologico sufficiente e uno stato chimico buono, con l'eccezione del Rio Cerrito che presenta uno stato ecologico e chimico cattivo. I parametri critici sono quasi sempre ascrivibili ad inquinanti diffusi legati all'attività agricola (AMPA è un catabolita del diserbante Glifosate) con alcune limitate eccezioni.

Da verificare con ARPA se siano stati effettuati i rilievi degli elementi di qualità biologica, perché non sono mai citati tra i parametri critici, mentre in genere sono proprio questi elementi a determinare lo stato ecologico.

2.1.7 Sintesi delle condizioni e criticità del bacino

Pur in presenza di consistenti gap conoscitivi dall'analisi delle informazioni riportata ai capitoli precedenti emerge un quadro di opportunità e criticità che permettono di individuare possibili obiettivi del CdF e di definire prime ipotesi di linee strategiche.

2.1.7.1 Opportunità

Un fiume seminaturale con potenzialità di ulteriore miglioramento. Seppure non siano disponibili informazioni "ufficiali" sulla qualità morfologica (non si dispone ancora di rilievi dell'*Indice di Qualità Morfologica*, il metodo di valutazione ISPRA in base al quale si attribuisce lo stato morfologico a supporto della valutazione dello stato ecologico), l'alveo del fiume Volturno appare in condizioni seminaturali per gran parte del suo corso, almeno nel tratto a monte della traversa di Ponte Annibale. Sia l'andamento planimetrico che il rapporto tra fiume e piana alluvionale appaiono in buone condizioni, se si escludono alcuni tratti di alveo in incisione e il tratto terminale arginato.

Si tratta di **un capitale naturale di grande valore** che è stato **riconosciuto dall'istituzione del SIC** (l'area Natura 2000) sull'intero corso del Volturno in Campania.

Un altro elemento di interesse è la **scarsa presenza di invasi** che sono limitati alle porzioni alte del bacino. Questa caratteristica, se sotto il profilo degli usi dell'acqua limita la capacità di accumulo, dal punto di vista ecologico è un grande valore, perché **garantisce un regime delle piene prossimo a quello naturale**, garantendo la presenza delle portate "formative" che contribuiscono alla diversità morfologica dell'alveo e allo sviluppo di vegetazione riparia nella piana alluvionale.

Il **livello di urbanizzazione** del bacino idrografico è **modesto** e concentrato per lo più nella porzione di bacino prossima alla foce.

Inoltre, **gran parte della piana alluvionale ha destinazione agricola** a colture non specializzate, offrendo opportunità sia per acquisizioni al demanio che di accordi bonari con i proprietari per rendere allagabili aree private con opportune compensazioni economiche.

Un **territorio ricco di produzioni tipiche agroalimentari e artigianali** e di **tradizioni culturali** che possono essere promosse e valorizzate dal Contratto di Fiume.

Infine, l'attività della *Carovana del Volturno* svolte finora mostrano che le **popolazioni locali percepiscono il fiume come un valore** e sono disponibili al coinvolgimento diretto nell'attività del CdF.

2.1.7.2 Criticità

Si rileva la presenza piuttosto estesa di **aree a rischio idraulico allagabili frequentemente** (tempo di ritorno inferiore a 30 anni). Questa caratteristica non è necessariamente una criticità nella prospettiva di recuperare una fascia di piana alluvionale naturale più ampia dell'attuale, ma rappresenta certamente un problema per la produzione agricola nelle aree interessate dalle alluvioni più frequenti.

Argini e altre opere di difesa idraulica progettati senza considerare le esigenze ecologiche del fiume costituiscono un detrattore ed una criticità significativa. Oggi la presenza di queste opere è limitata e concentrata soprattutto nel tratto terminale a valle della traversa di Ponte Annibale. Esiste però il rischio che le misure infrastrutturali previste dalla pianificazione di settore (vedi paragrafi 2.1.9.2 e 2.1.9.3) portino nuove opere di questo tipo, che porterebbero una grave perdita di valore proprio per le caratteristiche di elevata naturalità del Volturno.

Gran parte dei corpi idrici del bacino presentano uno "stato ecologico" inferiore al buono. Tale condizione – considerato il buono stato di conservazione morfologico e vegetazionale – sembra imputabile alla **cattiva qualità dell'acqua**. Da approfondire, con il contributo di ARPAC, se le cose stanno veramente così (in particolare andrebbero verificati con ARPAC i rilievi riguardanti gli "elementi di qualità biologica") e individuare i possibili rapporti di causa ed effetto tra fattori di pressione e stato dei corpi idrici.

Andrebbero inoltre approfondite alcune situazioni critiche – come il Rio Cerrito che presenta uno stato chimico non buono – e mappate le fonti **di inquinamento puntiforme e diffusa**. Queste ultime sembrerebbero particolarmente importanti in base ai dati ARPAC che rilevano **spesso concentrazioni elevate di prodotti fitosanitari** o loro derivati.

2.1.8 Sintesi dei principali piani e programmi riguardanti fiumi e acque

2.1.8.1 Il Piano di Gestione delle Acque del Distretto dell'Appennino Meridionale

Il territorio del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale è suddiviso in 21 unità idrografiche: quella riguardante il territorio oggetto del presente Contratto di Fiume è l'unità idrografica 20 "VOLTURNO, NAPOLI E MINORI LITORALE DOMIZIO".

Il Piano di Gestione Acque del distretto idrografico dell'Appennino Meridionale (nel seguito PGA) è lo strumento operativo previsto dalla Direttiva 2000/60 (Direttiva Quadro sulle Acque, DQA) per attuare una politica coerente e sostenibile della tutela delle acque comunitarie, attraverso un approccio integrato dei diversi aspetti gestionali ed ecologici alla scala di distretto idrografico che garantisca il conseguimento dei seguenti scopi (ex art. 1 DQA):

a. "impedire un ulteriore deterioramento, proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici e degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico";
b. "agevolare un utilizzo idrico sostenibile fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili";
c. "mirare alla protezione rafforzata e al miglioramento dell'ambiente acquatico, anche attraverso misure specifiche per la graduale riduzione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze prioritarie e l'arresto o la graduale eliminazione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze pericolose prioritarie";
d. "assicurare la graduale riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee e impedirne l'aumento";
e. "contribuire a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità".

In estrema sintesi il PGA è lo strumento di pianificazione che definisce le misure necessarie a raggiungere gli obiettivi ambientali (il "buono stato ecologico e chimico" dei corpi idrici naturali e il "buon potenziale ecologico" di quelli artificiali o "fortemente modificati") e gli obiettivi di qualità per specifica destinazione dei corpi idrici del distretto idrografico.

Il PGA è ormai arrivato al III ciclo di programmazione, quello relativo al sessennio 2021-2027[3]. Come per gli altri cicli di pianificazione, anche per il PGA III Ciclo vengono riesaminati ed aggiornati i contenuti del ciclo precedente (2015-2021).

[3] *Il percorso del PGA operato dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale e i relativi riferimenti normativi sono reperibili da sito* https://www.distrettoappenninomeridionale.it/piano-gestione-acque/

Il “cuore” del PdG è costituito dal “Programma di Misure”. In accordo con le linee guida UE le misure sono convenzionalmente raggruppate in “tipologie chiave” (*Key types of measures*, KTM): l’elenco completo delle KTM è di 26 misure, ma il PGA dell’AdBD AM ne sceglie 19 da attuare. Le KTM individuate con il Programma di Misure del PGA dell’Appennino Meridionale sono:

KTM 1. Costruzione o aggiornamento di impianti di trattamento delle acque reflue.

KTM 2. Riduzione dell’inquinamento da nutrienti agricoli.

KTM 3. Riduzione dell’inquinamento da antiparassitari agricoli.

KTM 4. Ripristino di siti contaminati (inquinamento storico compresi sedimenti, acque sotterranee, suolo).

KTM 5. Miglioramento della continuità longitudinale (per esempio allestimento di passi per pesci, demolizione di vecchie dighe).

KTM 6. Miglioramenti delle condizioni idromorfologiche dei corpi idrici diversi dalla continuità longitudinale (per esempio ripristino dei fiumi, miglioramento delle aree ripariali, rimozione di argini rigidi, ricollegamento dei fiumi alle pianure alluvionali, miglioramento delle condizioni idromorfologiche delle acque costiere e di transizione, ecc.).

KTM 7. Miglioramenti del regime di flusso e/o formazione di flussi ecologici.

KTM 8. Efficienza idrica, misure tecniche per l’irrigazione, l’industria, l’energia e le famiglie.

KTM 9. Misure di politiche dei prezzi dell’acqua per il recupero dei costi dei servizi idrici dalle famiglie.

KTM 10 Misure di politiche dei prezzi dell’acqua per il recupero dei costi dei servizi idrici dall’industria.

KTM 11 Misure di politiche dei prezzi dell’acqua per il recupero dei costi dei servizi idrici dall’agricoltura.

KTM 12. Servizi di consulenza per l’agricoltura.

KTM 13. Misure relative alla tutela dell’acqua potabile (per esempio istituzione di zone di salvaguardia, zone tampone, ecc.).

KTM 14. Ricerca, miglioramento della base di conoscenze per ridurre l’incertezza.

KTM 15. Misure per la graduale eliminazione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze pericolose prioritarie o per la riduzione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze prioritarie.

KTM 16. Aggiornamento o miglioramento di impianti di trattamento delle acque reflue industriali (comprese le aziende agricole).

KTM 17. Misure per la riduzione dei sedimenti derivanti dall'erosione del suolo e dal dilavamento superficiale.

KTM 23. Misure di ritenzione naturale delle acque.

KTM 24. Adattamento al cambiamento climatico.

La valutazione svolta dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale (AdBD AM) circa lo stato di attuazione delle misure sopra indicate ha permesso di verificare che tutte le misure risultano avviate, ovvero hanno visto l'allocazione di risorse da parte degli enti competenti, sia pure con gradi differenziati in ragione di una ottimizzazione dell'allocazione delle risorse finanziarie disponibili rispetto alla rilevanza della criticità.

Al fine di agevolare la "lettura" dello stato di attuazione del Programma di Misure, facendo riferimento al grado di attivazione delle singole KTM desunto dai disponibili, la valutazione dell'adeguatezza della risposta fornita dalle KTM alle criticità è specificata nella tabella seguente.

	Attivazione KTM	Indice sintetico Risposta
KTM 1	Alto	Adeguata
KTM 2	Medio	Potenziare
KTM 3	Medio	Potenziare
KTM 4	Medio	Potenxiare
KTM 5	Basso	Potenziare
KTM 6	Basso	Potenziare
KTM 7	Basso	Potenziare
KTM 8	Alto	Adeguata
KTM 9	Alto	Adeguata
KTM 10	Medio	Potenziare
KTM 11	Medio	Potenziare
KTM 12	Medio	Potenziare
KTM 13	Basso	Potenziare
KTM 14	Medio	Potenziare
KTM 15	Basso	Potenziare
KTM 16	Basso	Potenziare
KTM 17	Basso	Potenziare
KTM 23	Basso	Potenziare
KTM 24	Medio	Potenziare

2.1.8.2 Il Piano di Gestione Rischio Alluvioni del Distretto dell'Appennino Meridionale

Il territorio del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale al fine della gestione del rischio alluvioni è suddiviso in 17 "Unit of Management" (UoM Unità di Gestione) che sostanzialmente ricalcano il perimetro

delle precedenti autorità di bacino di interesse nazionale, interregionale e regionale sulle quali era articolata la pianificazione di bacino prima dell'avvento dei distretti e dalle quali è stata ereditata (e nel tempo aggiornata) la perimetrazione delle aree allagabili e la loro normazione.

Il bacino idrografico del Volturno ricade nella UoM omonima che si estende ad includere, oltre al bacino del Volturno, un'ulteriore porzione di territorio (di circa 500 km^2) afferente al bacino dei fiumi Agnena e Savone, per un totale di circa 6.342 km^2.

Lungo l'asta del Volturno i tre livelli di pericolosità alluvioni introdotti dalla Direttiva Alluvioni (2007/60/CE), conseguentemente al recepimento fatto attraverso il D.Lgs. 49/2010 sono definiti come segue:

- Elevata probabilità di accadimento: P3 Tr 30-100 anni
- Media probabilità di accadimento: P2 Tr 100 anni
- Scarsa probabilità di accadimento: P1 Tr 300 anni

Per quanto riguarda invece gli eventi di inondazione della costa di origine marina la definizione è la seguente:

- Elevata probabilità di accadimento: P3 Tr 50 anni (con scenario di evoluzione della linea di costa più gravoso rispetto a quello di P2)

- Media probabilità di accadimento: P2 Tr 50 anni
- Scarsa probabilità di accadimento: P1 Tr 100 anni

Il PGRA evidenzia come ambiti di maggiore criticità la piana del basso Volturno, la piana di Venafro (IS) e riconduce in linea generale le criticità idrauliche ai seguenti aspetti:

- presenza di grandi sistemi arginali sui tronchi principali (Volturno e Calore Irpino) il cui stato di degrado non è supportato da adeguati monitoraggio e manutenzione;
- rigurgito dell'onda di piena in corrispondenza dei punti di confluenza dei principali corsi d'acqua;
- torrenti a forte acclività caratterizzati da regimi di piena, di tipo impulsivo, accompagnati da notevole trasporto di materiale solido;
- forte sovralluvionamento delle aste vallive con conseguente tendenza alla pensilità e all'indebolimento delle strutture arginali.

In riferimento alla costa evidenzia invece:

- fenomeni di inondazione marina e di erosione insistenti su tutto il tratto di costa;
- spiccato consumo di suolo nelle aree costiere;
- scomparsa e/o forte compromissione del sistema dunale con forte degrado delle componenti residue.

Elemento cruciale del PGRA sono le mappe del rischio alluvioni che vengono derivate incrociando le mappe della pericolosità (classificate nei tre livelli come sopra descritti P1, P2, P3) e delle classi di danno dei bani esposti, secondo la seguente matrice:

	Classi di pericolosità		
Classi di danno	P3	P2	P1
D4	R4	R4	R2
D3	R4	R3	R2
D2	R3	R2	R1
D1	R1	R1	R1

Le classi di danno sono state attribuite ai diversi elementi del territorio (edificato, infrastrutture, aree agricole, aree naturali ecc…) secondo quando definito dalla seguente tabella.

CLASSI DEGLI ELEMENTI ESPOSTI/DANNO POTENZIALE	ALLEGATO A - LEGENDA ELEMENTI ESPOSTI/DANNO POTENZIALE[1]		
	AREALI	**LINEARI**	**PUNTUALI**
E4/D4	**SUPERFICI ARTIFICIALI (Corine Land Cover 2018 IV Liv):** 1.1.1 - Zone residenziali a tessuto continuo; 1.1.2 - Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado; 1.2.1.1 - Aree destinate ad attività industriali; 1.2.1 - Aree industriali; 1.2.2 - Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche; 1.2.3 - Aree portuali; 1.2.4 – Aeroporti. **AREE URBANIZZATE (Istat 2011):** •Centri Abitati, Nuclei Abitati, Località Produttive (tip_loc 1, 2 e 3); Tali strati informativi di base andranno integrati con i seguenti altri dati: Uso del Suolo Regionali ed Edificato da CTR (Geodatabase Regionali).	**INFRASTRUTTURE STRATEGICHE (Banca Dati Openstreetmap):** • **RETE STRADALE:** Autostrade, Tangenziali, Grandi Strade e/o Strade a Scorrimento Veloce, Strade Statali, Strade Provinciali, Strade Comunali; • **RETE FERROVIARIA PRINCIPALE E SECONDARIA** N.B. Dagli strati informativi forniti dalla Banca Dati di Openstreetmap non sono stati considerati i seguenti layer ritenuti superflui: ✓**RETE STRADALE:** bridleway; cycleway; footway; pedestrian e steps; ✓**RETE FERROVIARIA:** light rail e monorail;	**STRUTTURE STRATEGICHE (Fonti varie):** • **OSPEDALI** (Datiopen, Openstreetmap, CTR e verifica puntuale del dato); • **SCUOLE PUBBLICHE PER L'INFANZIA** - Primarie e Secondarie (PCN); • **AEROPORTI, PORTI, STAZIONI FERROVIARIE ED INTERPORTI** (ISTAT 2011); • **GRANDI DIGHE** (Registro Italiano Grandi Dighe); • **MUNICIPI** (Datiopen, Openstreetmap, CTR e verifica puntuale del dato); • **INDUSTRIE A RISCHIO ARIR** - Industrie a Rischio di incidente Rilevante di cui al D.Lgs. 334/99 modificato dal D.Lgs. 21/09/2005. n. 238 –(ISPRA 2013); • **INDUSTRIE A RISCHIO E-PRTR** - Impianti ed Attività di cui al D.Lgs. n. 59 2005, modificato dal D.Lgs. n°128 del 29/06/2010 in attuazione alla Direttiva 2008/1/CE - *fonte: sito E –PRTR 2018 -EuropeanPollutant Release and Transfer Register.* • **BENI CULTURALI** art. 10 e 12 Dlgs. 42/2004 (Vincoli in Rete). **PREFETTURE, TRIBUNALI, CASERME, CARCERI, MUSEI, EDIFICI DI SPETTACOLO, EDIFICI SEDI DI PUBBLICHE AMMINISTRAZIONI ECC.** Tali strati informativi andranno reperiti da: CTR (Geodatabase Regionali) e da Banca Dati Openstreetmap.
E4_AP/D4_AP	**BENI AMBIENTALI ED AREE PROTETTE DI RILEVANTE INTERESSE (PCN):** •**EUAP CON AGG. REG. 2016** (Elenco Ufficiale Aree Protette); •**RETE NATURA 2000** (SIC/ZSC E ZPS); In aggiunta a tali dati bisogna considerare, laddove esista il dato regionale, le "Aree poste a protezione di acque destinate al consumo umano".	/	/
E3/D3	**SUPERFICI ARTIFICIALI (Corine Land Cover 2018 IV Liv):** 1.3.1 - Aree estrattive; 1.3.2 - Discariche; 1.3.3 - Cantieri; 1.4.1 - Aree verdi urbane; 1.4.2 - Aree ricreative e sportive. **DEPURATORI, INCENERITORI, CIMITERI (Fonti varie):** Tali strati informativi andranno reperiti da: CTR (Geodatabase Regionali) e da Banca Dati dei Geoportali Regionali. **SPIAGGE E DUNE COSTIERE:** Particolare attenzione e approfondimento deve essere dedicato alla perimetrazione delle "Spiagge e dune costiere" in quanto la perimetrazione della CORINE LAND COVER 2018 non distingue le spiagge di sabbia costiera da quelle interne lungo i corsi d'acqua.	/	/
E2/D2	**AREE AGRICOLE SPECIALIZZATE (Corine Land Cover 2018 IV Liv):** 2.1.1.1 - Colture intensive; 2.1.1.2 - Colture estensive; 2.1.2 - Seminativi in aree irrigue; 2.1.3 - Risaie; 2.2.1 - Vigneti; 2.2.2 - Frutteti e frutti minori; 2.2.3 - Oliveti; 2.2.4 - Arboricoltura da legno; 2.4.1 - Colture temporanee associate a colture permanenti; 2.4.2 - Sistemi colturali e particellari complessi; 2.4.3 - Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali; 2.4.4 - Aree agroforestali. **SERRE, EDIFICI AGRICOLI/STALLE (Carte Tecniche Regionali)** Tali strati informativi andranno reperiti da CTR (Geodatabase Regionali);	**INFRASTRUTTURE SECONDARIE (Banca Dati Openstreetmap):** • **RETE STRADALE:** Strade Comunali secondarie;	/
E1/D1	**AREE AGRICOLE NON SPECIALIZZATE ED AREE NATURALI NON PROTETTE (Corine Land Cover 2018 IV Liv):** 2.3.1 - Prati stabili (foraggere permanenti); Tutti i Territori boscati e ambienti semi-naturali, le Zone Umide e i Corpi Idrici di cui alle macro-classi 3, 4 e 5 della CLC 18.	/	/

La relazione di piano presenta l'evoluzione temporale delle aree a pericolosità idraulica e della popolazione esposta, dalla quale emerge che tra I e II ciclo di programmazione nella UoM Volturno l'estensione delle aree a pericolosità idraulica è cresciuto da 462,61 km^2 a 504,88 km^2, con un conseguente incremento della popolazione esposta da 70.202 a 71.879.

Nel nuovo ciclo di programmazione si conferma l'impostazione complessiva adottata n occasione della originaria stesura del PGRA gli obiettivi che si intende perseguire sono pertanto quelli riassunti nella seguente tabella.

SCHEMA DI DEFINIZIONE CONTENUTI DEGLI OBIETTIVI PRIORITARI E SPECIFICI PGRA DAM - *I Ciclo*		
Obiettivo strategico	**Obiettivi**	**Sub Obiettivi**
Quadro per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni volto a ridurre le conseguenze negative per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche connesse con le alluvioni	1. Salvaguardia della vita e della salute umana	riduzione dei rischi per la salute e la vita
		mitigazione dei danni alle opere necessarie per la vita e per scongiurare epidemie (reti elettriche, approvvigionamento idrico, schema fognario, ecc.)
		difesa dei sistemi strategici e loro operatività (ospedali, scuole, ecc.).
		riduzione degli effetti negativi sulla popolazione derivante da inquinamento causato da possibile propagazione di sostanze pericolose in caso di eventi alluvionali
	2. Protezione dell'ambiente	riduzione degli impatti negativi legati allo stato ecologico dei corpi idrici e delle aree protette, dovuti ad inquinamento causato da possibile propagazione di sostanze pericolose in caso di eventi alluvionali, nel rispetto degli obiettivi ambientali di cui alla direttiva 2000/60/CE e alla parte terza, titolo II del D.Lgs.152/2006;
		promozione della conservazione della naturalità dei beni ambientali e degli habitat fluviali e costieri;
		riduzione dei possibili effetti negativi sulle aree protette derivati dall'attuazione delle misure di protezione, interventi strutturali.
	3. Tutela del patrimonio culturale	promozione della conservazione dei beni storici e culturali di rilevante interesse;
		mitigazione dei possibili danni al patrimonio culturale esistente e al sistema del paesaggio;
	4. Difesa delle attività economiche	mitigazione dei possibili danni alla rete infrastrutturale primari;
		mitigazione dei possibili danni al sistema economico e produttivo;
		mitigazione dei possibili danni ai sistemi che consentono il mantenimento delle attività economiche (reti elettriche, approvvigionamento idrico, etc.).

Ai fini della definizione del CdF Volturno si mette in evidenza come il PGRA punta ad "assicurare una visione unitaria tra le politiche di gestione del rischio di alluvione e gestione delle acque", tra cui:

- convergenza tra gli obiettivi, misure ed azioni del Piano di Gestione Rischio alluvione (PGRA) e gli obiettivi ambientali in ottemperanza al comma 1 art. 9 del D.Lgs. 49/2010 e di cui al D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., ed al Piano di Gestione delle acque (PGA).
- interazione tra mitigazione rischio e protezione dell'ambiente in maniera tale che si possa migliorare la resilienza alle catastrofi e al contempo preservare e rafforzare il patrimonio naturale.

Al fine di perseguire questi obiettivi è stato definito un programma di misure che contempla anche azioni multi-obiettivo, che hanno rilevanza anche per il perseguimento degli obiettivi della Direttiva Quadro Acque (misure win win, altrimenti definite "integrate" nel quadro normativo nazionale).

Lo specifico programma d'azione per la UoM Volturno prevede le seguenti categorie di misure, sono messe in grassetto i codici delle misure che sono state identificate essere passibili di integrarsi con le misure del PGA.

Categoria di misura		Numero di azioni
M21	Misure di Prevenzione - Vincolo	6
M22	Misure di Prevenzione - Rimozione e Ricollocazione	1
M23	Misure di Prevenzione - Riduzione	1
M24	Misure di Prevenzione - Altre Tipologie di Misure di prevenzione per gli abitati e le attività economiche e il patrimonio ambientale e culturale.	19
M31	Misure di Protezione - Gestione delle Piene nei Sistemi Naturali/Gestione dei Deflussi e del Bacino	10
M32	Misure di Protezione - Regolazione dei Deflussi Idrici	9
M33	Misure di Protezione - Interventi in Alveo, nella Piana Inondabile e sulle Coste	9
M34	Misure di Protezione - Gestione delle Acque Superficiali	10
M35	Misure di Protezione - Altre Tipologie di Misure per aumentare la protezione dalle alluvioni tra cui programmi o politiche di manutenzione delle opere di difesa dalle inondazioni	9
M41	Misure di Preparazione - Previsione Piene e Allertamento	9
M42	Misure di Preparazione - Pianificazione dell'emergenza e della risposta durante l'evento	11
M43	Misure di Preparazione - Preparazione e Consapevolezza Pubblica	5
M51	Misure di Recovery e Review - Ripristino delle Condizioni Pre-Evento Private e Pubbliche	8
M52	Misure di Recovery e Review - Ripristino Ambientale	1
M53	Misure di Recovery e Review - Altre Tipologie	2

L'Autorità di Distretto nel passaggio da un ciclo all'altro effettua un monitoraggio dello stato di implementazione del programma di misure che, in sintesi, porta ad evidenziare le seguenti problematiche, utile riferimento di cui tenere conto nella discussione che deve portare alla definizione del CdF, perché dovrebbe proprio il processo di concertazione e condivisione dovrebbe facilitare il superamento di queste criticità

I principali ostacoli all'avanzamento delle misure […] sono da ricercarsi - in primis - nella inadeguata programmazione finanziaria delle risorse da destinare alla copertura delle misure previste. […] Ulteriore ma non secondario impedimento al conseguimento degli obiettivi del PGRA, la frammentazione delle competenze alle quali è affidata l'attuazione del programma di misure del Piano che, pur nella comprensibile gerarchizzazione della scala territoriale alla quale ciascuna misura deve operare, si è mostrata troppo spesso

inadeguata dal punto di vista operativo. Ne sono testimonianza gli innumerevoli accordi e intese promossi e/o siglati, a diverso livello e tra diversi soggetti, solo in parte concretizzatisi nell'avanzamento verso gli obiettivi prefissati.

L'allegato 1b (Schedario delle misure) presenta un lunghissimo elenco di misure descritte solo da un breve titolo che permette di identificare la tipologia di misura (conoscitiva, regolativa, infrastrutturale, ecc.), il costo previsto e poco altro, ma non di localizzare gli interventi strutturali previsti (informazione essenziale per eventuali proposte migliorative o integrative da concepire attraverso il CdF). Per quanto riguarda la porzione terminale del Volturno, già nel Documento Preliminare si rilevava come, al fine di ridurre la probabilità di tracimazione del sistema arginale, con un franco sufficiente, fossero in corso di attuazione i seguenti importanti interventi:

- scolmatore Fiumarella, che con imbocco in sinistra idrografica a monte di Grazzanise deriva parte delle acque di piena verso i Regi Lagni;
- innalzamento dei rilevati arginali tra Capua e Cancello Arnone;
- scolmatore Lavandino (anche detto Focella) che ha lo scopo di ridurre la probabilità di esondazione di Castel Volturno.

2.1.8.3 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico

Come accennato al capitolo precedente il PGRA è stato elaborato a partire dai PSAI Rischio idraulico delle autorità di bacino che sono state aggregate nel Distretto Appennino Meridionale, nel caso specifico del Volturno della vecchia AdB Nazionale Liri-Garigliano-Volturno. Il PSAI Rischio Idraulico si distingue dal PGRA per due aspetti:

- La mappatura della pericolosità viene fatta attraverso la perimetrazione delle fasce fluviali che ha un contenuto informativo maggiore rispetto alle tre semplici classi di pericolosità del PGRA P1, P2 e P3 perché mette in evidenza non solo la probabilità dell'alluvione, ma anche la sua magnitudo, in termini di livelli idrici con cui il territorio viene allagato per il dato tempo di ritorno.
- Contiene le Norme di Attuazione che normano l'uso del suolo all'interno delle aree a pericolosità idraulica e gli interventi possibili lungo i corsi d'acqua.

Della norma complessiva richiamiamo qua solo l'art. 15 "Interventi di rinaturazione" perché questa categoria di interventi è quella che massimamente trova sinergie tra l'intervento strutturale sui corsi d'acqua (afferente principalmente alla Direttiva Alluvioni) e il raggiungimento dello stato ecologico buono (Direttiva Quadro Acque) ovvero a quella tipologia di interventi che nel PGRA sono definiti come win-win.

In base alla norma, gli interventi di rinaturazione sono da realizzarsi principalmente nelle fasce A e B e prevedono queste principali tipologie:

- mantenimento ed ampliamento delle aree di esondazione, anche attraverso l'acquisizione di aree da destinare al demanio, la dismissione delle concessioni in atto (intervento di tipo attivo);
- riattivazione o ricostituzione di ambienti umidi;
- ripristino ed ampliamento delle aree a vegetazione spontanea.

In relazione alla gestione della vegetazione lungo le aste fluviali la norma recita: *"Gli interventi di rinaturazione sono necessari all'interno della zona di rispetto di cui all'art. 8 comma 2* [ovvero la fascia A]*, in quanto le associazioni vegetali ripariali, oltre a costituire un importante valore ecologico, possono essere considerate come la più naturale delle difese idrauliche, efficaci per la limitazione dell'erosione e per il rallentamento della corrente nelle zone d'alveo. Tali interventi devono assicurare la compatibilità con l'assetto delle opere idrauliche di difesa, e la ridotta incidenza sul bilancio del trasporto solido del tronco."*

Il PSAI della ex Autorità di Bacino Nazionale Liri-Garigliano-Volturno si è preoccupato anche di mappare il Rischio Frane. La valutazione del rischio di frana in aree di grande estensione come il bacino idrografico del Fiume Volturno è un'operazione complessa a causa della eterogeneità spaziale e temporale, della grande diversificazione dei contesti geologici morfologici e ambientali nei quali i fenomeni possono verificarsi e la grande varietà di questi fenomeni. Il PSAI ha adottato la seguente classificazione dei fenomeni franosi:

- Gruppo 1
  - ✓ Frane di crollo e ribaltamento;
  - ✓ Versanti soggetti a frane di crollo e di colata rapida di detrito.
- Gruppo 2
  - ✓ Colata rapida di fango;
  - ✓ Colata rapida di detrito;
  - ✓ Colata rapida in terreni argillo-marnosi.
- Gruppo 3
  - ✓ Frane di scorrimento traslativo;
  - ✓ Frane di scorrimento rotazionale;
  - ✓ Frane di colata lenta – colamento;
  - ✓ Frane complesse (coesistenza di fenomeni tipici delle altre tipologie nel gruppo).
- Gruppo 4
  - ✓ Espansione laterale di pendio;
  - ✓ Deformazione gravitativa profonda di versante.

I fenomeni del Gruppo 2 sono quelli che più direttamente sono in relazione con le dinamiche del reticolo idrografico e la sua gestione, perché le colate si generano sui versanti e poi si incanalano lungo le aste torrentizie (si pensi alle alluvioni di Sarno e Quindici del 1998). Anche le altre tipologie di frana possono però rivestire un ruolo importante nell'equilibrio morfologico dei corsi d'acqua perché, se sono lambite da questi possono costituire importanti fonti di sedimenti.

Il rischio da frane non è facilmente valutabile in quanto sono di difficile quantificazione sia la probabilità di accadimento che la magnitudo dei fenomeni. La vulnerabilità dei beni esposti poi varia a seconda della tipologia di fenomeno che li può interessare.

	TIPOLOGIA DEL DANNO RILEVATO	
	DANNI CONSISTENTI CHE COMPORTANO:	***DA ASSENZA DI DANNI A DANNI LIEVI CHE COMPORTANO:***
Edifici	- *lesioni alle strutture portanti (pilastri, travi, solai, ecc.)*	- *lesioni su elementi architettonici, non portanti.*
Strade	- *interruzione parziale (o totale)* - *transito con difficoltà* ***su*** • Strade statali (e superstrade) • Strade Provinciali - *interruzione totale* ***su*** • Strade comunali • Strade interpoderali	- *transito senza difficoltà* ***su*** • Strade statali (e superstrade) • Strade Provinciali • Strade comunali • Strade interpoderali - *interruzione parziale* - *transito con difficoltà* ***su*** • Strade comunali • Strade interpoderali
Infrastrutture di servizio	- *interruzione del servizio, o comunque condizioni di servizio precarie* ***su*** • Linee principali e primarie delle reti di servizio	- *funzionamento dell'infrastruttura senza riduzioni di servizio* ***su*** • Linee principali e primarie delle reti di servizio • Linee secondarie e derivate delle reti di servizio - *interruzione del servizio, o comunque condizioni di servizio precarie* ***su*** • Linee secondarie e derivate
Opere di consolidamento dei versanti	- *lesioni gravi, rotazioni o ribaltamenti che ne pregiudicano la stabilità e ne annullano la funzione primaria.*	- *lesioni contenute o capillari, piccole rotazioni, ecc., che non ne pregiudichino la funzione primaria*
Opere di sistemazione dei corsi d'acqua	- *rottura degli argini o gravi dissesti che ne pregiudicano la funzione primaria.*	- *lesioni contenute o capillari, piccole rotazioni, ecc., che non ne pregiudichino la funzione primaria*
	Alto (in frana a massima intensità attesa media) ***Limitato*** (in frana a massima intensità attesa bassa)	***Medio*** (in frana a massima intensità attesa media) ***Basso*** (in frana a massima intensità attesa bassa)
	DEFINIZIONE CONVENZIONALE DEL DANNO POTENZIALE (W)	

Massima intensità attesa	Pericolosità (P)	Danno potenziale (W)
alta	alta	alto
media	alta	alto
	media	medio
bassa	alta	limitato
	media	basso

Danno potenziale	Massima intensità attesa	Alta	Media		Bassa	
	Pericolosità	a	a	m	a	m
	Alto	aa	aa	ma		
	Medio		am	mm		
	Limitato				al	ml
	Basso				ab	mb

R 4	
R 3	
R 2	
R 1	
R Pb	

2.1.8.4 *Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Campania*

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA), rappresenta lo strumento regionale per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei e della protezione e valorizzazione delle risorse idriche. In sintesi, il PTA è l'articolazione di dettaglio, a scala regionale, del Piano di Gestione Acque (PGA) del distretto idrografico. La Regione Campania ha adottato il primo PTA nel 2007. Nel 2017 ha avviato l'aggiornamento del PTA e la contestuale consultazione pubblica che ha portato nel 2021 ad approvare il PTA 2020/2026[4].

Il PTA della Campania recepisce gli obiettivi ambientali previsti dal PGA dell'AdBD AM per ciascun corpo idrico, e valuta la possibilità di raggiungerli durante il periodo di programmazione (6 anni) del Piano, in considerazione dello stato ambientale attuale, delle risultanze dell'analisi delle pressioni nonché delle valutazioni di fattibilità tecnica, economica ed ambientale dell'attuazione delle misure. Inoltre, il PTA Campania propone altri obiettivi strategici che non erano esplicitamente previsti dal PGA del distretto.

[4] *Il percorso del PTA operato dalla Regione Campania e i relativi riferimenti normativi sono reperibili da sito* https://www.regione.campania.it/regione/it/tematiche/acque/piano-di-tutela-delle-acque-2020-2026-j872?page=1

Gli obiettivi strategici del PTA Campania sono elencati a seguire, **evidenziando in grassetto quelli che non erano chiaramente esplicitati nel PGA del AdBD AM e che appaiono di rilevante interesse per il CdF Volturno**:

- Contribuire al mantenimento 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";
- Perseguimento dello stato chimico, ecologico e ambientale "buono" per i corpi idrici che non hanno raggiunto tale obiettivo (PGA II ciclo);
- Assicurare acqua di qualità e in quantità adeguata con costi di produzione e distribuzione sostenibili per i vari usi;
- Promuovere l'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili;
- 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, nel contempo, un registro delle aree protette;
- **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;**
- **Ripristinare e salvaguardare lo stato idromorfologico "buono" dei corpi idrici, contemperando la salvaguardia e il ripristino della loro qualità con la prevenzione dei dissesti idrogeologici e delle alluvioni;**
- **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;**
- **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.**

Per raggiungere gli obiettivi il PTA individua le misure da attuare a partire dall'elenco delle KTM (Key type of Measures) già previste dal PGA.

Il PTA però declina le misure con un dettaglio maggiore e inserisce alcune specifiche portando l'elenco delle misure da attuare dalle 19 previste da PGA del AdBD AM a 90: per l'elenco completo delle misure si rimanda alla Relazione del Piano di Tutela scaricabile dal sito citato in nota 2, **qui ci limitiamo a riportare le misure che appaiono di particolare interesse per il CdF Volturno**.

Misura	Codice PTA
Interventi di sistemazione delle reti esistenti (separazione delle reti, eliminazione delle acque parassite, ecc.) al fine di migliorare le prestazioni degli impianti di trattamento	4
Realizzazione di fasce tampone/ecosistemi filtro lungo il reticolo naturale ed artificiale di pianura	11
Introduzione e gestione delle opere longitudinali e trasversali per la tutela della fauna ittica	22
Predisposizione dei Programmi di manutenzione ordinaria dei corsi d'acqua e dei bacini idrografici di pianura per garantire la qualità idromorfologica dei corpi idrici	23
Linee Guida recanti indirizzi per le modalità di realizzazione di lavori in alveo e negli ambienti acquatici, con particolare riferimento alla tutela della fauna ittica	24
Realizzazione di interventi integrati di mitigazione del rischio idrogeologico, di tutela e riqualificazione degli ecosistemi e della biodiversità (integrazione dir. Acque, Alluvioni, Habitat, Uccelli, ecc.)	29
Miglioramento delle condizioni idrodinamiche e delle condizioni idromorfologiche dei corpi idrici di transizione (lagune costiere) attraverso azioni di miglioramento delle aree ripariali, rimozione di argini rigidi.	30
Misure di ritenzione naturale delle acque	86

2.1.8.5 Azioni Prioritarie per la programmazione 2021-2027 per la Rete Natura 2000 in regione Campania

I piani di gestione delle Aree Natura 2000 presenti sul territorio del CdF Volturno sono in corso di elaborazione e al momento non ancora disponibili. Regione Campania ha però definito il Quadro delle Azioni prioritarie per la rete Natura 2000, riferito alla programmazione 2021-2027.

Tale quadro riguarda tutti le aree Natura 2000 della Campania e un'analisi di dettaglio non sarebbe utile ai fini del presente documento.

È possibile però riportare le Misure previste per gli habitat di acqua dolce, in cui rientrano gran parte degli habitat di interesse per il CdF Volturno.

Le misure previste sono suddivise tra misure di "mantenimento" degli habitat in buono stato di conservazione, misure di "ripristino" per quelli in condizioni critiche e misure "al di fuori dei Siti Natura 2000", per garantire i corridoi ecologici per la dispersione delle popolazioni. Gli habitat interessati sono riportati nella tabella che segue.

Codice Habitat	Denominazione
3130	Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei Littorelletea uniflorae e/o degli Isoeto-Nanojuncetea
3140	Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di Chara spp.
3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition
3170	Stagni temporanei mediterranei
3250	Fiumi mediterranei a flusso permanente con Glaucium flavum
3260	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del Ranunculion fluitantis e Callitricho-Batrachion.
3270	Fiumi con argini melmosi con vegetazione del Chenopodion rubri p.p e Bidention p.p.
3280	Fiumi mediterranei a flusso intermittente con Paspalo-Agrostidion

Misure di mantenimento

Le misure di mantenimento dovranno intervenire a migliorare le struttura degli habitat (HT 3130, 3140, 3150, 3170, 3250, 3260, 3270, 3280) a minimizzare gli effetti delle barriere per i naturali spostamenti della fauna ittica (*Alburnus albidus, Alosa fallax, Aphanius fasciatus, Barbus plebejus, Cobitis taenia, Cobitis zanandreai, Lampetra fluviatilis, Lampetra planeri, Leuciscus souffia, Rutilus rubilio, Salmo macrostigma/cetti*); inoltre dovranno migliorare la compatibilità della fruibilità di questi habitat.

Le infrastrutture per minimizzare le barriere agli spostamenti naturali della fauna dovranno comprendere anche infrastrutture che favoriscano gli spostamenti di *Lutra lutra*, riducendone la mortalità accidentale. Saranno necessari anche interventi di prevenzione del dissesto idrogeologico ai danni degli habitat 3130, 3140, 3150, 3170, 3250, 3260, 3270, 3280.

La regolamentazione delle attività all'aperto lungo gli habitat HT 3130, 3140, 3150, 3170, 3250, 3260, 3270, 3280 potrà prevedere anche la realizzazione di infrastrutture che favoriscano l'esercizio compatibile della fruibilità ricreativa. Il miglioramento degli ambienti fluviali e lacustri deve completarsi con interventi di controllo e/o eradicazione delle specie aliene, da prevedere nei Piani di Gestione redatti entro il 2022.

Misure di ripristino

Una delle maggiori pressioni sugli habitat 3130, 3140, 3150, 3170, 3250, 3260, 3270, 3280 è individuata nella scarsa qualità delle acque; pertanto, sono necessari interventi per favorire la depurazione delle acque reflue, sia adeguando gli impianti di depurazione sia favorendo il trattamento terziario degli scarichi, con sistemi di fitodepurazione.

Altro aspetto importante è l'esigenza di ripristinare superfici boscate, con interventi di riqualificazione delle pertinenze fluviali e golenali e la delocalizzazione di alcune infrastrutture maggiormente problematiche.

I Piani di gestione dei siti Natura 2000 dovranno prevedere interventi di reintroduzione di alcune specie estinte in taluni Siti, come *Austropotamobius pallipes, Lampetra planeri, Salmo macrostigma/cetti*.

Ulteriori interventi sono richiesti per il ripristino della morfologia fluviale e del mosaico degli habitat alla foce dei fiumi.

Misure al di fuori dei Siti Natura 2000

Il piano di Rete Ecologica previsto entro il 2020, dovrà considerare la creazione di una rete di acque interne che colleghi funzionalmente le aree protette tra loro e queste con le aree urbane.

In particolare, i fiumi, attraversando aree protette come aree urbane, costituiscono un corridoio ecologico per eccellenza e la conservazione degli ambienti e delle specie acquatiche all'intero delle aree protette non può svolgersi ignorando quanto accade al di fuori del loro perimetro.

2.1.8.6 Piano d'Ambito del Servizio Idrico Integrato

Il Servizio Idrico Integrato (SII) include tutte le attività e le infrastrutture legate al ciclo urbano dell'acqua (prelievo, potabilizzazione, distribuzione, fognatura e depurazione). Dal 1994, tale gestione – che prima veniva gestita direttamente dai Comuni o da società di proprietà comunale – deve riguardare "ambiti territoriali ottimali", ovvero insiemi di Comuni che consentano di servire territori e popolazioni sufficientemente ampi da permettere una gestione tecnicamente qualificata ed efficiente.

In Campania, dal 2015, la gestione del SII avviene su base Regionale ed è affidata ad un unico gestore l'Ente Idrico Campano, che poi può demandare la gestione operativa a società operative sul territorio. L'Ente idrico Campano è responsabile del SII in sette ambiti distrettuali[5]:

- 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);

[5] *Maggiori informazioni sull'Ente Idrico Campano e sullo stato della pianificazione d'ambito sono reperibili dal sito* https://www.enteidricocampano.it/

- 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).

Per ciascun ambito distrettuale l'Ente d'Ambito elabora un Piano d'ambito costituito da:

- *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 (e dunque le risorse in termini di personale, materie prime, fabbisogno energetico, strutture amministrative ecc.) 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 dì gestione e dì investimento al netto di eventuali finanziamenti pubblici a fondo perduto. Esso è integrato dalla previsione annuale dei proventi da tariffa, estesa a tutto il periodo di affidamento. Il piano, così come redatto, dovrà garantire il raggiungimento dell'equilibrio economico finanziario e, in ogni caso, il rispetto dei principi di efficacia, efficienza ed economicità della gestione, anche in relazione agli investimenti programmati.

Per il contratto di fiume del Volturno, interessa conoscere, in particolare, gli interventi previsti dal Piano d'Ambito distrettuale della provincia di Caserta, riguardanti i comuni interessati dal contratto medesimo.

Comune	Descrizione	Importo €	Stato di attuazione
Alife	Risanamento ambientale attraverso l'adeguamento del sistema depurativo comunale	2.050.000	Finanziato
Baia e Latina	Razionalizzazione e completamento della rete fognaria del territorio comunale	4.000.000	Finanziato
Bellona	Costruzione della rete fognaria ed impianto di trattamento delle acque reflue-II Lotto	582.768	Richiesta di finanziamento

	Ristrutturazione e potenziamento del depuratore dei comuni di Bellona, Camigliano, Pastorano e Vitulazio e completamento rete fognaria del comune di Vitulazio	3.744.326	Finanziato
Cancello e Arnone	Lavori urgentissimi per eliminare gli allagamenti in Via E. Toti, Via S. Biagio e sistemazione degli impianti di sollevamento in Via della Libertà e in Via Maria SS. Delle Grazie - stralcio del progetto generale	910.490	Programmato
Capua	Rifunzionalizzazione degli impianti di sollevamento di Capua (intero territorio comunale) e adeguamento/miglioramento/ristrutturazione degli impianti di sollevamento a servizio della rete fognaria di Capua	1.500.000	Finanziato
Castel Morrone	Potenziamento della rete fognaria del Comune	1.100.000	Richiesta di finanziamento
Castel Volturno	Adeguamento e Completamento della Rete Fognaria Comunale - I lotto	1.000.000	Ammissione provvisoria a finanziamento
Dragoni	Riqualificazione e risanamento ambientale mediante il potenziamento, completamento e adeguamento dei collettori fognari e dell'impianto di depurazione;	5.750.000	Finanziato
Gioia Sannitica	Comune di Gioia Sannitica – Ampliamento della rete fognaria comunale	1.880.000	Finanziato
	Razionalizzazione e completamento dell'impianto fognario del comune di Gioia Sannitica e del relativo trattamento delle acque reflue	4.489.125	Finanziato
Pietravairano	Risanamento ambientale mediante adeguamento potenziamento e completamento della rete fognaria comunale e dell'impianto di depurazione	8.007.330	Finanziato
Raviscanina	Risanamento ambientale mediante l'adeguamento, l'ammodernamento ed il completamento della rete fognaria comunale e dell'impianto di depurazione - I stralcio funzionale	3.255.000	Finanziato
Ruviano	Completamento della rete fognaria di Ruviano e lavori di potenziamento, ammodernamento e riqualificazione del sistema fognario di Alviglianello	1.572.528	Finanziato
S. Maria la Fossa	Allacciamento collettore Santa Maria la Fossa - Grazzanise Via Regi Lagni - Realizzazione Collettore	750.000	Finanziato
Vairano Patenora	Ampliamento, adeguamento e messa a norma del depuratore esistente alla loc. Pizzomonte a servizio delle frazioni di Vairano Scalo e Marzanello e delle opere complementari di collegamento alla rete fognaria	3.054.736	Finanziato

Tabella 13. Interventi sul sistema fognario-depurativo previsti dal Piano d'Ambito nei comuni del bacino del Volturno in provincia di Caserta

2.1.8.7 Programma di azione sui Nitrati

La definizione del *Programma di azione sui Nitrati* è uno degli obblighi stabiliti dalla Direttiva 91/676/CEE (di seguito Direttiva Nitrati), adottata dalla Comunità Economica Europea nel 1991, che rappresenta il principale riferimento normativo comunitario a protezione delle acque minacciate da un uso eccessivo e conseguente accumulo di nitrati.

Per ridurre tale rischio, le Regioni a) designano Zone Vulnerabili all'inquinamento da Nitrati di origine agricola (ZVNOA); b) regolamentano l'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento, nonché dei fertilizzanti, con la predisposizione ed applicazione di specifici "Programmi o Piani d'azione", che stabiliscono le modalità con cui possono essere effettuate le utilizzazioni agronomiche nelle zone considerate vulnerabili (ZVNOA).

Il Programma d'Azione per le Zone Vulnerabili all'inquinamento Nitrati di origine agricola approvato dalla Campania nel 2012 e aggiornato nel 2020[6], definisce i criteri e le norme per l'utilizzazione agronomica di:

- effluenti di allevamento (letame, liquami zootecnici);
- acque reflue;
- digestato proveniente dalla digestione anaerobica dei reflui.

Obiettivo del Programma è favorire la più efficiente utilizzazione agronomica delle sostanze nutritive ed ammendanti contenute negli effluenti, realizzando un effetto concimante, ammendante, irriguo, fertirriguo o correttivo sul suolo oggetto di utilizzazione agronomica, in conformità agli effettivi fabbisogni quantitativi e temporali delle colture ed evitare l'accumulo di nitrati in eccesso nelle acque sotterranee e in quelle superficiali soggette a rischio di eutrofizzazione.

Nell'ambito del Programma sono individuate anche specifiche azioni che possono comportare effetti positivi sul paesaggio, generate dal mantenimento o dal nuovo inserimento nel contesto agrario di elementi che assumono anche valenza positiva, quali la costituzione di siepi e/o fasce tampone e il mantenimento o realizzazione della copertura vegetale permanente nelle fasce di divieto in prossimità dei copri idrici naturali.

2.1.8.8 Siti contaminati e Piano Regionale di Bonifica

I siti contaminati sono quelle aree nelle quali, a causa di attività antropiche pregresse o in atto, si è determinato un inquinamento delle matrici ambientali. In particolare, un sito è definito ***potenzialmente contaminato*** quando nelle matrici ambientali "suolo", "sottosuolo", "materiali di riporto" e "acque sotterranee", viene accertato il superamento di uno o più valori di concentrazione soglia di contaminazione (CSC) definiti nelle tabelle 1 e 2 dell'allegato 5 alla parte IV Titolo V del D.Lgs. n.152/2006.

Un sito è definito invece ***contaminato*** quando viene verificato il superamento delle concentrazioni soglia di rischio (CSR), calcolate attraverso l'applicazione della procedura di analisi di rischio sanitario - ambientale sito specifica, di cui all'Allegato 1 alla parte IV Titolo V del D.Lgs. 152/2006.

[6] *Il percorso del Programma di Azione sui Nitrati operato dalla Regione Campania e i relativi riferimenti normativi sono reperibili da sito* http://www.agricoltura.regione.campania.it/reflui/programma-azione.html

La Regione Campania ha approvato nel 2013 il **Piano Regionale di Bonifica**, ed ha poi progressivamente aggiornato la banca dati dei siti contaminati e potenzialmente contaminati[7].

Diversi siti contaminati, alcuni dei quali già bonificati, ricadono nei Comuni oggetto del CdF Volturno.

Comune	Sito contaminato	Proprietà	Stato di avanzamento della bonifica
Ailano	Discarica loc. Ravone	Pubblica	Progetto di messa in sicurezza permanente eseguito
Caiazzo	Polo ENEL via Scafa (sversamento su suolo)	Privata	Bonificato
Capua	Bioservice S.p.A.	Privata	Bonificato
Castel Volturno	Cava Castigliola	Privata	Valutazione del rischio approvata / monitoraggio
	Discarica SOGERI	Privata	Progetto di messa in sicurezza permanente in corso / Piano di caratterizzazione integrativo approvato
Gioia Sannitica	Discarica Loc. Petrito Colle Ducito	Pubblica	Progetto di messa in sicurezza permanente eseguito / monitoraggio
Grazzanise	Ex P.V.C. Q8 n.7718	Privata	Progetto di bonifica eseguito
Santa Maria La Fossa	Discarica Paro Saurino 1	Pubblica	Progetto di messa in sicurezza permanente in corso
	Discarica Paro Saurino 2	Pubblica	Progetto di messa in sicurezza permanente in corso
	Loc S.Antonio Ex abbandono di rifiuti	Pubblica	Analisi di rischio approvata

2.1.8.9 Il Programma di Sviluppo Rurale della Campania

Il programma di sviluppo rurale (PSR) è lo strumento di attuazione della Politica Agricola Comunitaria, e un meccanismo di finanziamento cui ricorrono Stati membri dell'UE (in Italia attraverso le Regioni) per attuare la politica di sviluppo rurale in un dato territorio. I fabbisogni emersi in Campania sono stati declinati nelle sei priorità d'intervento dello sviluppo rurale individuate dall'Unione Europea (con Regolamento n. 1305/2013):

- promuovere il trasferimento di conoscenze e l'innovazione nel settore agricolo e forestale e nelle zone rurali;

[7] *Maggiori informazioni sui siti contaminati, sul Piano Regionale di Bonifica e sulla banca dati dei siti sono reperibili sul sito https://www.regione.campania.it/regione/it/tematiche/bonifiche*

- potenziare la redditività delle aziende agricole e la competitività dell'agricoltura, promuovere tecnologie innovative per le aziende agricole e la gestione sostenibile delle foreste;
- promuovere l'organizzazione della filiera agroalimentare, il benessere degli animali e la gestione dei rischi nel settore agricolo;
- preservare, ripristinare e valorizzare gli ecosistemi connessi all'agricoltura e alla silvicoltura
- incentivare l'uso efficiente delle risorse e il passaggio a un'economia a basse emissioni di carbonio e resiliente al clima nel settore agroalimentare e forestale;
- adoperarsi per l'inclusione sociale, la riduzione della povertà e lo sviluppo economico nelle zone rurali.

Per il CdF Volturno riveste particolare interesse la ***Misura 15 Servizi silvo-climatico-ambientali e salvaguardia della foresta*** che prevede diverse forme di contributo per la gestione ecologica del bosco, risorse che potrebbero essere valorizzate per ampliare e migliorare la gestione dei boschi riparii del Volturno e dei suoi affluenti.

2.1.8.10 Piano di Azione Nazionale sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari

Con DM 22 gennaio 2014 pubblicato sulla GU n. 35 del 12 2 2014, è stato adottato il Piano di azione nazionale (PAN) per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, ai sensi dell'art. 6 del decreto legislativo 14 agosto 2012 n. 150 recante "Attuazione della direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi".

L'obbiettivo del Piano è guidare, garantire e monitorare un processo di cambiamento dell'uso dei prodotti fitosanitari che porti ad una maggiore compatibilità e sostenibilità ambientale e sanitaria.

Il Piano prevede diverse azioni, tutte orientate a garantire un uso più attento e razionale dei prodotti fitosanitari:

- Formazione per utilizzatori
- Formazione per consulenti
- Formazione per distributori
- Informazione e sensibilizzazione;
- Controllo delle attrezzature per l'applicazione dei prodotti fitosanitari;
- Irrorazione aerea;
- Tutela dell'ambiente acquatico e dell'acqua potabile;
- Corretta manipolazione, stoccaggio e smaltimento dei prodotti fitosanitari e dei loro contenitori;

- Difesa delle colture agrarie attraverso tecniche a basso impatto ambientale: agricoltura integrata - agricoltura biologica

Negli anni successivi all'approvazione del PAN sono stati approvati diversi documenti tecnici finalizzati a favorire una sua corretta applicazione:

DECRETO 3 marzo 2015 (controllo macchine irroratrici)

DECRETO 10 marzo 2015 (Linee guida di indirizzo per la tutela dell'ambiente acquatico e dell'acqua potabile e per la riduzione dell'uso di prodotti fitosanitari e dei relativi rischi nei Siti Natura 2000 e nelle aree naturali protette)

DECRETO 15 luglio 2015 (Modalità di raccolta ed elaborazione dei dati per l'applicazione degli indicatori previsti dal Piano d'Azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari)

DECRETO 15 febbraio 2017(Adozione dei criteri ambientali minimi da inserire obbligatoriamente nei capitolati tecnici delle gare d'appalto per l'esecuzione dei trattamenti fitosanitari sulle o lungo le linee ferroviarie e sulle o lungo le strade).

2.1.8.11 Pianificazione paesaggistica e territoriale

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR), redatto dalla Regione Campania, è consultabile e scaricabile a questa pagina web. Si pone come strumento principe di tutela e salvaguardia paesaggistica, i cui obiettivi prioritari sono la conoscenza, la salvaguardia ed il recupero dei valori culturali che il territorio esprime, in un'ottica di sviluppo sostenibile e di soddisfacimento del rapporto qualità ambientale/maggiore vivibilità del territorio.

Tra gli obiettivi della pianificazione si trovano la salvaguardia della sicurezza degli insediamenti umani dai fattori di rischio idrogeologico e la tutela dell'integrità fisica e culturale del territorio, tenendo presenti i principi fondamentali di sostenibilità, qualificazione dell'ambiente di vita, minor consumo del territorio e recupero del patrimonio esistente, sviluppo endogeno, sussidiarietà, sensibilizzazione, formazione ed educazione, partecipazione e consultazione.

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Caserta, è consultabile e scaricabile a questa pagina web.

Tra gli aspetti fondamentali figurano la tutela e la riqualificazione ambientale del territorio rurale e aperto. Pertanto, gli obiettivi possono essere riassunti in:

- mitigazione del rischio ambientale e antropico;
- tutela dei valori paesaggistici e naturali;

- formazione della rete ecologica provinciale, definendo la “rete ecologica del bacino idrografico del fiume Volturno”, quale naturale connessione tra la riserva Foce del Volturno-Costa di Licola-Lago di Falciano e il parco regionale del Matese.

3 Obiettivi e linee strategiche

3.1 Il quadro logico

L’aggettivo “strategico” riferito ad un “Piano” o a un “Programma” caratterizza tale strumento e lo distingue da altri. Mentre un “piano territoriale” tipicamente si configura come uno strumento “normativo”, che perimetra sul territorio zone con diverse caratteristiche e stabilisce per ciascuna di esse indirizzi o prescrizioni normative, un piano o un programma “strategico” definisce “obiettivi” e “misure/azioni” che permettono di raggiungerli. È quindi fondamentale concepire inizialmente il “quadro logico”, ovvero gli obiettivi che si vogliono raggiungere e la sequenza logica di cause ed effetti che portano al loro raggiungimento.

Il quadro logico che si è sviluppato per il momento ed è riportato nella tabella che segue fa riferimento a 4 categorie: obiettivi strategici e operativi, indicatori (riferiti agli obiettivi operativi), attori chiave (che è necessario coinvolgere per approfondire le conoscenze e delineare le strategie). Gli obiettivi strategici derivano direttamente dall’articolo 68 bis del D.Lgs 152/06 che definisce i Contratti di Fiume e dai requisiti di base dei contratti di fiume[8], riportati di seguito:

- I CdF **contribuiscono al perseguimento degli obiettivi delle normative in materia ambientale**, con particolare riferimento alla **direttiva 2000/60/CE** (direttiva quadro sulle acque), che prevede il raggiungimento del “buono stato” ecologico dei corpi idrici, unitamente alle direttive c.d. “figlie” tra cui le direttive **2007/60/CE (direttiva alluvioni)**, **42/93/CEE (direttiva habitat)**, **2009/147/CE (direttiva uccelli)** e 2008/56/CE (direttiva quadro sulla strategia marina), in quanto utili strumenti per la **prevenzione e riduzione dell’inquinamento, l’utilizzo sostenibile dell’acqua, la protezione dell’ambiente e degli ecosistemi acquatici; la mitigazione degli effetti delle inondazioni e della siccità**. I CdF contribuiscono altresì al coordinamento e alla coerenza delle azioni e degli interventi previsti per l’attuazione delle suddette direttive.
- I CdF «perseguono […] **la valorizzazione dei territori fluviali** […] **contribuendo allo sviluppo locale di tali aree**»

[8] https://contrattidifiume.mase.gov.it

- I CdF definiscono programmi di azione **coerenti con le previsioni di piani e programmi vigenti nel bacino idrografico di riferimento e nel territorio oggetto del CdF**. **Qualora necessario, possono contribuire ad integrare e riorientare la pianificazione locale e a migliorare i contenuti degli strumenti di pianificazione sovraordinata**.

Gli obiettivi operativi invece sono stati determinati a partire dal quadro conoscitivo e della pianificazione riportati al capitolo 2 e in base a quanto emerso dai questionari raccolti durante la stesura del documento preliminare ("documento di intenti" per usare la terminologia della piattaforma nazionale dei Cdf). Essi devono essere considerati una proposta preliminare e devono essere aggiornati ed integrati nelle successive fasi, in funzione delle esigenze del territorio.

Le azioni che saranno individuate dopo l'approvazione del documento strategico e che andranno a costituire il Programma di Azione dovranno puntare al raggiungimento degli obiettivi operativi e – attraverso di essi – di quelli strategici. Il concepimento delle azioni si ispira ad un approccio integrato, che viene approfondito nel prossimo paragrafo 3.2.

OBIETTIVI STRATEGICI	OBIETTIVI OPERATIVI	INDICATORI	ATTORE CHIAVE
Qualità dell'acqua	Riduzione della popolazione non trattata	Abitanti Equivalenti non trattati	Ente d'Ambito, soggetto gestore del SII
	Riduzione carico inquinante dovuto ai depuratori	COD (T/anno)	Ente d'Ambito, soggetto gestore del SII
	Riduzione carico inquinante dovuto a sfioratori	COD (T/anno)	Ente d'Ambito, soggetto gestore del SII
	Riduzione del carico diffuso	N (T/anno)	D.G. Ambiente e Agricoltura Regione Campania
Qualità morfologica/ecologica dei CI e della vegetazione riparia/corridoio ecologico	Migliorare le condizioni morfologiche ed ecologiche e ricostituire il rapporto con la piana alluvionale	Estensione lineare dello stato morfologico (determinato in base a IQM)	ARPA
	Estensione del bosco ripario naturale	Ettari	Comuni
Regime idrico (portata)	Garantire il deflusso ecologico nel periodo di magra alle sezioni critiche	Portata in l/s nelle sezioni critiche	Regione Campania, Servizio Concessioni, ARPA

OBIETTIVI STRATEGICI	OBIETTIVI OPERATIVI	INDICATORI	ATTORE CHIAVE
	Aumentare l'ombreggiamento favorendo lo sviluppo di vegetazione riparia	Metri lineari di nuove fasce riparie in aree poco ombreggiate	Comuni
Riduzione del rischio idraulico	Migliorare la risposta idrologica del territorio, aumentando l'infiltrazione e la laminazione diffusa	Suolo consumato/anno (ettari)	Comuni
		Superficie impermeabilizzata servita da SUDS e disconnessa dalla rete fognaria (ettari)	Comuni, Ente d'Ambito, soggetto gestore del SII
		Volume di laminazione diffuso ottenuto sul reticolo minore (metri cubi)	AdBD AM, Regione Campania DG Difesa Suolo
	Ridare spazio al fiume	Area perifluviale destinata all'espansione delle piene (ettari)	AdBD AM, Regione Campania DG Difesa Suolo
		Volume destinato alla laminazione delle piene negli invasi esistenti	AdBD AM, Regione Campania DG Difesa Suolo

OBIETTIVI STRATEGICI	OBIETTIVI OPERATIVI	INDICATORI	ATTORE CHIAVE
Fruizione	Incrementare la fruizione degli ambiti fluviali	Mq aree fruibili nei pressi dei corsi d'acqua / mt lineari percorsi	Comuni
	Incrementare la fruizione culturale degli ambiti fluviali	Num.. eventi lungo i corsi d'acqua	Comuni
Qualità e servizi ecosistemici del paesaggio	Migliorare e diversificare il paesaggio agricolo e gli incolti	Nuove siepi e reticolo minore riqualificato (m)	Comuni, Consorzi di Bonifica
		Nuovi boschi di pianura (m^2)	Comuni, Consorzi di Bonifica
		Nuove zone umide e ampliamenti sezioni reticolo minore (m^2)	Comuni, Consorzi di Bonifica
	Ridurre i rifiuti, i loro accumuli e le micro-discariche esistenti lungo il fiume	Quantità (Kg) di rifiuti raccolti in occasione di campagne di pulizia organizzate periodicamente negli stessi siti	Comuni, Associazioni ambientaliste e di cittadini

OBIETTIVI STRATEGICI	OBIETTIVI OPERATIVI	INDICATORI	ATTORE CHIAVE
Consapevolezza del valore sociale del fiume e del suo territorio	Incrementare le iniziative di educazione ambientale legate al fiume	Num. di iniziative di educazione ambientale / anno	Comuni, Associazioni ambientaliste e di cittadini
	Incrementare il coinvolgimento dei firmatari nel processo del Contratto di Fiume	Num. di soggetti firmatari partecipanti alle attività del Contratto di Fiume / anno	Comuni, Associazioni ambientaliste e di cittadini

3.2 L'approccio integrato

Nella pianificazione strategica con "approccio integrato" si intende un modo di concepire soluzioni che sia "multiobiettivo", che cerchi quindi di sviluppare azioni e interventi che siamo in grado di affrontare più problemi e di raggiungere più obiettivi. Nel nostro caso il riferimento è agli obiettivi strategici e operativi definiti al paragrafo 3.1.

Come vedremo nel prossimo paragrafo le strategie volte al raggiungimento degli obiettivi sono settoriali: ad ogni obiettivo strategico corrisponde una strategia. Ma le singole azioni volte al raggiungimento di un obiettivo possono essere concepite – non sempre ma spesso – come azioni multiobiettivo, che puntano ad un obiettivo principale ma permettono il raggiungimento anche di obiettivi secondari. Ad esempio, se devo ridurre il carico inquinante veicolato da uno scarico non depurato la soluzione convenzionale, mono-obiettivo a cui si pensa immediatamente è: realizzare un depuratore. Se guardo al problema seguendo l'approccio integrato mi chiedo: posso raggiungere lo stesso obiettivo (depurare lo scarico) migliorando al tempo stesso altri aspetti? Se invece di realizzare un depuratore convenzionale realizzo un sistema di fitodepurazione, contribuirò a creare habitat per le specie di canneto e a migliorare il paesaggio e soddisfo quindi più obiettivi con un'unica soluzione.

Nel caso dei fiumi l'approccio integrato (win-win secondo la terminologia adottata da PGA e PGRA) riguarda prioritariamente le strategie di tutela della "natura" e quelle di riduzione del rischio, tema già affrontato nel Documento Preliminare (o d'intenti) del CdF Volturno. Storicamente è stata creata una contrapposizione tra "natura" e "sicurezza", in base alla quale avere più dell'una comporta il sacrificio dell'altra. Ma questo non è necessariamente vero. Restituire più spazio ai fiumi (e tutelarlo quando ancora presente) è una buona strategia sia per la riduzione del rischio che per la salvaguardia della funzionalità ecologica ed idromorfologica dei corsi d'acqua. Quindi il conflitto reale è tra usi concorrenti del territorio: destinare le fasce perifluviali alle naturali dinamiche ecologiche ed idromorfologiche o agli usi antropici?

Proprio al fine di creare le condizioni che permettano di individuare modalità di intervento integrate, all'interno del confronto che si svilupperà durante il percorso di elaborazione del contratto di fiume andranno tenute presenti due questioni:

- da un punto di vista strettamente ingegneristico è difficile immaginare situazioni in cui vi sia una intrinseca inconciliabilità nel perseguimento congiunto dei due obiettivi di riduzione del rischio e incremento dello stato ecologico; sicuramente e molto frequentemente agiranno condizionamenti di tipo urbanistico e socioeconomico, che vanno chiaramente riconosciuti ed esplicitati come tali;
- per dare spazio ai fiumi bisogna che le attività antropiche facciano un passo indietro, e questo può significare dover rinunciare a superfici agricole o delocalizzare edifici e infrastrutture; la

delocalizzazione ha sicuramente dei risvolti socioeconomici significativi, ma una visione a lungo termini ed una valutazione costi benefici che tenga in considerazione l'intero insieme di servizi ecosistemici svolti dal fiume permette di non escluderla a priori.

Ma l'approccio integrato (o multiobiettivo) riguarda tante possibili azioni: dalla scelta delle soluzioni per ridurre l'inquinamento (vedi esempio sopra), alla progettazione dei percorsi e degli spazi per la fruizione (che possono essere l'occasione anche per aumentare la copertura forestale o offrire prati polifiti per gli insetti impollinatori), alla progettazione degli spazi urbani per l'adattamento al cambiamento climatico (dove il ricorso alle cosiddette "soluzioni basate sulla natura" permette di raggiungere tanti obiettivi che le soluzioni convenzionali - cosiddette "grigie"- non permettono).

L'approccio integrato è fondamentale anche nelle strategie di gestione della vegetazione e dei sedimenti, temi strettamente connessi alla gestione del rischio. Nel Documento Preliminare al CdF Volturno si rilevava come dal territorio emergano numerose istanze relative a "supposti problemi" di eccesso di sedimenti e legname morto in alveo e di vegetazione lungo le sponde, con conseguenti proposte e richieste di rimozione. Tali richieste – molto frequenti da parte dei cittadini – vanno considerate con cautela e valutate alla luce dei necessari approfondimenti tecnico scientifici.

In primo luogo, va tenuto presente come funziona un sistema fluviale sano e in equilibrio e quali siano i processi basilari che lo caratterizzano, al di là del disturbo e dei danni che ne possano derivare alle attività antropiche; in estrema sintesi:

- Un fiume non è solo un canale che convoglia acqua, ma è un sistema complesso che comprende l'intera pianura alluvionale entro cui scorre e che esso stesso ha creato trasportando e depositando sedimenti nei millenni, e i boschi ripariali e le aree umide che su questa piana alluvionale si sviluppano.
- In una condizione di equilibrio l'alveo di un qualsiasi fiume (e il Volturno in questo non fa eccezione) contiene e convoglia portate molto contenute, di quelle che vengono superate almeno ogni 2-3 anni; ciò significa che i territori contermini i fiumi, in condizioni naturali, vengono allagati con estrema frequenza e questo può porre un forte limite a molti usi antropici, ragione per cui agiamo sui fiumi per ridurre questa frequenza di esondazione.
- Un fiume non trasporta solo acqua, ma in misura determinante trasporta anche sedimenti e legname morto: l'interazione tra sedimenti e acqua crea tutte le forme dell'alveo che sono alla base della ricchezza di habitat e specie dei corridoi fluviali; a sua volta il legname morto di grandi dimensioni (alberi morti e loro parti) arricchisce ulteriormente e in modo determinante la disponibilità di habitat per la fauna acquatica.

- Un fiume come il Volturno è intrinsecamente dinamico: l'erosione spondale che può distruggere aree agricole o manufatti, che noi percepiamo in termini di problema per le attività antropiche, è in realtà l'espressione di una costante e intrinseca evoluzione planimetrica dell'alveo che ha un fondamentale ruolo nel mantenere la biodiversità dei corridoi fluviali, la capacità di ricaricare la falda, la capacità di assorbire e attenuare i picchi di acqua e sedimenti trasportati durante gli eventi più estremi; il tutto attraverso spontanei processi naturali che non necessitano l'intervento umano e che attraverso l'intervento umano non sempre possiamo ricreare (servizi ecosistemici).

In questa evoluzione planimetrica inevitabilmente il fiume finisce con l'erodere sponde e porzioni di piana alluvionale coperte di vegetazione arborea, che così viene reclutata in alveo per alimentare il continuo flusso di materiale legnoso di grandi dimensioni.

3.3 Le strategie

3.3.1 Quantità e qualità delle acque

3.3.1.1 Regime idrico, derivazioni critiche e portata ecologica

Sul corso del Volturno insistono quattro principali opere di derivazione a valle delle quali dovrà essere garantita la portata ecologica. Si tratta di traverse di derivazione ad acqua fluente, con una modesta capacità di invaso a monte[9], per cui le portate di piena transitano da tutte le sezioni garantendo le "portate formative" necessarie per la naturale geomorfologia dell'alveo. Potrebbero però verificarsi problemi di carenza di portata in occasione delle magre quando le derivazioni (ad uso irriguo) prelevano acque. Al momento non si dispone di informazioni sufficienti: occorre verificare le portate rilasciate e l'eventuale peggioramento delle condizioni ecologiche nei tratti sottesi. Tale verifica potrà avvenire nell'ambito degli studi necessari alla determinazione della portata ecologica che saranno presumibilmente svolti nei prossimi mesi.

Qualora emergesse la necessità di garantire maggiori portate in alveo in occasione delle magre estive, sarebbe necessario attivare misure per rilasciare maggiori portate e, conseguentemente, ridurre il prelievo per irrigazione. Tali misure sono riconducibili alle seguenti tipologie:

1. Riduzione delle perdite in fase di distribuzione

[9] *In realtà la traversa di Ponte Annibale ha un invaso da 1 milione di metri cubi, classificato come grande invaso. Non costituisce un impedimento al transito delle portate "formative perché nella stagione non irrigua e comunque durante le piene, le paratoie vengono completamente aperte assicurando così il libero deflusso di acqua e sedimenti. Dalle informazioni raccolte presso il Consorzio di Bonifica, non sembra che il tratto di alveo a monte della traversa presenti fenomeni di sovralluvionamento e accumulo di sedimenti.*

2. Miglioramento dell'efficienza irrigua (ad es. passando da scorrimento a pioggia o da pioggia a goccia, estendendo ulteriormente l'uso degli strumenti di consiglio irriguo basati su telerilevamento)
3. Cambio colturale, favorendo colture meno idroesigenti o autunno/vernine
4. Sostituzione del prelievo da acque superficiali con altre risorse idriche (acque reflue adeguatamente trattate, acque di pioggia raccolte in piccoli invasi diffusi, acqua sotterranea)

Tutte le possibili misure presentano vantaggi e svantaggi, il coinvolgimento di molti soggetti pubblici e privati e richiedono iter complessi per la loro progettazione e attuazione. Per la presente fase del CdF si ritiene opportuno quindi limitarsi a colmare i gap conoscitivi, se possibile, rimandando l'eventuale sviluppo delle azioni a quando il quadro delle eventuali criticità sarà più chiaro.

3.3.1.2 Carichi inquinanti puntiformi

I carichi puntiformi provengono dagli scarichi di diverso tipo:

1. scarichi civili non trattati;
2. scarichi di depuratori civili;
3. scarichi di depuratori industriali;
4. scarichi di sfioratori delle reti fognarie miste;
5. scarichi di acque meteoriche provenienti da reti bianche;
6. scarichi di liquami zootecnici.

Attualmente non si dispone di informazioni né sulla localizzazione, né sulle caratteristiche (portata e concentrazioni) ed è quindi impossibile ipotizzare azioni per la riduzione dei carichi e quindi il miglioramento della qualità delle acque. Per quanto riguarda i punti 1 e 2, riguardanti le acque reflue urbane di competenza del Servizio Idrico Integrato (SII) sappiamo che sono previsti diversi interventi (vedi paragrafo 2.1.9.5) che dovrebbero contribuire a migliorare la situazione.

Anche in questo caso le soluzioni applicabili sono diverse: ci preme qui sottolineare – perché di interesse per il CdF – che accanto alle soluzioni classiche (collettamento delle acque di scarico a impianti di depurazione, vasche di prima pioggia, ecc.), sono oggi sempre più diffuse e promosse dalle politiche europee anche le soluzioni "naturali" (le cosiddette Soluzioni Basate sulla Natura o NBS), che sfruttano la "fitodepurazione" per rimuovere gli inquinanti prima di scaricarli nei corpi idrici. Tali tecniche sono applicabili a tutte le tipologie di scarichi citati sopra, da sole o integrate con soluzioni convenzionali.

Per definire una strategia di riduzione dei carichi puntiformi appare prioritario colmare il gap conoscitivo, attivando una collaborazione con L'Enti Idrico Campano e con i soggetti gestori del SII nel territorio oggetto

del CdF (per colmare i gap conoscitivi relativi agli scarichi 1,2,4,5 della lista riportata sopra), ricostruendo una mappa degli eventuali altri carichi puntiformi (3 e 6 della lista riportata sopra) in modo da disporre di una stima del carico inquinante proveniente da ciascuno scarico puntiforme.

3.3.1.3 Carichi inquinanti diffusi

Per carichi diffusi si intendono gli inquinanti di origine agricola e zootecnica presenti sui suoli e movimentati dalle piogge o dall'irrigazione che raggiungono i Corpi Idrici in parte direttamente, ma soprattutto attraverso il reticolo idrografico minore, gli impluvi o i piccoli ruscelli collinari o la rete artificiale di bonifica in pianura. Questo carico riguarda solidi sospesi, azoto e fosforo e composti chimici usati in agricoltura (i cosiddetti pesticidi). Quando si utilizzano liquami zootecnici e letame come fertilizzante, mediante lo spandimento sui campi, l'inquinamento diffuso riguarda anche il carico organico.

Dalle prime informazioni raccolte riguardanti la diffusione di aziende zootecniche e dalla presenza nelle acque di pesticidi e loro derivati (rilevata da ARPAC), è ragionevole ritenere che il carico diffuso rappresenti un problema significativo per il bacino del Volturno. Purtroppo, ridurre il carico inquinante di origine diffusa richiede strategie molto più complesse rispetto ai carichi puntiformi, perché implica il coinvolgimento di migliaia di attori privati (le aziende agricole e zootecniche) che dovrebbero modificare le pratiche agricole per renderle maggiormente compatibili.

Le strategie tipiche per ridurre l'inquinamento diffuso si articolano su due filoni:

- misure per ridurre gli apporti inquinanti ai campi coltivati;
- misure per migliorare la capacità di "autodepurazione" del territorio agricolo e del reticolo minore.

Quanto al primo filone, molte misure del Programma di Sviluppo Rurale (PSR, ad es. quelle che incentivano il ricorso all'agricoltura biologica e integrata) vanno nella direzione di ridurre il ricorso a pesticidi e fertilizzanti di sintesi: andrebbe verificato se tali misure sono sufficientemente attrattive per le aziende agricole del territorio del CdF. Andranno verificate anche le misure del PSR volte a limitare lo spandimento dei liquami zootecnici e a favorirne il trattamento in impianti adeguati (trattamento anaerobico e successiva rimozione di azoto e fosforo).

Il secondo filone invece riguarda la diffusione di fasce tampone aziendali e di soluzioni per migliorare la capacità autodepurativa del reticolo minore. Non sembra che il PSR Campania abbia attivato una misura incentivante la messa a dimora di fasce tampone, ma il tema andrà approfondito in fase di elaborazione del Programma di Azione.

Per quanto riguarda gli interventi su reticolo minore, sarà necessario valutare con i Consorzi di Bonifica le possibilità di intervento, ispirandosi anche ad esempi e buone pratiche già esistenti in Italia[10].

3.3.2 Rischio, stato geomorfologico e habitat acquatici

La filosofia dell'approccio integrato (win-win) descritto al paragrafo 3.2 suggerisce di considerare congiuntamente i temi del rischio, del mantenimento/raggiungimento del buono stato morfologico e degli habitat acquatici. La prima questione da risolvere riguarda il bilancio dei sedimenti: già nel documento preliminare, infatti, si evidenziava la presenza di porzioni di alveo in incisione per cui si rendono necessari approfondimenti conoscitivi e opportune strategie di intervento. Per quanto riguarda le strategie di riduzione del rischio di alluvione è possibile distinguere tra misure applicabili sulle aste principali dei fiumi maggiori (Volturno e Calore) – soluzioni che gestiscono le portate di piena attraverso l'esondazione controllata – e misure che rallentano le acque prima che queste raggiungano le aste principali e contribuiscano al formarsi delle piene – le cosiddette misure di ritenzione idrica naturale (NWRM).

3.3.2.1 Gestione della vegetazione e sedimenti

Abbiamo visto al paragrafo 2.1.2 come alcuni tratti del Volturno siano in incisione a causa della mancanza di sedimenti o dell'eccesso di estrazione avvenuto in passato. Da alcune segnalazioni pervenute in sede di avvio del CdF (Documento Preliminare), potrebbero esservi anche tratti interessati dall'accumulo di sedimenti. E' necessaria molta cautela nel proporre opere di difesa dall'erosione e in generale interventi che possono alterare il bilancio dei sedimenti. Essenziale è non procedere per interventi estemporanei che perseguono soluzioni semplicistiche, ma in primis individuare le cause del problema che si sta osservando. Si intravedono due possibilità:

- se il problema è conseguenza di un disequilibrio del sistema fluviale (ad esempio un sovralluvionamento indotto da un eccesso di trasporto solido proveniente da un qualche affluente o da un'opera traversa lungo il fiume non ben concepita o gestita) allora bisogna prioritariamente agire per sanare quella situazione e riportare il sistema fluviale in equilibrio;
- se il problema è frutto dell'attrito tra attività antropiche e l'espressione di una dinamica sana del sistema fluviale bisogna allora ragionare su quali interventi strutturali o gestionali possano essere adottati per ridurre ad un livello accettabile il disturbo alle attività antropiche senza alterare eccessivamente e disequilibrare il sistema fluviale.

[10] https://www.acquerisorgive.it/ambiente/riqualificazione-ambientale/

Per ogni problematica riconducibile al trasporto di sedimenti e più ampiamente alle dinamiche idromorfologiche l'Art. 117 comma 2-quater del D.Lgs 152/2006 e ss. mm. prevede l'elaborazione di un **programma di gestione sedimenti** che *"ha l'obiettivo di migliorare lo stato morfologico ed ecologico dei corsi d'acqua e di ridurre il rischio di alluvioni tramite interventi sul trasporto solido, sull'assetto plano-altimetrico degli alvei e dei corridoi fluviali e sull'assetto e sulle modalità di gestione delle opere idrauliche e di altre infrastrutture presenti nel corridoio fluviale e sui versanti che interagiscano con le dinamiche morfologiche del reticolo idrografico"*, tale programma dovrà prioritariamente articolarsi attraverso *"interventi integrati che mirino contemporaneamente alla riduzione del rischio e alla tutela e al recupero degli ecosistemi e della biodiversità"*.

L'Autorità di Distretto ha già elaborato su un'area pilota del F. Volturno, un programma di azioni per il medio e lungo termine, finalizzato allo studio geomorfologico-idraulico dei principali alvei fluviali per la definizione di linee guida ai fini della "gestione dei sedimenti e della fascia di mobilità fluviale"[11]. Tale elaborazione dovrà costituire il riferimento per la strategia da sviluppare nell'ambito del contratto di fiume riguardante la gestione dei sedimenti e delle dinamiche idromorfologiche.

Sarà necessario approfondire le conoscenze sull'evoluzione plano-altimetrica dell'alveo e sugli effetti delle opere di derivazione sull'equilibrio sedimentario. Se infatti dai primi dati raccolti sembrerebbe che la traversa di Ponte Annibale, grazie ad una accorta gestione, non interferisca con il trasporto solido naturale, poche informazioni sono disponibili per le altre opere di derivazione. Tali opere sembrano essere tutte a traversa fissa, con salti molto importanti tali da poter determinare significativi accumuli di sedimenti a monte (con perdita di sezione idraulica) e conseguenti deficit a valle. Purtroppo, la conoscenza anche sommaria di questa situazione manca e andrebbe integrata analizzando per che lunghezza di alveo a monte e a valle si manifestano le alterazioni indotte da ciascuna traversa e a quanto ammontano i probabili sovralluvionamenti a monte ed incisioni a valle.

La vegetazione riparia può agire sulla pericolosità attraverso una molteplicità di fenomeni, sia in termini positivi che negativi, alle volte contemporaneamente:

- la vegetazione sulle sponde e nelle aree allagabili incrementa la scabrezza e si oppone al moto dell'acqua, ne consegue che la medesima portata defluirà con livelli idrometrici maggiori; questo localmente è peggiorativo della pericolosità, perché aumenta l'estensione delle aree allagabili, ma

[11] *PGA 2021-2027 - Allegato 9.2.2 - PO "Ambiente" – FSC 2014-2020 - Progetto "Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale - Interventi per il miglioramento della qualità dei corpi idrici"*

proprio per questo è benefico per i territori più a valle, perché questa maggiore estensione delle aree allagabili si traduce in una riduzione delle portate di piena nei tratti a valle.

- La vegetazione arborea presente sulle sponde può essere erosa ed entrare in alveo con il rischio che si accumuli contro le pile di ponti o in altre sezioni critiche favorendo l'esondazione del fiume; nel contempo però, le formazioni riparie lungo le sponde fungono da formidabile trappola per il legname fluitato dalla corrente proveniente da monte; in ogni caso è essenziale porre l'attenzione sul fatto che il problema vero non è il legname, ma la presenza di ponti sottodimensionati con pile in alveo e altre sezioni critiche, quindi prioritaria è la risoluzione di queste criticità e solo nell'impossibilità di farlo, o nel mentre che si persegue tale scopo primario, diventa ragionevole intervenire direttamente sulle fasce di vegetazione riparia o sull'asportazione dall'alveo del legname.

Proprio a causa di questa non univocità di effetti sulla pericolosità della vegetazione riparia e della sua estrema importanza per l'espressione di numerosi ed irrinunciabili servizi ecosistemici, in applicazione dell'art. 15 del PSAI bisogna evitare ogni intervento estemporaneo, procedendo invece attraverso la definizione di piani di gestione che:

- identifichino chiaramente i rapporti causa effetto tra la vegetazione e le situazioni di rischio che si intende ridurre;
- che sulla base di tali rapporti causa-effetto si definiscano le modalità di intervento a carico della vegetazione riparia (taglio) che, dovendo assicurare la massima funzionalità ecologica possibile caso per caso, dovranno essere caratterizzate da progressività e selettività;
- va inoltre ben compreso che non esiste un intervento definitivo e che quindi, laddove si ravvisi la necessità di intervenire, ci si deve porre nell'ottica che tale intervento dovrà venire periodicamente ripetuto, ponendo quindi la necessità di identificare il soggetto che nel tempo attuerà tali interventi, allocando stabilmente le necessarie risorse economiche.

3.3.2.2 Laminazione sulle aste principale e assetto dell'alveo

Il notevolissimo capitale naturale rappresentato dall'alveo del Volturno (vedi paragrafo 2.1.4 e 2.1.8.2) è la condizione ideale per studiare soluzioni di gestione del rischio mediante "aree di esondazione controllata".

Si tratta di individuare lungo il corso del fiume aree si allagano naturalmente con determinati tempi di ritorno: le aree più vicine al fiume, che si allagano più frequentemente, se non già demaniali potranno essere acquisite al demanio e destinate alla rinaturalizzazione, mentre quelle che si allagano con tempi di ritorno più lunghi (ad es. oltre i 10 anni di T_R nella Fascia A del PSAI) potranno restare private e destinate alla produzione

agricola di seminativi, prevedendo accordi di servitù idraulica con i proprietari che prevedano di indennizzare la mancata produzione in caso di allagamento.

Può essere vantaggioso realizzare degli argini di altezza modesta esterni all'area di esondazione controllata per difendere abitati o infrastrutture esistenti, ovvero non si argina il fiume per evitare che esondi ma si proteggono gli insediamenti con argini a coronella per ridurre frequenza e magnitudo (altezza tiranti idrici, velocità con cui l'acqua scorre sul territorio) con cui questi vengono allagati senza impedire le esondazioni del fiume. In ambiti agricoli che subiscono i danni (erosione del suolo) dovuti alla eccessiva velocità con cui le acque esondate scorrono su di esse, potrebbero tornare utili rilevati trasversali alla pianura, che non impediscono l'allagamento ma riducono le velocità di scorrimento.

Le opere di contenimento (argini) devono essere realizzate con particolare attenzione agli aspetti paesaggistici. Le sezioni trapezioidali tipiche delle arginature sono quanto di più lontano dall'attenzione al paesaggio si possa immaginare. Andrebbero quindi realizzate prevedendo movimenti terra che permettano un adeguato inserimento paesaggistico, come negli schemi riportati nella successiva figura 34.

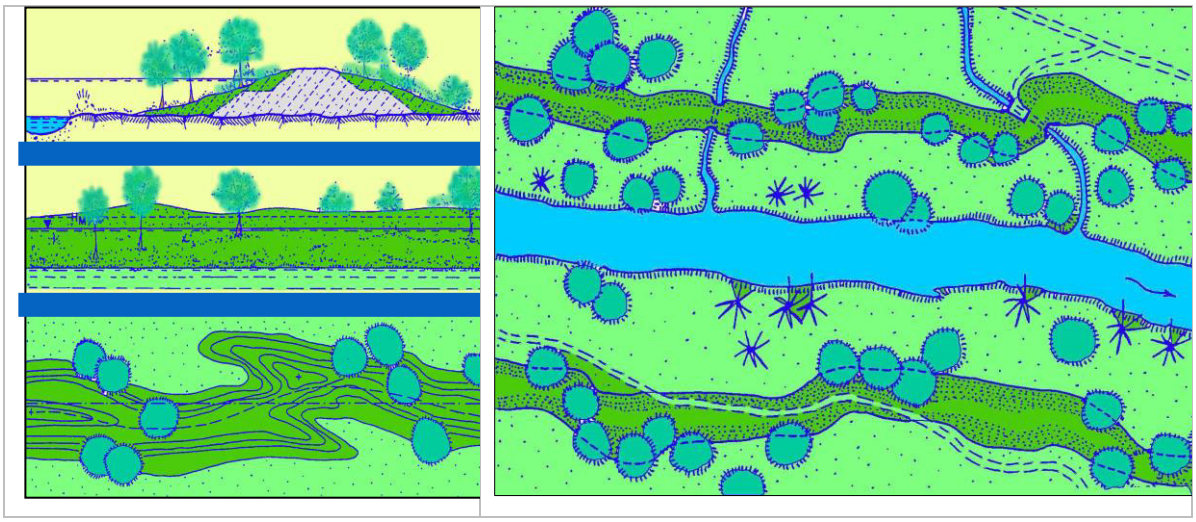

Figura 34. Schemi per la realizzazione di arginature integrate nel paesaggio

3.3.2.3 Laminazione diffusa e ritenzione naturale sul bacino

Un'altra strategia per ridurre il rischio idraulico consiste nel migliorare la risposta idrologica del bacino con interventi diffusi che favoriscano l'infiltrazione, la laminazione e l'evapotraspirazione. Si tratta di soluzioni che utilizzano prevalentemente materie (suolo, sabbie, ghiaie, vegetazione) e processi naturali anche se possono essere più o meno "ingegnerizzati": per questo sono note come "soluzioni naturali" (in inglese Nature Based-Solutions, NBS).

Possono riguardare sia i contesti rurali che quelli urbani: nel primo caso si parla di Sistemi Naturali di Ritenzione (in inglese Natural Water Retention Measures, NWRM), nel secondo di Sistemi di Drenaggio Urbano Sostenbile (Sustainable Urban Drainage System, SUDS).

Le soluzioni per la laminazione e la ritenzione diffuse sul bacino danno scarso contributo per gli eventi estremi – con tempi di ritorno elevati, dovuti a precipitazioni di lunga durata, che saturano completamente il suolo e i piccoli volumi di laminazione offerti dalle "soluzioni naturali" – ma possono rivelarsi fondamentali per ridurre la frequenza di alluvioni più frequenti, quelle sugli affluenti e gli allagamenti locali dovuti alla pioggia.

La necessità di favorire il ricorso a tali soluzioni a scala di bacino per recuperare i "servizi ecosistemici" offerti dagli ecosistemi naturali è risultata evidente in Europa già dalle prime valutazioni dell'attuazione della Direttiva Quadro Acque (2000/60/CE), che hanno portato l'UE alla pubblicazione nel 2014 di un *Policy Document* sulle misure naturali di ritenzione idrica[12], indicate come irrinunciabili per il raggiungimento degli obiettivi previsti dalla Direttiva. Da allora in tutto Europa si avvia un'ampia attività di ricerca e di realizzazione sperimentale di interventi pilota, i cui risultati sono oggi raccolti nel portale https://networknature.eu/.

In estrema sintesi le NBS, definite ufficialmente in EU come "soluzioni ispirate e supportate dalla natura"[13], sono infrastrutture verdi progettate per massimizzare processi e funzioni che avvengono naturalmente negli ecosistemi.
Per quanto riguarda il miglioramento della risposta idrologica, le NBS applicabili nei contesti rurali riguardano innanzitutto la riqualificazione del reticolo idrografico minore (in particolare quello di bonifica), aspetto su cui diverse Regioni del bacino del Po già lavorano da anni[14], e includono interventi sugli alvei dei canali per aumentarne la capacità di laminazione, diverse tipologie di fasce tampone e soluzioni per facilitare l'infiltrazione (i cosiddetti sistemi MAR *Managed Acquifer Recharge*).

Particolarmente importante, nelle zone rurali, è coniugare la funzione idrologica con la riduzione dell'inquinamento diffuso di origine zootecnica e agricola (anch'essa svolta dalle NBS): migliorare la capacità di autodepurazione è infatti l'unica soluzione possibile (oltre alla riduzione delle fonti inquinanti) non essendo immaginabile una soluzione basata su "tecnologie grigie" come per l'inquinamento puntiforme.

---

[12] *EU Policy document on Natural Water Retention Measures. Technical Report - 2014 – 082. ISBN 978-92-79-44497-5 doi:10.2779/227173:*

[13] *https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/research-area/environment/nature-based-solutions_en#:~:text=The%20Commission%20defines%20nature%2Dbased,benefits%20and%20help%20build%20resilience*

[14] *Si vedano ad esempio le Linee guida per la riqualificazione ambientale dei canali di bonifica in Emilia-Romagna, pubblicate nel 2012 o l'esperienza del Consorzio di Bonifica delle Acque Risorgive https://www.acquerisorgive.it/ambiente/riqualificazione-ambientale .*

Vi sono poi molte NBS applicabili ai contesti urbani e raccolte nella grande famiglia dei SUDS *sistemi di drenaggio urbano sostenibile*[15]: tetti e pareti verdi, aree di bio-ritenzione, trincee drenanti, zone umide di fitodepurazione del runoff urbano e delle acque di sfioro delle reti miste, e altre. Tali sistemi permettono di trattenere e trattare le acque meteoriche, favorire l'infiltrazione e diminuire le portate veicolate dalle reti fognarie, riducendo di conseguenza la frequenza di attivazione degli scaricatori.

L'applicazione di tali sistemi comporta benefici non soltanto dal punto di vista di mitigazione del rischio idraulico, ma anche in termini di qualità delle acque, che vanno incontro a vari processi di rimozione chimico e fisica degli inquinanti, e di qualità ambientale, grazie alla capacità di fornire molteplici servizi ecosistemici, tra cui riduzione del fenomeno delle isole di calore e di assorbimento di CO_2. Nei contesti urbani, i luoghi su cui intervenire prioritariamente in tal senso e che ben si prestano all'implementazione di queste soluzioni sono: parcheggi, edifici (sia come disconnessione di pluviali sia come tetti verdi), piazze e rotonde.

I Contratti di Fiume della Lombardia stanno promuovendo i SUDS già da alcuni anni e hanno reso disponibile molto materiale per approfondirne i dettagli tecnici e i requisiti necessari a progettare dispositivi per la laminazione diffusa in ambito urbano.

Si vedano i materiali disponibili sul sito dei Contratti di Fiume (https://www.contrattidifiume.it/it/formazione-e-risorse/):

- Webinar Drenaggio Urbano Sostenibile;
- Webinar Esempi di soluzioni progettuali;
- Webinar Gestione paesaggistica e misure nature-based per l'adattamento al clima in ambito urbano:

3.3.3 Fruizione e qualità del paesaggio

L'elevato capitale naturale del fiume Volturno è la condizione prioritaria da cui partire per lo sviluppo di progetti di fruizione, in modo tale da non interferire negativamente con il corso d'acqua.

Parlare di fruizione nella prospettiva dei Contratti di Fiume, significa

- valorizzare il patrimonio materiale e immateriale senza compromettere la qualità del corso d'acqua e del territorio
- migliorare le possibilità di accedere e godere del fiume e del territorio circostante
- supportare uno sviluppo turistico sostenibile, nel rispetto delle caratteristiche ambientali del fiume

[15] *SUDS, Sustainable Urban Drainage Systems https://www.susdrain.org/*

- tutelare e al contempo valorizzare ambienti caratteristici e suggestivi quali quelli fluviali, riconoscendo la funzione ecosistemica svolta dal fiume

L'estensione del territorio e le sue plurime vocazioni consentirebbero l'ideazione e realizzazione di azioni finalizzate innanzitutto a una **diversificazione delle modalità di fruizione**: culturale e educativa, ricreativa, sportiva, turistica; ciascuna di queste modalità può adattarsi a specifici luoghi.

Ancora di maggior rilievo è l'**adozione di una prospettiva integrata** che permette di ricondurre le azioni e gli interventi in ambito fruitivo al raggiungimento non più di obiettivi settoriali, ma al conseguimento di esiti anche su altri obiettivi strategici per il corso d'acqua e già affrontanti nei capitoli precedenti.

ATTIVITÀ SUL PATRIMONIO IMMATERIALE

- considerare anche i valori intangibili del patrimonio storico-culturale legato al fiume e agli usi storici delle acque;
- promuovere un'offerta turistica e che valorizzi gli elementi di pregio storico-ambientale del territorio valorizzando i prodotti tipici dell'agricoltura e dell'artigianato;
- promuovere attività formative, didattiche e ricreative che permettano ai cittadini di riscoprire il valore del fiume e comprendano la necessità di mantenerlo pulito e godibile;
- Attività di controllo e repressione; in particolare per ridurre la pratica dell'abbandono di rifiuti è necessario unire ad eventuali campagne di sensibilizzazione, anche attività di repressione per prevenire la dispersione incontrollata di rifiuti sul territorio, sia quelli urbani che quelli agricoli:

ATTIVITÀ PUNTUALI (ANCHE INFRASTRUTTURALI) SUL TERRITORIO

- individuare con gli attori locali ed attrezzare gli accessi al fiume per le varie attività di fruizione (osservazione, balneazione, sport acquatici, ecc.) riducendo l'impatto sulla fascia riparia e i boschi ben conservati;
- tutelare e valorizzare i beni e le opere idrauliche di valore storico;
- favorire la riqualificazione del paesaggio agricolo attraverso la diffusione di elementi puntuali quali macchie boscate o zone umide ricostruite o artificiali.

ATTIVITÀ INFRASTRUTTURALI / RETICOLARI

- progettare reti di "mobilità dolce" per fruizione;
- favorire la riqualificazione del paesaggio agricolo attraverso la diffusione di elementi lineari quali le fasce tampone boscate o la riqualificazione di tratti di reticolo idrico artificiali (canali di bonifica).

3.3.3.1 La Carovana del Volturno

A proposito di fruizione, va segnalata un'importante iniziativa lanciata dalla Provincia di Caserta nell'ambito delle attività di sostegno al Contratto di Fiume denominata "Carovana del Volturno".

La carovana si snoda attraverso un percorso di quarantadue tappe, una per Comune aderente al Contratto, con il coinvolgimento diretto degli stessi enti nonché di associazioni locali, altri enti, soggetti privati, etc. basandosi su un articolato programma di iniziative culturali, momenti ricreativi, mostre ed eventi di altra natura.

Il suo scopo è quello di informare e sensibilizzare le comunità e le altre parti sociali ed economiche che operano nell'ambito territoriale in questione, sugli obiettivi del contratto e sui relativi indirizzi strategici affinché si registri una presa di coscienza diffusa sull'importanza del patrimonio ambientale nonché storico-culturale legato al fiume e quindi sulla sua conservazione e valorizzazione.

Ciò anche nella logica di indirizzare tutti i soggetti a vario titolo coinvolti o interessati a supportare il processo di sottoscrizione del contratto, ad agire con interventi rispondenti ai già menzionati obiettivi, anche allo scopo di aiutarli a definire meglio i contenuti delle proposte da presentare per il piano d'azione del contratto.

La carovana pone grande attenzione alla partecipazione delle scuole, nell'intento di sensibilizzare le giovani generazioni sui valori ambientali, storici e culturali legati al fiume e quindi sulla necessità che vengano rispettati nel corso del tempo.

3.4 Prossimi passi: verso il Programma di Azione

Nei paragrafi precedenti (3.1, 3.2, 3.3) sono sintetizzati l'approccio scelto dal CdF Volturno (integrato, multiobiettivo), il quadro logico che presenta gli obiettivi strategici e operativi, le strategie che si vogliono sviluppare per raggiungere tali obiettivi: a partire dalla visione sintetizzata in quei 3 paragrafi si chiederà agli attori del territorio - e in particolare ai sottoscrittori del CdF - di proporre azioni coerenti con tale quadro. Approccio, obiettivi e strategie devono quindi essere tenuti presente nel concepire le azioni da parte dei sottoscrittori del CdF: in altre parole le azioni dovranno essere orientate al raggiungimento degli obiettivi strategici e operativi del quadro logico, ricorrere, per quanto possibile, all'*approccio integrato multiobiettivo* ed essere coerenti con le strategie delineate.

Le azioni non son una lista dei "desiderata" degli attori del territorio, ma ogni proponente di una azione, ne è responsabile e si impegna a creare le condizioni per cui quella azione si realizzi.

Per la presentazione dell'azione è stata predisposta una scheda con diversi campi che dovrà essere elaborata da ciascun proponente, con il supporto dell'Ufficio di Coordinamento del CdF Volturno. La scheda è riportata nel successivo capitolo 4. Le proposte d'azione pervenute verranno valutate in termini di coerenza con il quadro pianificatorio e le linee strategiche in precedenza definite. Ciò significa che non necessariamente tutte troveranno posto, o troveranno posto tal quali all'interno del programma di azione ma, a partire dalle esigenze/criticità sottostanti e dalle similitudini tematiche, potranno anche essere riformulate ed eventualmente accorpate. Questo lavoro di ridefinizione e messa a sistema verrà comunque svolto in modo trasparente e attraverso il diretto coinvolgimento dei soggetti proponenti e dei soggetti attuatori individuati.