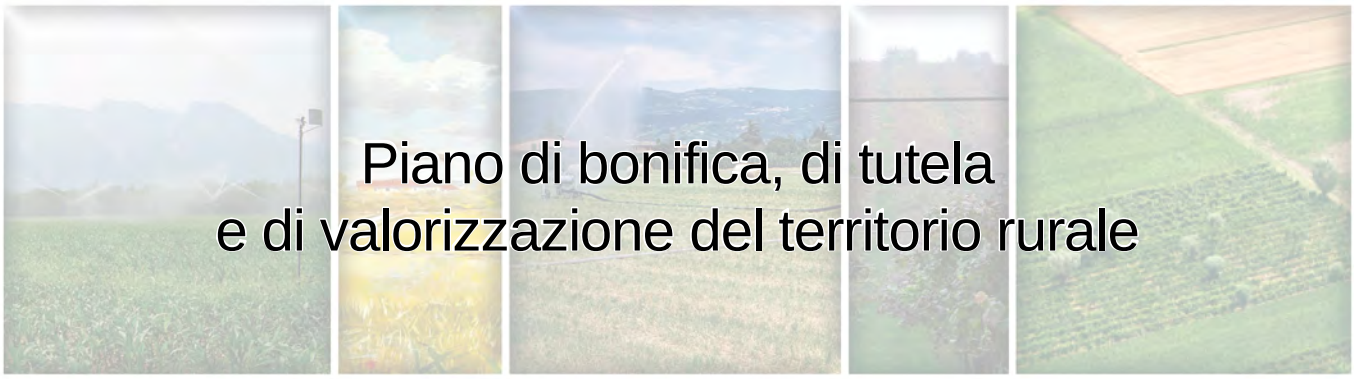
Consorzio di bonifica della Piana di Venafro

Via Colonia Giulia, 2 - 86079 Venafro (IS)
tel.: 0865 904215 - fax: 0865 900772
e-mail: info@bonificavenafro.it
web: www.bonificavenafro.it



Piano di bonifica, di tutela e di valorizzazione del territorio rurale

Relazione

DATA: 18-03-2016					
V.B.	NE	2	18-03-2016		
V.B.	NE	1	04-09-2015		
V.B.	NE	0	19-01-2015		
Verificato	Approvato	Rev.	Data	Approvazione Consorzio	Approvazione Regione

REALIZZAZIONE

Nordest Ingegneria S.r.l.
Via Paolo da Sarmeola 1/A
35030 Rubano (PD)
Tel. 049 8975709 - Fax 049 630270
email: info@nordestingegneria.com
www.nordestingegneria.com

ISO 9001 : 2008

Il Progettista
prof. ing. Vincenzo Bixio

CONSORZIO DI BONIFICA DELLA PIANA DI VENAFRO

Il Presidente
dott. Vittorio Nola

Il Direttore
ing. Giuseppe Cutone

Il Responsabile del Procedimento
geom. Ferdinando Pacitto

Piano di bonifica, di tutela e di valorizzazione del territorio rurale del Consorzio di bonifica della Piana di Venafro

1 Premessa 6

1.1 IL PIANO DI BONIFICA, DI TUTELA E DI VALORIZZAZIONE DEL TERRITORIO RURALE NELLA NORMATIVA REGIONALE 6

1.2 CONTENUTI DEL NUOVO PIANO DI BONIFICA, DI TUTELA E DI VALORIZZAZIONE DEL TERRITORIO RURALE DEL CONSORZIO DI BONIFICA DELLA PIANA DI VENAFRO 9

2 Il Consorzio di bonifica della Piana di Venafro 12

2.1 DATI AMMINISTRATIVI 12

2.2 ANALISI TERRITORIALE 14

2.2.1 Caratteri geomorfologici 14

2.2.2 Caratteri idrografici 15

2.2.3 Caratteri pedologici e dell'uso del suolo 16

2.2.4 Caratteri climatici 18

2.2.4.1 Analisi idrologiche per la bonifica 23

2.2.4.2 Analisi idrologiche per l'irrigazione 27

2.2.5 Aree naturali protette e Rete Natura 2000 31

2.2.5.1 Aree protette nel comprensorio del Consorzio di bonifica della Piana di Venafro 33

2.2.5.2 Infrastrutture verdi 33

2.2.5.3 Il Parco regionale dell'olivo di Venafro 35

2.3 ANALISI DEMOGRAFICA E SOCIO-ECONOMICA 38

2.3.1 Aspetti demografici 38

2.3.2 Caratteri socio-economici 41

2.3.2.1 Il settore agricolo 41

2.4 OPERE E ATTIVITÀ DEL CONSORZIO DI BONIFICA DELLA PIANA DI VENAFRO 60

2.4.1 La bonifica idraulica 60

2.4.2 L'irrigazione 66

2.4.3 La rete stradale 72

2.4.4 Altre opere in gestione al Consorzio 78

2.4.4.1 Vasca di laminazione sul fiume Volturno 78

2.4.4.2 Vasca di espansione sul fiume Cavaliere in località Fossatella 78

2.4.4.3 Centrale idroelettrica sull'impianto di irrigazione 78

3 Quadro programmatico: la pianificazione regionale 79

3.1 PIANI TERRITORIALI 79

3.1.1 Piano territoriale paesistico-ambientale della Regione Molise 79

3.2 PIANI DI SETTORE 81

3.2.1 Piano di Bacino dell'Autorità di bacino dei fiumi Liri-Garigliano e Volturno 81

3.2.1.1 Piano Stralcio di Difesa dalle Alluvioni del bacino del Volturno 83

3.2.1.2 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico – Rischio frane 84

3.2.1.3 Preliminare di Piano Stralcio per il Governo della Risorsa Idrica Superficiale e Sotterranea 85

3.2.1.4 Piano stralcio di Tutela Ambientale – Progetto Conservazione Zone Umide Area Pilota "Le Mortine" 86

3.2.2 Piano di Gestione Acque del Distretto idrografico dell'Appennino Meridionale 87

3.2.3 Piano di Gestione del rischio Alluvioni del Distretto idrografico dell'Appennino Meridionale 89

3.2.4 Piano di tutela delle acque (P.T.A.) 90

3.2.5 Programma di sviluppo rurale 92

3.2.6 Piano pluriennale regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 93

4 Obiettivi del nuovo Piano di bonifica, di tutela e di valorizzazione del territorio rurale 95

4.1 SOLLECITAZIONI, SFIDE E OPPORTUNITÀ TERRITORIALI 95

4.2 SOLLECITAZIONI 98

4.2.1 Sollecitazioni prodotte dai cambiamenti climatici 98

4.2.1.1 La riduzione delle precipitazioni medie annue e l'aumento degli eventi estremi intensi e frequenti 99

4.2.1.2 Aumento della temperatura media annua 101

4.2.2 Sollecitazioni sul suolo 102

4.2.2.1 L'urbanizzazione del territorio rurale e il consumo di suolo 102

4.2.2.2 La realizzazione di infrastrutture 103

4.2.2.3 Gli incendi boschivi 104

4.2.3 Sollecitazioni sulle risorse idriche 106

4.2.3.1 L'utilizzo multiplo della risorsa idrica 106

4.2.3.2 L'inquinamento diffuso 109

4.2.3.3 L'inquinamento puntuale 109

4.3 SFIDE 110

4.3.1 Le sfide per la tutela della risorsa idrica e l'irrigazione 110

4.3.1.1 La qualità delle acque nel comprensorio del Consorzio di bonifica della Piana di Venafro 113

4.3.2 Le sfide per la difesa del suolo 114

4.3.3 Le sfide per la tutela della biodiversità e del paesaggio 117

4.4 OPPORTUNITÀ TERRITORIALI 118

4.4.1 Cave dismesse 118

4.4.2 Salti idraulici e fonti di energia alternative 119

4.4.3 Aree a scarso rendimento agricolo 119

4.4.4 Opere e interventi di mitigazione e compensazione realizzati da terzi 119

4.5 OBIETTIVI STRATEGICI 120

4.6 OBIETTIVI SPECIFICI E MISURE 120

4.6.1 Gli obiettivi specifici nell'attività progettuale consortile 120

4.7 MODALITÀ DI ATTUAZIONE 121

5 Proposte e Progetti del Piano di bonifica, di tutela e di valorizzazione del territorio rurale 122

5.1 OBIETTIVI GENERALI, PARTICOLARI E MISURE 122
5.1.1 Proposte progettuali consortili in materia di ambiente e bonifica 122
5.1.2 Proposte progettuali consortili in materia di irrigazione 126
5.2 ATTUAZIONE E COMPATIBILITÀ GENERALE DELLE MISURE PROPOSTE 128
6 Conclusioni 129
Bibliografia 133
INFORMAZIONI, STUDI ED ESEMPI APPLICATIVI RELATIVI A PIANI DI BONIFICA, DI TUTELA E DI VALORIZZAZIONE DEL TERRITORIO RURALE 133
INFORMAZIONI E STUDI DI CARATTERE GENERALE 133
IDROLOGIA 136
NORMATIVA PER LA BONIFICA E L'IRRIGAZIONE 138

Cartografia allegata al Piano di bonifica, di tutela e di valorizzazione del territorio rurale

- TAV. 1 – COROGRAFIA DEL COMPRENSORIO
- TAV. 2 – PIANO QUOTATO
- TAV. 3 - ACCLIVITÀ
- TAV. 4 – CLASSI DI USO DEL SUOLO
- TAV. 5 – PRINCIPALI GRANDEZZE IDROLOGICHE
- TAV. 6 – AREE PROTETTE E RETE NATURA 2000
- TAV. 7 – OPERE IDRAULICHE DI COMPETENZA CONSORTILE
- TAV. 8 – OPERE IRRIGUE DI COMPETENZA CONSORTILE
- TAV. 9.1 – LA PROGRAMMAZIONE DEL CONSORZIO DI BONIFICA DELLA PIANA DI VENAFRO – GLI INTERVENTI DI BONIFICA
- TAV. 9.2 – LA PROGRAMMAZIONE DEL CONSORZIO DI BONIFICA DELLA PIANA DI VENAFRO – GLI INTERVENTI DI IRRIGAZIONE
- TAV. 9.3 – LA PROGRAMMAZIONE DEL CONSORZIO DI BONIFICA DELLA PIANA DI VENAFRO – GLI INTERVENTI AMBIENTALI

1 Premessa

Il Consorzio di bonifica della Piana di Venafro, affidava a Nordest Ingegneria s.r.l. con contratto in data 11 gennaio 2013 la redazione del Piano di bonifica, di tutela e di valorizzazione del territorio rurale, di seguito denominato Piano di bonifica.

Il Piano di bonifica veniva redatto in collaborazione con il Consorzio, che forniva il materiale in proprio possesso utile all'indagine, nonché molteplici informazioni in ambito alle attività svolte ed ai problemi connessi con i contenuti del Piano.

Il presente documento, corredato da un'ampia cartografia, che costituisce parte integrante del Piano di bonifica, riporta i risultati ottenuti che possono essere considerati come un passo fondamentale per una esauriente conoscenza dei problemi connessi con la bonifica e con l'irrigazione nel comprensorio del Consorzio di bonifica della Piana di Venafro e per la programmazione delle attività previste attraverso gli strumenti di attuazione come disciplinato dalla normativa regionale.

1.1 Il Piano di bonifica, di tutela e di valorizzazione del territorio rurale nella normativa regionale

La legge più recente emanata dalla Regione Molise in materia di Piani di bonifica è la Legge Regionale 21 novembre 2005, n. 42 "*Adeguamento e riordino dei Consorzi di Bonifica*" pubblicata in data 1 dicembre 2005 sul Bollettino Ufficiale della Regione Molise n. 34.

Tale Legge regionale andava ad abrogare la precedente normativa in materia e in particolare la Legge Regionale 3 luglio 1991 n. 10 "*Normativa in materia di bonifica*", pubblicata nel Bollettino Ufficiale n. 13 del 5 luglio 1991.

La L.R. n. 42 del 21 novembre 2005 all'Art. 1 (*Finalità ed ambito di applicazione*), comma 1 recita: "*La Regione promuove e programma la bonifica integrale quale attività pubblica che ha per fine l'assetto, la conservazione e la sicurezza idraulica del territorio, la difesa del suolo, la provvista, l'utilizzazione e la tutela delle risorse idriche, lo sviluppo rurale e delle produzioni agricole, la salvaguardia e la valorizzazione dell'ambiente"*; al comma 2 prevede che tale attività sia realizzata dai Consorzi di bonifica, costituiti ai sensi del R.D. 13 febbraio 1933, n. 215 e successive modifiche ed integrazioni.

L'Art. 3 della suddetta legge regionale disciplina il Piano di bonifica, di tutela e di valorizzazione del territorio rurale, la cui predisposizione, a carico di ciascun Consorzio di bonifica,

avviene in armonia con le direttive di programmazione regionale e previa consultazione con tutti gli enti locali interessati:

"*Il piano deve coordinarsi con tutta la pianificazione territoriale esistente e non può discostarsi dalle direttive programmatiche regionali di cui all'articolo 2. La dichiarazione di pubblica utilità, urgenza ed indifferibilità delle opere previste nel piano, determinata dall'approvazione regionale del piano stesso, ha luogo nelle forme di legge vigenti.*"

Il piano indica:

"*a) le opportunità di valorizzazione dei diversi ambiti del territorio comprensoriale, attraverso il razionale impiego della risorsa idrica, la conservazione e la tutela dello spazio rurale, la sicurezza idraulica del territorio, la difesa del suolo e la salvaguardia dell'ambiente;*

b) gli interventi e le opere pubbliche di bonifica da realizzare per il perseguimento delle finalità di cui alla lettera a);

c) le priorità ed il coordinamento delle opere pubbliche di bonifica con le altre infrastrutture pubbliche;

d) le opere di interesse particolare e di competenza privata comunque funzionali o necessarie ai fini della bonifica;

e) la ripartizione del territorio del comprensorio in zone distinte per utilizzazione agricola produttiva."

La L.R. n. 42/2005 all'Art. 5 (Tipologia di interventi pubblici di bonifica), identifica le varie tipologie di interventi pubblici in materia di bonifica: "*Sono considerate opere pubbliche di bonifica, se realizzate nei comprensori e previste nel Piano di cui all'art. 3, i seguenti interventi:*

a) opere di sistemazione e di adeguamento della rete scolante;

b) opere di impianti di captazione, raccolta, provvista, adduzione e distribuzione dell'acqua ad usi prevalentemente irrigui;

c) opere di sistemazione, regimazione e regolazione dei corsi d'acqua pertinenti alla bonifica, nonché dei canali di bonifica e irrigui ed i relativi manufatti;

d) impianti di sollevamento e di derivazione delle acque e relative installazioni;

e) le opere di cui all'art. 27, comma 1, della Legge n. 36/1994 e gli interventi di esecuzione di piani e programmi adottati dalle Autorità di bacino;

f) opere di sistemazione idraulico-agraria e di bonifica idraulica;

g) il riordino fondiario ed irriguo e le relative opere;

h) opere volte allo sviluppo rurale e della produttività agricola;

i) opere di ripristino dei danni derivanti alle opere di bonifica dalle calamità naturali, secondo quanto previsto dalle norme vigenti;

l) le infrastrutture e le apparecchiature fisse e mobili necessarie per l'espletamento delle attività e dei servizi di difesa delle opere e di polizia idraulica sulla rete scolante e su quella di irrigazione;

m) opere connesse alla tutela dello spazio rurale e di siti di interesse naturalistico ed ambientale e alla conservazione di risorse primarie, di interesse dei Consorzi per gli scopi di bonifica integrale;

n) infrastrutture dì supporto per la realizzazione e la gestione di tutte le opere di cui alle precedenti lettere;

o) gli interventi per la manutenzione ordinaria e straordinaria di tutte le opere di cui alle precedenti lettere, ivi comprese le strade di bonifica non classificate tra quelle comunali o provinciali."

La predisposizione del Piano di bonifica è disciplinata anche dal protocollo d'intesa definito in sede di conferenza Stato-Regioni il 18 settembre 2008 su "*Proposta per l'attuazione dell'art. 27 del Decreto Legge n. 248/2007, come modificato dalla legge di conversione 28 febbraio 2008, n. 31 – Criteri per il riordino dei Consorzi di bonifica*" che delinea con chiarezza il quadro di riferimento per la disciplina dei Consorzi di bonifica in sede regionale.

Il Piano di bonifica, come espresso nel documento di intesa del 18 settembre 2008 della Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano, è lo strumento che definisce, sulla base delle disposizioni regionali, delle eventuali linee guida e della specifica situazione territoriale, le linee fondamentali dell'azione della bonifica sul territorio, nonché le principali attività, opere ed interventi da realizzare.

Il piano viene proposto dal Consorzio di bonifica competente per territorio e approvato dalla Regione che ne disciplina le modalità per l'adozione o l'approvazione, nonché garantisce il coordinamento tra il piano stesso e gli altri strumenti di pianificazione territoriale.

Il Piano di bonifica che i Consorzi di bonifica sono chiamati a redigere rientra nella classe di Piani o Programmi per i quali la Direttiva 2001/42/CE, recepita dal D.lgs 152/2006, prevede un

procedimento di valutazione ambientale, normato nelle indicazioni metodologiche e procedurali dalla recente D.G.R. 26/2009.

1.2 Contenuti del nuovo Piano di bonifica, di tutela e di valorizzazione del territorio rurale del Consorzio di bonifica della Piana di Venafro

L'elaborazione del piano ha richiesto un importante lavoro di raccolta ed elaborazione su scala comprensoriale di dati ed informazioni utili a caratterizzare le peculiarità del territorio consortile.

Il confronto continuo avvenuto fra i tecnici del Consorzio e gli estensori del documento di piano ha consentito di pervenire ad un sistema informativo territoriale unificato e omogeneo per il nuovo comprensorio, elemento indispensabile alla predisposizione del Piano di bonifica.

Il lavoro svolto si compone di cinque macro fasi di seguito riassunte:

- raccolta e organizzazione delle informazioni descrittive;
- aggiornamento ed elaborazione delle informazioni su scala comprensoriale;
- definizione dello schema di piano;
- analisi delle problematiche e determinazione degli obiettivi;
- stesura del documento e predisposizione delle cartografie di piano.

I risultati del lavoro svolto sono illustrati nel documento di piano i cui contenuti sono sinteticamente esposti di seguito.

Nel presente Capitolo 1 si è inquadrato il Piano comprensoriale di bonifica nell'ambito della nuova normativa regionale, descrivendo le finalità del lavoro, l'organizzazione dello stesso nelle varie componenti e il gruppo di lavoro relativo a ciascuna fase decisionale e di redazione riportati nella Scheda Tecnica Riassuntiva.

La prima parte del Capitolo 2 del Piano di bonifica è dedicata alla descrizione del comprensorio da un punto di vista geografico, climatico, agronomico e idrografico.

Sono quindi descritte nel dettaglio le opere di bonifica e irrigazione in gestione al Consorzio di bonifica della Piana di Venafro.

Nel Capitolo 3 sono stati analizzati i piani territoriali e di settore specifici del comprensorio e dell'ambito di attività del Consorzio, fra i quali il Piano territoriale paesistico regionale, i Piani di bacino, il Piano di tutela delle acque (PTA), ponendone in luce gli aspetti più significativi per il Consorzio e cogliendo possibili elementi di raccordo con gli obiettivi del presente Piano di bonifica.

Il Capitolo 4 illustra la metodologia di piano adottata per il presente Piano di bonifica. Sono descritte quelle che vengono definite sollecitazioni per il comprensorio come sfide di rilevante importanza che il consorzio è chiamato ad affrontare. Alla luce di quanto evidenziato nei Capitoli 2 e 3 e delle considerazioni contenute in altri documenti di programmazione, sia regionali, sia consortili, si individuano elementi peculiari del comprensorio, fenomeni naturali o di origine antropica che agiscono sul territorio alterandone l'equilibrio o degradandone lo stato, quali ad esempio cambiamenti climatici, sfruttamento delle risorse idriche, trasformazioni territoriali.

Le sollecitazioni individuate inducono una serie di sfide per il Consorzio, ovvero di problematiche, di stati di sofferenza che limitano il buon funzionamento del sistema con riferimento sia agli aspetti di bonifica, dando luogo a problemi di assetto e criticità della rete idraulica, sia di irrigazione, provocando maggiore richiesta e al tempo stesso minore disponibilità di risorsa idrica, sia ambientali con effetti generati dalla ricerca di un difficile equilibrio fra acque e territorio.

L'analisi delle sfide consente di definire su scala comprensoriale le direzioni guida per l'azione del Consorzio, recependo gli orientamenti previsti dalla recente normativa e modellandoli alla realtà locale.

Si individuano gli obiettivi strategici del Piano di bonifica, mirati a garantire l'efficacia delle reti di bonifica e irrigazione rispetto alle problematiche climatiche, territoriali e sociali, esistenti e prevedibili: Difesa del suolo, Tutela della risorsa idrica, Tutela della biodiversità e del paesaggio, Risparmio energetico.

Le azioni od obiettivi specifici della programmazione consortile, intesi sia come complessi di interventi progettuali di varia finalità, sia come iniziative in ambito amministrativo, urbanistico, di monitoraggio delle reti e del territorio, di interazione con altri enti affini, sono finalizzati ad affrontare le diverse sfide individuate, traducendosi in progetti e interventi predisposti dal Consorzio e localizzati sul territorio.

All'interno dello schema di piano sono riconosciute le opportunità territoriali, da intendere quali elementi, opere e peculiarità del territorio consortile che possono essere sfruttate in sede di pianificazione o di progettazione per far fronte ad una o più sfide.

Il Capitolo 5 riporta le proposte progettuali che rispondono agli obiettivi specifici evidenziati. I progetti sono presentati in forma ragionata, cogliendone il ruolo nell'ambito degli obiettivi specifici consortili.

A corredo del documento di Piano sono stati predisposti alcuni allegati comprendenti cartografie che illustrano in varia forma le opere in gestione al Consorzio e la loro funzione e gli obiettivi e le misure identificate e descritte in relazione.

2 Il Consorzio di bonifica della Piana di Venafro

2.1 Dati amministrativi

Il Consorzio di bonifica della Piana di Venafro è stato costituito con R.D. n. 1793 del 21 giugno 1928. Il comprensorio è stato ampliato una prima volta con D.P.R. del 12 giugno 1962 e successivamente con Legge Regionale 21 novembre 2005 n. 42, comprendendo una superficie di 6'237 ettari ricadenti nei territori di 4 comuni (Venafro, Pozzilli, Sesto Campano e Montaquila) appartenenti alla provincia di Isernia e di un comune (Capriati al Volturno) appartenente alla provincia di Caserta.

Successivamente, con D.R. n. 344 del 3 novembre 2008, i limiti del Consorzio sono stati estesi ad altri 5 comuni (Colli al Volturno, Fornelli, Isernia, Macchia d'Isernia e Monteroduni) della provincia di Isernia, raggiungendo una estensione di 10'509 ha, suddivisi come indicato nella Tabella 1.

Tabella 1: Comuni appartenenti al Consorzio di bonifica della Piana di Venafro e relative superfici.

Comune	Provincia	Superficie [ha]
Venafro	IS	2'936
Pozzilli	IS	1'619
Sesto Campano	IS	1'391
Montaquila	IS	833
Colli al Volturno	IS	683
Fornelli	IS	486
Isernia	IS	642
Macchia d'Isernia	IS	1'130
Monteroduni	IS	682
Capriati al Volturno	CE	106
Totale		*10'509*

Attualmente il comprensorio del Consorzio di bonifica della Piana di Venafro risulta delimitato a sud est dal Fiume Volturno, a sud ovest dalle prime pendici collinari dell'arco montuoso che cinge la Piana di Venafro, si estende quindi verso nord alla parte molisana della valle del Fiume Volturno ricadente nei comuni di Montaquila, Colli a Volturno, Fornelli, Isernia, Macchia d'Isernia e Monteroduni, come riportato nella cartografia allegata al Piano e come schematicamente rappresentato in Figura 1.

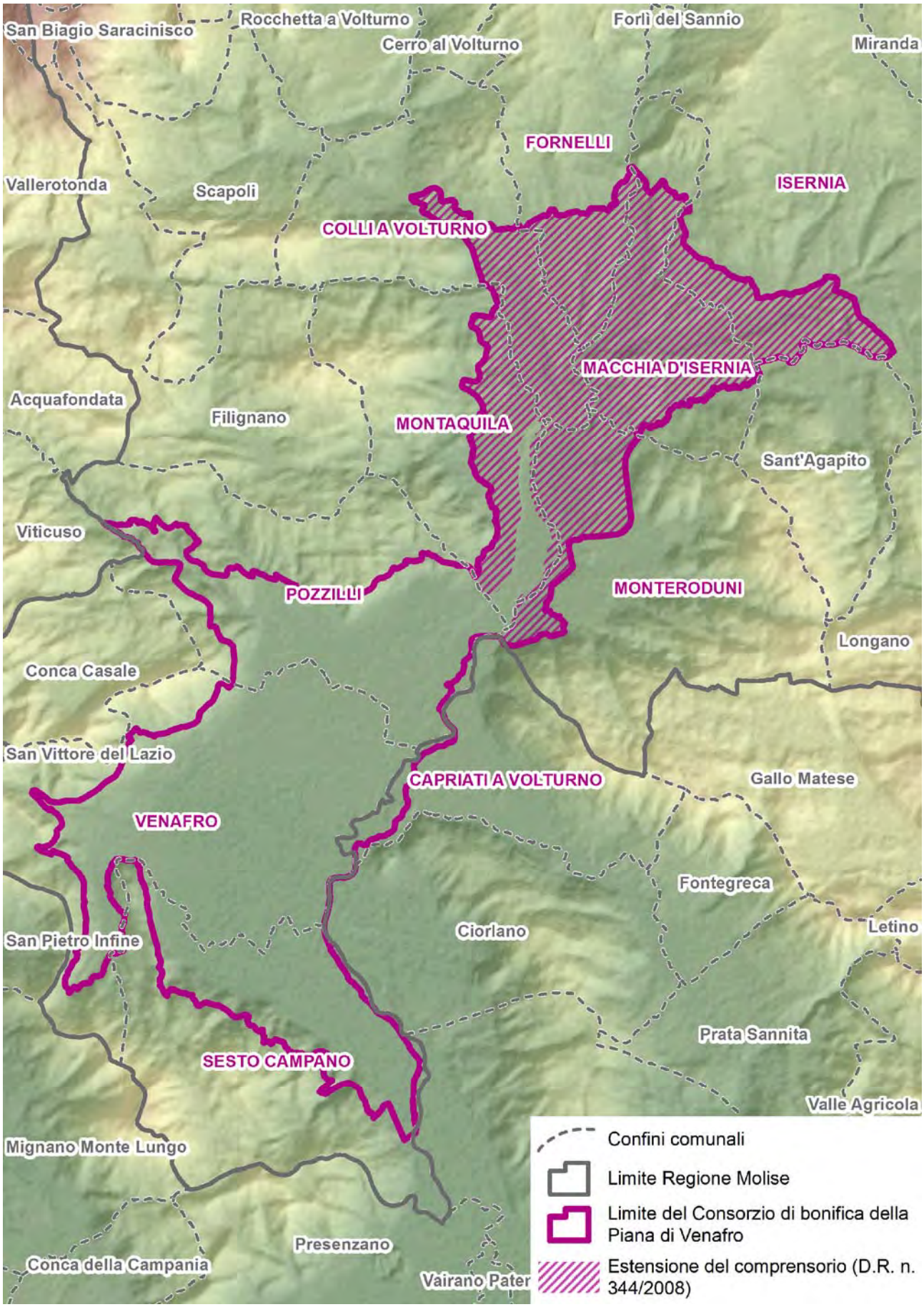


Figura 1: Limiti amministrativi del comprensorio del Consorzio di bonifica della Piana di Venafro.

2.2 *Analisi territoriale*

2.2.1 Caratteri geomorfologici

La Regione Molise coincide con un'area particolarmente complessa dal punto di vista geologico. È occupata per la gran parte da complessi sedimentari di origine quasi esclusivamente marina su cui poggiano le più recenti formazioni di ambiente continentale.

La gran parte del territorio regionale deriva dal Bacino Molisano, che corrisponde ad un ambiente di sedimentazione di mare aperto e relativamente profondo antistante la zona di scarpata (Paleogene-Miocene superiore) riempitosi con depositi torbiditici, le cosiddette formazioni flyscioidi. Si tratta di flysh calcareo-marnosi, flysh arenaceo-marnosi e marnoso-argillosi ed Argille Varicolari.

I rilievi montuosi delle Mainarde e del Matese sono costituiti da un basamento dolomitico (Trias superiore – Giurassico inferiore) cui è sovrapposta una formazione calcarea (Giurassico – Cretacico). Tale complesso, noto anche come Piattaforma Abruzzese-Campana, è costituito da rocce litoidi ben stratificate, di vario spessore, al cui interno sono diffuse cavità e cavernosità dovute a processi carsici.

Le aree dei monti di Venafro e di Isernia appartengono alla zona di transizione tra la Piattaforma Abruzzese-Campana e il Bacino Molisano. Essa corrisponde ad un ambiente di scarpata in cui si sono sedimentati materiali litologici calcareo-marnoso-selciosi e detriti della zona della piattaforma.

Le aree vallive e la Piana di Venafro risultano invece caratterizzate dalla presenza di sedimenti, dai più antichi risalenti al Quaternario, presenti ad esempio nella conca di Isernia, ai più recenti sedimenti fluvio-lacustri della Piana di Venafro, caratterizzati da media permeabilità.

Dal punto di vista idrogeologico si possono distinguere tre complessi idrogeologici principali:

- complessi calcarei: sono sede di notevoli acquiferi sotterranei e ad essi sono associate le sorgenti più importanti;
- complessi calcareo-marnosi: hanno una circolazione idrica limitata che produce effetti di interesse strettamente locale;
- complessi marnoso-argillosi: sono completamente impermeabili e, posti a contatto con i complessi calcarei, permettono le formazione di sorgenti e la nascita di fiumi.

I complessi calcarei maggiori sono rappresentati dal Massiccio del Matese, sede di un importante acquifero sotterraneo, e dal Monte Rocchetta.

La costituzione geopedologica regionale e numerosi altri fattori tra cui l'estrazione della ghiaia dall'alveo dei fiumi, il diboscamento delle sponde fluviali, l'occupazione per scopi agricoli delle aree golenali, hanno determinato una grave situazione di dissesto idrogeologico.

Il 30.5% del territorio regionale è classificato a pericolo di frana. Il fattore maggiormente responsabile dell'instabilità dei versanti è costituito dalla natura litologica dei terreni. Gli altri fattori con i quali vanno messe in relazione le frane sono l'evoluzione neotettonica, le condizioni climatiche, l'azione dell'acqua cadente e dilavante, la forte acclività della parte bassa di alcuni versanti, la sismicità, le continue modificazioni della rete drenante e delle pendenze d'asta, il disboscamento intenso e l'abbandono generalizzato dei terreni coltivati e delle pratiche agricole.

2.2.2 Caratteri idrografici

Il comprensorio consortile ricade interamente all'interno del bacino idrografico del Fiume Volturno. Il comprensorio risulta attraversato in direzione Nord-Sud dal corso del Fiume Volturno, che ne costituisce anche il limite nella parte sud-orientale, ed è inoltre interessato da numerosi corsi d'acqua affluenti del Volturno, che hanno origine nelle zone collinari e montane circostanti. La Piana di Venafro è attraversata da una estesa rete artificiale di raccolta e scolo delle acque meteoriche, il cui recapito principale è costituito dal Rio San Bartolomeo, che confluisce nel Volturno a valle della località Contrada Selvotta in comune di Sesto Campano.

Il Fiume Volturno ha un bacino complessivo di 6'342 km² dei quali 938.7 km² ricadono nel territorio molisano. Il Volturno nasce dal monte Rocchetta dalla Sorgente Capo Volturno o Capo d'Acqua alla quota di 568 m s.l.m. e percorre i 175 km della propria asta attraversando il Molise e la Campania, fino alla foce nel Mar Tirreno. Il suo bacino interessa in minima parte anche le regioni del Lazio, dell'Abruzzo e della Puglia.

Il Volturno è caratterizzato da magre estive e da piene primaverili e autunnali.

Nella parte alta del comprensorio consortile il Volturno riceve in destra, a valle dell'abitato di Colli a Volturno, il Rio Chiaro, e più a valle, in sinistra confluisce il Torrente Vandra, il quale drena le acque dell'ampio bacino montano a nord del comprensorio, e riceve inoltre le acque dal Fiume Cavaliere, proveniente dalla conca di Isernia.

Nella Piana di Venafro si immettono nel Volturno, entrambi in destra, il Canale Triverno, nell'agro del comune di Pozzilli, e il Rio San Bartolomeo, nel punto in cui il Volturno esce dal comprensorio consortile.

Il Rio San Bartolomeo raccoglie le acque di una estesa rete sia naturale che artificiale di bonifica: in esso confluisce in particolare il Torrente Rava, proveniente dalla zona montana sopra Pozzilli. Il San Bartolomeo raccoglie inoltre le portate che giungono dalla zona collinare a sud-ovest del comprensorio consortile, tra Venafro e Sesto Campano, addotte in parte attraverso scoli naturali, in parte attraverso scoli artificiali di bonifica.

2.2.3 Caratteri pedologici e dell'uso del suolo

La Piana di Venafro è caratterizzata dalla presenza di tre tipologie principali di suoli: gli Inceptisuoli, che predominano nelle aree pianeggianti o in aree lievemente depresse; gli Entisuoli, la cui presenza è stata rilevata sulle alluvioni recenti terrazzate, nei territori lungo il corso del Fiume Volturno, tuttavia con caratteri diversi a seconda dell'ambiente e del tipo di sedimentazione; i Mollisuoli, sviluppatisi in prevalenza sui rilievi calcarei che circondano la Piana stessa.

Al contrario i Vertisuoli, che interessano buona parte della Regione Molise e sono caratterizzati da elevata impermeabilità, risultano scarsamente presenti nel comprensorio in esame.

Gli Inceptisuoli sono suoli immaturi tipici dei primi stadi dell'evoluzione pedologica che tuttavia presentano fenomeni di alterazione del materiale originario, e si distinguono dagli Entisuoli, nei quali l'orizzonte superficiale poggia direttamente sul substrato pedogenetico.

I Mollisuoli, la cui presenza domina sui rilievi calcarei dell'Appennino, sono suoli profondi e ricchi che evolvono dal substrato calcareo e possiedono un elevato contenuto in sostanza organica e in elementi nutritivi nel loro orizzonte superficiale di tipo mollico. Essi presentano inoltre una sufficiente riserva idrica e una buona disponibilità di ossigeno per le radici delle piante. Nel complesso risultano essere suoli molto fertili.

Dal punto di vista agronomico i terreni presenti nel comprensorio possono essere classificati, specie nella Piana di Venafro, come terreni di medio impasto o tendenzialmente argillosi e perciò dotati di una buona suscettività alla pratica agricola.

Come evidenziato in Tabella 2, dove sono riportate le classi di uso del suolo presenti nel comprensorio consortile, ordinate in base all'estensione superficiale, l'utilizzo prevalente del suolo è quello agricolo, che interessa nel complesso il 66% dell'intero comprensorio, con la prevalenze delle tipologie di colture dei seminativi, in modo particolare cereali, per il 41.9%, e degli oliveti, che da soli interessano una superficie pari al 15.1% e rappresentano una delle colture tipiche e rinomate della zona.

Si osserva, rispetto alla superficie comprensoriale, una marcata rilevanza di superfici naturali, che interessano oltre il 25% del totale, ed in particolare di superfici boschive, che occupano oltre il 20% del comprensorio.

Di un certo rilievo è anche il dato delle superfici urbanizzate, che nel complesso occupano circa il 6.9% del comprensorio. La Piana di Venafro è interessata in particolare da uno dei principali poli produttivi del Molise: le zone industriali e commerciali complessivamente rappresentano oltre un quarto della superficie urbanizzata totale del comprensorio.

Una rappresentazione delle diverse tipologie di uso del suolo nel comprensorio consortile è riportata nella cartografia allegata al Piano.

Tabella 2: Classi di uso del suolo presenti nel comprensorio del Consorzio di bonifica della Piana di Venafro, ordinate in base all'estensione della superficie. (fonte: Carta delle classi di uso del suolo della Regione Molise).

Classe di uso del suolo	Superficie [ha]	%
Terre arabili con vegetazione continua	4024.2	36.48
Oliveti	1668.5	15.12
Altre foreste di latifoglie con copertura continua	1043.5	9.46
Altre foreste di latifoglie con copertura discontinua	805.7	7.30
Terre arabili con vegetazione discontinua	598.9	5.43
Boschi cespugliati	279.2	2.53
Aree edificate urbane continue	263.1	2.39
Praterie naturali con alberi e arbusti	244.5	2.22
Sistemi colturali complessi con presenza di edifici	235.1	2.13
Prati con alberi e arbusti	232.9	2.11
Frutteti	224.7	2.04
Unita' industriali o commerciali	209.2	1.90
Fiumi	194.1	1.76
Zone edificate discontinue con case famigliari	171.1	1.55
Vegetazione sparsa su roccia	106.1	0.96
Vigneti	104.3	0.95
Rimboschimenti seguenti al taglio	79.3	0.72
Vegetazione ripariale	77.0	0.70
Sistemi colturali complessi senza presenza di edifici	71.8	0.65
Rimboschimenti naturali	70.3	0.64
Zone agricole con vegetazione naturale	57.0	0.52
Zone edificate discontinue con aree verdi	44.4	0.40
Cave	43.3	0.39
Prati	37.1	0.34
Rocce nude	29.0	0.26
Aree agro-forestali	26.1	0.24
Praterie naturali	17.5	0.16
Foreste di conifere con copertura continua	17.2	0.16
Serbatoi e bacini idrici	13.4	0.12
Impianti sportivi	9.8	0.09
Paludi interne con acqua dolce	8.2	0.07
Parchi	7.3	0.07
Sponde dei fiumi	6.5	0.06
Cimiteri	5.1	0.05
Rete stradale e aree associate	3.4	0.03
Zone edificate discontinue con edifici multipiano	2.7	0.02
Totale	*11031.3*	*100*

2.2.4 Caratteri climatici

Il clima nel comprensorio del Consorzio di bonifica della Piana di Venafro presenta caratteri di continentalità, con precipitazioni distribuite in prevalenza nei mesi invernali e generalmente non molto abbondanti, con i massimi più elevati nella parte orientale verso i rilievi del Matese.

Le opere di bonifica vengono comunemente dimensionate e mantenute facendo riferimento ad eventi meteorici intensi: per tale motivo è prassi comune selezionare i valori massimi di precipitazione osservati ogni anno per durate da pochi minuti a più giorni consecutivi. Su tali dati, si svolge poi un'analisi statistica che consente di stimare altezze di precipitazione di riferimento, caratterizzate da un cosiddetto tempo di ritorno, ovvero l'intervallo temporale, espresso in anni, nel quale mediamente si osserva un evento di tale intensità o maggiore.

Le opere irrigue, invece, si dimensionano in ragione del fabbisogno idrico delle colture e della disponibilità d'acqua. Il fabbisogno irriguo dipende dal tipo di coltura, dalle caratteristiche del terreno ma anche da un parametro climatico chiamato evapotraspirazione potenziale, che esprime la quantità d'acqua di riferimento che dal terreno si potrebbe trasferire in atmosfera come vapore acqueo per evaporazione diretta e traspirazione delle colture. L'evapotraspirazione potenziale dipende da numerosi parametri climatici, come la temperatura, la radiazione solare, la velocità del vento e l'umidità relativa.

Per le analisi idrologiche di seguito descritte si sono utilizzate le misure delle stazioni del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (SIMN) compartimento di Napoli e le stazioni agrometeorologiche del Consorzio Regionale Molisano di Difesa (Co.Re.Di.Mo.).

Pubblicazioni fondamentali dell'Ufficio Idrografico sono gli Annali Idrologici, articolati in due fascicoli (parte prima e parte seconda). Nel primo sono trattate la termometria, la pluviometria e la meteorologia e sono contenuti i seguenti elementi:

- termometria: massime e minime temperature giornaliere; valori medi estremi delle temperature mensili;
- pluviometria: totali giornalieri, mensili e annuali; precipitazioni massime di 1, 3, 6, 12 e 24 ore consecutive; massime precipitazioni dell'anno per periodi di più giorni consecutivi; precipitazioni di notevole intensità e breve durata; manto nevoso;
- meteorologia: pressione atmosferica, umidità relativa, vento al suolo;

Nel secondo, sono trattati i corsi d'acqua ed ai relativi bacini, e sono contenuti i seguenti dati e tabelle:

- afflussi meteorici su alcuni bacini;
- altezze idrometriche giornaliere;
- portate e bilanci idrologici;
- osservazioni freatimetriche;
- trasporto torbido;

- indagini, studi idrologici, ed eventi di carattere eccezionale (in questo capitolo conclusivo vengono descritti, qualora si verifichino, i fenomeni eccezionali come alluvioni o lunghi periodi di siccità).

Nelle more della pubblicazione degli Annali Idrologici successivi all'anno 1996, sono disponibili sul portale web della Protezione Civile gli Annali – parte prima, elaborati e non ancora pubblicati, per gli anni dal 1997 al 2007.

Il servizio agrometeorologico in capo al Consorzio Co.Re.Di.Mo. è iniziato nel 1988 e successivamente, nel corso degli anni, si è ampliato fino all'attuale rete di capannine meteo. Per il monitoraggio dei dati meteorologici, il Consorzio utilizza 18 stazioni meccaniche dotate di pluviografo e termoigrografo per la lettura delle precipitazioni, della temperatura e dell'umidità relativa dell'aria.

Le stazioni di misura delle quali si sono acquisiti ed elaborati i dati di precipitazione, temperatura e umidità relativa sono le seguenti riportate in Tabella 3 suddivisa per fonte di reperimento e tipologia del dato.

Tabella 3: Stazioni di misura della Regione Molise di cui sono stati acquisiti ed elaborati i dati di precipitazione, temperatura, e umidità relativa; per ciascuna stazione sono evidenziate la fonte e il tipo di dato.

STAZIONE	LATITUDINE [gradi NORD]	LONGITUDINE [gradi EST]	QUOTA [m s.m.]	TIPO DI DATO
SIMN – Ufficio di Napoli				
Colli a Volturno	41.5990	14.0991	549	Massimi annuali di precipitazione
Isernia	41.5990	14.2091	402	Massimi annuali di precipitazione
Monteroduni	41.5090	14.5090	435	Massimi annuali di precipitazione
Venafro	41.4490	14.4990	224	Massimi annuali di precipitazione
STAZIONI AGROMETEOROLOGICHE CO.RE.DI.MO				
Fornelli	41.5942	14.1453	410	Misura giornaliera di precipitazione, temperatura e umidità
Isernia	41.5750	14.2144	370	Misura giornaliera di precipitazione, temperatura e umidità
Montaquila	41.5233	14.1244	375	Misura giornaliera di precipitazione, temperatura e umidità
Monteroduni	41.5389	14.1583	283	Misura giornaliera di precipitazione, temperatura e umidità
Pozzilli	41.4975	14.0978	213	Misura giornaliera di precipitazione, temperatura e umidità
Sesto Campano	41.4344	14.0692	164	Misura giornaliera di precipitazione, temperatura e umidità

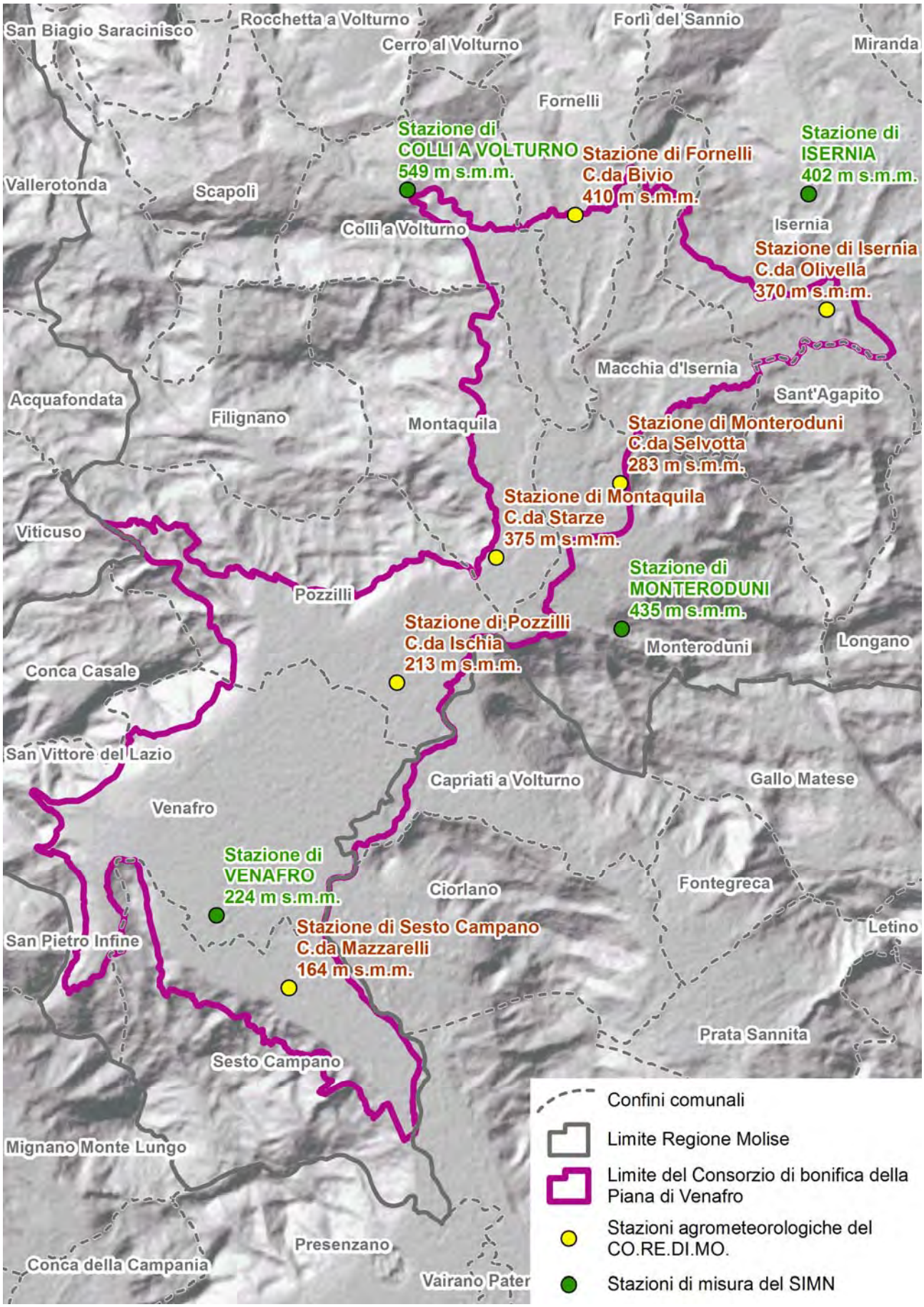


Figura 2: Localizzazione delle stazioni di misura dei dati meteorologici.

2.2.4.1 Analisi idrologiche per la bonifica

I valori massimi annui di precipitazione per una specifica durata vengono generalmente analizzati con metodi statistici per ottenere una stima del loro grado di rarità. L'eccezionalità di una precipitazione viene indicata mediante il tempo di ritorno, cioè il numero di anni in cui mediamente si osserva un evento meteorico uguale o superiore al valore dato.

L'elaborazione statistica dei valori massimi di precipitazione consente di individuare una relazione analitica che per ciascuna stazione e per ciascuna durata associ ad un'altezza di precipitazione il tempo di ritorno che le è proprio, e viceversa a ciascun tempo di ritorno la misura di pioggia con quel grado di rarità.

Il metodo statistico più diffuso fa uso della distribuzione probabilistica di Gumbel. Essa è caratterizzata da due parametri α ed ε e ha la seguente espressione di probabilità cumulata di non superamento:

$$P(X \leq x) = e^{-e^{-\alpha(x-\varepsilon)}} .$$

L'individuazione dei parametri che meglio corrispondono alle caratteristiche del campione di dati disponibile può essere effettuata con numerose metodologie statistiche. Nel presente lavoro si è fatto uso del metodo di regolarizzazione Gumbel, che è assai comune per semplicità di applicazione, perché si basa unicamente sulla media e sulla varianza dei dati osservati.

In Tabella 4 sono riportati i valori dei parametri α ed ε calcolati per le serie di interesse per il Consorzio della Piana di Venafro, con riferimento alle durate di 1, 3, 6, 12 e 24 ore consecutive, scelte perchè significative per un bacino delle dimensioni analoghe alle dimensioni del Consorzio di bonifica.

Tabella 4: Valori dei parametri α ed ε calcolati per le stazioni di interesse all'interno del comprensorio del Consorzio della Piana di Venafro, con riferimento alle durate di 1, 3, 6, 12 e 24 ore consecutive.

	1 h		3 h		6 h		12 h		24 h	
	ε	α	ε	α	ε	α	ε	α	ε	α
COLLI A VOLTURNO	21.22	9.56	32.10	14.30	45.36	15.53	62.41	19.08	77.53	25.05
ISERNIA	24.06	9.21	32.21	13.97	39.47	18.60	47.54	21.61	59.28	24.12
MONTERODUNI	26.39	15.16	37.91	22.89	46.11	28.73	59.40	31.04	75.66	29.85
VENAFRO	22.55	10.79	30.81	24.31	38.90	29.64	51.32	28.32	59.44	38.31

Quando si voglia individuare l'altezza di precipitazione con un dato tempo di ritorno è necessario in primo luogo calcolare la probabilità di non superamento corrispondente:

$$P(X \leq x) = 1 - \frac{1}{T_R}$$

e valutare infine l'altezza di precipitazione utilizzando gli specifici parametri α ed ε calcolati nella relazione:

$$x = \varepsilon - \alpha \ln(-\ln(P(X \leq x)))$$

Al contrario, quando si debba stimare il tempo di ritorno proprio di una specifica precipitazione, si può stimare la probabilità di non superamento come:

$$P(X \leq x) = e^{-e^{-\alpha(x-\varepsilon)}}$$

e ottenere infine il tempo di ritorno mediante la relazione:

$$T_R(x) = \frac{1}{1 - P(X \leq x)}$$

In Tabella 5 si riportano i valori attesi di precipitazione per un tempo di ritorno di 5 anni e durate da 1 a 24 ore calcolati utilizzando il metodo di Gumbel descritto.

Tabella 5: Valori attesi di precipitazione calcolati per le stazioni interne al comprensorio del Consorzio di bonifica Piana di Venafro con riferimento ad un tempo di ritorno pari a 5 anni e per le durate di interesse.

	Ore				
	1	3	6	12	24
STAZIONE	**Valore atteso di precipitazione [mm]**				
COLLI A VOLTURNO	35.6	53.6	68.6	91.0	115.1
ISERNIA	37.9	53.2	67.4	80.0	95.5
MONTERODUNI	49.1	72.3	89.2	106.0	120.4
VENAFRO	38.7	67.3	83.4	93.8	116.9

In molte analisi idrologiche è necessario stimare le altezze di precipitazione con un fissato tempo di ritorno relative a durate differenti da quelle studiate nel punto precedente. A tale scopo in letteratura sono state proposte varie formule che esprimono la precipitazione in funzione della durata : tali relazioni sono dette curve segnalatrici di possibilità pluviometrica.

La forma più usata di curva segnalatrice di possibilità pluviometrica è la seguente:

$$h = a \cdot t^n$$

I coefficienti α ed ε vengono tradizionalmente individuati per interpolazione delle altezze di pioggia stimate con il metodo di Gumbel, analizzando separatamente le precipitazioni da 1 a 24 ore e quelle da 1 a 5 giorni. Si ottengono così due coppie di coefficienti, ciascuna delle quali è

strettamente valida per durate comprese nell'intervallo di taratura: ai coefficienti *a* e *n* fanno riferimento i principali metodi di calcolo idrologico delle reti di bonifica, specificatamente il metodo cinematico e il metodo dell'invaso.

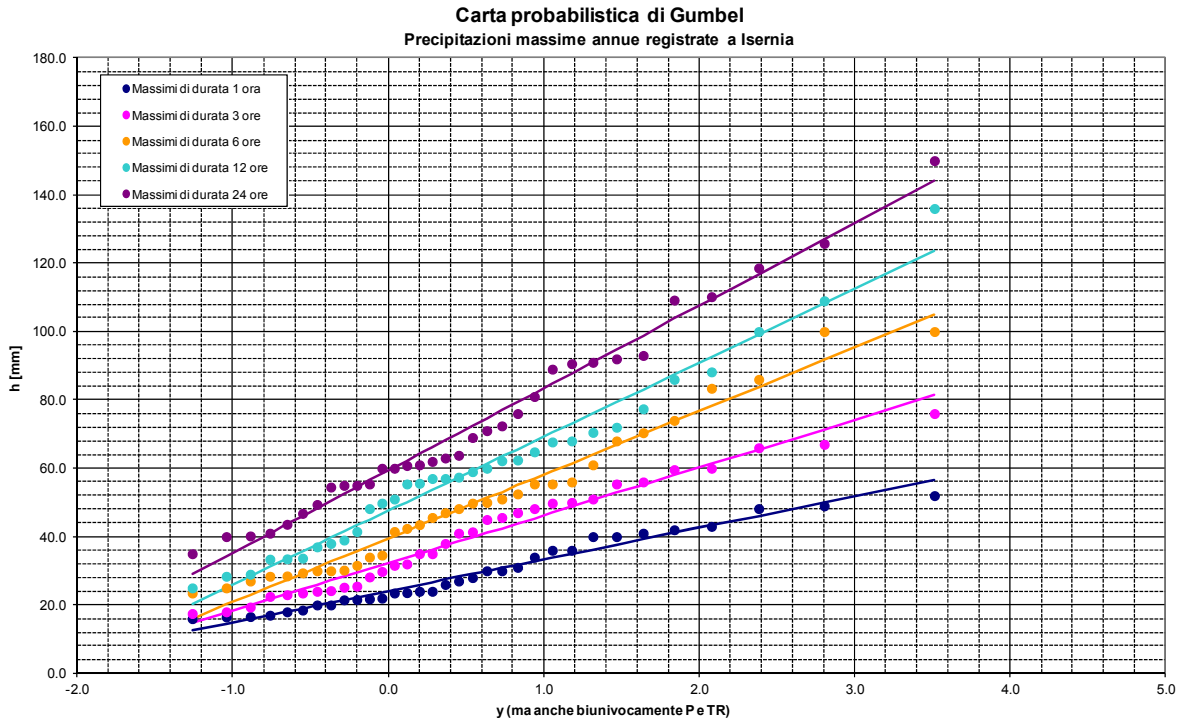


Figura 3: Carta probabilistica di Gumbel calcolata per la stazione di Isernia e per durate da 1 a 24 ore consecutive.

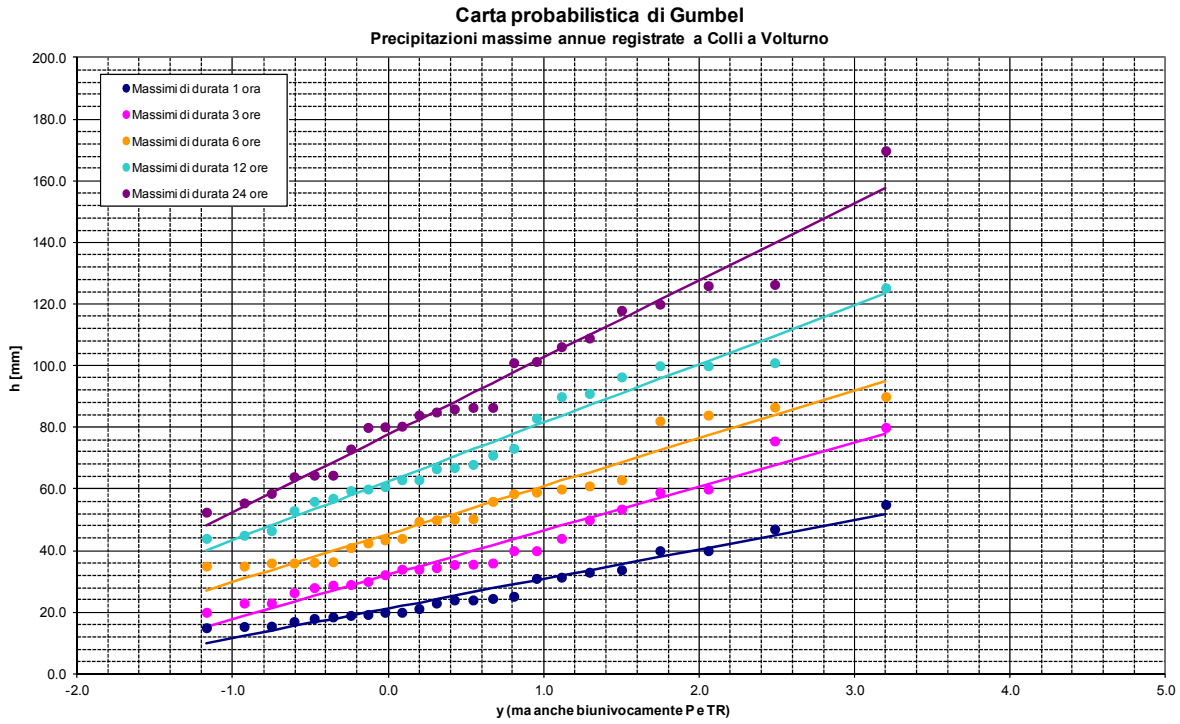


Figura 4: Carta probabilistica di Gumbel calcolata per la stazione di Colli a Volturno e per durate da 1 a 24 ore consecutive.

Nelle tabelle di seguito riportate si riassumono per ogni stazione due set di parametri delle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica con tempo di ritorno di 5 anni, relativi a precipitazioni da 1 a 24 ore.

Tabella 6. Equazioni delle curve segnalatrici con tempo di ritorno T_R=5 anni per le stazioni di interesse del Consorzio di bonifica della Piana di Venafro.

Stazione	Precipitazioni da 1 a 24 ore consecutive	
	a [mm]	n
COLLI A VOLTURNO	35.6	0.372
ISERNIA	38.5	0.293
MONTERODUNI	51.3	0.284
VENAFRO	42.3	0.335

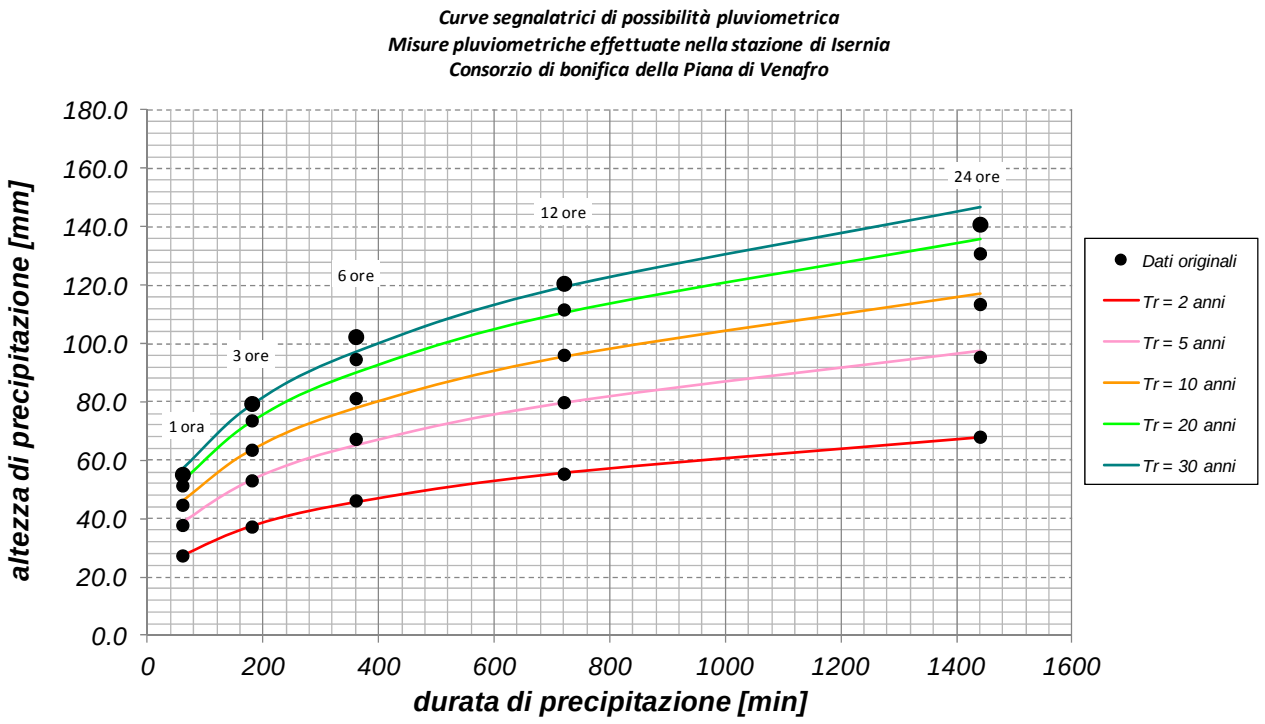


Figura 5: Curve segnalatrici di possibilità pluviometrica calcolate per la stazione di Isernia (durate da 1 a 24 ore consecutive).

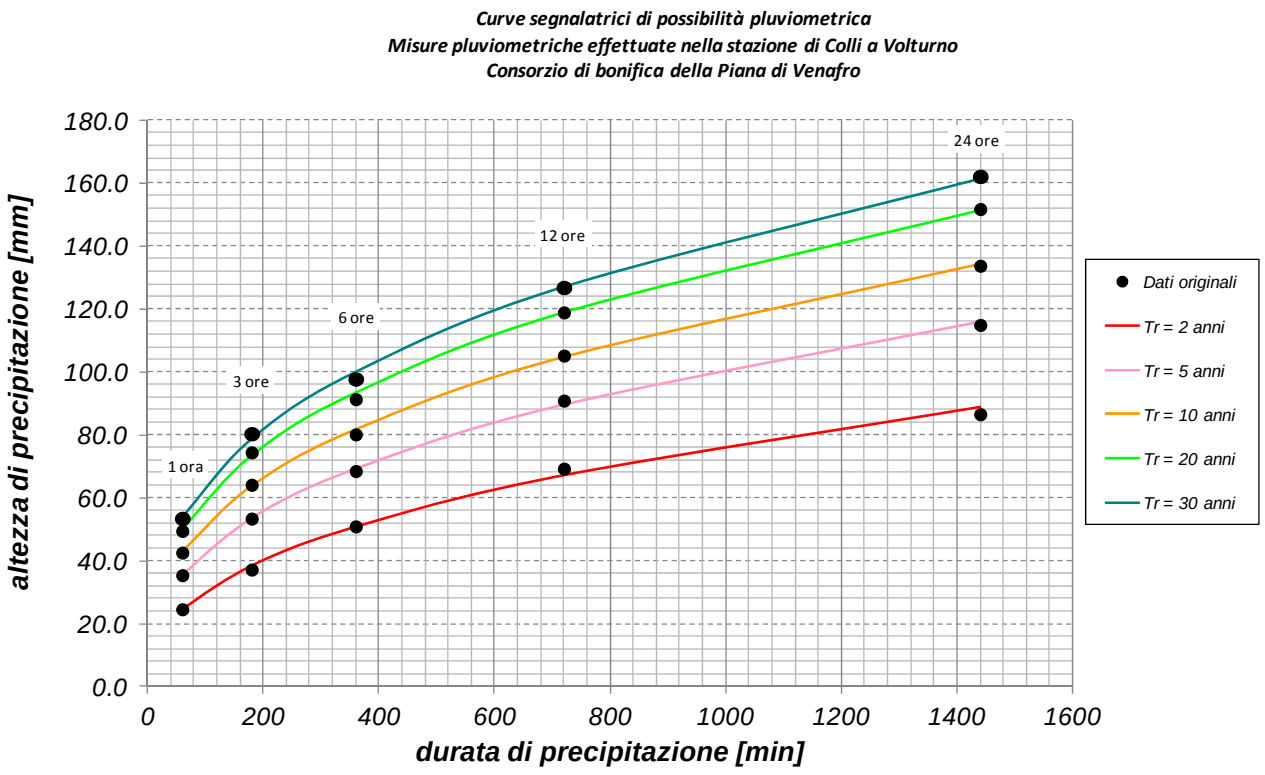


Figura 6: Curve segnalatrici di possibilità pluviometrica calcolate per la stazione di Colli a Volturno (durate da 1 a 24 ore consecutive).

2.2.4.2 Analisi idrologiche per l'irrigazione

Le analisi idrologiche per lo studio dei fabbisogni irrigui sono state eseguite avvalendosi delle misure di precipitazione, temperatura, umidità relativa dell'aria, velocità del vento e radiazione solare globale.

Per la misura della precipitazione le stazioni sono dotate di pluviografo, uno strumento che, a galleggiante o a bilancio, è dotato di uno o due serbatoi che riempiendosi compiono una serie di oscillazioni, a ognuna delle quali corrisponde la ricezione di una determinata quantità d'acqua; il moto oscillante della camera agisce, mediante un meccanismo a scappamento con ancora, su una ruota dentata che, con un eccentrico di forma opportuna, fa muovere una pennina scrivente su un tamburo rotante. L'impulso non viene registrato per precipitazioni inferiori a 0.2 mm.

La misura della temperatura avviene mediante un termometro a minima e massima o mediante un termistore linearizzato. Il dato è espresso in gradi Celsius. La sonda è posizionata a 2 m di altezza dal suolo, all'interno di uno schermo antiradiante a ventilazione naturale.

L'umidità relativa dell'aria, rapporto tra la quantità di vapor d'acqua presente nell'atmosfera e la massima quantità che vi può essere contenuta a parità di temperatura e pressione in condizioni di

saturazione, viene espressa in percentuale. Elevati valori di umidità relativa diminuiscono la capacità di traspirazione delle colture, rallentando i processi di scambio termico tra gli apparati fogliari e la libera atmosfera, e ne aumentano lo stato di sofferenza.

La pratica irrigua ha come scopo principale quello di integrare la disponibilità d'acqua nel terreno così da consentire lo sviluppo adeguato delle colture. Per la stima del fabbisogno irriguo di un territorio è quindi necessario analizzare il bilancio idrico dei suoli, nello strato di terreno corrispondente all'apparato radicale della coltura. L'umidità in tale strato può aumentare per effetto delle precipitazioni, dell'irrigazione ed eventualmente di risalite d'acqua per capillarità dalla falda sottostante; al contrario, l'acqua dello strato superficiale del terreno può essere dispersa in profondità per infiltrazione o percolazione, oppure rilasciata in atmosfera per evaporazione, o ancora consumata dalle colture nel processo di traspirazione.

I consumi d'acqua per evaporazione e traspirazione, identificati con il nome di evapotraspirazione, dipendono da quattro macrofattori. Il primo di questi è la natura del terreno, che condiziona la capacità di ritenzione idrica, la risalita capillare, la percolazione profonda e la permeabilità connessa ai moti di filtrazione sotterranei. La presenza nel terreno di orizzonti rocciosi o impenetrabili alle radici, ad esempio, può ostacolare gli scambi d'acqua con gli strati profondi e limitare lo sviluppo delle colture. In secondo luogo sono importanti le caratteristiche climatiche del sito, che influenzano gli apporti di precipitazione e i contributi di evaporazione e traspirazione. Un ulteriore fattore è legato alle peculiarità delle colture praticate, in particolare il loro consumo idrico, la copertura foliare e la profondità delle radici, fattori questi che possono mutare anche sensibilmente nel corso dello sviluppo della pianta. Va infine considerato anche l'eventuale stato di sofferenza delle colture, dovuto ad esempio a carenza d'acqua, a terreni poco fertili o eccessivamente salini, alla presenza di parassiti o malattie o a pratiche di coltivazione non idonee. In caso di scarsa disponibilità idrica, ad esempio, le colture iniziano ad appassire e generalmente diminuiscono il loro consumo d'acqua riducendo l'apertura degli stomi traspiranti.

L'evapotraspirazione potenziale di riferimento ET_0 costituisce una stima di evapotraspirazione relativa a una coltura standard, assimilabile all'erba medica, in condizioni di completa disponibilità idrica. Il rapporto "FAO Irrigation and Drainage Paper" n°56 del 1990 suggerisce di calcolare tale parametro mediante la formula di Penman – Monteith, relazione basata su un bilancio energetico del suolo che richiede la conoscenza di vari dati fisici e climatici, ma che porge stime di buona affidabilità:

$$ET_0 = \frac{0.408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T+273} u_2 [e_s - e_a]}{\Delta + \gamma(1 + 0.34u_2)}$$

con: ET_0 evapotraspirazione di riferimento in mm/g,

Rn radiazione netta alla superficie della coltura in MJ/ m² g,

G flusso di calore dal suolo in MJ/ m² g,

T temperatura media giornaliera a 2 m da terra in °C,

u_2 velocità del vento a 2 m da terra in m/s,

e_s pressione di vapor saturo in kPa,

e_a pressione di vapore effettiva in kPa,

Δ pendenza della curva di pressione di vapore in kPa/°C,

γ costante psicrometrica in kPa/°C.

I dati necessari per il calcolo dell'evapotraspirazione potenziale di riferimento con la formula di Penman – Monteith sono la quota e la latitudine del sito, la radiazione solare, la temperatura media, la velocità del vento e l'umidità relativa massima e minima. Tali dati meteorologici non sono sempre reperibili: in mancanza di uno o più valori meteorologici, è possibile provvedere alla loro stima mediante relazioni di tipo empirico, che consentono in questo modo di ottenere comunque una stima dell'evapotraspirazione mediante la formula di Penman – Monteith.

Nel presente lavoro in particolare, la disponibilità dettagliata dei soli dati di temperatura comporta l'uso, secondo le indicazioni del citato rapporto FAO, della formula di Hargreaves:

$$ET_0 = 0.0023 \cdot (T_{media} + 17.8) \cdot \sqrt{(T_{\max} - T_{\min})} \cdot R_a$$

dove *Ra* è la radiazione extraterrestre, desumibile da soli calcoli astronomici e *Tmin*, *Tmed* e *Tmax* sono le temperature minima, media e massima dell'aria.

Si è provveduto così alla valutazione dell'evapotraspirazione potenziale di riferimento su base giornaliera per tutte le stazioni disponibili. I massimi valori di evapotraspirazione si osservano nel mese di luglio, quando elevate temperature si associano a lunghe durate del dì: in tale periodo, molte colture si trovano in una fase cruciale di sviluppo. Il confronto tra il totale mensile di evapotraspirazione potenziale e l'altezza complessiva di precipitazione nel mese di luglio costituisce un primo indice dello stato di deficit idrico, basato esclusivamente su elaborazioni climatiche.

Valutazioni più approfondite dovrebbero tener conto delle caratteristiche del terreno e delle colture e valutare la distribuzione temporale delle precipitazioni e se effettivamente gli apporti meteorici siano interamente disponibili per le colture. In caso di eventi temporaleschi estivi, ad esempio, la notevole intensità di precipitazione fa sì che gran parte della pioggia scorra in superficie sul terreno e venga allontanata dalle reti di bonifica, senza possibilità di immagazzinarsi nel terreno.

Secondo i principi esposti nell'art. 1 delle Linee Guida citate e al fine di tenere in conto specificità del comprensorio in esame si è proceduto a stimare il contributo di evapotraspirazione medio e specifico per classi di colture significative sul totale della stagione irrigua consortile.

Il ciclo fenologico di una coltura viene suddiviso in quattro fasi: una fase iniziale, immediatamente successiva alla semina o al risveglio primaverile, una fase di crescita, una fase di maturazione, nella quale l'attività traspirante della coltura è massima, e una fase finale o di appassimento.

Ciascuna fase è contraddistinta da una durata e da uno specifico andamento del coefficiente k_c, coefficiente colturale funzione del tipo di coltura e del suo stato vegetativo: durante la fase iniziale esso mantiene un valore di base k_{cini} generalmente modesto; il valore aumenta gradualmente durante la fase di crescita fino al valore massimo k_{cmid}, che viene mantenuto costante per tutta la fase di maturazione. Durante l'ultima fase, si può assistere a una diminuzione del parametro fino al valore finale k_{cend} corrispondente al raccolto, alla rimozione della coltura o all'inizio del riposo remale. La pubblicazione "FAO Irrigation and Drainage Paper" n°56 del 1990, riporta per le principali colture le durate delle quattro fasi e i relativi valori del parametro k_c. L'analisi svolta ha preso in considerazione le tre principali tipologie di colture praticate nella Piana di Venafro secondo il 6° Censimento Generale dell'Agricoltura ISTAT 2010 e le elaborazioni svolte a partire dalla Carta dell'Uso del Suolo della Regione Molise.

In Figura 7 si riporta l'andamento del coefficiente k_c per le tre principali tipologie di colture cereali, vite e ulivo. Dalla Figura 7, coerentemente con le indicazioni fornite dal Consorzio di bonifica in merito alla pratica irrigua esercitata nel comprensorio, si evince che durante la stagione irrigua (maggio-settembre) le colture cerealicole, sulla base del solo ciclo fenologico, necessitano di un quantitativo d'acqua pari a circa 1.5 volte il quantitativo d'acqua necessario alla crescita e allo sviluppo dell'ulivo.

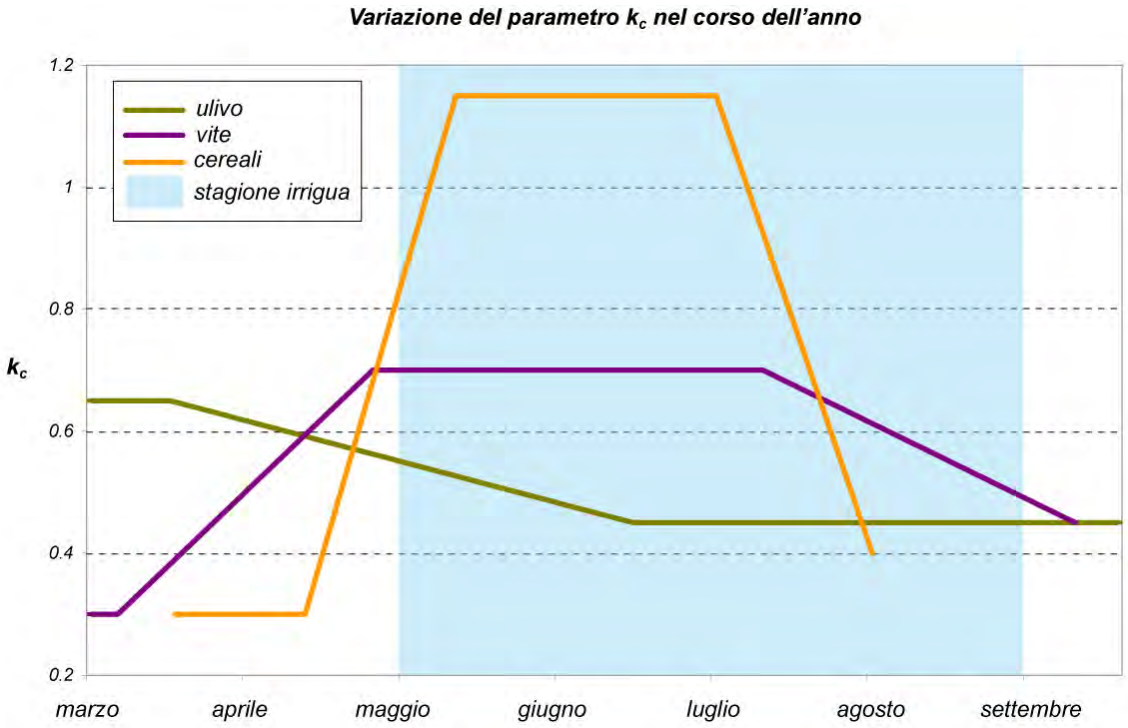


Figura 7: Bilancio idrico dell'area dell'apparato radicale (fonte: "FAO Irrigation and Drainage Paper" n°56, 1990). Variazioni del parametro k_c in funzione dei mesi dell'anno.

2.2.5 Aree naturali protette e Rete Natura 2000

Negli ultimi anni si è sempre più diffuso un crescente interesse ai problemi della conservazione e della gestione delle risorse ambientali quali il suolo, l'acqua, l'aria, la flora, la fauna ed il paesaggio.

Le aree rurali, assieme ai territori naturali, sono depositarie di una quota rilevante di risorse ambientali, e sono pertanto oggetto di una rinnovata attenzione da parte degli organi legislativi i quali, attraverso l'emanazione di norme in materia di gestione del territorio, hanno inteso favorire un uso sempre più razionale di tali risorse, specialmente di quelle non rinnovabili. A tale riguardo numerose direttive comunitarie e leggi nazionali e regionali hanno definito con crescente chiarezza la necessità di salvaguardare il patrimonio ambientale e paesaggistico.

I Consorzi di bonifica sono gli enti che, grazie ad una conoscenza capillare del territorio rurale, devono svolgere una funzione attiva nella tutela degli ambienti e degli ecosistemi agrari, recependo le indicazioni fornite dalla normativa in materia e possibilmente sviluppando proprie iniziative autonome e proposte indirizzate agli altri Enti di pianificazione.

Il sistema dei parchi e delle riserve naturali è attualmente regolamentato dalla legge n. 394 del 6 dicembre 1991, "*Legge quadro sulle aree protette*".

L'art. 2 della legge n. 394/1991 classifica le aree naturali protette in Parchi nazionali, Parchi naturali regionali, Riserve naturali, Riserve naturali marine e Zone umide di interesse internazionale. La Regione Molise ha recepito la normativa nazionale sulle aree protette con la L.R. 20 ottobre 2004, n. 23, dal titolo "*Realizzazione e gestione delle aree naturali protette. Ecologia.*", pubblicata nel B.U. Molise n. 022 del 30 ottobre 2004.

A partire dai primi anni Novanta si è iniziato a teorizzare una rete ecologica europea (Econet) quale connessione di aree naturali tra loro separate, questo nel tentativo di contrastare la frammentazione territoriale, la riduzione delle aree naturali, il degrado degli ecosistemi e la perdita di habitat naturali, conseguenze principali delle grandi trasformazioni paesaggistiche avvenute negli ultimi decenni, legate in particolare all'espansione delle aree metropolitane, alla realizzazione di grandi infrastrutture ed all'industrializzazione dell'agricoltura.

La rete ecologica, collegamento di aree di rilevante interesse ambientale e paesaggistico in una rete continua, si configura dunque come un sistema coerente di zone naturali e semi naturali strutturato e gestito con l'obiettivo di mantenere o ripristinare la funzionalità ecologica per conservare la biodiversità.

Dal punto di vista normativo questo nuovo approccio alle problematiche di tutela e conservazione dell'ambiente naturale è regolato da due direttive comunitarie: la direttiva 79/409/CEE, detta anche *direttiva Uccelli*, concernente la conservazione degli uccelli selvatici, recepita nella legislazione italiana con la legge n. 157 del 11 febbraio 1992, "*Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio*", e la direttiva 92/43/CEE del 21 maggio 1992, nota come *direttiva Habitat*, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatica, recepita in Italia attraverso il D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357, modificato ed integrato dal D.P.R. 12 marzo 2003 n. 120.

La direttiva 79/409/CEE prevede che gli Stati membri, al fine di garantire la sopravvivenza e la riproduzione nella propria area di distribuzione delle specie di uccelli segnalate negli appositi elenchi allegati o, comunque, delle specie migratrici regolarmente presenti, classifichino come zone di protezione speciale (ZPS) i territori idonei alla conservazione di tali specie, adottando opportune misure di salvaguardia.

Con la direttiva 92/43/CEE il Consiglio delle Comunità Europee ha promosso la costituzione di una rete ecologica europea di zone speciali di conservazione (ZSC) denominata Natura 2000, con l'obiettivo di garantire il mantenimento e/o il ripristino dei tipi di habitat naturali e degli habitat delle specie nella loro area di ripartizione naturale.

Il D.M. n. 184 del 17 ottobre 2007 integra la disciplina afferente la gestione dei siti che formano la Rete Natura 2000, in attuazione delle direttive *Habitat* e *Uccelli*, dettando i criteri minimi uniformi sulla cui base le regioni e le province autonome adottano le misure di conservazione o all'occorrenza i piani di gestione per tali aree.

Il Decreto è stato recepito dalla Regione Molise con Deliberazione della Giunta Regionale n. 889 del 29 luglio 2008 che individua le tipologie delle ZPS presenti sul territorio regionale e le relative misure di conservazione.

Ad oggi la Regione Molise ha riconosciuto nel proprio territorio 14 ZPS e 85 SIC, per una superficie complessiva pari ad 98 mila ettari di SIC (corrispondenti al 22% del territorio regionale) e pari ad 66 mila ettari di ZPS (corrispondenti al 15% del territorio regionale). Il territorio designato come ZPS, si sovrappone in parte a quello dei SIC, per cui la superficie di territorio occupata dai siti Natura 2000 è pari complessivamente a circa 120'500 ettari, corrispondenti al 27.4% del territorio regionale.

2.2.5.1 Aree protette nel comprensorio del Consorzio di bonifica della Piana di Venafro

Nell'ambito del comprensorio del Consorzio di bonifica della Piana di Venafro sono stati ad oggi riconosciuti complessivamente 9 Siti di interesse comunitario (SIC), 2 Zone di protezione speciale (ZPS), elencati nella Tabella 7 e rappresentati in Figura 8.

La Tabella 7 riporta per ciascuna area la denominazione, l'estensione totale, la superficie ricadente all'interno del comprensorio del Consorzio e i Comuni interessati. Nell'insieme le aree protette interessano una superficie di 2'061 ettari, pari al quasi il 20% del comprensorio consortile, e comprendono nell'insieme i rilievi collinari, i corpi idrici e le zone umide presenti nel comprensorio.

2.2.5.2 Infrastrutture verdi

Le comunicazioni della Commissione europea *SWD(2013) 155 final* e *COM(2013) 249 final* definiscono le infrastrutture verdi e delineano la loro importanza non solo ecologica, ma anche sociale ed economica, e mettono in luce l'importanza del loro inserimento all'interno degli strumenti di pianificazione regionale.

Tabella 7. Elenco delle aree Rete Natura 2000 ricadenti nel comprensorio del Consorzio di bonifica della Piana di Venafro.

Codice	Denominazione	Area totale [ha]	Area ricadente nel comprensorio [ha]	Comuni del comprensorio interessati
SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA				
IT7212128	Fiume Volturno dalle sorgenti al Fiume Cavaliere	805.2	106.9	*Colli a Volturno, Montaquila, Monteroduni*
IT7212130	Bosco La Difesa - C. Lucina - La Romana	1332.0	145.1	*Isernia, Macchia d'Isernia*
IT7212168	Valle Porcina - Torrente Vandra - Cesarata	1480.3	1437.4	*Colli a Volturno, Fornelli, Macchia d'Isernia, Monteroduni*
IT7212171	Monte Corno - Monte Sammucro	1355.9	48.2	*Pozzilli, Venafro*
IT7212172	Monte Cesima	675.6	22.4	*Venafro*
IT7212174	Cesa Martino	1097.2	85.9	*Pozzilli*
IT7212176	Rio S. Bartolomeo	75.4	75.4	*Sesto Campano, Venafro*
IT7222287	La Gallinola - Monte Miletto - Monti del Matese	25002.1	5.8	*Macchia d'Isernia, Monteroduni*
IT8010027	Fiumi Volturno e Calore Beneventano	4923.9	37.9	*Capriati a Volturno, Pozzilli, Sesto Campano, Venafro*
ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE				
IT7222287	La Gallinola - Monte Miletto - Monti del Matese	25002.1	5.8	*Macchia d'Isernia, Monteroduni*
IT8010030	Le Mortine	275.0	130.3	*Capriati a Volturno, Pozzilli, Venafro*

Le infrastrutture verdi possono essere definite come *"una rete di aree naturali e seminaturali pianificata a livello strategico con altri elementi ambientali, progettata e gestita in maniera da fornire un ampio spettro di servizi ecosistemici"*; sono uno strumento per trarre benefici a partire da soluzioni naturali.

Esse sono concepite a partire dall'esigenza di proteggere e migliorare la natura ed i processi naturali e sono legate ai concetti di connettività, multifunzionalità e di conservazione intelligente. Ne fanno parte gli spazi verdi e quelli blu, intesi come ecosistemi acquatici, nonché altri elementi fisici sulla terraferma, quali le aree costiere.

Tali infrastrutture rappresentano soluzioni progettuali complementari o addirittura sostitutive rispetto ai metodi tradizionali e presentano spesso convenienza in termini economici e di durabilità. Esse possono interagire tra di loro al fine di fornire servizi ecosistemici che producono effetti di benessere per la popolazione.

La presenza di infrastrutture verdi contrasta il depauperamento del patrimonio naturale e culturale. La loro assenza, d'altra parte, può compromettere lo sviluppo territoriale, nonché causare stati di disagio o di pericolo per la popolazione come l'aumento di temperatura nei centri urbani dovuto alla mancanza di vegetazione unitamente alla cementificazione.

Le infrastrutture verdi possono esercitare azioni di adattamento ai cambiamenti climatici e di attenuamento dei loro effetti: dallo stoccaggio di anidride carbonica all'immagazzinamento di acqua, riducendo il rischio di alluvioni, dal mantenimento della quota della falda freatica al miglioramento della qualità dell'acqua.

La presenza di infrastrutture verdi contribuisce a conservare il capitale naturale. In particolare la gestione del terreno destinato all'agricoltura ed alla silvicoltura ha un impatto notevole sul capitale naturale. A tal fine vi è un impegno su ampia scala della Politica Agricola Comune per prevenire l'abbandono e la frammentazione dei terreni. Seppure in misura minore, la PAC comprende investimenti non produttivi, misure agro-ambientali che favoriscano la coerenza con la rete Natura 2000. Analoghe considerazioni valgono per la gestione dei bacini idrici: è possibile infatti, mediante tali infrastrutture, attenuare gli effetti delle pressioni idromorfologiche e ridurre gli impatti di inondazioni e siccità, e migliorare l'attuazione della direttiva sulle acque destinate al consumo umano 98/83/CE e di quelle sulle acque sotterranee 2006/118/CE e 2014/80/UE. Le infrastrutture verdi sono considerate una priorità di investimento da parte della Commissione per il fondo di coesione e del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale.

2.2.5.3 Il Parco regionale dell'olivo di Venafro

Il Parco regionale storico agricolo dell'olivo di Venafro venne istituito con legge regionale n. 30 del 4 novembre 2008 con le seguenti finalità:

"*a) garantire e promuovere la conservazione e la riqualificazione dell'ambiente naturale, degli oliveti e del paesaggio; contribuire a fronteggiare le emergenze geologiche, le emergenze storico-archeologiche e quelle riguardanti i terrazzamenti pedemontani;*

b) salvaguardare il patrimonio genetico dell'Olivo di Venafro e le piante vetuste;

c) assicurare un uso corretto del territorio per scopi scientifici, didattici, culturali, sociali e ricreativi;

d) promuovere l'identità storica della coltivazione dell'Olivo di Venafro quale elemento caratterizzante e prioritario del Parco;

e) favorire e valorizzare l'olio prodotto nell'area in accordo con la Sala Panel operante nel territorio, con gli agricoltori in forma associata e singola, tramite disciplinari per la raccolta e la produzione."

Fra i compiti dell'Ente parco, oltre alla redazione del Piano territoriale del Parco e la formulazione di un programma di sviluppo, vi sono la realizzazione del censimento degli alberi di olivo presenti sul suo territorio che per la loro vetustà, rarità, particolare collocazione e storia possono essere considerati di valore testimoniale o monumentale, e l'istituzione del Vivaio del parco.

All'interno del parco i proprietari ed i conduttori dei fondi coltivati ad olivo, anche attraverso incentivi da parte dell'Ente parco, sono chiamati ad attuare pratiche agronomiche rispettose dell'ambiente, alla manutenzione dei terrazzamenti, allo sfalcio, anche tramite l'aratura, delle erbe alte ed al contenimento della vegetazione al fine di prevenire gli incendi; sono vietati: l'abbattimento di alberi di olivo, l'asportazione di parti di tronco e la potatura attuata sui rami portanti della chioma, l'abbattimento di alberi bruciati a causa di incendi o di parti di essi, salvo autorizzazione dell'Ente parco, l'edificazione nelle aree vincolate dal PPTAAV e nelle aree interessate da incendi ai sensi della legge 21 novembre 2000, n. 353, l'uso di mezzi motorizzati al di fuori delle strade interpoderali presenti nel Parco, esclusi quelli adibiti alla coltivazione degli appezzamenti agricoli, alla manutenzione di infrastrutture di pubblica utilità ed alla sorveglianza, la manomissione e l'alterazione del territorio mediante movimento di terreno, scavi, apertura di nuove cave e strade ad eccezione di quelle autorizzate ai sensi della normativa vigente per la prevenzione degli incendi, l'uso di pesticidi e diserbanti chimici di sintesi.

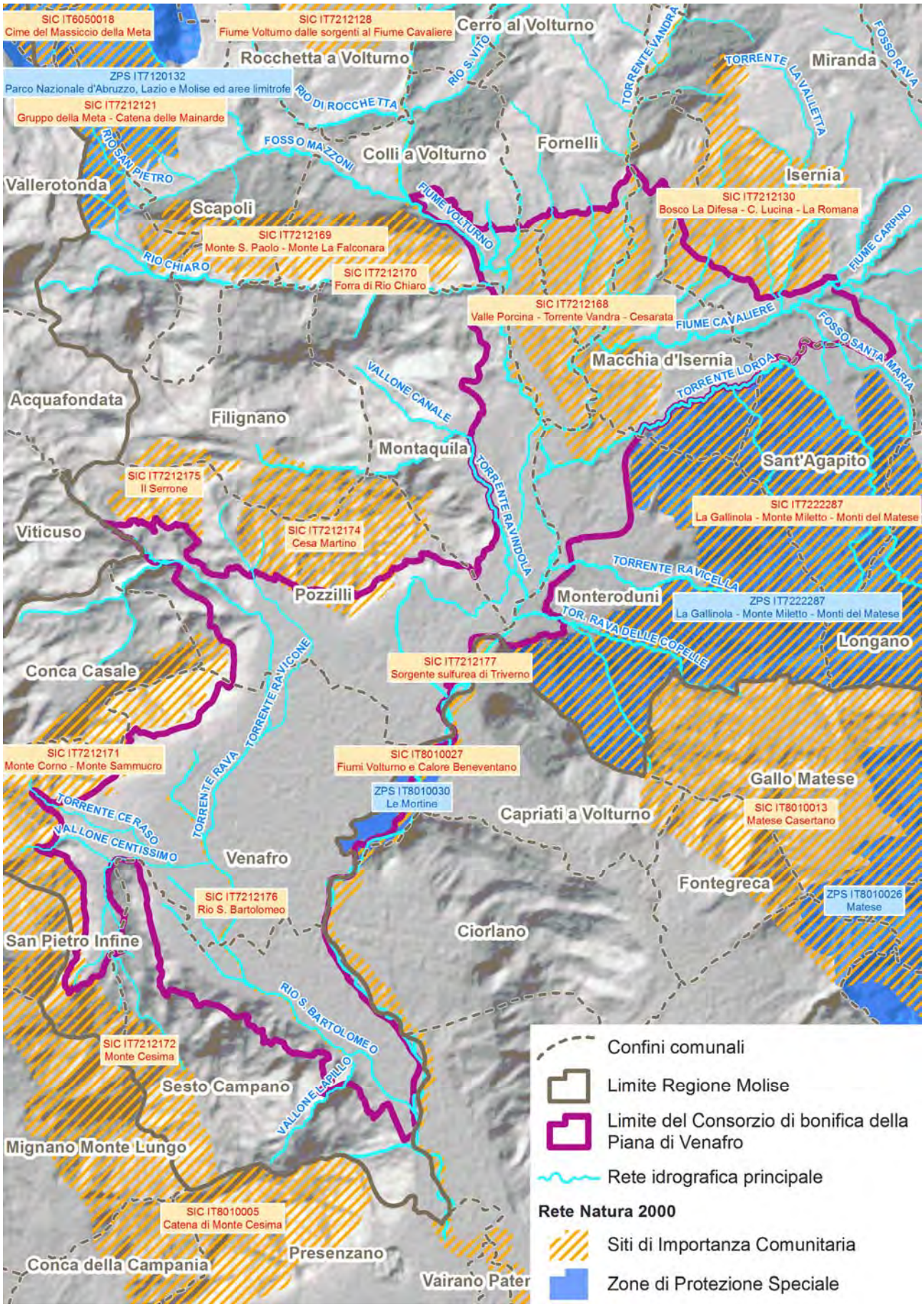


Figura 8. Aree della Rete Natura 2000 nel comprensorio del Consorzio di bonifica della Piana di Venafro.

2.3 Analisi demografica e socio-economica

Si analizzano di seguito le caratteristiche socio-economiche del comprensorio, con riferimento alle principali attività presenti ed al loro possibile *trend*, ponendo in evidenza in particolare gli aspetti demografici e l'analisi strutturale del settore agricolo relativamente alle aziende agricole presenti, alla loro forma di conduzione, all'andamento produttivo, alle coltivazioni praticate, alle aziende zootecniche.

2.3.1 Aspetti demografici

L'Istituto Nazionale di Statistica diffonde i dati raccolti con il 15° Censimento della popolazione relativi alla popolazione di ciascuno degli 8'092 comuni italiani. La popolazione è riferita alla data del Censimento, il 9 ottobre 2011. La provincia di Isernia è caratterizzata da 52 comuni per un totale di 87'241 residenti suddivisi in 43 comuni montani per un totale di 42'423 abitanti, e 9 comuni collinari per un totale di 44'818. Dei 52 comuni 12 sono caratterizzati da un incremento della popolazione (per un totale di 43'404 abitanti) e 40 da un decremento della popolazione (per un totale di 43'837 abitanti).

Come è possibile apprezzare in Tabella 8, i 10 comuni che interessano il comprensorio consortile contavano nel 2011 48'465 abitanti anche se, come si osserva dai dati, restano esclusi dal comprensorio stesso alcuni centri abitati, quali ad esempio la città di Isernia o il centro abitato di Capriati a Volturno.

Rispetto ai dati censuari della popolazione relativi agli anni 1990 e 2001, nei comuni considerati si osserva un incremento di popolazione del 3% nell'arco dei vent'anni, anche se tale incremento appare molto più marcato nella prima decade. Gli incrementi maggiori si sono registrati nei centri più popolosi del comprensorio, ovvero Venafro (+11.2%), Isernia (+5.2%), ma anche nei comuni di Pozzilli, dove si è avuto il più alto incremento in termini percentuali con un +12.8%, e Fornelli (+5.7%). Al contrario la maggior contrazione di popolazione l'ha subita il comune di Sesto Campano (-25.8%), seguito da Capriati a Volturno (-8.7%) e Monteroduni (-5.9%).

I comuni del comprensorio presentava nel 2011 una densità di popolazione media di 147 ab/km². I comuni a maggior densità risultano essere Isernia, con 325 ab/km², e Venafro, con 243 ab/km²; quelli meno popolosi sono invece Colli a Volturno e Macchia d'Isernia, con circa 55 ab/km² (figura).

Tabella 8. Popolazione residente nei comuni ricadenti nel comprensorio del Consorzio di bonifica della Piana di Venafro: confronto tra i dati del 4°, 5° e 6° censimento dell'ISTAT relativi agli anni 1990, 2001 e 2011 (fonte dati: ISTAT).

Comune	Area [ha]	Area ricadente nel comprensorio [ha]	Area ricadente nel comprensorio [%]	Popolazione residente nel 1990	Popolazione residente nel 2001	Variazione periodo 1990-2001 [%]	Popolazione residente nel 2011	Variazione periodo 1990-2011 [%]
Capriati a Volturno	1831.0	130.3	7.1	1746	1647	-5.7	1594	-8.7
Colli a Volturno	2514.1	691.3	27.5	1374	1407	2.4	1382	0.6
Fornelli	2383.9	496.8	20.8	1821	1985	9.0	1925	5.7
Isernia	6774.8	605.4	8.9	20933	21152	1.0	22025	5.2
Macchia d'Isernia	1763.4	1155.4	65.5	963	909	-5.6	979	1.7
Montaquila	2533.9	214.8	8.5	2527	2474	-2.1	2451	-3.0
Monteroduni	3705.2	660.0	17.8	2409	2395	-0.6	2267	-5.9
Pozzilli	3391.5	1805.8	53.2	2017	2201	9.1	2275	12.8
Sesto Campano	3517.0	1327.5	37.7	3141	2945	-6.2	2331	-25.8
Venafro	4625.9	3319.2	71.8	10107	11198	10.8	11236	11.2
Totale complessivo				*47038*	*48313*	*2.7*	*48465*	*3.0*

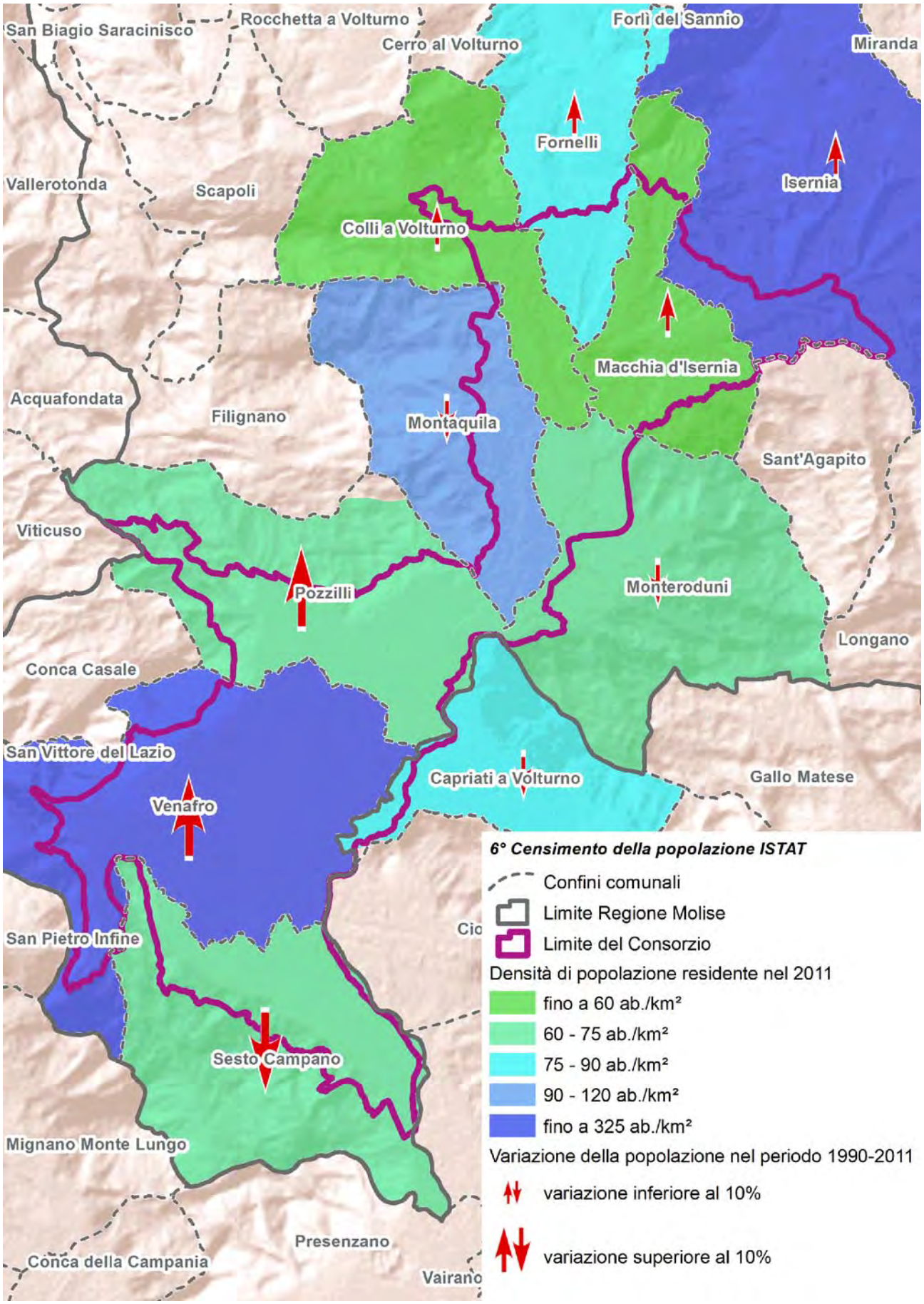


Figura 9. Densità di popolazione residente nei comuni ricadenti nel comprensorio consortile e variazione nel periodo 1990-2011.

2.3.2 Caratteri socio-economici

2.3.2.1 Il settore agricolo

Il 6° Censimento generale dell'agricoltura si è concluso nel 2010. Le tavole in esso contenute consentono un ampio quadro conoscitivo dell'agricoltura italiana e della sua evoluzione rispetto ai precedenti censimenti. In particolare, esse trattano delle caratteristiche strutturali delle aziende agricole, mentre ulteriori fascicoli trattano approfondimenti specifici dell'agricoltura italiana quali, tra gli altri, le informazioni relative alle caratteristiche tipologiche (dimensione economica e orientamento tecnico-economico delle aziende agricole). Tutte le informazioni riportate nelle tabelle seguenti sono state ottenute attraverso la consultazione del *data warehouse* (www.istat.it) del 6° Censimento generale dell'agricoltura.

Nel presente Piano di bonifica, allo scopo di fornire una fotografia aggiornata del settore agricolo nell'ambito del comprensorio consortile, si è deciso di riportare i dati censuari per i comuni ricadenti nel comprensorio, relativi alla distribuzione del numero di aziende per classi di SAT e di SAU (Tabella 9, Tabella 10 e Figura 10), per forme di conduzione delle aziende (Tabella 11) e per forma giuridica delle aziende (Tabella 12).

Si sono riportati inoltre i dati relativi al numero di aziende che praticano l'irrigazione e alle superfici irrigate per tipologia di fonte irrigua e per tipologia di sistema irriguo (Tabella 13, Tabella 14 e Figura 11).

In Tabella 15, Tabella 16, Tabella 17, Figura 12, Figura 13 e Figura 14, Figura 15 sono rappresentati i dati attinenti alle tipologie di utilizzo dei terreni relativamente alle classi di Superficie aziendale totale (SAT), di Superficie agricola utilizzata (SAU), e dettagliatamente i tipi di coltivazione relativi alle tipologie dei seminativi e delle coltivazioni legnose agrarie.

Infine in Tabella 18 e Figura 16 sono rappresentati i dati censuari di sintesi relativi agli allevamenti ed in particolare il numero di aziende per tipologia di capi allevati e il totale di animali allevati per tipologia di capi.

I dati relativi alle dimensioni delle aziende evidenziano la seguente distribuzione: si osserva in tutti i comuni del comprensorio una presenza in prevalenza di aziende di dimensioni medio-piccole, ad eccezione dei comuni di Venafro e Isernia dove è presente un certo numero di aziende di dimensioni medio-grandi.

La forma di conduzione prevalente è quella diretta del coltivatore, mentre la forma giuridica più diffusa è quella dell'azienda individuale.

Le aree prevalentemente irrigate sono prevalentemente quelle che fanno capo alle strutture irrigue del Consorzio. Secondo i dati rilevati dall'ISTAT delle 2772 aziende censite nei comuni ricadenti nel comprensorio 722 risultano irrigate (26%), mentre gli ettari irrigati complessivamente risultano 2163, pari al 24% della superficie agricola utilizzata. La principale fonte di risorsa idrica per irrigazione è quella distribuita attraverso gli impianti consortili.

I sistemi irrigui più diffusi nel comprensorio consortile risultano essere quelli dell'aspersione nelle aree servite dal Consorzio, e dello scorrimento al di fuori delle aree servite dal Consorzio in particolare nei comuni di Macchia d'Isernia e Monteroduni.

L'analisi della distribuzione della Superficie aziendale totale e della Superficie agricola utilizzata mostra i valori maggiori di SAT e SAU nei comuni della Piana di Venafro, mentre i valori si riducono nei comuni collinari. Le tipologie di utilizzo dominanti nelle aree pianeggianti sono quelle dei seminativi e dei prati permanenti e pascoli, mentre nelle aree collinari aumentano le coltivazioni legnose agrarie. Analogamente tra i seminativi prevalgono le coltivazioni di foraggere avvicendate, e i cereali per la produzione di granella.

Tra le coltivazioni legnose agrarie, domina nettamente l'olivo, seguito dalla vite e in minor misura dalle piante fruttifere.

L'analisi della distribuzione delle aziende con allevamenti e dei capi di allevamento evidenzia anche per questa tipologia di dato, una presenza maggiore nelle aree della Piana di Venafro e in comune di Isernia.

Tabella 9. Numero di aziende per classe di SAT nei comuni ricadenti nel comprensorio consortile. Dati del 6° Censimento dell'Agricoltura dell'ISTAT.

Comune	Superficie totale [ha]	Superficie consortile [ha]	Superficie consortile [%]	CLASSE DI SAT										Totale
				0,01-0,99 ettari	1-1,99 ettari	2-2,99 ettari	3-4,99 ettari	5-9,99 ettari	10-19,99 ettari	20-29,99 ettari	30-49,99 ettari	50-99,99 ettari	100 ettari e più	
Capriati a Volturno	1831.0	130.3	7.1	66	39	24	9	9	9	1		1	1	*159*
Colli a Volturno	2514.1	691.3	27.5	42	36	15	21	13	2					*129*
Fornelli	2383.9	496.8	20.8	108	77	41	23	17	4		1			*271*
Isernia	6774.8	605.4	8.9	170	148	89	75	58	32	8	6	4	1	*591*
Macchia d'Isernia	1763.4	1155.4	65.5	42	23	12	4	3	1	1			2	*88*
Montaquila	2533.9	214.8	8.5	121	100	31	19	12	10	1				*294*
Monteroduni	3705.2	660.0	17.8	127	103	58	26	12	6	1		2	1	*336*
Pozzilli	3391.5	1805.8	53.2	82	40	37	19	17	7	2	4	3	1	*212*
Sesto Campano	3517.0	1327.5	37.7	90	50	27	35	30	8	2	4	2	1	*249*
Venafro	4625.9	3319.2	71.8	147	110	43	52	37	23	7	9	8	7	*443*
Totale complessivo				*995*	*726*	*377*	*283*	*208*	*102*	*23*	*24*	*20*	*14*	*2772*

Tabella 10. Numero di aziende per classe di SAU nei comuni ricadenti nel comprensorio consortile. Dati del 6° Censimento dell'Agricoltura dell'ISTAT.

Comune	Superficie totale [ha]	Superficie consortile [ha]	Superficie consortile [%]	CLASSE DI SAU											*Totale*
				0 ettari	0,01-0,99 ettari	1-1,99 ettari	2-2,99 ettari	3-4,99 ettari	5-9,99 ettari	10-19,99 ettari	20-29,99 ettari	30-49,99 ettari	50-99,99 ettari	100 ettari e più	
Capriati a Volturno	1831.0	130.3	7.1	1	73	37	22	11	8	5		1	1		*159*
Colli a Volturno	2514.1	691.3	27.5		72	35	6	12	3	1					*129*
Fornelli	2383.9	496.8	20.8		175	63	23	3	3	3	1				*271*
Isernia	6774.8	605.4	8.9	1	275	136	59	43	47	17	5	4	3	1	*591*
Macchia d'Isernia	1763.4	1155.4	65.5		52	22	7	3		1	1			2	*88*
Montaquila	2533.9	214.8	8.5		173	80	14	14	6	6	1				*294*
Monteroduni	3705.2	660.0	17.8	1	210	86	19	8	3	6	1		1	1	*336*
Pozzilli	3391.5	1805.8	53.2	1	104	48	24	10	12	4	3	2	3	1	*212*
Sesto Campano	3517.0	1327.5	37.7	2	98	53	29	30	21	10	1	4	1		*249*
Venafro	4625.9	3319.2	71.8	2	173	97	42	42	35	22	6	9	10	5	*443*
Totale complessivo				*8*	*1405*	*657*	*245*	*176*	*138*	*75*	*19*	*20*	*19*	*10*	*2772*

Tabella 11. Numero di aziende per forma di conduzione dell'azienda nei comuni ricadenti nel comprensorio consortile.
Dati del 6° Censimento dell'Agricoltura dell'ISTAT.

Comune	Superficie totale [ha]	Superficie consortile [ha]	Superficie consortile [%]	FORMA DI CONDUZIONE			*Totale*
				Conduzione diretta del coltivatore	Conduzione con salariati	Altra forma di conduzione	
Capriati a Volturno	1831.0	130.3	7.1	156	2	1	*159*
Colli a Volturno	2514.1	691.3	27.5	129			*129*
Fornelli	2383.9	496.8	20.8	271			*271*
Isernia	6774.8	605.4	8.9	585	4	2	*591*
Macchia d'Isernia	1763.4	1155.4	65.5	87	1		*88*
Montaquila	2533.9	214.8	8.5	294			*294*
Monteroduni	3705.2	660.0	17.8	331	4	1	*336*
Pozzilli	3391.5	1805.8	53.2	209	2	1	*212*
Sesto Campano	3517.0	1327.5	37.7	247	1	1	*249*
Venafro	4625.9	3319.2	71.8	439	2	2	*443*
Totale complessivo				*2748*	*16*	*8*	*2772*

Tabella 12. Numero di aziende per tipologia di forma giuridica dell'azienda nei comuni ricadenti nel comprensorio consortile.
Dati del 6° Censimento dell'Agricoltura dell'ISTAT.

Comune	Superficie totale [ha]	Superficie consortile [ha]	Superficie consortile [%]	FORMA GIURIDICA							*Totale*
				Azienda individuale	Società semplice	Società cooperativa esclusa società cooperativa sociale	Società di capitali	Altra società di persone diversa dalla società semplice	Ente (comunanze, università, regole, ecc.) o comune che gestisce le proprietà collettive	Ente privato senza fini di lucro	
Capriati a Volturno	1831.0	130.3	7.1	158					1		*159*
Colli a Volturno	2514.1	691.3	27.5	128	1						*129*
Fornelli	2383.9	496.8	20.8	270	1						*271*
Isernia	6774.8	605.4	8.9	588	1		1			1	*591*
Macchia d'Isernia	1763.4	1155.4	65.5	87			1				*88*
Montaquila	2533.9	214.8	8.5	294							*294*
Monteroduni	3705.2	660.0	17.8	332			4				*336*
Pozzilli	3391.5	1805.8	53.2	208			1	2	1		*212*
Sesto Campano	3517.0	1327.5	37.7	245	3				1		*249*
Venafro	4625.9	3319.2	71.8	438	3	1			1		*443*
Totale complessivo				*2748*	*9*	*1*	*7*	*2*	*4*	*1*	*2772*

Tabella 13. Numero di aziende e superficie irrigata per tipologia di fonte di approvvigionamento irriguo nei comuni ricadenti nel comprensorio consortile. Dati del 6° Censimento dell'Agricoltura dell'ISTAT.

Comune	Superficie totale [ha]	Superficie consortile [ha]	Superficie consortile [%]	FONTE DI APPROVVIGIONAMENTO IRRIGUO												*Totali*	
				Acque sotterranee all'interno o nelle vicinanze dell'azienda		Acque superficiali al di fuori dell'azienda (laghi, fiumi o corsi d'acqua)		Acque superficiali all'interno dell'azienda (bacini naturali ed artificiali)		Acquedotto, consorzio di irrigazione e bonifica o altro ente irriguo con consegna a domanda		Acquedotto, consorzio di irrigazione e bonifica o altro ente irriguo con consegna a turno		Altra fonte			
				aziende [n°]	[ha]	aziende [n°]	[ha]	aziende [n°]	[ha]	aziende [n°]	[ha]	aziende [n°]	[ha]	aziende [n°]	[ha]	*aziende [n°]*	*[ha]*
Capriati a Volturno	1831.0	130.3	7.1	7	3.85	5	17.21	3	3.64							*15*	*24.7*
Colli a Volturno	2514.1	691.3	27.5					1	1	1	1	5	1.17	1	1.67	*8*	*4.84*
Fornelli	2383.9	496.8	20.8	1	0.5	6	5.81			1	0.21					*8*	*6.52*
Isernia	6774.8	605.4	8.9	7	11.63	16	13.78	1	0.22	1	4	26	12.47	10	4.64	*61*	*46.74*
Macchia d'Isernia	1763.4	1155.4	65.5	1	0.2	15	104.94					1	0.4			*17*	*105.54*
Montaquila	2533.9	214.8	8.5	1	0.03			2	0.9	21	15.13	32	30.45	2	1.72	*58*	*48.23*
Monteroduni	3705.2	660.0	17.8	2	9.69	91	213.32			1	2.1			1	0.07	*95*	*225.18*
Pozzilli	3391.5	1805.8	53.2							6	20.98	38	258.19	3	6.6	*47*	*285.77*
Sesto Campano	3517.0	1327.5	37.7	1	0.84					88	118.61	72	280.39	2	2.99	*163*	*402.83*
Venafro	4625.9	3319.2	71.8	5	1.91	3	1.85	1	2.2	136	519.27	103	479.35	2	8.05	*250*	*1012.63*
Totale complessivo				*25*	*28.65*	*136*	*356.91*	*8*	*7.96*	*255*	*681.3*	*277*	*1062.42*	*21*	*25.74*	*722*	*2162.98*

Tabella 14. Numero di aziende e superficie irrigata per tipologia di sistema irriguo
nei comuni ricadenti nel comprensorio consortile. Dati del 6° Censimento dell'Agricoltura dell'ISTAT.

Comune	Superficie totale [ha]	Superficie consortile [ha]	Superficie consortile [%]	TIPOLOGIA DI SISTEMA IRRIGUO										*Totali*	
				Aspersione (a pioggia)		Microirrigazione		Scorrimento superficiale ed infiltrazione laterale		Sommersione		Altro sistema			
				aziende [n°]	[ha]	aziende [n°]	[ha]	aziende [n°]	[ha]	aziende [n°]	[ha]	aziende [n°]	[ha]	*aziende [n°]*	*[ha]*
Capriati a Volturno	1831.0	130.3	7.1	6	18.24			10	6.46					*16*	*24.7*
Colli a Volturno	2514.1	691.3	27.5	3	1.75			5	1.37			2	1.72	*10*	*4.84*
Fornelli	2383.9	496.8	20.8	5	5.21			4	1.21			1	0.1	*10*	*6.52*
Isernia	6774.8	605.4	8.9	5	7.35	1	0.2	51	35.4			7	3.79	*64*	*46.74*
Macchia d'Isernia	1763.4	1155.4	65.5	1	0.3			15	104.94			1	0.3	*17*	*105.54*
Montaquila	2533.9	214.8	8.5	44	39.05			17	8.18	1	1			*62*	*48.23*
Monteroduni	3705.2	660.0	17.8	3	1.24	2	10.94	87	210.72			17	2.28	*109*	*225.18*
Pozzilli	3391.5	1805.8	53.2	39	276.09			9	9.68					*48*	*285.77*
Sesto Campano	3517.0	1327.5	37.7	159	395.62			7	7.21					*166*	*402.83*
Venafro	4625.9	3319.2	71.8	227	995.87	4	3.56	22	12.8			1	0.4	*254*	*1012.63*
Totale complessivo				*492*	*1740.7*	*7*	*14.7*	*227*	*397.97*	*1*	*1*	*29*	*8.59*	*756*	*2162.98*

Tabella 15. Superfici utilizzate espresse in ettari per tipologia di superficie nei comuni ricadenti nel comprensorio consortile.
Dati del 6° Censimento dell'Agricoltura dell'ISTAT.

Comune	Superficie totale [ha]	Superficie consortile [ha]	Superficie consortile [%]	superficie aziendale totale (SAT)									Totale SAT	serre
				superficie agricola utilizzata (SAU)				Totale SAU	arboricoltura da legno annessa ad aziende agricole	boschi annessi ad aziende agricole	superficie agricola non utilizzata	altra superficie		
				seminativi	coltivazioni legnose agrarie	orti familiari	prati permanenti e pascoli							
Capriati a Volturno	1831.0	130.3	7.1	131.3	130.89	5.01	161.48	*428.68*	11.26	562.12	7.62	5.83	*1015.51*	30
Colli a Volturno	2514.1	691.3	27.5	33	90.9	7.2	37.94	*169.04*		53.26	68.6	5.74	*296.64*	
Fornelli	2383.9	496.8	20.8	35.78	193.82	10.81	77.7	*318.11*		51.52	144.71	5.39	*519.73*	
Isernia	6774.8	605.4	8.9	959.08	417.73	32.56	374.49	*1783.86*	14.6	254.1	349.61	27.75	*2429.92*	17
Macchia d'Isernia	1763.4	1155.4	65.5	44.35	332.12	6.93	8.01	*391.41*	0.7	41.5	209.68	0.43	*643.72*	
Montaquila	2533.9	214.8	8.5	235.01	148.6	9.01	33.03	*425.65*	0.1	126.09	27.73	10.37	*589.94*	
Monteroduni	3705.2	660.0	17.8	230.66	298.3	24.79	71.51	*625.26*	0.18	116.51	156.45	4.61	*903.01*	
Pozzilli	3391.5	1805.8	53.2	459.39	216.45	7.1	218.26	*901.2*		466.16	138.82	16.16	*1522.34*	
Sesto Campano	3517.0	1327.5	37.7	498.55	102.33	13.15	221.23	*835.26*	3.73	508.17	58.99	66.78	*1472.93*	
Venafro	4625.9	3319.2	71.8	1254.97	457.14	12.19	1354.54	*3078.84*	0.22	373.35	209.97	45.32	*3707.7*	54
Totale complessivo				*3882.09*	*2388.28*	*128.75*	*2558.19*	*8957.31*	*30.79*	*2552.78*	*1372.18*	*188.38*	*13101.44*	*101*

Tabella 16. Superfici a seminativi espresse in ettari per tipologia di coltura nei comuni ricadenti nel comprensorio consortile. Dati del 6° Censimento dell'Agricoltura dell'ISTAT.

Comune	Superficie totale [ha]	Superficie consortile [ha]	Superficie consortile [%]	Totale seminativi	cereali per la produzione di granella								legumi secchi	patata	barbabietola da zucchero	piante sarchiate da foraggio	piante industriali		ortive		fiori e piante ornamentali	piantine	foraggere avvicendate						sementi	terreni a riposo
					frumento tenero e spelta	frumento duro	segale	orzo	avena	mais	sorgo	altri cereali					piante aromatiche, medicinali, spezie e da condimento	altre piante industriali	ortive in piena aria	ortive protette			prati avvicendati: erba medica	erbai: mais a maturazione cerosa	erbai: mais in erba	altri erbai	altri erbai monofiti di cereali	altri prati avvicendati		
Capriati a Volturno	1831.0	130.3	7.1	131.3	5.41			34.98	16.69	22.98			1.11							0.3			10.09	30.07						9.27
Colli a Volturno	2514.1	691.3	27.5	33	1	0.5		3	0.5	0.02						6.34			1.14				9.55	7.13	0.2				0.5	3.12
Fornelli	2383.9	496.8	20.8	35.78	2	2.83	0.75	3.4	1.8	5.94			0.59	0.53	0.02				1.46				16.21		0.25					
Isernia	6774.8	605.4	8.9	959.08	38.59	61.09	1	136.05	95.93	18.16			7.46	4.76				1.5	6.78	0.05	0.12		372.44	116.01	2.82			2.27		73.62
Macchia d'Isernia	1763.4	1155.4	65.5	44.35	0.44	0.85		2	1.4	1.22			0.15	0.34					10.4				4.96	0.26						21.72
Montaquila	2533.9	214.8	8.5	235.01	8.3	5.22		9.31	11.99	24.61	1		0.33	0.24		2.44			0.69				54.68	17.1	1.17		0.4	4.44		93.09
Monteroduni	3705.2	660.0	17.8	230.66	8.09	0.4		8.93	9.75	14.23			0.31	0.2					2.3		1	1	165.18	8.76	1	2.8		0.9		3.81
Pozzilli	3391.5	1805.8	53.2	459.39	25.65	25		20.6	11.51	127.33		5							1.54				115.1	41	12.75	26.5	8	6.5		32.71
Sesto Campano	3517.0	1327.5	37.7	498.55	14.14	22.25		28.4	6.63	261.37			6.17	0.2					4.82				108.02	5.46	5.76	0.45		2.34		28.38
Venafro	4625.9	3319.2	71.8	1254.97	56.66	15.8	0.14	76.55	3.75	578.14			1.46	0.1			0.5		18.84	0.04	0.5	0.19	270.39	30.19	58.73	16.78	10	70		43.69
Totale complessivo				*3882.09*	*160.28*	*133.94*	*1.89*	*323.22*	*159.95*	*1054*	*1*	*5*	*17.58*	*6.37*	*0.02*	*8.78*	*0.5*	*1.5*	*47.97*	*0.39*	*1.62*	*1.19*	*1126.62*	*255.98*	*82.68*	*46.53*	*18.4*	*86.45*	*0.5*	*309.41*

Tabella 17. Superfici a coltivazioni legnose agrarie espresse in ettari per tipologia di coltura nei comuni ricadenti nel comprensorio consortile.
Dati del 6° Censimento dell'Agricoltura dell'ISTAT.

Comune	Superficie totale [ha]	Superficie consortile [ha]	Superficie consortile [%]	Totale coltivazioni legnose agrarie	vite	olivo per la produzione di olive da tavola e da olio	agrumi	fruttiferi	vivai	altre coltivazioni legnose agrarie
Capriati a Volturno	1831.0	130.3	7.1	130.89	11.77	110.83		6.29		2
Colli a Volturno	2514.1	691.3	27.5	90.9	7.14	82.86		0.9		
Fornelli	2383.9	496.8	20.8	193.82	12.53	176.94		4.35		
Isernia	6774.8	605.4	8.9	417.73	22.8	381.16	0.4	13.37		
Macchia d'Isernia	1763.4	1155.4	65.5	332.12	99.35	228.58		3.79	0.4	
Montaquila	2533.9	214.8	8.5	148.6	23.04	124.63		0.26	0.67	
Monteroduni	3705.2	660.0	17.8	298.3	23.79	250.35		18.96	4.9	0.3
Pozzilli	3391.5	1805.8	53.2	216.45	15.12	199.13		2.04	0.16	
Sesto Campano	3517.0	1327.5	37.7	102.33	9.6	88.08		4.42	0.23	
Venafro	4625.9	3319.2	71.8	457.14	22.54	421.14	0.05	9.81	3.6	
Totale complessivo				*2388.28*	*247.68*	*2063.7*	*0.45*	*64.19*	*9.96*	*2.3*

Tabella 18. Numero di aziende e numero di capi per tipologia di allevamento
nei comuni ricadenti nel comprensorio consortile. Dati del 6° Censimento dell'Agricoltura dell'ISTAT.

Comune	totale avicoli		totale bovini		totale bufalini		totale caprini		totale conigli		totale equini		totale ovini		totale suini	
	aziende	capi	aziende	capi	aziende	capi	aziende	capi	aziende	capi	aziende	capi	aziende	capi	aziende	capi
Capriati a Volturno	0	0	13	213	0	0	0	0	0	0	4	40	3	106	0	0
Colli a Volturno	3	58030	4	34	0	0	0	0	0	0	10	12	2	44	1	1
Fornelli	0	0	15	192	0	0	1	4	0	0	12	29	4	150	3	53
Isernia	10	10401	51	1067	0	0	8	62	1	100	7	32	22	1336	12	3662
Macchia d'Isernia	0	0	2	11	0	0	0	0	0	0	2	4	1	50	0	0
Montaquila	12	247	13	130	0	0	6	38	4	50	6	27	11	147	10	68
Monteroduni	2	26128	7	198	0	0	4	77	0	0	1	35	5	282	0	0
Pozzilli	1	35	11	424	0	0	1	10	0	0	3	20	9	169	4	18
Sesto Campano	3	225	36	1352	0	0	15	534	0	0	13	47	19	1188	3	504
Venafro	10	281169	43	1251	3	201	8	151	1	15	10	24	22	2964	6	837
Totale complessivo	*41*	*376235*	*195*	*4872*	*3*	*201*	*43*	*876*	*6*	*165*	*68*	*270*	*98*	*6436*	*39*	*5143*

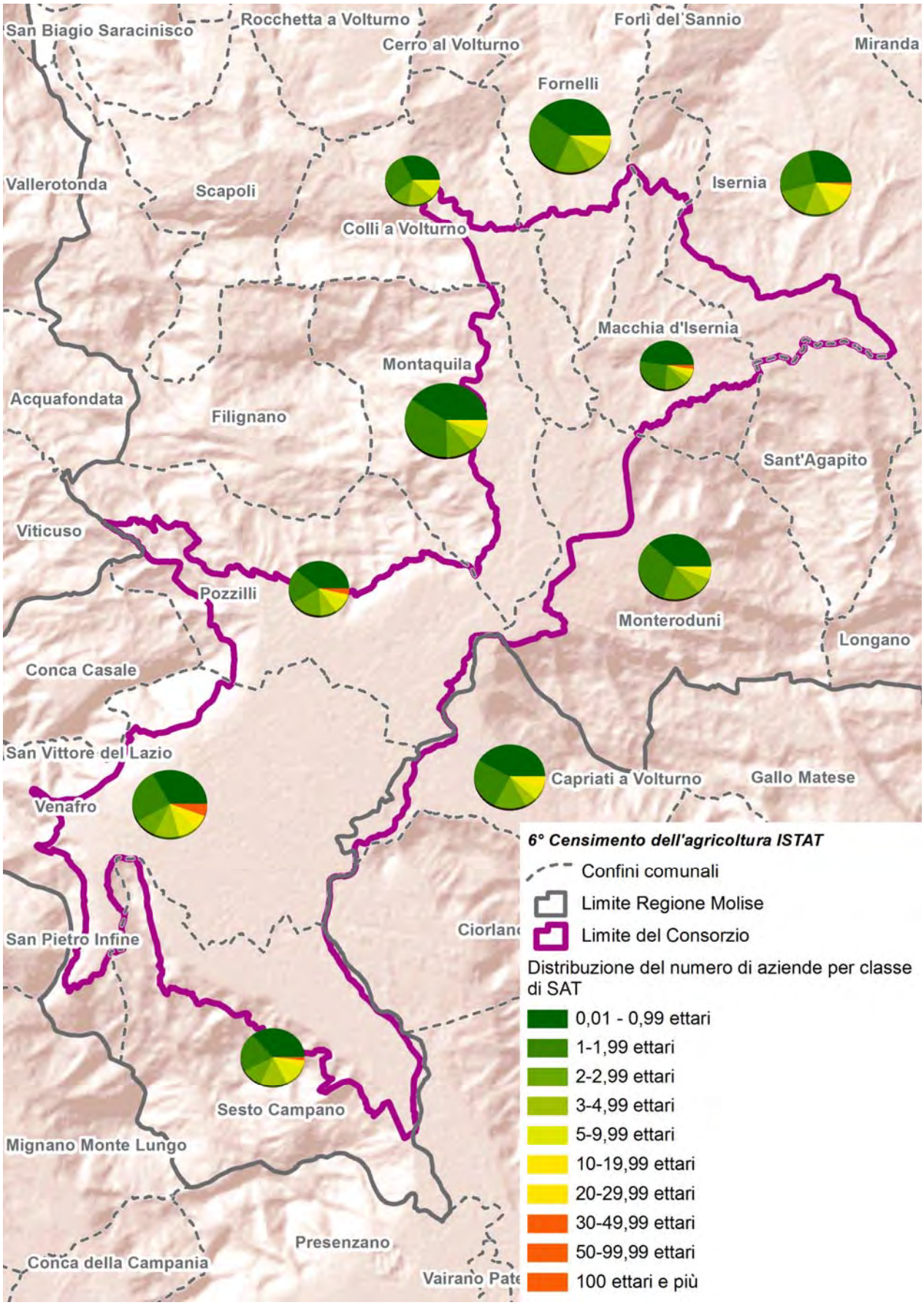


Figura 10. Distribuzione del numero di aziende per classe di Superficie aziendale totale nei comuni ricadenti nel comprensorio consortile. Dati del 6° Censimento dell'Agricoltura dell'ISTAT.

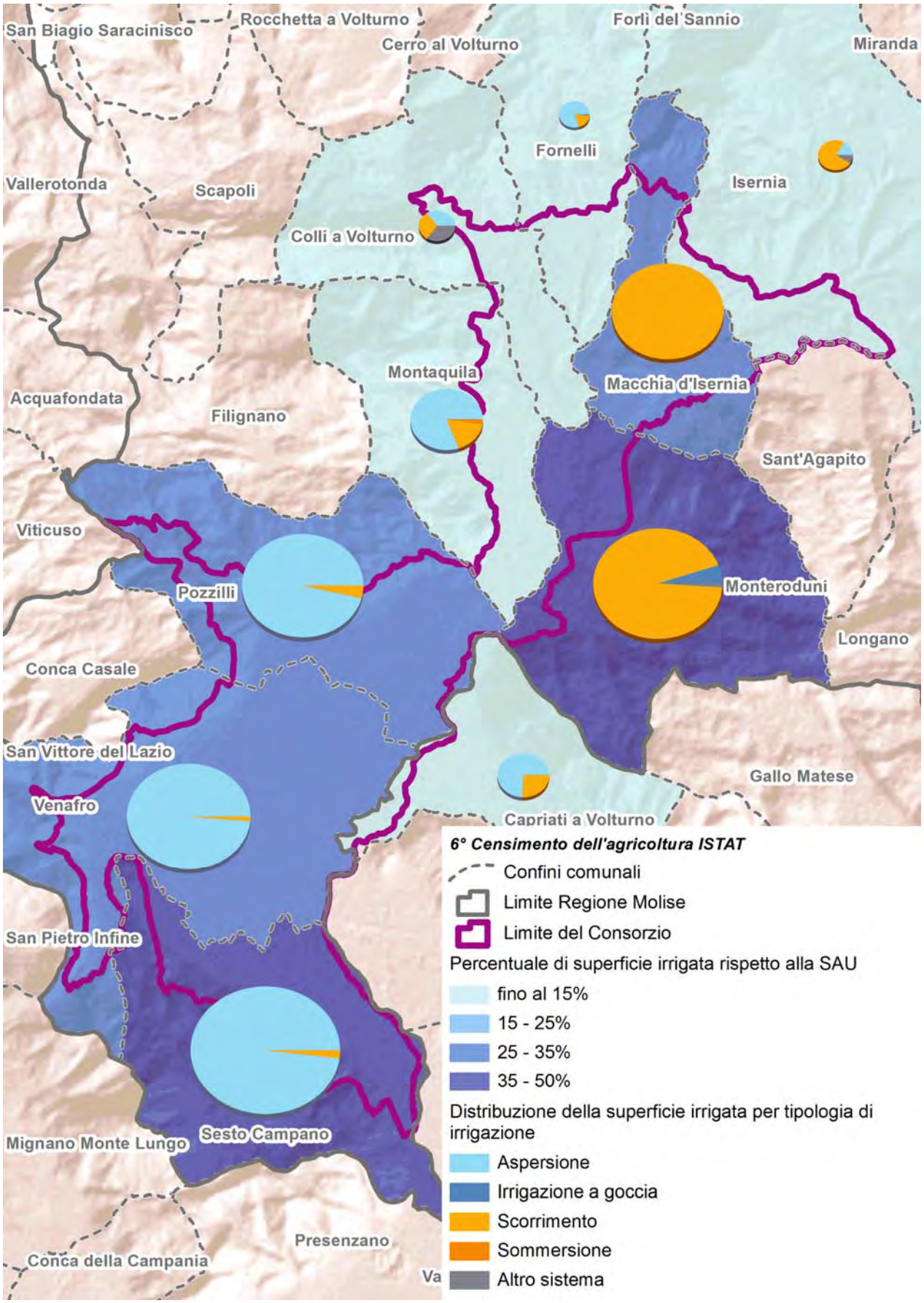


Figura 11. Distribuzione della superficie irrigata per tipologie di irrigazione nei comuni ricadenti nel comprensorio consortile. Dati del 6° Censimento dell'Agricoltura dell'ISTAT.

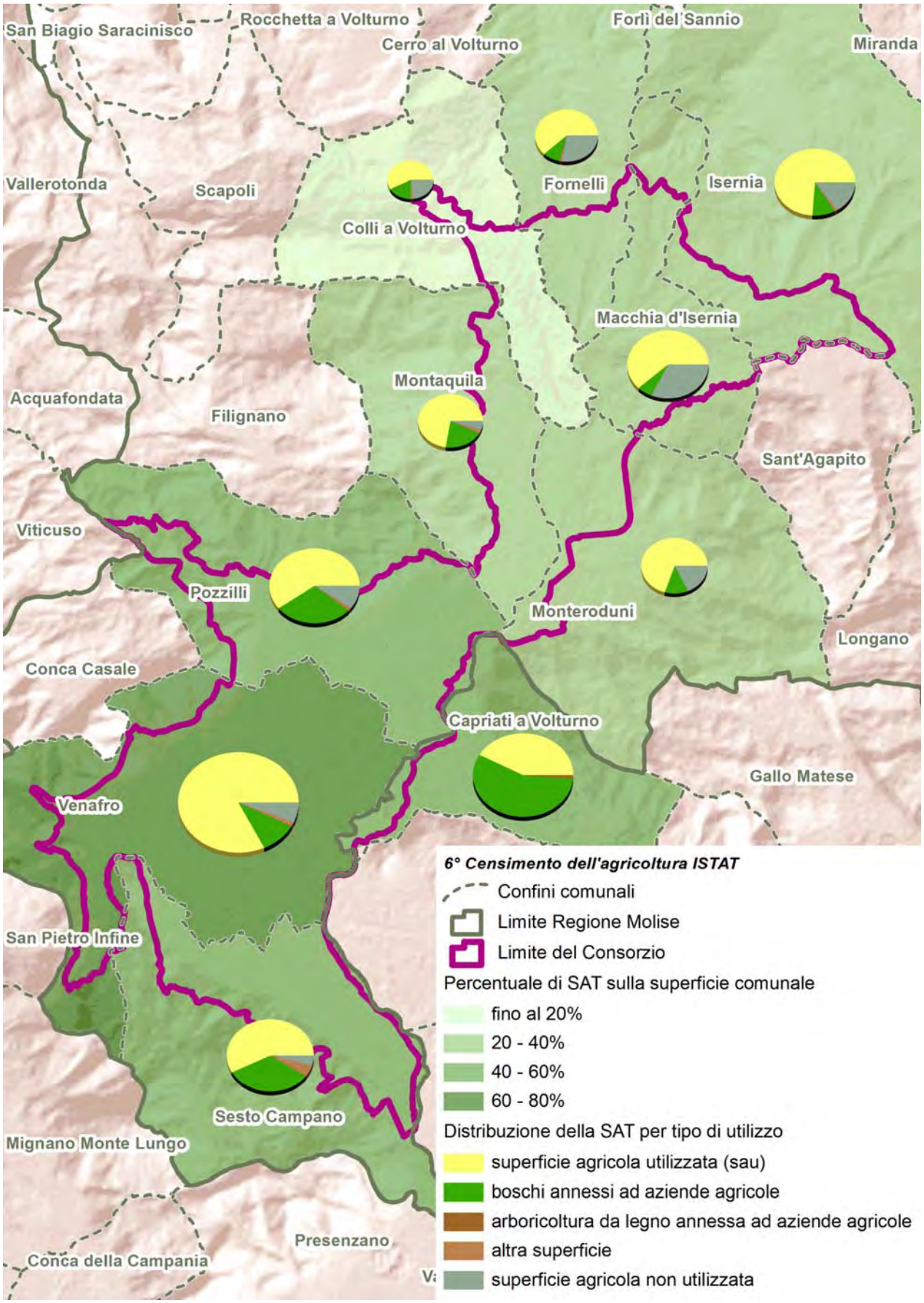


Figura 12. Distribuzione della Superficie aziendale totale e delle tipologie di utilizzo della SAT nei comuni ricadenti nel comprensorio consortile. Dati del 6° Censimento dell'Agricoltura dell'ISTAT.

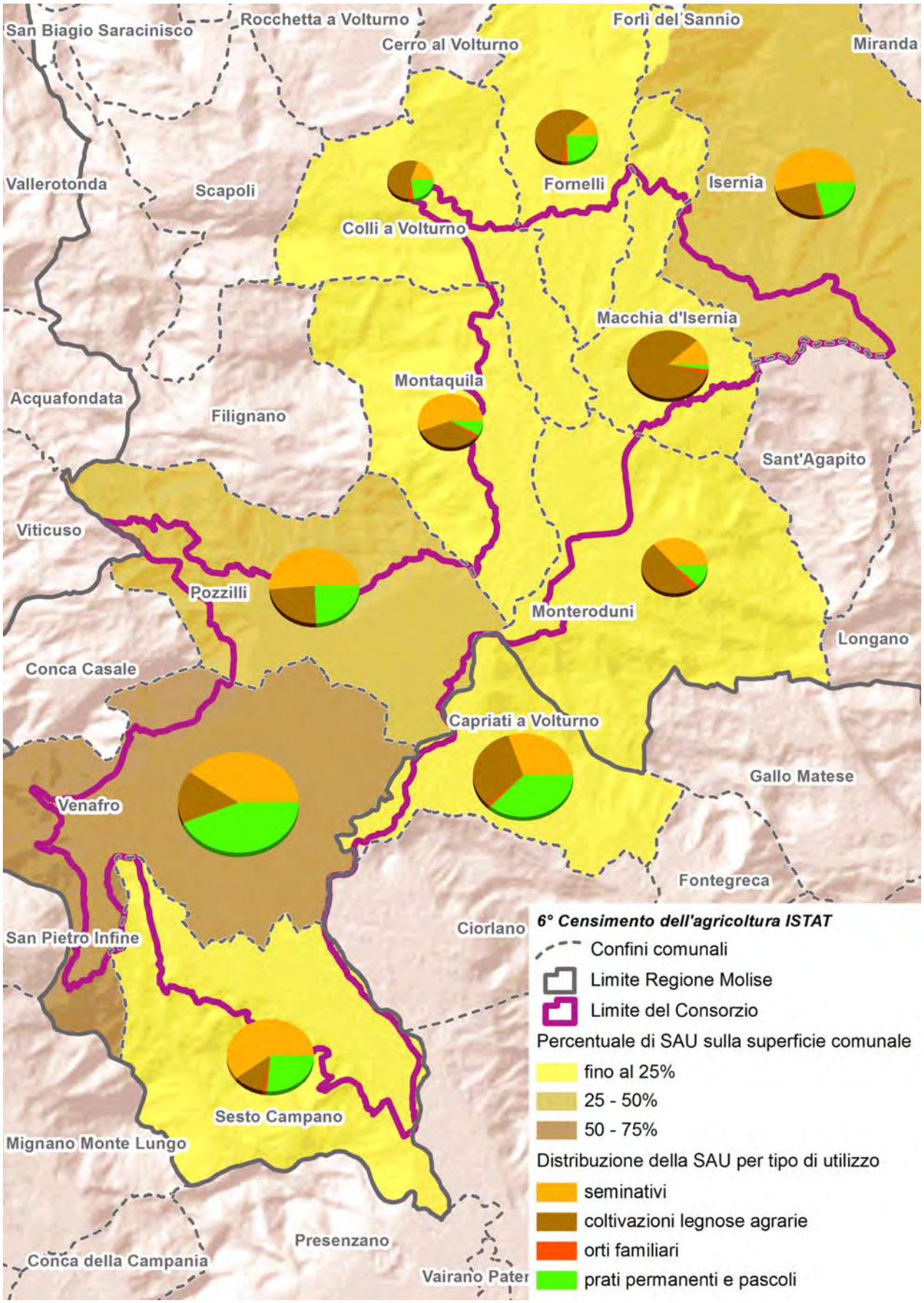


Figura 13. Distribuzione della Superficie agricola utilizzata e delle tipologie di utilizzo della SAU nei comuni ricadenti nel comprensorio consortile. Dati del 6° Censimento dell'Agricoltura dell'ISTAT.

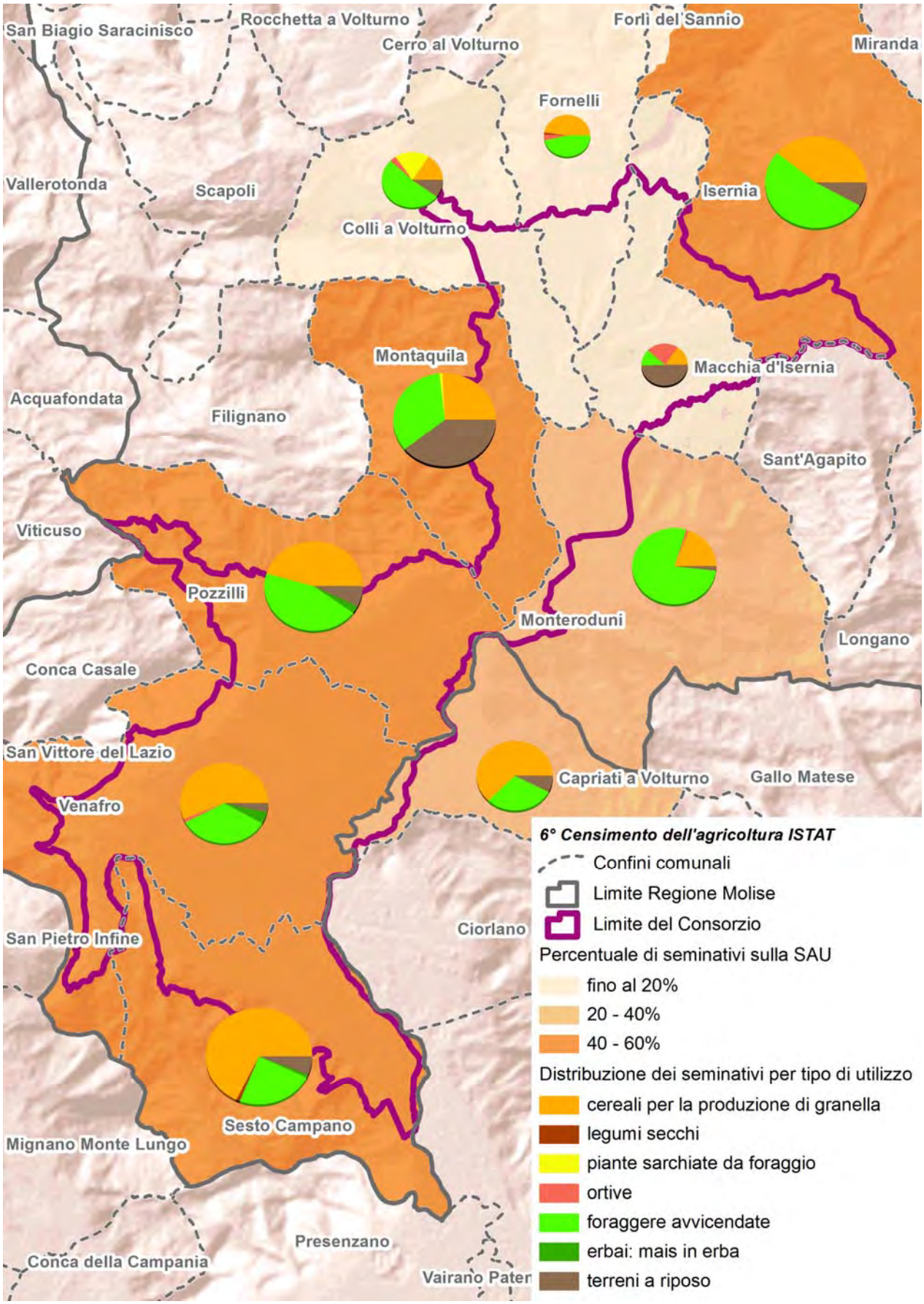


Figura 14. Percentuale di superficie destinata a seminativi e tipologie di seminativi maggiormente coltivate nei comuni ricadenti nel comprensorio consortile. Dati del 6° Censimento dell'Agricoltura dell'ISTAT.

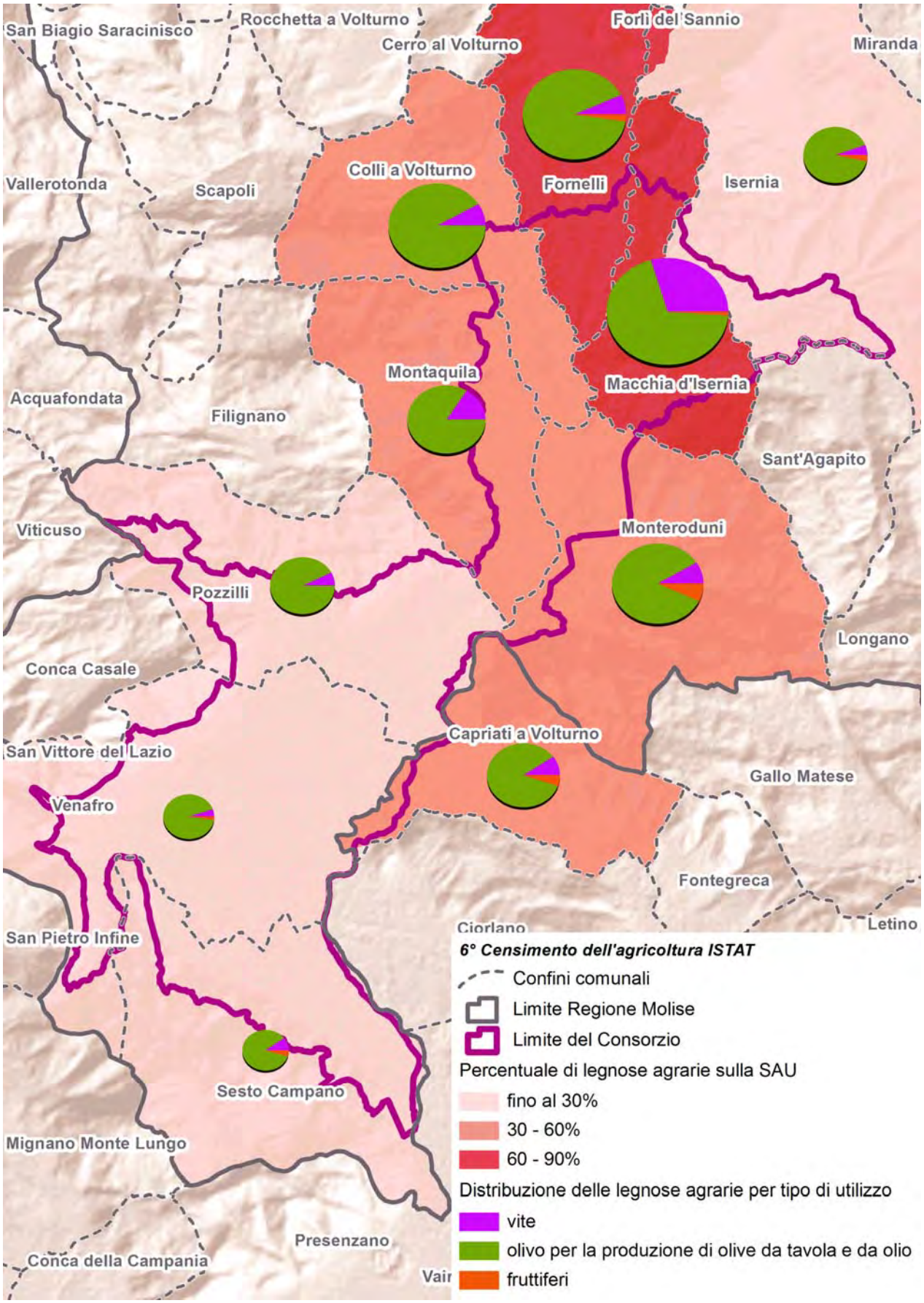


Figura 15. Percentuale di superficie destinata a coltivazioni legnose agrarie e tipologie di coltivazioni legnose maggiormente coltivate nei comuni ricadenti nel comprensorio consortile. Dati del 6° Censimento dell'Agricoltura dell'ISTAT.

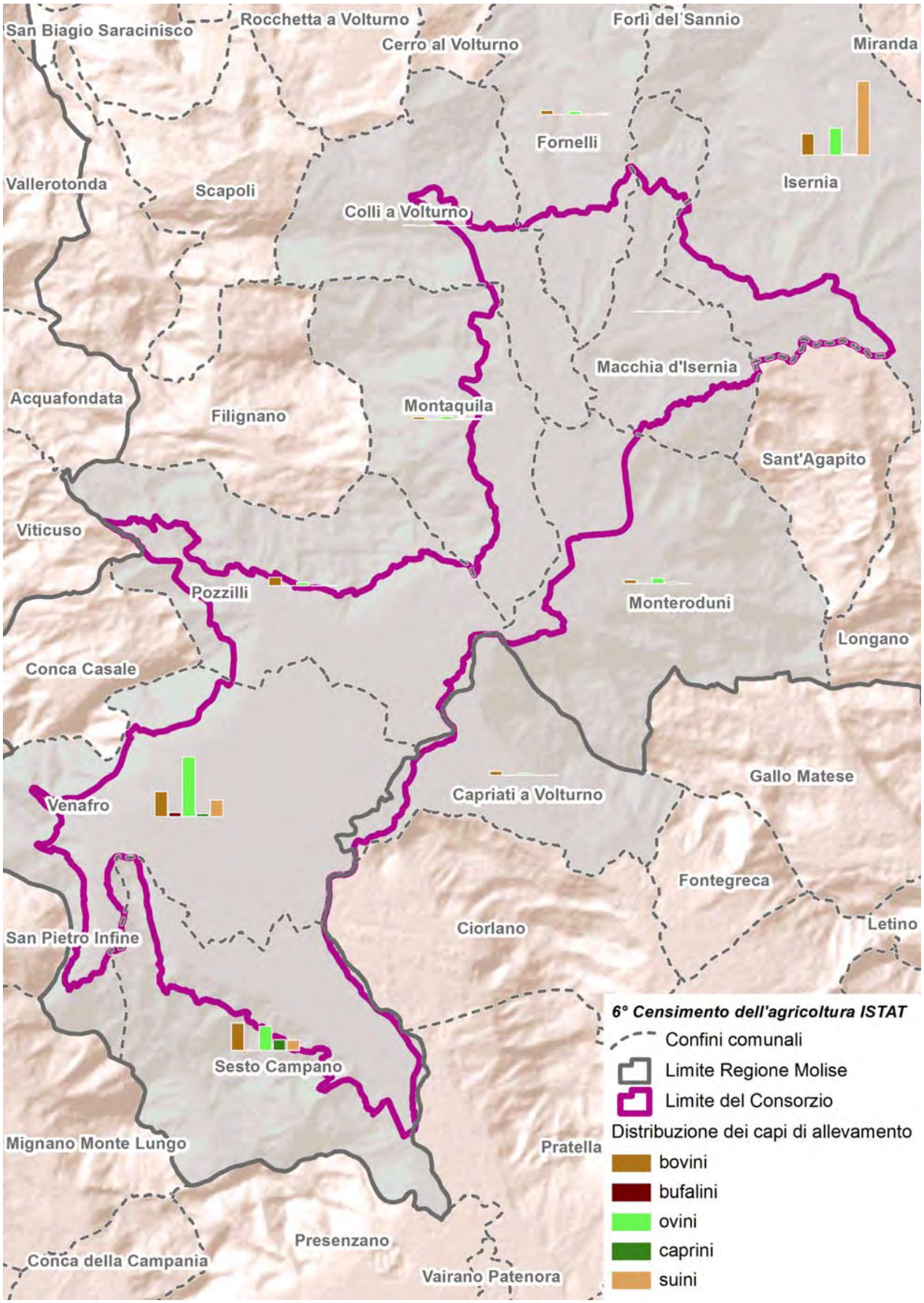


Figura 16. Distribuzione dei capi bovini. Bufalini, ovini, caprini e suini nei comuni ricadenti nel comprensorio consortile. Dati del 6° Censimento dell'Agricoltura dell'ISTAT.

2.4 Opere e attività del Consorzio di bonifica della Piana di Venafro

2.4.1 La bonifica idraulica

La struttura fondamentale di bonifica del Consorzio è costituita dalla rete dei canali di drenaggio che hanno la fondamentale funzione di allontanare l'acqua meteorica, e che risulta quindi di fondamentale importanza per l'uso del territorio. I canali che si diramano capillarmente nel territorio, vanno costantemente tenuti sotto controllo da un punto di vista funzionale e in periodica manutenzione. Risulta inoltre fondamentale a tale scopo che le fasce di rispetto laterali ai canali vengano mantenute libere per consentire il passaggio dei mezzi d'opera del Consorzio.

Nello specifico il sistema delle canalizzazioni consortili ha una rilevante funzione di scolo, costituita dalla raccolta delle acque provenienti da terreni, strade, piazzali, tetti di fabbricati, fognature bianche nel corso degli eventi meteorici. Per svolgere tale compito, occorre che i canali siano costantemente tenuti in manutenzione, attività che il Consorzio di bonifica svolge con notevoli oneri.

Le canalizzazioni consortili possono essere suddivise in varie classi, a seconda della loro importanza e funzionalità:

- ***colatori***: sono collettori che ricevono l'acqua da più collettori e svolgono prevalentemente una funzione di raccolta delle acque e del loro sversamento in un corso d'acqua di recapito;

- ***fossi***: sono collettori con funzione di prima raccolta delle acque che cadono sui terreni e di immissione delle stesse nei colatori;

- ***fossi stradali***: sono collettori che raccolgono le acque di scolo delle strade e le fiancheggiano costituendo le cunette stradali.

La rete scolante da tempo in gestione al Consorzio è quella interessata dai cinque comuni di Capriati a Volturno, Montaquila, Pozzilli, Venafro, Sesto Campano inclusi nei vecchi limiti consortili.

Tale superficie risulta essere interessata da una rete di canali di scolo complessiva di circa 174 km, così suddivisi: 45 km in colatori, 46 km in fossi e 83 km in fossi stradali. La bonifica idraulica nel comprensorio è totalmente a deflusso naturale, e può essere definita quindi come bonifica a gravità. La rete idraulica del Consorzio, a seguito dell'urbanizzazione del territorio, riceve in forma sempre maggiore nel corso delle piogge, i contributi delle acque bianche provenienti dai centri abitati; ne deriva che, mentre un tempo una parte cospicua delle acque meteoriche si disperdeva

direttamente nel terreno, molto permeabile, oggi va a confluire in superficie nelle canalizzazioni consortili.

Nella Tabella 19 è riportata la denominazione dei collettori appartenenti ai cinque comuni citati distinti in colatori, fossi e fossi stradali, con le rispettive lunghezze.

In particolare, per i colatori e fossi principali, si evidenzia quanto segue.

Il colatore Schito raccoglie l'acqua delle sistemazioni idrauliche di gran parte della Piana di Venafro, con recapito delle stesse nel Rio San Bartolomeo. Lo sviluppo della sezione media del colatore Schito a valle della confluenza dei due rami, Nord e Sud, misura circa 11 m e la sua lunghezza totale è di circa 9 km; in esso confluisce anche il fosso della S.S. 85 Venafrana nella località Madonnella.

Il colatore Funnoni ramo Nord e ramo Sud, insieme al colatore Anguillara, raccoglie l'acqua della parte Nord-Est della piana e la convoglia nel fiume Volturno.

Il colatore Isola raccoglie, in gran parte, l'acqua del versante occidentale della Piana e la recapita nel Rio San Bartolomeo in località Mazzarello; lo sviluppo della sezione è di circa 10 m e la sua lunghezza è di circa 3 km.

Il fosso San Nicola attraversa una zona completamente urbanizzata, per cui necessita di una pulizia a cadenza annuale per motivi igienico – sanitari; il suddetto fosso sfocia nel Torrente Rava, subito a monte del ponte sulla S.S. 85 Venafrana.

Nella Tabella 19 è riportato l'elenco dei principali colatori, fossi e fossi stradali in gestione al Consorzio, unitamente al comune di appartenenza e lunghezza.

Tabella 19: Colatori, fossi e fossi stradali in gestione al Consorzio di bonifica della Piana di Venafro.

Tipologia	Comune	Nome	Lunghezza (m)
COLATORI	Pozzilli	Mascioni	3070
	Pozzilli	Rava degli Asini	550
	Pozzilli	Arcora	2030
	Sesto Campano	Isola	3320
	Sesto Campano	Carrera	2110
	Sesto Campano	Mazzarello	3450
	Sesto Campano	Santilli	4150
	Sesto Campano	Rontorto	2920
	Sesto Campano	Colli	900
	Venafro	Schito	9636
	Venafro	Anguillara	3930
	Venafro	Torrente Ceraso	2215
	Venafro	Lapillo	450
	Venafro/Pozzilli	Funnoni	2250
	Venafro/Pozzilli	Ravicone di Ponte Storto	4450
Totale			***45431***
FOSSI	Montaquila	Castelvecchio	1600
	Pozzilli	Mascia	900
	Pozzilli	Colle Ginepro	650
	Pozzilli	Carrozzo	550
	Pozzilli	San Cataldo	1320
	Sesto Campano	Fosso n. 10	150
	Sesto Campano	Esca Taverna Vecchia	2370
	Venafro	Finora di Morra	3980
	Venafro	Sferracavallo	955
	Venafro	Strada Grande	1258
	Venafro	Mancini	2730
	Venafro	San Nicola	2840
	Venafro	S.S.85 Venafrana	1930
	Venafro	Ponte Reale	1750
	Venafro	Integlia	3300
	Venafro	Mailella	1320
	Venafro	Sedia di Monsignore	1050
	Venafro	Tisi	1550
	Venafro	Gentile	686
	Venafro	Capanna	3140
	Venafro	San Francesco	712
	Venafro	Maria Pia	2540
	Venafro	Cupa	3238
	Venafro	Camiciola	1396
	Venafro/Sesto Campano	Campopino	2915
	Venafro/Sesto Campano	Madonnella di Sesto	1230
Totale			***46060***
FOSSI STRADALI	Montaquila	Castelvecchio	1917
	Pozzilli	Acqua Zolfa	762
	Pozzilli	Anguillara	1036
	Pozzilli	Arginale del Rava	2338
	Pozzilli	Armieri	1230
	Pozzilli	Caiazze	278
	Pozzilli	Capo d'Acqua	300
	Pozzilli	Carrozzo	290
	Pozzilli	Cerqueto I tratto	406

Tipologia	Comune	Nome	Lunghezza (m)
	Pozzilli	Cerqueto II tratto	517
	Pozzilli	Col Ginepro	240
	Pozzilli	Ivella	485
	Pozzilli	Maiella	3021
	Pozzilli	Mascia	310
	Pozzilli	Mascioni	1320
	Pozzilli	Orticello	469
	Pozzilli	Rava dell'Asino	255
	Pozzilli	S. Cataldo	694
	Pozzilli	Schifazappa	2510
	Pozzilli	Stingone	2283
	Pozzilli	Vigne Vecchie	570
	Sesto Campano	Carrera del Conte	2026
	Sesto Campano	Carrera del Conte	2026
	Sesto Campano	Casino del Duca	886
	Sesto Campano	Casino del Duca	886
	Sesto Campano	Colli	1169
	Sesto Campano	Colli	1169
	Sesto Campano	Cupa	586
	Sesto Campano	Del Fosso 10	156
	Sesto Campano	Del Mulino	1165
	Sesto Campano	Esca T. Vecchia	2370
	Sesto Campano	Mazzarello	1520
	Sesto Campano	Ponte Nuovo	1230
	Sesto Campano	Rontorto	676
	Sesto Campano	Rontorto	676
	Sesto Campano	Rontorto	676
	Sesto Campano	Vecchia	4185
	Venafro	Acri	760
	Venafro	Arginale del T. Rava	2469
	Venafro	Camiciola	1396
	Venafro	Campopino Ponte Schito	2915
	Venafro	Capanna	610
	Venafro	Cupa	3238
	Venafro	Ficora di Morra I tratto	2350
	Venafro	Ficora di Morra II tratto	1630
	Venafro	Fontanelle	1309
	Venafro	Fosso di Roccapipirozzi	1000
	Venafro	Gentile	686
	Venafro	Grande	1258
	Venafro	Integlia	1185
	Venafro	Madonnella	2950
	Venafro	Madonnella	2950
	Venafro	Mancini I e II tratto	2540
	Venafro	Maria Pia di Savoia	2560
	Venafro	Mattiaccio	740
	Venafro	Ponte Schito	600
	Venafro	Romana	1657
	Venafro	S. Bartolomeo	3585
	Venafro	S. Francesco	712
	Venafro	S. Reparata	1155
	Venafro	Sedia di Monsignore	3350
	Venafro	Sferracavallo	480
	Venafro	Tisi	1550

Tipologia	Comune	Nome	Lunghezza (m)
	Venafro	Torrente Ceraso	760
Totale			***83641***

I collettori riportati nella tabella suddetta vanno a confluire nei vari corsi d'acqua presenti nel territorio consortile ed in particolare nel Fiume Volturno, nel Torrente Rava e nel Fiume San Bartolomeo.

In considerazione della rilevante funzione assolta dai canali diviene fondamentale la loro manutenzione periodica, oltre che per migliorare il deflusso dei corsi d'acqua, anche per verificare lo stato di conservazione delle opere, individuare situazioni che necessitano di interventi di ripristino, controllare e presidiare il territorio al fine di evitare fenomeni alluvionali.

A questo riguardo, le attività di manutenzione ordinaria consistono prevalentemente nello sfalcio delle sponde e delle sezioni arginali e nella rimozione delle materie depositate sul fondo dei canali, il tutto secondo un programma annuale.

L'urbanizzazione degli ultimi anni, avvenuta con grande impulso e spesso in modo disordinato, ha determinato nuovi problemi nei confronti dello scolo delle acque, in quanto un'area urbana dà come è noto un contributo unitario assai superiore rispetto a quello di un'area agricola. Con la recente evoluzione del territorio, si è aggravato, quindi, il rischio idraulico, sia per la riduzione o scomparsa di numerosi fossi minori privati, sia per l'effetto di impermeabilizzazione del suolo, a seguito delle urbanizzazioni, che hanno fortemente incrementato i deflussi di piena.

La rete idraulica di bonifica in gestione al Consorzio è interamente a gravità, per cui non è necessario il ricorso ad impianti idrovori.

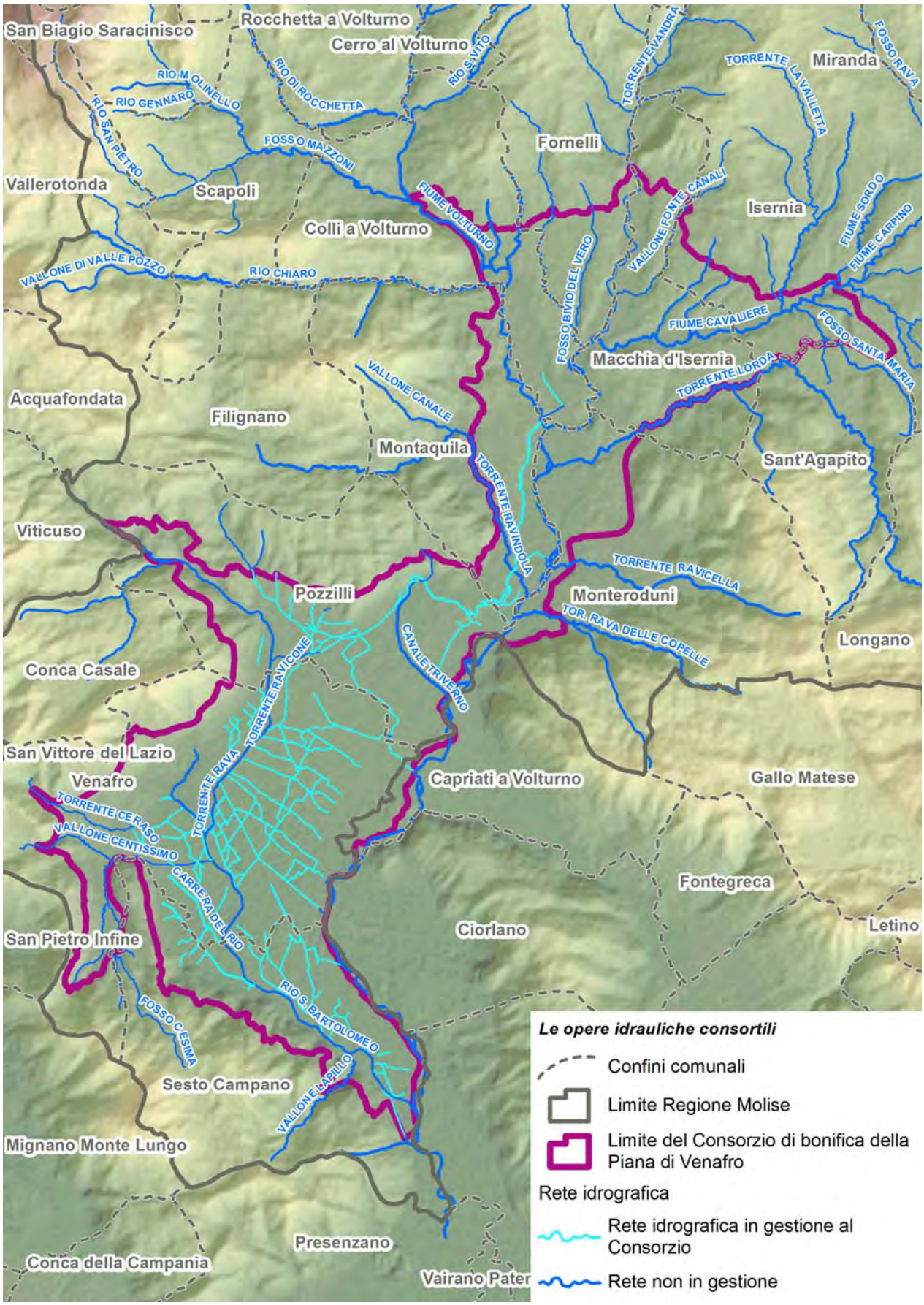


Figura 17. Rappresentazione delle opere idrauliche in gestione al Consorzio di bonifica della Piana di Venafro.

2.4.2 L'irrigazione

Le informazioni riportate di seguito sono tratte dal Rapporto sullo stato dell'irrigazione nella regione Molise, pubblicato dall'Istituto Nazionale di Economia Agraria nell'ambito dell'attività dedicata allo studio del Sistema Informativo per la Gestione delle Risorse Idriche in Agricoltura (SIGRIA).

Il Consorzio di bonifica della Piana di Venafro è dotato di un impianto di irrigazione per aspersione a servizio di una superficie di 4'279 ettari suddivisa in distretti contraddistinti con le sigle I, II, III, IV, V e VI. Di tale superficie attrezzata risulta irrigato l'84%, per un totale di 3'604.2 ha (Tabella 20).

Tabella 20: Superfici irrigue nel Consorzio di bonifica della Piana di Venafro.

Distretto	Superficie tipografica [ha]	Superficie attrezzata [ha]	Superficie irrigata [ha]
Lotto I	1'212	665	399,00
Lotto II	292	195	0,00
Lotto III	1'163	1'051	840,80
Lotto IV	675	657	525,60
Lotto V	1'608	1'590	1'510,50
Lotto VI	137	121	0,00
Totale distretti	*5'087*	*4'279*	*3'275,90*

La superficie dotata di un impianto irriguo ricade in gran parte, per 3'844 ha su 4'279, all'interno del perimetro originario del Consorzio, e comprende in parte i Distretti contraddistinti come Lotto I e Lotto II, e completamente i Distretti contraddistinti come Lotto III, IV, V e VI.

Quindi solamente i Distretti I e II cadono in parte, per una superficie di 435 ha, al di fuori del perimetro originario del Consorzio, risultando inseriti in quello attuale.

L'impianto di irrigazione suddetto viene 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.

L'opera è stata realizzata nel 1993 ed è situata ad una quota di circa 280 metri sul livello del mare (Tabella 21).

Tabella 21: Fonte di approvvigionamento irriguo del Consorzio di bonifica della Piana di Venafro.

Fonte	Quota (m s.l.m.)	Modalità di prelievo	Tipologia di presa
Traversa di Colli al Volturno	280	Continuativo	Presa da fiume mediante traversa fissa

Tale opera di presa consente l'alimentazione a gravità dell'intera superficie irrigua situata all'interno del perimetro originario del Consorzio, mentre le porzioni dei Distretti I e II della

superficie di 435 ha situate al di fuori di essa devono essere servite per pompaggio attraverso un'opera di sollevamento oggi non attivata.

La concessione di derivazione dell'impianto irriguo del Consorzio, stipulata nel 1929 e della durata di 70 anni, prevede la possibilità di derivare complessivamente circa 59 milioni di metri cubi d'acqua, dei quali 24'719'904 m³ per uso agricolo e 34'252'416 m³ per altri usi, in particolare per quello idroelettrico. La produzione di energia elettrica è affidata ad una centrale entrata in funzione di recente, nell'anno 2006, ed è conferita all'ENEL che provvede ad erogarla agli impianti di sollevamento del Consorzio durante la stagione irrigua e ad altri utenti per diversi scopi nel restante periodo dell'anno. Il Consorzio di bonifica della Piana di Venafro prevede di estendere il funzionamento della condotta dai soli mesi della stagione irrigua all'intero anno; in seguito a tale estensione si prevede una probabile variazione degli importi relativi alle spese generali del Consorzio e una conseguente diversa ripartizione delle spese all'interno del comprensorio consortile stesso e a carico dei singoli utenti.

La rete irrigua è costituita essenzialmente da 500'770 m di condotte; le principali di queste, del diametro di 1'400 mm e di 300 mm, hanno una lunghezza di 26'100 m.

Nella costruzione della rete primaria e secondaria sono stati usati principalmente acciaio e cemento armato, mentre della rete di distribuzione è stato utilizzato anche il PVC, in particolar modo negli ultimi anni, in sostituzione delle condotte a superficie libera in cemento armato pressovibrato.

L'adduttore principale è suddiviso in 3 tronchi: il primo va dalla vasca di carico fino alla vasca di compenso del I distretto; il secondo da questa fino alla vasca di compenso del IV distretto; il terzo da questa fino alla vasca di compenso del V distretto.

Le vasche di compenso sono in totale 7, delle quali 3 a servizio del distretto I, ed una a servizio di ciascuno dei distretti III, IV, V e VI.

L'esercizio irriguo è a consegna a dispensa continua, che consente l'utilizzo dell'acqua negli intervalli di tempo considerati opportuni dall'utente.

I gruppi di consegna aziendale sono 5'125 ed in corso di realizzazione la posa in opera di misuratori volumetrici di portata sugli stessi, in maniera da poter procedere in futuro alla applicazione di una tariffa binomia idonea a favorire il risparmio idrico.

La stazione di sollevamento per mettere in pressione le parti dei distretti I e II al di fuori del comprensorio originario è prevista con 4 pompe della potenza complessiva di circa 200 kW.

Una rappresentazione delle principali opere di irrigazione e delle aree irrigue consortili è riportata nelle cartografie allegate al Piano di classifica, mentre in Figura 18 e Figura 19 si riportano degli estratti della tavola "Rete irrigua consortile" tratta dal progetto "I Nuovi Limiti Consortili – Delibera di Giunta Regionale n. 744 del 15 luglio 2008" in cui è rappresentata in rosso la rete di condotte di distribuzione alle singole particelle.

Nella Tabella 22 è riportata la ripartizione percentuale delle colture irrigate dall'impianto descritto, distinte in colture presenti nel comprensorio originario e colture presenti al di fuori dello stesso.

Tabella 22: Colture e relative superfici irrigue nel Consorzio di bonifica della Piana di Venafro.

Coltura	Superfici irrigate [ha]			
	Comprensorio originario	%	Estensione attuale comprensori	%
Colture erbacee irrigue ciclo primavera-estate	2'965,45	82,3	125,32	67,8
Colture oritcole ciclo estate-autunno o estate-primavera	51,42	1,4	0,00	0,0
Colture orticole cicol primavera-estate	45,38	1,3	0,00	0,0
Vigneti irrigui	0,00	0,0	0,00	0,0
Frutteti irrigui	0,00	0,0	0,00	0,0
Oliveti irrigui	541,91	15,0	59,40	32,2
Totale colture irrigue	*3'604,16*	*100,0*	*184,72*	*100,0*

Con riferimento alla superficie complessivamente attrezzata il fabbisogno irriguo del Consorzio di Bonifica della Piana di Venafro può essere quantificato in 10.9 Mm³. Tale valore è calcolato considerando perdite esistenti lungo la rete stimate al 15% e soprattutto, sulla base della specifica realtà consortile, considerando una esigenza di parzializzazione stimata in ragione del 95%.

Tabella 23: Superfici irrigate e fabbisogni irrigui per il Consorzio di bonifica della Piana di Venafro.

Classe	Superficie irrigata [ha]	Volumi (m³)	
		Fabbisogno medio unitario stagionale [m³/ha]	Fabbisogno complessivo [m³]
Colt. erb. prim-est	3'090,77	4'103	12'681'429
Colt. ort est-aut	51,42	1'011	51'986
Colt. ort. prim-est	45,38	937	42'521
Vigneti irrigui	0,00	0	0
Frutteti irrigui	620,00	1'179	108'236
Oliveti irrigui	601,31	180	108'236
Totale	*4'408,88*		*13'615'152*

Nel territorio consortile il mais e le colture foraggere rivestono un ruolo di primissimo piano ai fini dell'utilizzazione dell'acqua, richiedendo rispettivamente quasi 9.6 milioni e 2.4 milioni di metri cubi a stagione. I frutteti irrigui, pur occupando in quest'area superfici degne di nota, incidono in maniera abbastanza marginale sul totale delle richieste di acqua, denotando fabbisogni specifici molto bassi, specie se confrontati con quelli relativi alla fascia litoranea della regione.

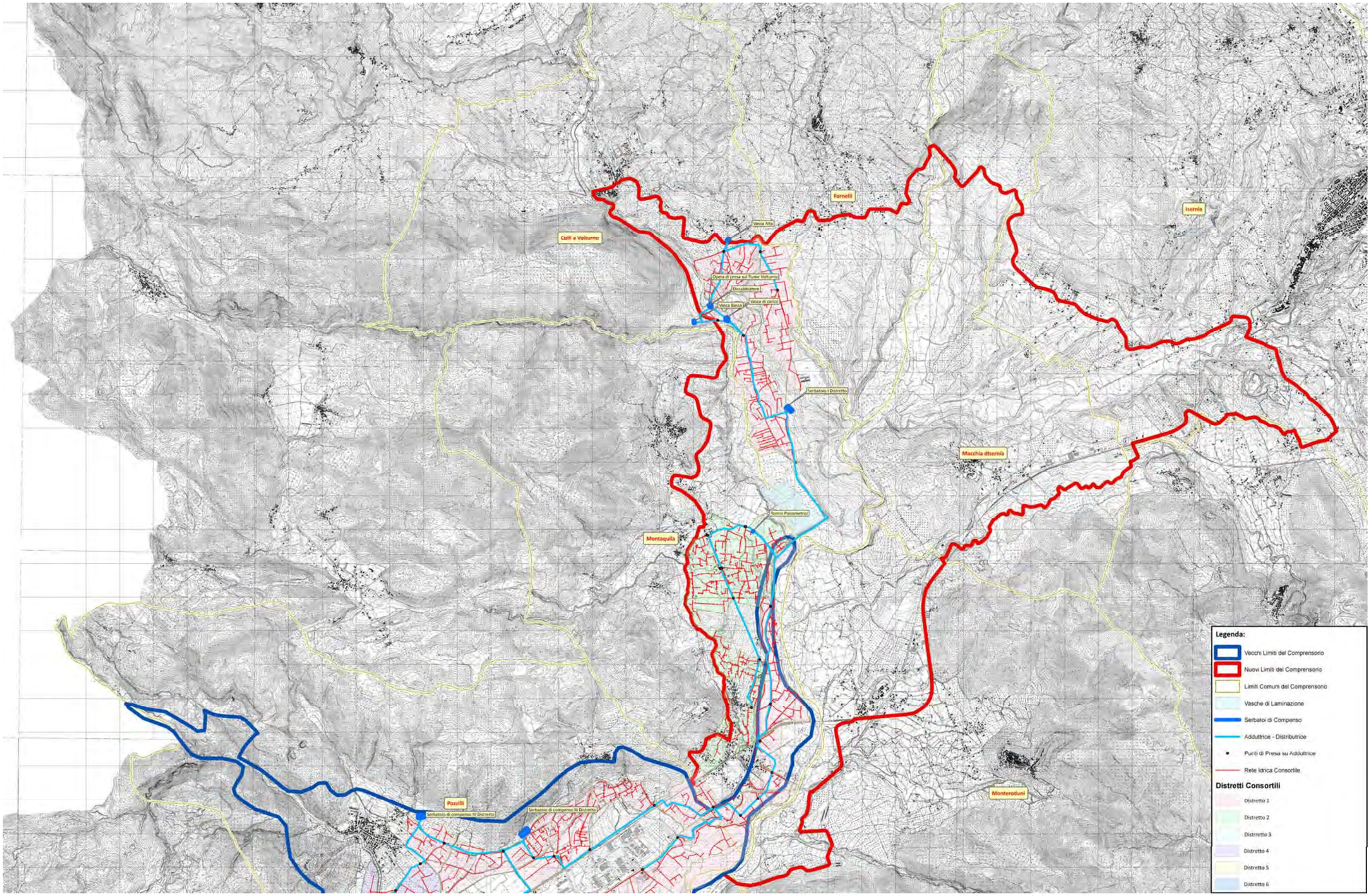


Figura 18: Rete irrigua consortile (parte nord). Immagine tratta dal progetto: I Nuovi Limiti Consortili – Delibera di Giunta Regionale n. 744 del 15 luglio 2008.

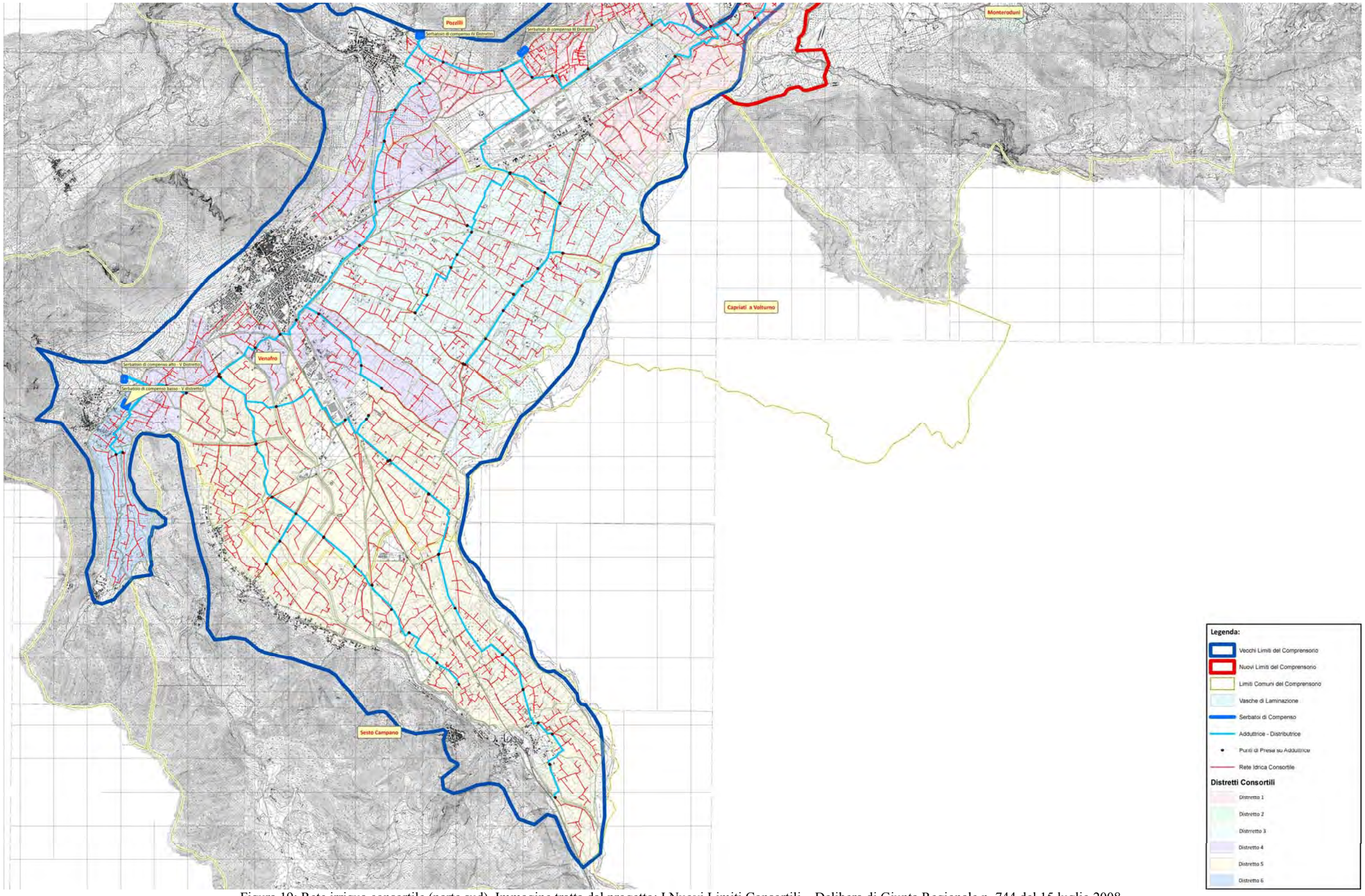


Figura 19: Rete irrigua consortile (parte sud). Immagine tratta dal progetto: I Nuovi Limiti Consortili – Delibera di Giunta Regionale n. 744 del 15 luglio 2008.

2.4.3 La rete stradale

Le strade consortili vennero realizzate dal Consorzio di bonifica con la funzione di infrastrutture di servizio per la manutenzione di opere idrauliche di bonifica e di irrigazione o come strade vicinali per il collegamento dei fondi rustici alle strade comunali.

Il reticolo stradale attualmente in gestione al Consorzio di bonifica della Piana di Venafro si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 90 chilometri all'interno della parte di comprensorio che comprende i territori dei cinque comuni di Venafro, Pozzilli, Sesto Campano, Montaquila e Colli a Volturno, dei quali il Consorzio stesso era originariamente costituito.

Le strade rappresentano quindi una delle grandi opere che il Consorzio ha realizzato nel tempo, nell'ambito della bonifica del territorio; esse furono costruite per lo più in breccia di pietra o in terra battuta, mentre attualmente sono tutte bitumate.

L'elenco delle strade in gestione al Consorzio è di seguito riportato nella Tabella 24.

Tabella 24: Rete stradale in gestione al Consorzio di bonifica della Piana di Venafro.

Denominazione della strada	Percorso	Lunghezza (km)
Via Maiella	La strada parte dall'abitato di Venafro.	3,021
Strada Madonnella	La strada si estende nel Comune di Venafro nel Comune di Venafro.	0,886
Strada Arginale Rava Venafro	La strada si estende nel Comune di Venafro.	2,469
Strada Campopino-Ponte Schito	La strada si estende nel Comune di Venafro.	2,915
Strada Vecchia	La strada si estende nel Comune di Sesto Campano.	3,846
Strada Arginale Rava Pozzilli	La strada si estende nel Comune di Pozzilli.	1,550
Strada Collepepe	La strada si estende in comune di Montaquila partendo dalla S.S. 58 in località "Masseria La Corte" fino alla contrada "Colle pepe".	1,730
Strada Castelvecchio	La strada si estende in comune di Montaquila partendo dall'incrocio con la strada di bonifica"Ripaspaccata" fino all'incrocio con la S.S.58 sempre in località "Masseria La Corte".	1,917
Strada Ripaspaccata	La strada si estende in comune di Montaquila partendo dall'incrocio con la S.S. 58 nella frazione di Roccaravindola fino al casello idraulico.	2,136
Strada Santa Lucia	La strada si estende in comune di Montaquila partendo dalla strada Ripaspaccata fino all'incrocio con la S.S. 58.	0,250
Strada opera di presa	La strada si estende in comune di Montaquila partendo dal casello idraulico fino all'opera di presa.	2,692
Strade Vigne Vecchie	La strada si estende in comune di Pozzilli partendo dall'incrocio con la strada consortile "Caiazzone" fino alla località "Vigne Vecchie".	0,570
Strada Col Ginepro	La strada è situata fuori dall'abitato di Pozzilli.	0,245
Strada Carrozzo	La strada è situata in località "Quadore".	0,290
Strada Caiazzone	La strada parte appena fuori dall'abitato di Pozzilli fino all'incrocio con la strada "vigne Vecchie".	0,278
Strada Orticelli	La strada si estende in comune di Pozzilli partendo dall'incrocio con la strada di bonifica "Stingone" in località "Arcora" fino alla località "Ivella".	0,469
Strada Ivella	La strada si estende in comune di Pozzilli partendo dalla strada di bonifica "Stingone" in località "Arcora" fino alla località "Ivella".	0,485
Strada Rava degli Asini	La strada si estende in comune di Pozzilli partendo dalla strada di bonifica "Stingone" costeggiando il colatore "rava degli Asini" fino alla località " Casa Carruolo".	0,255
Strada Mascioni	La strada si estende in comune di Pozzilli e Montaquila partendo dall'incrocio della S.S. 85 Venafrana nei pressi dell'area industriale di Pozzilli direzione Venafro – Isernia in località "Mascia" fino alla strada vicinale Santo Spirito alla località "Santo Spirito".	1,320
Strada Cerqueto 1°	La strada si estende in comune di Pozzilli partendo dal passaggio a livello della ferrovia Caianello – Campobasso situato nella zona industriale fino ad incrociare le due strade Comunali "Starzette" e "Streppate" alla località "Cerqueto".	0,406
Strada Cerqueto 2°	La strada si estende in comune di Pozzilli partendo da un altro passaggio a livello della ferrovia Caianello – Campobasso fino alla località "Vigne Vecchie".	0,517
Strada Stingone	La strada si estende in comune di Pozzilli partendo dall'incrocio per la strada per Santa Maria Oliveto nei pressi della vasca del 3° distretto fino al centro abitato.	2,283

Denominazione della strada	Percorso	Lunghezza (km)
Strada Schifazzappa	La strada parte dal passaggio a livello della ferrovia Caianello – Campobasso dell'area industriale di Pozzilli nei pressi della "Masseria Camarelle" e giunge ad incrociare la strada provinciale "Atinense" all'ingresso dell'abitato di Pozzilli.	2,510
Strada Mascia	La strada si estende in comune di Pozzilli partendo dall'incrocio della S.S. 85 Venafrana direzione Venafro – Isernia all'altezza del distributore del G.P.L. ed a 0,300 m dallo svincolo per la S.S. 158 di Roccaravindola fino alla località "Cassano".	0,330
Strada S. Cataldo	La strada si estende in comune di Pozzilli partendo con l'altra strada consortile Schifazzappa in località "Casa Schifazzappa" fino al colatore "Ravicone".	0,694
Strada Acqua Solfa	La strada si estende in comune di Pozzilli partendo dalla S.S. 85 Venafrana a confine con la proprietà del supermercato "G.S." in direzione Venafro – Isernia, fino alla località "Acqua Solfa".	0,762
Strada Anguillara	La strada si estende in comune di Pozzilli partendo dalla S.S. 85 Venafrana in località "Taverna di Trivento" direzione Venafro – Isernia fino alla località "Anquillara".	1,306
Strada Armieri	La strada si estende in comune di Pozzilli partendo dalla S.S. 85 Venafrana direzioneb Venafro – Isernia in località "Masseria armieri" fino all'incrocio con la strada provinciale "Vecchia", tratto che va dalla frazione di Trivento fino a Ponte Reale.	1,230
Strada Acri	La strada si estende in comune di Venafro partendo dalla S.S. 85 Venafrana in località "Masseria Zullo" direzione Venafro – Isernia, fino ad incrociare l'altra strada di bonifica "Sedia di Monsignore".	0,760
Strada Tisi	La strada si estende in comune di Venafro partendo parte dall'incrocio con la strada "Arginale del Rava 24°" fino ad intersecare l'altra strada consortile "Sedia di Monsignore" in località "Santa Cristina".	1,550
Strada Sedia di Monsignore	La strada si estende in comune di Venafro partendo dalla S.S. 85 Venafrana direzione Venafro – Isernia, in località "Ponte Storto" attraversa la "Strada Vecchia" Triverno – Ponte Reale fino alla località "Pietra"; nel suo percorso la suddetta strada va ad incrociare altre due strade consortili in località "Santa Cristina" , la strada "Acri" e "Tisi".	3,360
Strada Mancini	La strada, rinominata dal Comune di Venafro "Via Gregorio Magno", ha origine dal passaggio a livello della ferrovia Caianello – Campobasso in località "Mancini", attraversa la strada "Arginale del Rava 24°" incrociando la Strada di bonifica "Gentile" in località "Santa Cristina" fino ad arrivare alla Strada Vecchia, tratto che va dalla frazione Triverno a Ponte Reale, in località "Masserie Ginestrelle".	2,540
Strada Gentile	La strada si estende dalla "Strada Tisi" in località "Tisi" alla "Strada Mancini" in località "Santa".	0,686
Strada Maria Pia di Savoia	La strada si estende in comune di Venafro partendo dalla "Strada Arginale Rava n° 24" incrocia l'altra strada di bonifica"San Francesco" attraversa la "Strada Vecchia" (frazione Triverno a Ponte Reale) fino a giungere alla località "Le Mortine".	2,540

Denominazione della strada	Percorso	Lunghezza (km)
Strada Capanna	La strada, rinominata dal Comune di Venafro “Strada S. Ormisda”, ha origine dal passaggio a livello della ferrovia Caianello – Campobasso in località “Capanna”, attraversa la “Strada Arginale Torrente Rava n°24”, fino ad arrivare alla “Strada Vecchia”, tratto della frazione Triverno a Ponte Reale.	3,140
Strada Mattacchio	La strada si estende in comune di Venafro partendo dalla “Strada Vecchia” in frazione Triverno – Ponte Reale fino alla località “Mattacchio”. È da precisare che la suddetta strada, anche se ha un’altra denominazione, fa parte sempre della strada di bonifica “Capanna”.	0,788
Strada Cupa	La strada, denominata anche nel Comune di Venafro “Via Marco Tullio Cicerone”, fa parte della Strada “Arginale del Rava n° 24” fino ad incrociare ed attraversare la strada “Vecchia” in frazione Triverno – Ponte Reale, per poi terminare nella località “le Mortine”.	3,238
Strada San Francesco	La strada si estende in comune di Venafro partendo dall’incrocio con la strada di bonifica “Maria Pia di Savoia” in località “Masseria Campo Sant’Angelo” fino ad incrociare la strada “Vecchia” in frazione Triverno – Ponte Reale.	0,712
Strada S. Bartolomeo	La strada, denominata anche nel Comune di Venafro “Via Publio Ovideo”, ha origine dall’incrocio con la strada provinciale “Pedemontana” in località “Madonna delle Rose” e si estende fino ad incrociare la strada di bonifica “Campopino – Ponte Schito” in località “Schito”; nel suo percorso essa incrocia anche altre strade consortili che sono “Strada S. Reparata” in località “Streppara” e “Strada Integlia” in località “Integlia”.	2,935
Strada Fontanelle	La strada si estende in comune di Venafro partendo dalla S.S. 6, diramazione Casalina , in località “Fontanelle” fino alla frazione “Le Noci”.	1,309
Strada Camiciola	La strada, denominata anche nel Comune di Venafro “Via Sesto Giulio Frontino” , parte dalla strada “Arginale del Rava n° 24” presso la località “ Camiciola” e si estende fino alla strada consortile “Ficora di Morra” alla località “ Sechitillo”.	1,396
Strada S. Reparata	La strada, denominata anche nel Comune di Venafro “Via Valerio Marziale”, parte dalla strada di bonifica “S. Bartolomeo” in località “Streppara” e va ad incrociare un’ex strada consortile, la strada provinciale “Pedemontana” in località “ Liscia”.	1,155
Strada Grande	La strada si estende in comune di Venafro partendo dall’incrocio con la strada di bonifica “S. Reparata” in località “Fontana Papile” fino al ponte sul Vallone “Centesimo” in località “Lattero”.	1,258
Strada Ficora di Morra 1° tratto	La strada si estende in comune di Venafro partendo dalla strada S.S. 85 Venafrana in località “Sferracavallo” fino ad arrivare alla Strada “Vecchia“, frazione Trivento a Ponte Reale, in località “Ficora di Morra”; essa nel suo percorso incrocia due strade consortili che sono “Ficora di Morra 2° tratto” e strada “ Camiciola” in località “ Tamburo”.	2,350
Strada Ficora di Morra 2° tratto	La strada si estende in comune di Venafro partendo dalla Strada Ficora di Morra 1° tratto in località “Tamburo” fino ad incrociare la strada “ Vecchia”, tratto in frazione Triverno a Ponte Reale, alla località “ Ficora di Morra”.	1,630

Denominazione della strada	Percorso	Lunghezza (km)
Strada Sferracavallo	La strada si estende in comune di Venafro partendo dalla località “Sferracavallo” dietro lo stabilimento I.M.I.P. fino ad incrociare la S.S. 85 Venafrana in località “Sferracavallo”.	0,480
Strada Romana	La strada si estende in comune di Venafro partendo dalla strada provinciale “Pedemontana” in località “Liscia” fino ad incrociare la S.S. 6 Casilina in frazione “Ceppagna”, nelle vicinanze della “Vasca Bassa”del 5° distretto; nel suo percorso in località “La Starza” incrocia un’altra strada consortile denominata “Torrente Ceraso”.	1,657
Torrente Ceraso	La strada si estende in comune di Venafro partendo dalla località “La Starza” in corrispondenza dell’incrocio della strada consortile “Romana” fino ad incrociare la strada provinciale “Pedemontana” in località “Fontana Franca”.	0,760
Strada Integlia	La strada si estende in comune di Venafro partendo dall’incrocio dell’altra strada di bonifica “Campopino – Ponte Schito” in località “Schito” fino ad incrociare la strada consortile “S. Bartolomeo” in località “Integlia”.	1,185
Strada del Fosso di Roccapipirozzi	La strada si estende in comune di Venafro partendo dal ponte del Vallone “Centissimo” in località “ Cristoni di San Francesco” fino al fosso “ Carrera del Rio” in località “Santa”.	1,000
Strada Madonnella	La strada, a partire dalla S. S. 85 Venafrana direzione Caianello – Venafro in località “Madonnella” nel comune di Venafro, si estende fino ad incrociare l’altra strada di bonifica “ Ponte Nuovo” nel Comune di Sesto Campano in località “Cesa Caina; nel suo percorso essa incrocia altre strade consortili che sono “Carrera del Conte” in località “Carrera del Conte” e “Rintorto” in località “Rintorto”, nonché la ferrovia Caianallo – Campobasso nei pressi della stazione ferroviaria di Capriati al Volturno.	2,908
Strada Casino del Duca	La strada, a partire dalla località “Casino Del Duca” nel Comune di Venafro, si estende fino ad incrociare la strada di bonifica “Carrera del Conte” in località “Secca” nel Comune di Sesto Campano.	0,886
Strada Carrera del Conte	La strada si estende in comune di Sesto Campano partendo dall’incrocio con la strada di bonifica “Madonnella” in località “Carrera del Conte”, lambisce anteriormente il cementificio COLACEM, attraversa la S.S. 85 Venafrana in località “ Carrera del Conte” fino a giungere alla strada Provinciale “Pedemontana” nella frazione di Roccapipirozzi in località “Forme”; essa incrocia altre due strade consortili che sono “ Casino del Duca” e “ Mazzarello” in località “Secca”.	2,026
Strada Rontorto	La strada si estende in comune di Sesto Campano partendo dalla strada di bonifica “Maddonella”, attraversa la ferrovia Caianello – Venafro, lambisce nel retro il cementificio COLACEM fino ad incontrare l’altra strada di bonifica “Mazzarello” in località “San Rocco”.	1,676
Strada del Fosso 10	La strada è situata in comune i Sesto campano in località “Selva” nella frazione di Roccapipirozzi.	0,156
Strada Mazzarello	La strada si estende in comune di Sesto Campano partendo alla strada di bonifica “ Carrera del Conte” in località “Mazzarello” nella frazione di Roccapipirozzi, attraversa la S.S. 85 Venafrana, incrocia un’altra strada consortile denominata “Rontorto” e termina incrociando la strada di bonifica “Ponte Nuovo” in località “Ponte Nuovo”.	1,520

Denominazione della strada	Percorso	Lunghezza (km)
Strada Vecchia	La strada, a partire dalla località “Ponte Reale” nel Comune di Venafro, si estende fino la strada di bonifica “Esca Taverna Vecchia” in località “Taverna Vecchia” nel Comune di Sesto Campano, ove è denominata “Corso Piemonte”; essa interseca in località “Palatoni” due strade consortili, la“ Strada Ponte Nuovo” e “Strada Mulino”.	4,185
Strada Ponte Nuovo	La strada si estende in comune di Sesto Campano partendo dall’altra strada di bonifica “Vecchia” in località “Palatoni” fino ad incrociare la S.S. 85 Venafrana in direzione Sesto Campano – Venafro in località “Ponte Nuovo”; lungo il suo percorso essa incrocia altre strade consortili, la strada “Maddonnella” in località “San Rocco” e le strade “Mazzarello” e “Cupa di Sesto” in località “Ponte Nuovo”.	1,230
Strada Mulino	La strada si estende in comune di Sesto Campano partendo dalla strada di bonifica “Vecchia” in località “Palatoni” fino al ponte sul fiume “ S. Bartolomeo”; lungo il precorso essa attraversa la ferrovia Vairano – Campobasso ed incrocia la strada di bonifica “Colli” prima dell’attraversamento ferroviario.	1,165
Strada Cupa di Sesto	La strada si estende in comune di Sesto Campano partendo dalla strada di bonifica “Ponte Nuovo” in località “Ponte Nuovo” fino ad incrociare l’altra strada consortile del “Mulino” nei pressi del ponte sul fiume San Bartolomeo; il Comune di Sesto Campano l’ha rinominata “Strada Vicinale Santilli”.	0,586
Strada Colli	La strada si estende in comune di Sesto Campano partendo dalla strada consortile del “Mulino” in prossimità del passaggio sulla ferrovia Caianello – Campobasso fino a giungere in località “Masseria Taccone”; il Comune di Sesto Campano l’ha rinominata “Va Liguria”.	1,169
Strada Tauruta	La strada è situata in comune di Sesto Campano Alta presso la località “Casino”; il Comune di Sesto Campano l’ha rinominata “Via Abruzzi”.	0,300
Strada Esca Taverna Vecchia	La strada è divisa in tre tratti, due di essi collegati con un altro che confina con la strada di bonifica “Vecchia”; essi sono ubicati in località “Taverna Vecchia”. Il primo tratto della lunghezza di 0,519 km incrocia la strada di bonifica “Vecchia”, denominata anche dal Comune di Sesto Campano come “Via Sicilia”,; il secondo tratto, compreso tra la località “Taverna Vecchia” fino alla località “Esca” denominata dal Comune di sesto Campano “Via Achille Marciano”, ha una lunghezza di 0,707 km; il terzo tratto parte dalla località “Taverna Vecchia” e si estende fino alla località “Monte Reale” chiamata dal Comune di Sesto Campano come “Via Rio” ed ha una lunghezza di 1,144 km.	2,370
Strada Pietra Bianca	La strada è situata in comune di Capriati al Volturno in località “Pietra Bianca”.	0,300

2.4.4 Altre opere in gestione al Consorzio

2.4.4.1 Vasca di laminazione sul fiume Volturno

La vasca di laminazione è un'opera realizzata negli anni '80 con lo scopo di controllare il fiume Volturno in caso di forti piogge e conseguenti piene.

Essa è situata nel comune di Colli a Volturno, in località Ripaspaccata, ed ha una capacità di ben 4'000'000 di m^3.

2.4.4.2 Vasca di espansione sul fiume Cavaliere in località Fossatella

La vasca di espansione sul fiume Cavaliere in località Fossatella del Comune di Macchia d'Isernia, per la quale il Consorzio ha eseguito circa i due terzi dei lavori, ed è in attesa dell'ultimo stralcio di finanziamento per il completamento delle opere, servirà a garantire, oltre ad una riduzione del rischio idraulico sul bacino del Volturno, la fornitura idrica per l'irrigazione anche al di fuori della stagione irrigua, in particolare per le colture protette. L'opera è inserita tra gli interventi prioritari del Secondo Piano di Gestione Acque del Distretto Appennino Meridionale.

2.4.4.3 Centrale idroelettrica sull'impianto di irrigazione

La Centrale Idroelettrica**,** anche se non strettamente legata alla bonifica del territorio, è forse l'opera consortile con il più alto valore aggiunto, in quanto consente la produzione autonoma di energia elettrica a partire da risorse idriche che altrimenti andrebbero perse.

La centrale, infatti, sfrutta l'impianto irriguo del Consorzio nella stagione invernale quando questo è inutilizzato.

La potenza è di 650 kW di energia elettrica e viene ceduta all'Enel ottenendo risorse economiche da utilizzare per altre opere.

La centrale è situata a ridosso della vasca di laminazione di Ripaspaccata, in un apposito prefabbricato contenente, oltre a turbina e generatore, tutte le apparecchiature necessarie al funzionamento.

3 Quadro programmatico: la pianificazione regionale

3.1 Piani territoriali

La legge regionale 29 settembre 1999, n. 34, definisce norme sulla ripartizione delle funzioni tra Regione Molise e gli Enti locali in attuazione del decreto legislativo n. 112/1998.

Al Titolo II "Territorio, Ambiente e Infrastrutture", Capo II "Territorio e Urbanistica", è previsto che la Regione eserciti funzioni e compiti di pianificazione, controllo e coordinamento in materia urbanistica e territoriale di carattere unitario a livello regionale, nonché di indirizzo e verifica della Pianificazione Territoriale delle Province, dei Comuni, delle Comunità Montane e degli altri Enti locali competenti in materia.

Alle Province è assegnata la formazione e l'approvazione del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, così come previsto dall'art. 15 della legge n. 142/1990. Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale assumerà anche valore ed effetti di piano di tutela nei settori della protezione della natura, della tutela dell'ambiente, delle acque, della difesa del suolo e della tutela delle bellezze naturali, secondo forme di intesa tra Province e le amministrazioni, anche statali, competenti.

Ai Comuni infine sono attribuite le funzioni amministrative riguardanti l'approvazione dei piani urbanistici generali comunali e degli strumenti attuativi e le relative varianti nell'osservanza della pianificazione regionale e provinciale.

3.1.1 Piano territoriale paesistico-ambientale della Regione Molise

Il Piano territoriale paesistico ambientale regionale, previsto dalla Legge Regionale 1 dicembre 1989, n. 24, "*Disciplina dei piani territoriali paesistico ambientali*", rappresenta la carta fondamentale della trasformabilità antropica del territorio, ed ha come finalità l'equilibrata integrazione della tutela e valorizzazione delle risorse naturali e delle qualità ambientali, culturali e paesistiche del territorio con le trasformazioni di uso produttivo ed insediativo connesse agli indirizzi di sviluppo economico e sociale della Regione (Art. 1).

Il Piano territoriale paesistico-ambientale regionale è esteso all'intero territorio regionale ed è costituito dall'insieme dei Piani territoriali paesistico- ambientali di area vasta formati per iniziativa della Regione in riferimento a singole parti del territorio regionale (Art. 2).

L'Art. 3 specifica che i Piani territoriali paesistico - ambientali di area vasta hanno per oggetto gli elementi (puntuali, lineari, areali) del territorio, la cui tutela riveste interesse pubblico in quanto condizione del permanere dei caratteri costitutivi, paesistici ed ambientali, del territorio stesso.

"*Gli elementi (puntuali, lineari, areali) che concorrono in modo interrelato alla definizione dei suddetti caratteri, e che dunque sono meritevoli di tutela, riguardano comunque uno o più dei seguenti tematismi:*

a) elementi di interesse naturalistico (fisico, biologico);

b) elementi di interesse archeologico;

c) elementi di interesse storico (urbanistico, architettonico);

d) elementi areali di interesse produttivo agricolo per caratteri naturali;

e) elementi ed ambiti di interesse percettivo;

f) elementi a pericolosità geologica."

I piani territoriali paesistico-ambientali di area vasta hanno i seguenti contenuti:

a) individuazione degli elementi suddetti, esplicitandone i caratteri costitutivi;

b) valutazione degli elementi individuati;

c) definizione delle diverse modalità della tutela e della valorizzazione;

d) individuazione di casi e situazione di degrado e di alterazione e dei relativi interventi di recupero e di ripristino propedeutici ad altre modalità di tutela e di valorizzazione;

e) formulazione di prescrizioni di carattere paesistico ed ambientale cui attenersi nella progettazione urbanistica, infrastrutturale ed edilizia;

f) individuazione degli eventuali scostamenti tra prescrizioni dei Piani e la disciplina urbanistica in vigore nonché gli interventi pubblici in attuazione o programmati al momento dell'adozione del Piano.

I contenuti dei Piani territoriali paesistico - ambientali di area vasta equivalgono a dichiarazione di notevole interesse pubblico ai sensi della legge n. 1497 del 1939. Le disposizioni dei Piani sono vincolanti per i privati e prevalgono nei confronti dell'attività dei soggetti pubblici partecipanti al governo del territorio regionale; tutte le trasformazioni fisiche e d'uso previste dai Piani urbanistici e da Piani e programmi di settore di livello o interesse regionale, infraregionale e comunale, devono essere compatibili con le prescrizioni di detti Piani.

I Piani territoriali paesistico-ambientali di area vasta che interessano il comprensorio del Consorzio di bonifica della Piana di Venafro sono i seguenti:

- Piano Territoriale Paesistico-Ambientale di Area Vasta n. 6 "Medio Volturno Molisano", approvato con Delibera di Consiglio Regionale n. 93 del 16 aprile 1998, relativo ai comuni di: Conca Casale, *Pozzilli*, *Sesto Campano* e *Venafro*;
- Piano Territoriale Paesistico-Ambientale di Area Vasta n. 7 "Mainarde e Valle dell'Alto Volturno", approvato con Delibera di Consiglio Regionale n. 107 del 07 aprile 1999, relativo ai comuni di: Acquaviva d'Isernia, Castel San Vincenzo, Cerro al Volturno, *Colli al Volturno*, Filignano, Forli del Sannio, *Fornelli*, *Macchia d'Isernia*, *Montaquila*, Montenero Valcocchiara, Pizzone, Rionero Sannitico, Rocchetta al Volturno, Scapoli.

3.2 Piani di settore

3.2.1 Piano di Bacino dell'Autorità di bacino dei fiumi Liri-Garigliano e Volturno

L'Autorità di Bacino dei fiumi Liri-Garigliano e Volturno, in relazione a quanto definito dalla L. 183/89 e s.m.i., ha in corso il processo di pianificazione e programmazione finalizzato alla redazione del Piano di Bacino, relativamente alle Risorse Suolo, Acqua ed Ambiente.

Nel documento preliminare di Piano approvato dal Comitato Istituzionale, sono stati individuati i Piani Stralcio da realizzare, in base a quanto disposto dall'art. 12, L. 493/93 *"…il Piano di Bacino può essere redatto ed approvato anche per i sottobacini o per stralci relativi ai settori funzionali…"*:

- Piano Stralcio Difesa Alluvioni (Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico-Rischio Idraulico);
- Piano Stralcio Difesa Aree in frana (Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico-Rischio Frana);
- Piano Stralcio per il Governo della Risorsa Idrica Superficiale e Sotterranea;
- Piano Stralcio Tutela Ambientale;
- Piano Stralcio Erosione Costiera.

Tali Piani sono stati avviati ed alcuni sono stati elaborati adottati ed approvati, altri sono in itinere. In particolare per l'ambito di interesse del Consorzio di bonifica della Piana di Venafro sono stati approvati:

- Piano Stralcio di Difesa dalle Alluvioni, con D.P.C.M. del 21 novembre 2001;
- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico – Rischio frane, con D.P.C.M. del 12 dicembre 2006;
- Piano Stralcio per il Governo della Risorsa Idrica Superficiale e Sotterranea (preliminare di Piano), con Delibera n. 1 del Comitato Istituzionale del 26 luglio 2005;
- Piano Stralcio Tutela Ambientale – Conservazione zone umide – area pilota Le Mortine, con D.P.C.M. del 27 aprile 2006.

L'Autorità di Bacino dei fiumi Liri-Garigliano e Volturno ha inoltre condotte numerose attività in collaborazione con diversi Enti territoriali. Nel comprensorio del Consorzio di bonifica della Piana di Venafro sono state sancite le Intese Operative tra Autorità di bacino ed Enti di vario livello elencate in Tabella 25.

Tabella 25. Intese operative tra Autorità di bacino ed Enti di vario livello nel comprensorio consortile.

Intesa Operativa con:	Oggetto dell'Intesa di programma
Regione Molise, Consorzio di Bonifica di Venafro, Comune di Venafro, Comune di Sesto Campano	Individuazione di un programma specifico di azioni per la mitigazione del rischio idraulico dell'area venafrana del fiume Volturno
Ministero dell'Ambiente, Regione Campania, Provincia di Caserta, ARPAC, Comune di Capriati al Volturno	Progetto Wetlands: salvaguardia attiva degli habitat umidi lungo la fascia fluviale del fiume Volturno nel territorio del Comune di Capriati al Volturno
Regione Molise e Regione Campania	Completamento della Vasca di laminazione sul Fiume Cavaliere - Bacino Volturno; Realizzazione delle opere di adeguamento della vasca di laminazione sul Fiume Volturno in località Ripaspaccata (Montaquila); Manutenzione di dette vasche
Comune di Sesto Campano	Intesa, finalizzata alla: - Perimetrazione e classificazione degli scenari di rischio idrogeologico a scala di dettaglio; - Valutazione a scala di dettaglio delle caratteristiche del sistema ambientale; - Individuazione di azioni strutturali e non strutturali per la mitigazione del rischio idrogeologico e per la tutela e valorizzazione ambientale
MATTM e Regione Molise	Costituzione di un "polo ambientale" finalizzato al controllo e al monitoraggio delle risorse suolo e acqua. In particolare saranno realizzate azioni (materiali ed immateriali), per il territorio regionale – Bacino Volturno finalizzate: - alla mitigazione del rischio idrogeologico (frane e alluvioni); - al monitoraggio delle acque sotterranee (falda di Venafro); - alla salvaguardia, tutela e valorizzazione delle risorse idriche ed ambientali della valle Molisana

3.2.1.1 Piano Stralcio di Difesa dalle Alluvioni del bacino del Volturno

Il Piano Stralcio di Difesa dalle Alluvioni è stato predisposto dall'Autorità di bacino relativamente ai corsi d'acqua principali del Volturno, ed ha come obiettivi:

- l'individuazione e la quantificazione delle aree caratterizzate da pericolosità idraulica;
- l'individuazione del rischio idraulico nelle stesse aree;
- l'individuazione di azioni finalizzate alla mitigazione del rischio, attraverso interventi strutturali e non strutturali.

L'ambito d'applicazione è definito dai limiti delle aree inondabili, riportate nelle mappe allegate al piano, relative in particolare ai seguenti corsi d'acqua del bacino del Volturno che interessano il comprensorio consortile:

- Volturno dalla confluenza con il Vandra alla confluenza con il Calore Irpino;
- Rio San Bartolomeo - T. Rava da 12,160 km a monte della confluenza Volturno (attraversamento SS85) alla confluenza con il Volturno.

Le proposte di intervento nonché vincoli e norme di tutela e di salvaguardia, dettate dal PSDA per le aree suddette, devono essere recepite nei piani regionali, provinciali e comunali.

Nel documento vengono valutati due importanti interventi di interesse per il comprensorio consortile. Per il bacino dell'Alto Volturno era in precedenza stato predisposto un piano di difesa dalle piene che, con la realizzazione di due vasche di laminazione, prevedeva la riduzione del rischio di inondazione della piana Venafrana. La presenza dei due manufatti, il primo sul Volturno a monte della confluenza con il Cavaliere in località Ripaspaccata (in gestione al Consorzio di bonifica della Piana di Venafro) ed il secondo sul Cavaliere in località Fossatella, modifica il regime naturale delle piene.

I risultati dello studio hanno messo in evidenza che l'invaso di Ripaspaccata è tale da massimizzare il beneficio di riduzione delle piene a valle per periodi di ritorno pari a 100 anni e l'invaso sul Cavaliere è tale da massimizzare il beneficio di riduzione delle piene a valle per periodi di ritorno pari a 50 anni. Per periodi di ritorno più elevati i rispettivi invasi di laminazione vengono riempiti, sicché l'effetto di riduzione della portata a valle diventa via via minore.

Il secondo intervento studiato riguardava la realizzazione di uno scolmatore di piena del torrente Rava, nel fiume Volturno a valle della traversa ENEL di Colle Torcino. Prima della sistemazione idraulica della piana di Venafro, le acque del Rava, in occasione delle piene maggiori, invadevano l'ampio cono di deiezione posto subito a valle dell'odierno abitato di Pozzilli e, dopo

aver danneggiato le colture della zona, riuscivano ad immettersi direttamente nel Volturno. Successivamente, per proteggere le suddette aree, si preferì inalveare il corso d'acqua seguendo all'incirca il ramo di valle del cono di deiezione che è diventato l'attuale canale arginato entro il quale scorre il Rava. In occasione delle piene principali restava così inondata soltanto l'ampia piana a valle dell'abitato di Venafro, all'epoca del tutto priva di colture per la naturale tendenza all'impaludamento. Attualmente però le aree suddette, rappresentano quelle di maggior pregio dal punto di vista agricolo e sono intensamente coltivate.

Si è ipotizzata la realizzazione di un dispositivo per la riduzione delle portate, da localizzare subito a valle del ponte ferroviario in corrispondenza dell'ansa a valle della quale il torrente Rava piega verso l'abitato di Venafro. Si tratta di un sistema in grado di separare e convogliare a valle nel corso del Rava una portata non superiore a 30-40 m^3/s in maniera praticamente indipendentemente dalla portata in arrivo. La restante parte viene, invece, convogliata nell'emissario con recapito finale nel Volturno a valle della traversa di Colle Torcino.

3.2.1.2 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico – Rischio frane

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico – Rischio frane ha come obiettivi:

- l'individuazione del rischio idrogeologico;
- la macrozonizzazione delle aree in frana e, laddove possibile, la messa a punto di modelli di evoluzione dei versanti a scala geologica in grado di inquadrare, in un contesto organico di riferimento, i numerosissimi fenomeni franosi presenti nell'area di bacino, al fine di una gestione ottimale del territorio oltre che del miglioramento dei metodi revisionali;
- l'individuazione di azioni strutturali e non strutturali finalizzate alla mitigazione del rischio.

Il Piano ha individuato e perimetrate classi di rischio e classi di attenzione (quest'ultime relative ad aree non urbanizzate nelle quali sono stati riconosciuti scenari di franosità significativi). Sono stati, inoltre, elaborati una proposta di norme di attuazione, un programma di mitigazione del rischio e una ipotesi di sviluppo del piano.

Le norme di attuazione stabiliscono, in relazione alle aree classificate a rischio o di attenzione:

1) i principi ed i criteri per gli interventi da porre in essere al fine dell'equilibrio idrogeologico del territorio e la tutela dal rischio;

2) le modalità d'uso del territorio.

In particolare, sono stati dettati i principi ai quali devono uniformarsi tutti gli interventi posti in essere dalle Amministrazioni territoriali, da sole o in associazione tra di loro.

Importanza fondamentale assumono le fasi relative al presidio territoriale, alle indagini ed al monitoraggio strumentale, gli interventi di riqualificazione ambientale e rinaturazione nonché gli interventi nell'agricoltura per la gestione forestale, attività queste ultime che possono garantire il non aggravamento e/o miglioramento delle condizioni di stabilità dei terreni ed il ripristino degli equilibri ambientali ed idrogeologici. Gli interventi e le opere previste nel piano stralcio e nei programmi attuativi vengono realizzati anche con il concorso delle Regioni, delle Provincie, dei Comuni, delle Comunità Montane e degli altri enti pubblici.

3.2.1.3 Preliminare di Piano Stralcio per il Governo della Risorsa Idrica Superficiale e Sotterranea

Le attività oggetto del piano rappresentano un'anticipazione del "Piano Stralcio Acque Superficiali e Sotterranee", ed il risultato di una serie di studi ed approfondimenti svolti in scala 1:25'000 e riportati come elaborati in scala 1:100'000 ed 1:250'000.

La necessità di tali elaborati è scaturita dall'esigenza di avere un quadro ben definito, a scala di bacino, per la caratterizzazione del sistema idrico, finalizzato alle azioni di governo delle risorse idriche, di competenza dell'Autorità di Bacino.

Il Piano ha come obiettivo:

- la caratterizzazione del sistema delle acque superficiali e sotterranee al fine della tutela, salvaguardia, uso e governo della risorsa idrica;
- la redazione del bilancio idrico ed idrogeologico;
- la determinazione del grado di vulnerabilità;
- la pianificazione degli interventi strutturali e non strutturali ai fini del governo e sostenibilità tecnica, sociale ed economica della risorsa idrica.

Lo studio rappresenta perciò uno strumento di grande utilità per:

- le Regioni che stanno procedendo all'elaborazione dei "Piani di Tutela delle Acque" (aventi come unità di riferimento quella Amministrativa);

- i "Piani di Tutela delle Acque" già elaborati, al fine di un inquadramento a scala di Bacino;

- le attività poste in essere per il trasferimento delle risorse idriche (art. 17 L. 36/94);

- l'individuazione e messa in atto di una strategia di "governo della risorsa idrica" ed individuazione dei "distretti idrografici" (Direttiva Comunitaria 2000/60).

3.2.1.4 Piano stralcio di Tutela Ambientale – Progetto Conservazione Zone Umide Area Pilota "Le Mortine"

L'elaborazione del piano, esplicitata anche attraverso la sperimentazione di progetti di conservazione delle risorse e riqualificazione ambientale, ha visto una delle sperimentazioni rappresentata dal "Progetto - Conservazione Zone Umide – Area Pilota Le Mortine" nel Bacino del Volturno. Tale progetto, partendo dal valore e vulnerabilità degli habitat umidi e fluviali, ha finalizzato la pianificazione e la programmazione degli interventi di salvaguardia al recupero e ricostituzione di questi ambienti fondamentali all'intero sistema fiume, nonché alla valorizzazione delle aree circostanti.

La finalità del progetto è quella di impedire la perdita e l'impoverimento progressivo delle zone umide, rispettando i loro fondamentali valori e funzioni di equilibrio, ed attuando una programmazione di tutela e di sviluppo sostenibile.

Le zone umide hanno una fondamentale importanza nella pianificazione di bacino finalizzata alla difesa del suolo, all'ottimizzazione della risorsa idrica e della salvaguardia ambientale; oltre alla tutela delle varie biocenosi forniscono infatti un contributo:

- alla salvaguardia delle falde acquifere;
- al controllo delle inondazioni;
- al contenimento delle sostanze tossiche (attraverso la capacità di autodepurazione);
- alla mitigazione degli effetti delle tempeste e del vento;
- alla individuazione di sviluppi sostenibili.

La zonizzazione individua tre tipologie di aree a differente sensibilità e fabbisogno di tutela:

a) Aree fluviali di elevata rilevanza ambientale caratterizzate da fragilità idrogeologica, da sottoporre a più attente misure di tutela;

b) Aree agroforestali con funzione di cuscinetto ecologico delle aree fluviali di cui al punto precedente, da sottoporre a gestione orientata alla valorizzazione e al miglioramento ambientale, nonché alla mitigazione del rischio e dell'impatto dei detrattori ambientali;

c) Aree e/o sottozone puntuali a maggior grado di antropizzazione da sottoporre ad interventi di risanamento e riqualificazione, al fine di contribuire indirettamente alla tutela delle risorse.

Gli interventi individuati nel piano comprendono:

a) Interventi di riequilibrio ecologico e geomorfologico atti ad aumentare la funzione idrogeologica di determinati habitat e sistemi naturali presenti nel territorio.

b) Interventi di gestione agraria e forestale sostenibile.

c) Interventi di valorizzazione del territorio atti a promuovere il ridisegno del paesaggio e lo sviluppo di attività economiche sostenibili.

d) Interventi di risanamento e di riqualificazione del territorio antropizzato atti a promuovere "modelli urbani sostenibili".

3.2.2 Piano di Gestione Acque del Distretto idrografico dell'Appennino Meridionale

La direttiva 2000/60/CE, definisce un quadro comunitario per la protezione delle acque superficiali interne, delle acque di transizione, delle acque costiere e sotterranee, che assicuri la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento, agevoli l'utilizzo idrico sostenibile, protegga l'ambiente, migliori le condizioni degli ecosistemi acquatici e mitighi gli effetti delle inondazioni e della siccità.

Ai fini dell'applicazione della Direttiva quadro nel settore delle acque, gli Stati membri individuano tutti i bacini idrografici presenti nel loro territorio e li assegnano a distretti idrografici; provvedono inoltre affinché, per ciascun distretto idrografico siano effettuati l'analisi delle caratteristiche del distretto, l'esame dell'impatto delle attività umane sulle acque e l'analisi economica dell'utilizzo idrico e si compili un registro delle aree alle quali è stata attribuita una protezione speciale. Per ciascun distretto idrografico devono essere predisposti un piano di gestione e un programma operativo che tenga conto dei risultati delle analisi e degli studi di cui sopra.

Le misure previste nel piano di gestione del distretto idrografico sono destinate a:

- prevenire il deterioramento, migliorare e ripristinare le condizioni delle acque superficiali, ottenere un buono stato chimico ed ecologico di esse e ridurre l'inquinamento dovuto agli scarichi e alle emissioni di sostanze pericolose;
- proteggere, migliorare e ripristinare le condizioni delle acque sotterranee, prevenirne l'inquinamento e il deterioramento e garantire l'equilibrio fra estrazione e rinnovo;
- preservare le zone protette.

Il processo di pianificazione così come indicato dalla direttiva 2000/60/CE è stato recepito dal D.lgs. 152/06, che ha individuato nell'Autorità di Distretto, l'organo preposto al governo del

territorio dei distretti idrografici, ha definito il sistema dei distretti idrografici e lo strumento di pianificazione “piano di gestione del distretto idrografico”.

Con la Legge n. 13 del 27 febbraio 2009 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente”, le Autorità di Bacino di rilievo nazionale, ai sensi dell’art. 1 comma 3-bis, “provvedono a coordinare i contenuti e gli obiettivi” del Piano di Gestione del Distretto Idrografico previsto dall’art. 13 della Direttiva 2000/60/CE.

Il Progetto di Piano di Gestione ad oggi predisposto, nel rispetto dei contenuti della Direttiva Comunitaria 2000/60, del D.lgs. 152/06 e della L. 13/09, comprende:

- la caratterizzazione fisico-ambientale ed amministrative del Distretto Idrografico dell’Appennino Meridionale;
- la caratterizzazione dei corpi idrici superficiali e sotterranei;
- il quadro degli utilizzi (potabili, irrigui, industriali);
- l’analisi delle pressioni e degli impatti;
- il sistema delle aree protette;
- il sistema gestionale;
- gli obiettivi ambientali;
- l’analisi degli elementi necessari alla valutazione economica per il recupero dei costi;
- il sistema delle acque minerali e termali;
- la configurazione normativa e relative Autorità competenti;
- il quadro degli strumenti di pianificazione e programmazione ad oggi adottati a scala di maggior dettaglio;
- gli accordi / intese di programma ad oggi stipulate ed attuate, in merito alle risorse idriche;
- il quadro della programmazione finanziaria, in materia di acqua, ad oggi predisposto a livello Centrale e Regionale;
- il percorso di informazione e consultazione pubblica;
- il percorso VAS;
- un preliminare programma di misure.

3.2.3 Piano di Gestione del rischio Alluvioni del Distretto idrografico dell'Appennino Meridionale

La Direttiva Europea n. 2007/60/CE del 23 ottobre 2007 intende "*istituire un 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 all'interno della Comunità*" (art.1). Il D.Lgs. 23 febbraio 2010, n. 49, emanato per il suo recepimento, prevedeva le seguenti attività:

- valutazione preliminare del rischio di alluvioni entro il 22 settembre 2011 (art. 4);
- aggiornamento e realizzazione delle mappe della pericolosità e delle mappe del rischio di alluvioni entro il 22 giugno 2013 (art. 6);
- ultimazione e pubblicazione dei piani di gestione del rischio di alluvioni entro il 22 giugno 2015 (art.7);
- successivi aggiornamenti (2019, 2021).

Ai sensi dell'art. 4 del D.Lgs. 10 dicembre 2010, n. 219, nelle more della costituzione delle Autorità di Bacino Distrettuali (di cui all'art. 63 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152), le Autorità di Bacino di rilievo nazionale e le Regioni, ciascuna per la parte di territorio di propria competenza, provvedono all'adempimento degli obblighi previsti dal D.Lgs. 49/2010. Ai fini della predisposizione degli strumenti di pianificazione di cui al predetto D.Lgs. 49/2010, le Autorità di Bacino di rilievo nazionale svolgono la funzione di coordinamento nell'ambito del distretto idrografico di appartenenza.

Le Mappe della pericolosità (art. 6 co. 2 e 3) contengono la perimetrazione delle aree geografiche che potrebbero essere interessate da alluvioni secondo i seguenti scenari: indicando per ogni scenario i seguenti elementi:

a) estensione dell'inondazione;

b) altezza idrica o livello;

c) caratteristiche del deflusso (velocità e portata).

Le Mappe del rischio (art. 6 co. 5) indicano le potenziali conseguenze negative derivanti dalle alluvioni in 4 classi di rischio di cui al D.P.C.M. 29 settembre 1998, espresse in termini di:

a) numero indicativo degli abitanti interessati;

b) infrastrutture e strutture strategiche (autostrade, ferrovie, ospedali, scuole, ecc.);

c) beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse;

d) distribuzione e tipologia delle attività economiche;

e) impianti che potrebbero provocare inquinamento accidentale in caso di alluvione e aree protette.

3.2.4 Piano di tutela delle acque (P.T.A.)

Il D.lgs. 152/2006 definisce la disciplina generale per la tutela delle acque, perseguendo gli obiettivi di prevenire e ridurre l'inquinamento, risanare e migliorare lo stato delle acque, proteggere le acque destinate ad usi particolari, garantire gli usi sostenibili delle risorse e mantenere la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, necessaria a sostenere comunità animali e vegetali ampie e diversificate.

Il raggiungimento di questi obiettivi è affidato ad una molteplicità di azioni e mezzi; tra questi, assume un ruolo prioritario il Piano di tutela delle Acque (già introdotto dall'art. 44 D. Lgs 152/99), che costituisce il principale strumento con cui le Regioni e tutti coloro che hanno compiti istituzionali o operano nel comparto idrico dovranno affrontare le tematiche collegate alla tutela, alla salvaguardia ed alla gestione della risorsa idrica e dell'ambiente in cui è allocata.

La Giunta Regionale con delibera n. 1469 del 15/11/2004 ha incaricato l'Assessorato all'Ambiente alla stesura del Piano di Tutela delle Acque.

Le attività previste per la redazione del Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Molise, sono state suddivise nelle seguenti quattro fasi:

I. Fase conoscitiva- Raccolta dei dati e delle informazioni disponibili

II. Monitoraggio dei corpi idrici;

III. Analisi dello stato attuale;

IV. Pianificazione (individuazione degli obiettivi, delle misure e delle norme tecniche di attuazione).

La Fase conoscitiva ha riguardato la raccolta, catalogazione e classificazione delle informazioni e degli studi disponibili, di carattere meteo-climatico, idrologico, geologico, relativi all'intero territorio regionale ed a quelli relativi alle caratteristiche chimico-fisiche e batteriologiche delle acque superficiali, sotterranee e marino-costiere.

Nella seconda fase di Monitoraggi dei Corpi Idrici si è proceduto all'analisi del sistema di monitoraggio e dei risultati ottenuti, al fine di verificarne la congruità con i dettami normativi e

poter passare quindi alla fase a regime, ipotizzando, laddove necessario, l'aggiornamento della rete di monitoraggio e la sua eventuale automatizzazione.

Tale fase di Analisi dello stato attuale è stata suddivisa in due fasi operative.

La prima riguarda la stima di un bilancio delle disponibilità idriche naturali e la valutazione dell'incidenza dei prelievi idrici.

La seconda fase operativa, invece, ha come obiettivo l'analisi dell'impatto esercitato dall'attività antropica e la valutazione dei carichi inquinanti.

Tale obiettivo è perseguito mediante le seguenti attività:

a. Supporto nella definizione delle aree sensibili e delle aree vulnerabili da nitrati.

b. Analisi degli scarichi idrici di insediamenti produttivi e delle acque reflue urbane.

c. Analisi di altre attività antropiche potenzialmente inquinanti.

d. Impatto di origine diffusa.

e. Stima delle pressioni sullo stato quantitativo delle acque, derivanti dalle concessioni e dalle estrazioni esistenti

L'analisi è finalizzata all'individuazione dello stato di qualità ambientale dei corpi idrici al fine di confrontarlo con lo stato di qualità obiettivo (sufficiente per il 2008 e buono per il 2016).

Nel piano sono riportati i risultati delle analisi dei dati dei monitoraggi sullo stato qualitativo dei corpi idrici e, tramite una loro integrazione con i dati quantitativi derivanti dall'analisi degli impatti effettuata nel "Quadro Conoscitivo", viene definito lo stato ambientale dei corpi idrici analizzati.

Le attività citate hanno consentito di pervenire a scelte funzionali sulle misure atte ad impedire un ulteriore degrado delle stato quali-quantitativo del corpo idrico, laddove riscontrato, nell'ottica di conseguire gli obiettivi indicati dalla normativa.

A partire dagli obiettivi, fissati sulla base delle criticità emerse dall'analisi dello stato ambientale dei corpi idrici e sulla base degli obiettivi fissati dalle Autorità di Bacino che hanno competenza sul territorio, si sono individuate le misure atte al raggiungimento di tali obiettivi e necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico.

3.2.5 Programma di sviluppo rurale

Il Piano di Sviluppo Rurale rappresenta lo strumento con il quale la Regione attua le misure comunitarie a favore del settore agricolo, agroalimentare e forestale e, in generale, per lo sviluppo delle aree rurali del Molise, in attuazione del Regolamento (CE) 1698/2005. Il documento recepisce, tra l'altro:

- gli indirizzi del Piano Strategico Nazionale;
- le proposte, le osservazioni e le indicazioni segnalate da parte del partenariato;
- gli indirizzi e gli orientamenti generali espressi dal Documento Strategico Regionale (DSR) per lo sviluppo rurale;
- le osservazioni e le indicazioni espresse dalla Commissione europea nel corso del negoziato.

Il Programma di Sviluppo Rurale Molise 2014-2020 è stato approvato dalla Commissione Europea con Decisione di esecuzione C (2015) 4623 del 02/07/2015 e ratificato dalla Regione con deliberazione di Giunta Regionale n. 412 del 03/08/2015 e deliberazione del Consiglio Regionale n. 218 del 04/08/2015. Il PSR Molise 2014-2020 costituisce lo strumento di programmazione per lo sviluppo rurale regionale che concorre, assieme agli altri fondi strutturali e di investimento europei alla realizzazione delle seguenti priorità della strategia "Europa 2020", nel quadro dell'Accordo di partenariato tra lo Stato Italiano e l'Unione Europea:

- promuovere il trasferimento di conoscenze e l'innovazione nel settore agricolo e forestale e nelle zone rurali;
- potenziare la competitività dell'agricoltura in tutte le sue forme e la redditività delle aziende agricole;
- incentivare l'organizzazione della filiera agroalimentare e la gestione dei rischi nel settore agricolo;
- preservare, ripristinare e valorizzare gli ecosistemi dipendenti dall'agricoltura e dalle foreste;
- incoraggiare 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;
- promuovere l'inclusione sociale, la riduzione della povertà e lo sviluppo economico nelle zone rurali.

Gli obiettivi strategici individuati nel piano sono quindi sinteticamente riassunti nei seguenti:

- Qualificare e sviluppare il tessuto imprenditoriale per aumentare la competitività del sistema di agrimarketing e del territorio.
- Modernizzare gli strumenti e le pratiche della produzione agricola, agroalimentare e forestale orientandoli ad una maggiore sostenibilità e l'autonomia delle filiere molisane.
- Promuovere e rafforzare pratiche agronomiche e forestali ad elevata sostenibilità, la biodiversità dei suoli e degli habitat ed una gestione collettiva del territorio.
- Migliorare l'infrastrutturazione per il sistema delle imprese, i servizi ed il loro accesso nelle aree rurali per rivitalizzare le economie rurali e dei borghi.
- Creare e sviluppare un sistema regionale per l'innovazione, la formazione e la divulgazione.

3.2.6 Piano pluriennale regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi

Il Piano pluriennale regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi è stato approvato con delibera di Giunta Regionale n. 920 del 14/09/2009.

L'attività di controllo degli incendi boschivi è particolarmente complessa, poiché prevede il coordinamento di risorse di provenienza diversa e l'adozione di iniziative anche in funzione preventiva, quali creazione di infrastrutture e interventi da realizzare nel territorio, con modalità di gestione integrata.

Lo strumento fondamentale a tal fine è il piano antincendi boschivi (detto piano AIB), che basandosi sulla conoscenza del territorio e della vegetazione, accerta e coordina il potenziale umano e i mezzi materiali sui quali si può fare assegnamento per le più adeguate tecniche di prevenzione ed estinzione, e quindi elabora dati e notizie ed indica i mezzi necessari di finanziamento.

Il piano AIB è principalmente uno strumento di supporto alle decisioni, ai fini del coordinamento delle attività e degli interventi di prevenzione e lotta antincendio. Tali attività devono essere definite e dimensionate in funzione dei principi e della misura con cui si vuole proteggere il patrimonio boschivo.

Sulla base di questa premessa è stato redatto il piano AIB per la Regione Molise, il quale ha come finalità quella di analizzare le caratteristiche territoriali della Regione, valutare le risorse naturali, strumentali e umane a disposizione e organizzare in maniera organica le varie fasi di

previsione, prevenzione e lotta attiva conformemente a quelli che sono i dettami fondamentali della legge quadro sugli incendi boschivi n. 353/2000.

Dal 1992-2007 gli incendi in Molise sono stati in media 362 ogni anno. Il numero di incendi presenta delle variazioni da un anno all'altro, con un valore massimo di 821 incendi nel 2007, anno particolarmente colpito, ed un valore minimo di 119 incendi nel 1995.

La stagione degli incendi in Molise è l'estate con il massimo assoluto ad agosto con 108 incendi in media, seguito da luglio con 86 e da settembre con una media di 79 incendi. Altro massimo secondario si verifica in primavera ed in particolare il mese di marzo.

Il Consorzio di Bonifica della Piana di Venafro, con Deliberazione del Comitato Esecutivo n. 66 del 09/08/2012 ha approvato una convenzione stipulata con l'Agenzia Regionale di Protezione Civile per la cessione in comodato d'uso di un immobile consortile denominato "Casello idraulico di Ceppagna" quale base logistica per la campagna antincendio boschivo.

4 Obiettivi del nuovo Piano di bonifica, di tutela e di valorizzazione del territorio rurale

4.1 Sollecitazioni, sfide e opportunità territoriali

L'art. 1 della legge regionale 21 novembre 2005, n. 42, attribuisce all'attività di bonifica quali proprie finalità "*l'assetto, la conservazione e la sicurezza idraulica del territorio, la difesa del suolo, la provvista, l'utilizzazione e la tutela delle risorse idriche, lo sviluppo rurale e delle produzioni agricole, la salvaguardia e la valorizzazione dell'ambiente*".

Il piano di bonifica deve indicare le opportunità di valorizzazione dei diversi ambiti del territorio comprensoriale, attraverso il razionale impiego della risorsa idrica, la conservazione e la tutela dello spazio rurale, la sicurezza idraulica del territorio, la difesa del suolo e la salvaguardia dell'ambiente, e definire gli interventi e le opere pubbliche di bonifica da realizzare per il perseguimento delle suddette finalità.

A partire da un'attenta ed approfondita analisi dei piani territoriali e di settore e da una importante attività di analisi delle problematiche sentite nel territorio, svolta di concerto con il personale del Consorzio, si sono individuate le principali problematiche ambientali che interessano il territorio del comprensorio.

Nell'ambito della bonifica, l'incidenza principale sulle attività consortili di conservazione, difesa del suolo e sicurezza idraulica, di uso e tutela della risorsa idrica e di tutela del territorio rurale e dell'ambiente, è data dai fenomeni legati al cambiamento climatico, le cui principali evidenze possono essere riassunte nelle seguenti:

- tropicalizzazione del clima: aumento della frequenza degli eventi estremi di precipitazione i quali risultano essere più brevi e più intensi seguiti da periodi di importante siccità;
- riduzione delle precipitazioni totali annue;
- aumento delle temperature massime, medie e minime annue.

Gli effetti principali dovuti a tali fenomeni si riscontrano nel:

- aumento della frequenza dei fenomeni di dissesto idrogeologico;
- riduzione di risorsa idrica disponibile a fronte di un incremento dei fabbisogni;

Agli effetti diretti dei cambiamenti climatici sul territorio regionale si aggiungono anche altri fenomeni che incidono sull'attività consortile in particolare nell'ambito della difesa dei suoli:

- aumento dei fabbisogni energetici;
- intensificarsi del fenomeno di urbanizzazione del territorio rurale e realizzazione di infrastrutture lineari;
- consumo di suoli naturali per uso agricolo o a causa dei fenomeni d'incendio;

In materia di tutela ambientale si osservano inoltre i seguenti fenomeni:

- incremento di uso della risorsa idrica per diverse finalità (industriale, irrigua, potabile, di tutela del deflusso minimo vitale etc.) e la conseguente scarsità di risorsa idrica disponibile ad uso irriguo ed ambientale;
- peggioramento della qualità delle acque superficiali e sotterranee causata sia da inquinamento diffuso, quale il dilavamento dei terreni agricoli, sia puntuale originato da scarichi civili e industriali, ed il peggioramento delle condizioni che favoriscono la biodiversità negli ambienti naturali ed antropici;

I fenomeni sopra elencati di origine sia naturale sia antropica, sono definiti nel contesto del presente piano di bonifica come ***sollecitazioni***, fenomeni che agiscono sul territorio consortile alterandone l'equilibrio ovvero degradandone lo stato.

Gli effetti delle sollecitazioni sul territorio e sull'attività consortile sono definite ***sfide***, e sono espressione di uno stato di sofferenza esistente ovvero di problematiche che limitano l'efficienza del sistema di bonifica e di irrigazione e con le quali il Consorzio di bonifica è chiamato a confrontarsi. Le principali sfide che sono state individuate sono riassumibili in quattro categorie, e per ciascuna di esse sono di seguito elencate le corrispondenti sfide.

- Sfide per la difesa del suolo:
    - insufficienza della rete idraulica;
    - insufficienza dei manufatti idraulici;
    - urbanizzazione del territorio rurale e frazionamento del territorio;
    - interruzione della continuità idraulica;
- Sfide per la tutela della risorsa idrica e per l'irrigazione
    - difficoltà nel soddisfare i fabbisogni irrigui;
    - minore disponibilità della risorsa, per la vivificazione dei corsi d'acqua;
    - inquinamento chimico, biologico, termico, olfattivo delle acque;
- Sfide per la tutela della biodiversità
    - perdita di spazi seminaturali;
    - perdita di rete ecologica e di biodiversità;
- Sfide per il risparmio energetico e la riduzione dell'emissione di CO_2

- l'incremento dei consumi energetici;

Le sfide così definite vengono affrontate dal Consorzio di bonifica attraverso la pianificazione di una serie di ***obiettivi specifici***, i quali si traducono nella corrispondente pianificazione di azioni consortili attraverso i progetti di opere ed interventi predisposti dall'Ente e localizzati nel territorio.

Il Consorzi di bonifica, per fare fronte ad una sfida attraverso uno o più obiettivi specifici, può servirsi di ***opportunità territoriali***, elementi, opere, peculiarità del territorio consortile che possono essere sfruttati in sede di progettazione. Vengono di seguito elencati alcuni esempi di opportunità territoriali:

- salti idraulici e fonti energetiche alternative (ad es. biogas, fotovoltaico, eolico etc.);
- allargamenti naturali dell'alveo;
- aree a scarso rendimento agricolo;
- opere e interventi di mitigazione e compensazione realizzati da terzi (ad es. fasce boscate di mitigazione etc.).

Una guida alla comprensione dello schema adottato e dei rapporti che intercorrono tra sollecitazioni, sfide, obiettivi specifici e opportunità territoriali viene riportata in Figura 20.

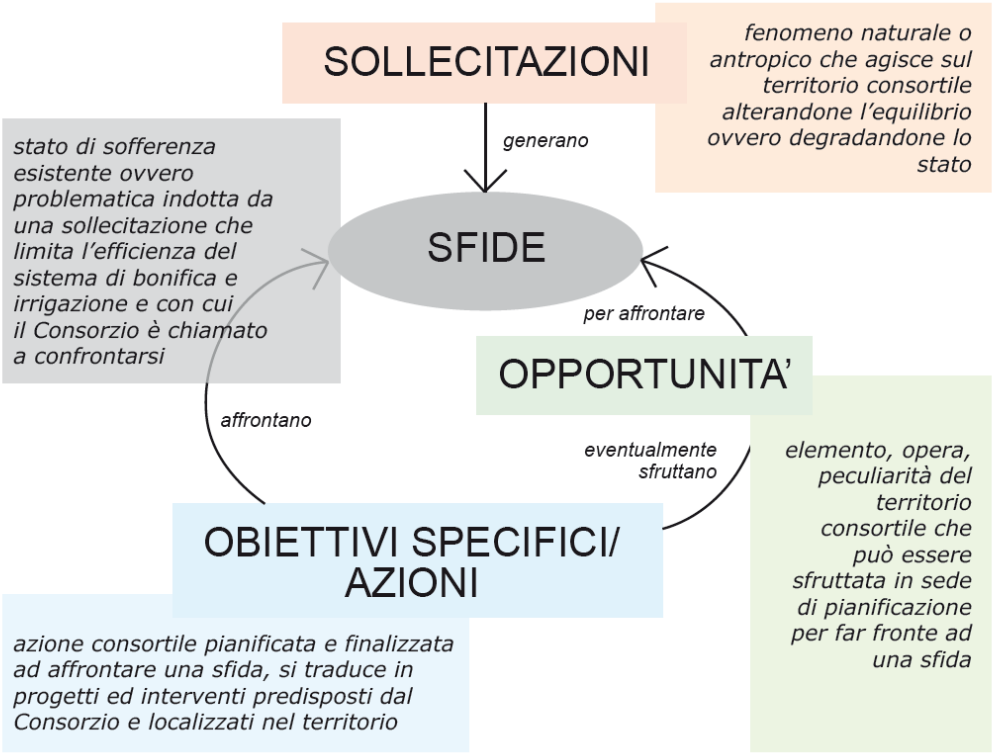


Figura 20. Sollecitazioni, sfide, obiettivi specifici e opportunità territoriali.

4.2 Sollecitazioni

Le sollecitazioni che alterano l'equilibrio del territorio consortile ovvero ne degradano lo stato, possono essere di varia natura; accanto ai cambiamenti climatici, termine che comunemente definisce i mutamenti del regime pluviometrico e termico e gli effetti che questi hanno a scala globale e locale, vi sono fenomeni di origine esclusivamente antropica quali ad esempio l'urbanizzazione del territorio rurale, accompagnata dalla necessaria realizzazione di infrastrutture, e l'inquinamento, sia esso diffuso o puntuale, della risorsa idrica.

Ciascuna delle sollecitazioni elencate verrà di seguito trattata, avendo cura di presentare la problematica dei cambiamenti climatici nel suo complesso anche attraverso delle definizioni di carattere generale e successivamente dettagliando e contestualizzando gli aspetti del problema che maggiormente interessano il territorio consortile.

4.2.1 Sollecitazioni prodotte dai cambiamenti climatici

Per clima si intende l'insieme delle condizioni meteorologiche osservabili in un luogo, caratterizzate da variazioni di periodo breve, medio o lungo. Le ciclicità che influenzano il clima vanno dall'alternanza tra dì e notte al susseguirsi delle stagioni nel corso dell'anno. In natura esistono tuttavia variazioni connesse con periodi pluriennali, come i fenomeni di surriscaldamento e raffreddamento degli oceani, fino ai fenomeni assai più lenti, quale l'alternanza di ere glaciali e periodi caldi.

Le modalità di studio delle naturali variazioni del clima cambiano necessariamente in funzione della ciclicità: osservazioni sistematiche e dirette di variabili climatiche come la temperatura o la precipitazione sono disponibili, nel migliore dei casi, da qualche secolo e consentono pertanto di comprendere e valutare oscillazioni del clima al più di qualche decennio. Per variazioni cicliche o trend di più lungo periodo, le analisi possono basarsi solo su dati indiretti, spesso solo qualitativi, di carattere storico, paleontologico o geologico.

Laddove le variazioni del clima presentano modalità o intensità anomale si parla di "cambiamenti climatici", ovvero di "alterazioni climatiche" nel caso in cui il fenomeno possa essere ascritto a cause di natura antropica. Si tratta per lo più di fenomeni di portata planetaria, come indica l'espressione inglese "global change", anche se alterazioni climatiche di piccola o media scala spaziale possono verificarsi in conseguenza di specifici interventi sul territorio, soprattutto in aree fortemente caratterizzate.

Allo stato attuale delle conoscenze, il principale contributo delle attività umane al global change può essere scientificamente individuato nell'aumento di concentrazione in atmosfera di gas

serra, alcuni dei quali naturali, come l'anidride carbonica (CO_2), il metano (CH_4) e il monossido di azoto (NO), altri immessi da attività industriale, come gli idrofluorocarburi (HFCS), i perfluorocarburi (PFCS) e l'esafloruro di zolfo (SF_6). La proprietà dei gas serra consiste nell'intrappolare l'energia riemessa dalla superficie terrestre in seguito all'irradiamento solare: se da un lato questo fenomeno garantisce all'ambiente temperature idonee alla vita – senza effetto serra la temperatura media sarebbe di circa -19°C, con variazioni cospicue tra giorno e notte – è evidente che esso costituisce un meccanismo di regolazione termica ambientale assai delicato. Dall'inizio della rivoluzione industriale, la concentrazione di CO_2 è cresciuta del 30%, quella di CH_4 si è più che duplicata e quella di NO è aumentata del 15%. Numerosi studi teorici hanno evidenziato su scala globale che tali variazioni possono portare, con intensità differente a seconda della latitudine, a incrementi delle temperature medie e a variazioni del regime delle precipitazioni.

Le previsioni teoriche dei mutamenti climatici devono tuttavia essere precisate a scala locale, verificando se le misure delle variabili meteo climatiche rivelano una tendenza già evidente. Tale operazione in molti casi risulta difficoltosa, perché deve tener conto della durata e della disponibilità delle rilevazioni e deve poter identificare l'effettivo trend climatico, al netto di errori di misura di vario tipo.

Nel IX rapporto della serie "*Gli indicatori del clima in Italia*", oltre ad essere illustrato l'andamento del clima nel corso dell'anno 2013, viene aggiorna la stima delle variazioni climatiche avvenute negli ultimi decenni in Italia. Il rapporto si basa in gran parte su indicatori climatici derivati dal Sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione dei dati Climatologici di Interesse Ambientale (SCIA, www.scia.isprambiente.it), realizzato dall'ISPRA in collaborazione e con i dati degli organismi titolari di molte delle principali reti osservative presenti sul territorio nazionale. Il rapporto riporta le stime delle tendenze climatiche nell'ultimo mezzo secolo, attraverso indicatori rappresentativi dell'andamento sia delle medie che degli estremi di temperatura e precipitazione.

4.2.1.1 La riduzione delle precipitazioni medie annue e l'aumento degli eventi estremi intensi e frequenti

Nel rapporto "*Gli indicatori del clima in Italia – anno 2013*" la variabilità delle precipitazioni in Italia è illustrata dalla serie di anomalie di precipitazione cumulata annuale nel periodo 1951-2013, rispetto al valore climatologico 1951-1980.

Nel periodo 1980-2013, le precipitazioni sono state superiori alla norma 1951-1980 solo per 6 anni al Sud, 7 anni al Centro e 9 anni al Nord.

Nell'intervallo 1951-2013 i valori medi delle precipitazioni cumulate annuali risultano essere in leggera diminuzione ma in modo statisticamente significativo solo al Centro (rateo di variazione pari a -2.7 ± 0.9% /10 anni). Su base stagionale e considerando una sola serie aggregata per tutto il territorio nazionale la diminuzione risulta statisticamente significativa solo in inverno (-4.6 ± 1.8% /10 anni). Per l'inverno, la precipitazione cumulata stagionale di un certo anno viene determinata aggregando i mesi di gennaio e febbraio di quell'anno con il mese di dicembre dell'anno precedente.

Nel rapporto sono analizzate le massime precipitazioni giornaliere, intendendo il valore massimo delle precipitazioni cumulate su intervalli fissi dalle ore 0 alle ore 24 e non quello su tutti gli intervalli di 24 ore a orario mobile.

Le precipitazioni massime giornaliere di circa 60 stazioni con i necessari requisiti di continuità e completezza delle serie e distribuite in modo abbastanza uniforme sul territorio nazionale, sono state elaborate e aggregate spazialmente per ricavare 3 serie di anomalie annuali rappresentative dell'andamento di questo indicatore in Italia negli ultimi 50 anni. Dall'analisi di queste serie non emergono segnali evidenti di variazioni; dalla serie relativa all'Italia meridionale si può tuttavia rilevare che gli ultimi 10 anni presentano un aumento delle precipitazioni massime giornaliere rispetto ai valori normali di riferimento.

Per valutare l'andamento della frequenza, dell'intensità e dei valori estremi di precipitazione, sono stati presi in considerazione anche alcuni indici definiti dal CCL/CLIVAR Working Group on Climate Change Detection. Vengono presentate le serie temporali degli indici per l'Italia settentrionale, centrale e meridionale, ottenuti aggregando i dati di un certo numero di stazioni appartenenti a ciascuna macro-area.

L'indice R10 rappresenta il numero di giorni nell'anno con precipitazione ≥ 10 mm. L'indice R95p rappresenta la somma nell'anno delle precipitazioni giornaliere superiori al 95° percentile della distribuzione delle precipitazioni giornaliere nei giorni piovosi nel periodo climatologico 1961-1990. L'intensità di pioggia giornaliera (SDII, Simple Daily Intensity Index) rappresenta la precipitazione cumulata annuale divisa per il numero di giorni piovosi nell'anno, considerando piovosi i giorni con precipitazione ≥ 1 mm. Quasi tutte le serie temporali di questi indici, sottoposte ad analisi delle tendenze con modelli di regressione lineari o non parametrici, non mostrano trend statisticamente significativi dal 1961 al 2013. Fanno eccezione: l'R10 al Centro, con un debole trend in diminuzione di -1.1 giorni/10 anni; l'R95p in aumento al Sud e sulle Isole (+12.3 mm/10 anni) e, più debolmente, al Nord (+4.5 mm/100 anni); l'SDII con un debole aumento al Nord (+2.0 mm/10 anni) e al Sud e Isole (+2.3 mm/100 anni). Complessivamente, dall'analisi delle serie

temporali di questi indici non emergono segnali netti di variazioni significative della frequenza e della intensità delle precipitazioni nell'ultimo mezzo secolo. Va però tenuto presente che questo risultato è stato ottenuto su un insieme limitato di stazioni di misura per le quali è stato possibile determinare con sufficiente accuratezza e completezza le serie degli indici. Inoltre, per valutare in modo più approfondito l'esistenza di trend degli eventi di precipitazione intensa, sarebbe necessario elaborare lunghe serie osservative con frequenza oraria.

4.2.1.2 Aumento della temperatura media annua

In base agli studi del CNR-ISAC (Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima) le temperature medie annuali in Italia sono cresciute negli ultimi due secoli di 1.7°C (pari a oltre 0.8°C per secolo); all'aumento complessivo hanno contribuito soprattutto gli ultimi 50 anni in cui si sono registrati circa 1.4°C in più rispetto ai precedenti cinquant'anni. Gli studi dell'ISPRA mostrano che la temperatura media italiana è diminuita nel periodo compreso tra il 1961 ed il 1981 per aumentare progressivamente fino ad oggi. In Italia, l'aumento della temperatura media nelle ultime decadi è superiore a quello medio globale, in particolare negli anni 2007-2008 le anomalie rispetto al trentennio 1961-1990 sono state rispettivamente +1.24 e +1.09 °C, contro una media globale di 0.67 e 0.53 °C. Un'analisi delle tendenze su base stagionale per l'Italia settentrionale, centrale e meridionale indica come dal 1970 vi sia pressoché ovunque un aumento significativo della temperatura media e della temperatura estiva a partire dal 1980.

L'aumento della temperatura, intesa come temperatura terrestre e temperatura del mare, agisce su numerosi aspetti degli ecosistemi naturali e antropici; negli ecosistemi marini e acquatici all'aumento della temperatura, al cambiamento di salinità, al livello di ossigeno sono stati ascritti molti mutamenti relativi alle fasi di sviluppo degli organismi e alla distribuzione delle specie. Il riscaldamento globale ha provocato inoltre nelle specie terrestri un anticipo delle fasi fenologiche primaverili ed estive ed il prolungamento della stagione di crescita alle latitudini medio-alte portando all'aumento della vulnerabilità di alcune specie.

L'aumento della temperatura media, accompagnato dalla riduzione delle precipitazioni e dall'aumento dei fenomeni di evapotraspirazione e dei prelievi idrici ha profonde implicazioni anche su agricoltura, turismo, salute, produzione industriale e urbanizzazione.

4.2.2 Sollecitazioni sul suolo

4.2.2.1 L'urbanizzazione del territorio rurale e il consumo di suolo

Il documento ISTAT "*Esame delle abbinate proposte di legge C. 902 Bordo e C. 947 Catania, in materia di valorizzazione delle aree agricole e di contenimento del consumo del suolo*"[1] sviluppa un'analisi dei consumi di suolo sull'intero territorio nazionale evidenziando in particolar modo l'evoluzione dello sviluppo insediativo.

Ciò che emerge è una forma di urbanizzazione caratterizzata da una dispersione insediativa che tende a consumare spazio a vocazione naturale o agricola alterando gli equilibri ambientali e idraulico-idrologici del territorio.

Le principali evidenze, riportando in estratto il contenuto dell'introduzione della succitata relazione dell'ISTAT, sono le seguenti:

- *nell'Europa comunitaria l'indagine LUCAS su uso e copertura del suolo stima che le superfici artificiali coprono in media il 4,6% del territorio, in Italia il 7,8%;*
- *le Basi territoriali censuarie includono nelle località urbanizzate (al netto quindi delle aree extra-urbane interessate da edificato a bassa densità) poco più di 20 mila km², pari al 6,7% della superficie nazionale con un incremento dell'8,8% nell'arco di un decennio e del 10,2% nel solo Mezzogiorno;*
- *le dinamiche insediative di lungo periodo descrivono una progressiva contrazione della popolazione nei principali centri urbani (dal 68,3% al 54,0% nei 16 capoluoghi considerati) e complementarmente la crescita consistente dei residenti nei comuni dell'hinterland (+6,6% nei comuni di prima corona e +8,4% in quelli della seconda e rispettivamente +9,7% e +11,0% dell'estensione delle località edificate);*
- *tra il 1995 al 2011 sono state rilasciate autorizzazioni per l'edificazione di 4,1 miliardi di m³ (243 milioni di m³ l'anno), di cui più dell'80% per la realizzazione di nuovi fabbricati e poco più del 40% per l'edilizia residenziale: circa 70 m³ di nuova edificazione autorizzata per persona;*
- *l'abusivismo edilizio è stimato intono al 5% della produzione legale nel Nord, al 10% nel Centro e al 30% nel Mezzogiorno. Considerando alcune delle superfici vincolate dalla ex*

[1] Audizione dell'Istituto nazionale di statistica (Dott. Emanuele Baldacci - Direttore del Dipartimento per l'integrazione, la qualità e lo sviluppo delle reti di produzione e di ricerca, Dott.ssa Linda Laura Sabbadini - Direttore del Dipartimento per le statistiche sociali ed ambientali) presso Commissioni riunite - VIII Commissione "Ambiente" e XIII Commissione "Agricoltura" della Camera dei Deputati. Roma, 17 dicembre 2013.

Legge Galasso, la densità degli edifici è cresciuta in un trentennio del 23,6% nelle aree costiere e del 26,6% sulle pendici vulcaniche;

- *la superficie agricola utilizzata è diminuita del 19% rispetto al 1982; l'incidenza sulla complessiva superficie nazionale passa dal 52,4% al 42,6% nel 2010;*
- *nel periodo 2004-2009 l'indagine POPOLUS stima che il contributo netto all'erosione delle aree agricole (-2,4%) sia da attribuire per lo 0,6% alle transizioni con le aree artificiali e per l'1,8% a quelle con le aree di bosco o naturali, a conferma della maggiore incidenza della rinaturalizzazione dovuta all'abbandono dei terreni. L'indagine AGRIT, riferita al triennio successivo, conferma il trend delle transizioni verso l'artificiale, mentre stima un rallentamento della rinaturalizzazione dei terreni. Queste trasformazioni comportano un'ulteriore pressione sui paesaggi rurali, la cui erosione attribuita all'urban sprawl nel decennio 1991-2001 era pari a circa un quinto del complessivo spazio rurale e quella da abbandono al 28,3%.*

4.2.2.2 La realizzazione di infrastrutture

La realizzazione di infrastrutture, come ad esempio infrastrutture lineari di trasporto quali strade e ferrovie, può generare impatti significativi di vario tipo.

Dal punto di vista urbanistico infrastrutture di tale rilievo rappresentano elementi di attrazione per le attività produttive e terziarie, causando un consumo del territorio rurale e una frammentazione del tessuto delle proprietà agrarie.

Dal punto di vista idrogeologico la realizzazione di infrastrutture caratterizzate da una notevole estensione di superficie impermeabilizzata, modifica l'assetto del sistema di deflusso delle acque, in quanto l'infrastruttura può rappresentare una barriera per l'assetto attuale della rete idraulica e dei bacini, causando un incremento delle portate scolanti.

Dal punto di vista naturalistico-ambientale e paesaggistico l'infrastruttura costituisce una cesura nella continuità del sistema ecologico e una presenza impattante e potenzialmente priva di relazioni con il contesto.

Questi aspetti devono essere adeguatamente studiati e gestiti per introdurre le necessarie mitigazioni e compensazioni atte a bilanciare gli effetti positivi e le esternalità negative che l'opera infrastrutturale e i suoi apparati complementari genereranno sul territorio circostante.

Per ciò che riguarda l'assetto idraulico, in particolare, deve essere previsto il mantenimento della funzionalità degli scoli esistenti, e la salvaguardia delle linee di deflusso preferenziali. Ove si rilevino situazioni di scarsa funzionalità, di rischio, degrado o dissesto del sistema devono

prevedersi idonee misure correttive. Eventuali ritagli di difficile utilizzazione produttiva vanno esaminati in un'ottica sistemica come possibili localizzazioni di interventi di mitigazione ambientale dell'opera o per altri scopi compatibili.

4.2.2.3 Gli incendi boschivi

L'inquadramento del fenomeno incendi boschivi a livello regionale avviene attraverso l'analisi delle serie storiche degli eventi. La serie storica esaminata riguarda un arco temporale di 16 anni, dal 1992 al 2007, per le analisi relative a: frequenze annue; superfici percorse annue boscate e non boscate; superficie media per incendio negli anni.

Dal 1992-2007 gli incendi in Molise sono stati in media 362 ogni anno. Il numero di incendi presenta delle variazioni da un anno all'altro, con un valore massimo di 821 incendi nel 2007, anno particolarmente colpito, ed un valore minimo di 119 incendi nel 1995.

La superficie media annua percorsa dal fuoco nel corso della serie storica è di 1'565 ettari. Questo dato presenta un andamento variabile da un anno all'altro strettamente connesso alla variazione delle condizioni climatiche. Il valore massimo è stato raggiunto nel 1993 (5'350 ha) mentre il minimo nel 1995 (555 ha). La superficie boscata percorsa è sempre notevolmente inferiore alla superficie non boscata.

Nella Tabella 26 sono riportati gli indicatori considerati nel Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi, e le corrispondenti classi di pericolo per ogni comune molisano ricadente nel comprensorio consortile.

Gli indicatori utilizzati sono i seguenti:

- numero degli incendi boschivi che si verificano in media all'anno ogni 10 km² di territorio;
- numero di anni in cui la superficie bruciata è risultata maggiore di 10 ha;
- numero di anni in cui si è verificato almeno un incendio (espresso in percentuale sul totale degli anni della serie storica);
- superficie media percorsa dal fuoco da un singolo evento nel comune;
- superficie mediana percorsa dal fuoco;
- superficie massima percorsa dal fuoco.

Tabella 26. Indicatori considerati nel Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi, e le corrispondenti classi di pericolo per ogni comune molisano ricadente nel comprensorio consortile.

Comune	Incendi con sup.>10km² (n./anno)	Num. anni con sup. bruciata > 10 ha	Num. anni con incendio (%)	Sup. media per incendio	Sup. mediana*	Sup. massima*	Classe di pericolo
Colli a Volturno	0,820361	1,1932523	81,25	2,35705	1,58	17,3	3
Fornelli	1,389550	2,5169204	87,5	5,69270	5,54575	100,7	2
Isernia	1,383806	0,8856362	100	1,25108	8,21575	56,01	5
Macchia D'Isernia	2,941725	3,4024770	93,75	1,84921	5,85	28,3	5
Montaquila	1,307259	0,7892885	93,75	1,52525	1,65	37,5	3
Monteroduni	0,759062	0,2698885	75	0,97220	1,14615	15,9607	3
Pozzilli	2,174565	2,6537068	100	2,82883	11,11945	93,9	5
Sesto Campano	2,576768	1,4216652	100	1,80277	6,7765	58,2	5
Venafro	2,148234	1,9455702	100	4,50890	16,32	389,3835	5

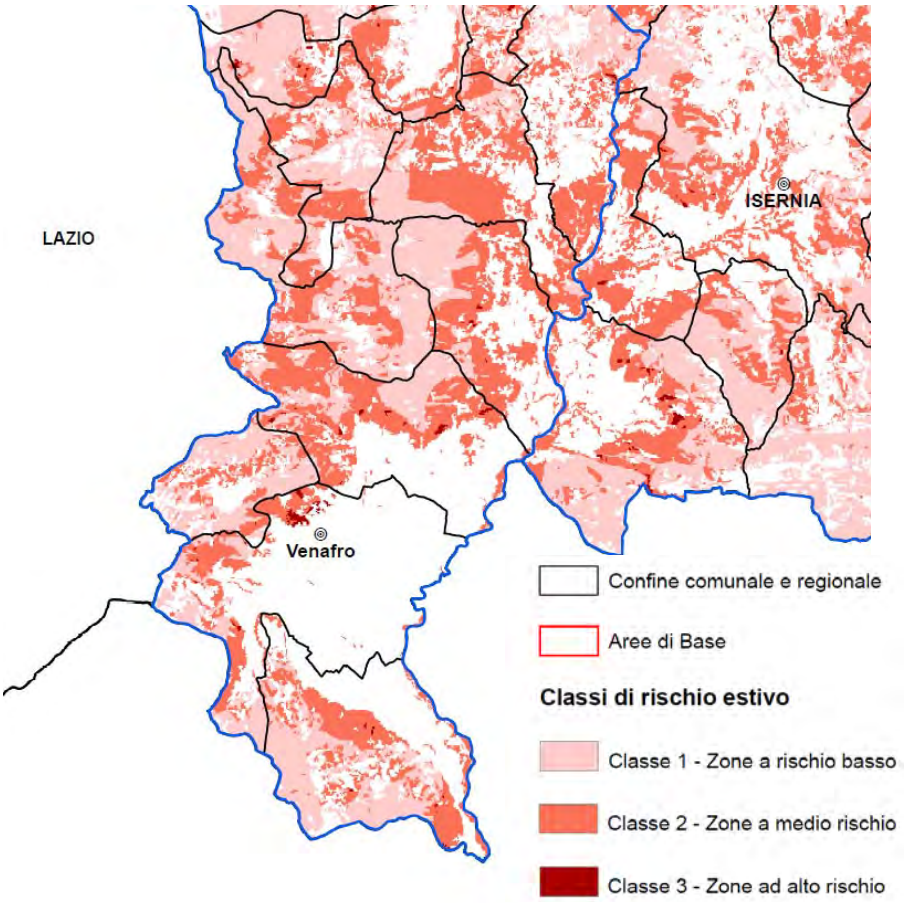


Figura 21. Estratto della Carta del rischio estivo del Piano Regionale di Previsione, Prevenzione contro gli Incendi Boschivi.

Il fenomeno degli incendi costituisce una minaccia per il patrimonio forestale e per quello naturale rappresentato in particolar modo dalle aree protette, per le attività economiche quale quella agricola, infine per la sicurezza idraulica del territorio, in quanto la perdita di copertura boschiva incrementa la vulnerabilità del suolo a fenomeni di dissesto idrogeologico.

4.2.3 Sollecitazioni sulle risorse idriche

4.2.3.1 L'utilizzo multiplo della risorsa idrica[2]

Uso idropotabile

I dati acquisiti hanno messo in evidenza che per usi civili/potabili sono prelevati circa 64,5 Mm³, dei quali solo poco del più del 9,3% proviene da captazione di acque superficiali ed in particolare dalla diga del Liscione. I rimanenti 58,5 Mm³, sono captati da pozzi e sorgenti gestiti dalla Molise Acque (75,2%) e dall'AATO (15,5%).

Il volume annuo totale immesso in rete in riferimento a 132 acquedotti comunali su 136 (a servizio di una popolazione pari al 98,87% del totale) e nell'esercizio 2001 è pari a 55,5 Mm³. Il volume annuo totale erogato ammonta a 20,1 Mm³, da cui si stima una perdita media complessiva (sia fisica che amministrativa) di circa il 58,95%.

Per quanto riguarda i fabbisogni, l'AATO Molise nel Piano d'Ambito ha ipotizzato sia l'evoluzione della domanda che un programma di riduzione delle perdite. Secondo tali valutazioni si trae il fabbisogno idropotabile dell'anno 2005 pari a circa 56,00 Mm³ e quelli degli anni 2014, 2024, 2034 pari rispettivamente a 39,68 Mm³, 37,50 Mm³ e 37,13 Mm³.

I fabbisogni sono inoltre stati stimati al 2016 (49,08 Mm³) ed al 2036 (49,13 Mm³) nello Studio per l'aggiornamento del piano di utilizzazione delle risorse idriche per lo sviluppo della regione.

Uso irriguo

Nella Regione Molise operano tre Consorzi di Bonifica: Consorzio di Bonifica della Piana di Venafro, Consorzio di Bonifica Integrale Larinese, Consorzio di Bonifica di destra Trigno e del Basso Biferno.

Essi gestiscono quasi tutta la superficie attrezzata con reti irrigue del territorio regionale, 22'428 dei 24'780 ha complessivi. Una piccola parte della superficie attrezzata, quella delle "aree irrigue minori", pari a 2'352 ha, è gestita dalle Comunità Montane.

Le superfici effettivamente irrigate hanno una estensione complessiva di 11'917 ha, pari a circa il 53% della superficie complessivamente attrezzata nei comprensori irrigui. Tale rapporto può essere spiegato come la risultante della particolare conformazione orografica della regione, da un lato, e dall'altro dell'ancora insufficiente grado di infrastrutturazione irrigua che caratterizza alcuni

[22] Paragrafo parzialmente tratto dal "Piano di Gestione Acqua del Distretto Appennino Meridionale".

comprensori, da cui deriva anche una incompleta riconversione culturale, tecnica ed economica degli operatori agricoli.

La superficie irrigata ricadente esternamente ai comprensori irrigui può essere determinata in 8'040 ha. A tale superficie si aggiungono 2'106 ha irrigati al di fuori delle aree consortili, in parte coincidente con le aree irrigue minori. L'estensione della superficie irrigata in queste aree, è stata quantificata in 234,06 ha, a fronte di una superficie attrezzata totale di 2'352 ha.

In definitiva, la superficie complessivamente irrigata in Molise risulta essere pari a 24'584 ha.

L'ampiezza della superficie irrigata al di fuori dei comprensori irrigui (superficie extracomprensorio irriguo) testimonia l'importante ruolo svolto dall'irrigazione privata, a cui si ricorre in presenza di problemi legati alla limitatezza delle aree attrezzate con reti consortili, ma che è anche in qualche modo riconducibile alla facilità di reperimento di acque di falda. In tal modo è possibile far fronte alle insufficienti dotazioni strutturali pubbliche ed ai ritardi nell'attrezzamento delle aree più suscettibili, nelle quali è peraltro diffusa la presenza di operatori agricoli dotati di adeguata professionalità. Non a caso, infatti, le differenze maggiori si registrano laddove viene praticata un'agricoltura più di pregio, intensiva e con alti impieghi di capitale e lavoro, per la quale la disponibilità di acqua è un fattore produttivo indispensabile.

Nel complesso, il fabbisogno irriguo necessario a soddisfare le esigenze idriche della regione Molise è calcolato in 98,8 Mm^3/anno, se si tiene conto della sola superficie irrigata, mentre tale fabbisogno è di 82,4 Mm^3/anno qualora si voglia tener conto dell'esigenza di servire l'intera area attrezzata presente in regione. Naturalmente la parte preponderante di tali volumi coincide con i fabbisogni richiesti dai tre Consorzi di Bonifica presenti, per i quali i fabbisogni ammontano a 90,6 Mm^3/anno per la superficie effettivamente irrigata (74,6 Mm^3/anno per quella attrezzata).

Il fabbisogno necessario a soddisfare le esigenze della superficie irrigata presente al di fuori delle aree amministrate dai Consorzi di Bonifica ammonta a 8,1 Mm^3, che vanno a sommarsi ai fabbisogni esaminati precedentemente.

Lo schema idrico Volturno, gestito dal Consorzio di Bonifica della Piana di Venafro per addurre acqua ai terreni ubicati nell'omonima piana, ha come unica fonte di approvvigionamento idrico la traversa sul fiume Volturno di Contrada Macchie nell'agro del Comune di Colli a Volturno. La traversa è collegata ad una vasca di carico per mezzo di un canale, dalla quale prende origine una condotta adduttrice - ripartitrice di notevole diametro.

Il Consorzio di bonifica venafrano, per concessione è autorizzato a derivare sia per la produzione di energia elettrica che per scopi irrigui.

La produzione di energia elettrica è affidata ad una centrale entrata in funzione nel anno 2000, ed è conferita all'ENEL che provvede ad erogarla agli impianti di sollevamento del consorzio durante la stagione irrigua e ad altri utenti per altri scopi nel restante periodo dell'anno.

Nel complesso, lo schema idrico irriguo del Volturno ha una disponibilità idrica potenziale pari a quella effettiva. In futuro, la disponibilità potrebbe subire un incremento con la realizzazione dell'invaso sul torrente Vandra (tributario del fiume Volturno).

Uso industriale

La realtà industriale molisana è assai modesta; il settore più sviluppato è quello alimentare, con impianti conservieri, caseifici e frantoi oleari. Da ricordare sono anche il settore tessile e del legno.

I nuclei industriali sono localizzati a Termoli, a Campobasso–Bojano e ad Isernia–Venafro; si estendono per una superficie netta complessiva pari a 1'016 ha.

Sono state programmate 45 aree P.I.P. di varia dimensione (12 aree hanno una superficie superiore a 20 ha, 27 aree hanno una superficie inferiore a 7 ha); di cui alcune attualmente non risultano ancora in esercizio. Nelle aree meno estese sono inserite soprattutto attività artigianali e commerciali, che presentano modestissime idroesigenze, mentre nelle aree maggiori sono presenti attività agroalimentari con significativi consumi idrici. Sono attualmente in corso programmi coordinati di iniziative imprenditoriali (patti territoriali, contratti d'area, ecc.).

La stima dei fabbisogni industriali, effettuata in funzione dei programmi di sviluppo pluriennali previsti dall'ente regionale, ammonta ad un valore compreso tra 41,30 e 58 Mm^3/anno al 2016 e tra 52,72 e 76 Mm^3/anno al 2036.

Deflusso Minimo Vitale

Il D.M. 28/07/2004 "*Linee guida per la predisposizione del bilancio idrico di bacino, comprensive dei criteri per il censimento delle utilizzazioni in atto e per la definizione del minimo deflusso vitale, di cui all'articolo 22, comma 4, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152*", fornisce la definizione di Deflusso Minimo Vitale (DMV). Il DMV rappresenta la portata istantanea da determinare in ogni tratto omogeneo di un corso d'acqua, in grado di garantire la salvaguardia delle caratteristiche fisiche del corpo idrico, chimico-fisiche delle acque, nonché il mantenimento delle biocenosi tipiche delle condizioni naturali locali. Il mantenimento del DMV risulta una condizione indispensabile al mantenimento di condizioni minime di qualità dei corsi d'acqua, secondo le disposizioni della recente normativa in materia (Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE, D.Lgs. 152/2006).

La determinazione del valore della portata di DMV è un punto essenziale per la valutazione del bilancio idrologico. La diminuzione della portata nei tratti sottesi dalle derivazioni provoca situazioni di sofferenza negli alvei. L'alterazione del regime dei deflussi determina squilibri non solo nel normale sviluppo della vita acquatica, ma anche nelle capacità ricettrici e di autodepurazione dei corpi idrici nei confronti di immissioni di inquinanti. Il mantenimento del DMV in una determinata sezione di un corso d'acqua è pertanto un obbligo di legge, da porre però in atto attraverso una serie di azioni in ambito di bacino.

4.2.3.2 L'inquinamento diffuso

L'attività agricola utilizza l'azoto ed il fosforo dei fertilizzanti come elementi nutritivi fondamentali per soddisfare i fabbisogni delle piante coltivate. La loro applicazione ai terreni varia in relazione a fattori ambientali (suolo e clima) e agronomici (tipo di coltura, produzione attesa, pratiche agricole, ecc.).

L'azoto e il fosforo utilizzati per la concimazione delle colture possono essere di due tipi in funzione della provenienza: azoto e fosforo da concimi minerali od organici acquistati sul mercato; azoto e fosforo da deiezioni zootecniche, cioè letami o liquami provenienti dall'allevamento aziendale o da allevamenti terzi.

Sia i concimi di sintesi che quelli naturali concorrono a determinare le quantità di azoto e fosforo applicate al terreno; insieme contribuiscono, in funzione del tipo di coltura e di pratiche colturali, di suolo e condizioni meteorologiche, ai rilasci verso i corpi idrici sotterranei per effetto dei fenomeni di percolazione, e superficiali per effetto dei processi di ruscellamento.

Le sostanze nutrienti causano nei corpi idrici la proliferazione di alghe le quali, per effetto di un consumo eccessivo dell'ossigeno disciolto, danno origine al fenomeno dell'eutrofizzazione, processo che porta alla morte delle specie acquatiche degradando lo stato qualitativo della risorsa idrica.

4.2.3.3 L'inquinamento puntuale

Le fonti di inquinamento puntuale sono rappresentate dagli scarichi civili, provenienti dai depuratori, e dagli scarichi industriali. L'impatto che questi utilizzi hanno sulla risorsa idrica non riguarda propriamente il consumo di risorsa quanto il suo peggioramento in termini qualitativi. Tuttavia non sono da trascurare quelle situazioni in cui lo stato qualitativo delle acque possa inficiarne l'utilizzo, non solo idropotabile ma anche irriguo. In tale prospettiva si ha che l'inquinamento prodotto da fonti puntuali, che altera le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche della risorsa idrica, coinvolge non solo l'aspetto della qualità delle acque, bensì anche quello della

quantità di risorsa disponibile. Acque qualitativamente compromesse non possono in determinati casi essere utilizzate ad esempio per usi irrigui.

Il ciclo integrato delle acque nella Regione Molise è organizzato in un solo Ambito Territoriale Ottimale, Unico Molise. Nell'ambito della regione sono stati censiti 226 depuratori. Tale sistema depurativo risente mediamente di alcune inadeguatezze più o meno pronunciate in funzione della tipologia di impianto e del suo stato di conservazione.

Nell'ambito del sistema degli impianti di trattamento dei reflui, all'interno del comprensorio consortile vanno citati gli elevati carichi antropici dei depuratori Solfatara di Sesto Campano e di quello di Venafro che sversano nel San Bartolomeo e del depuratore del Nucleo Industriale di Isernia-Venafro che sversa nel Torrente Ravicone.

4.3 Sfide

L'attività di bonifica "*ha per fine l'assetto, la conservazione e la sicurezza idraulica del territorio, la difesa del suolo, la provvista, l'utilizzazione e la tutela delle risorse idriche, lo sviluppo rurale e delle produzioni agricole, la salvaguardia e la valorizzazione dell'ambiente*".

Le *sfide*, come precedentemente definito, sono espressione di uno stato di sofferenza esistente e di problematiche che limitano l'efficienza del sistema di bonifica e di irrigazione e con cui il Consorzio di bonifica è chiamato a confrontarsi per perseguire le finalità suddette.

Nei paragrafi seguenti sono descritte le principali sfide individuate nel comprensorio del Consorzio di bonifica della Piana di Venafro.

4.3.1 Le sfide per la tutela della risorsa idrica e l'irrigazione

Il Consorzio di bonifica ha tra le finalità della propria attività quella della tutela della risorsa idrica, attraverso l'individuazione di opere e azioni da attuare, quali potrebbero essere ad esempio l'ausilio agli enti preposti all'attività di monitoraggio delle acque, le azioni per la tutela o il risanamento dei corpi idrici, e la collaborazione con le autorità competenti per i controlli in materia di tutela delle acque.

L'inquinamento delle acque di bonifica e irrigue può avere sia origine puntuale, provenendo da scarichi di tipo civile o industriale, sia origine diffusa, essendo prodotto dal dilavamento delle sostanze fertilizzanti e dei fitofarmaci presenti nei terreni agricoli.

Sembra opportuno chiarire che, mentre la depurazione dei reflui civili ed industriali può essere trattata in diversi modi scegliendo, a seconda delle convenienze, tra la tecnologia tradizionale

che quella della fitodepurazione, la rimozione degli inquinanti dalle acque superficiali è possibile solo sfruttando processi naturali di rimozione, restituendo ed ottimizzando la capacità autodepurativa dei corpi idrici.

Le tecniche di gestione di bacini idrografici basate sul drenaggio controllato mirano ad ottenere, attraverso una regolazione della falda freatica e dei deflussi eseguita in maniera da favorire tempi di ritenzione il più possibile prolungati all'interno dei bacini, un controllo del rilascio di nutrienti basato su vari processi paralleli di tipo fisico, chimico e biologico. Una riduzione dei volumi idrici defluiti a seguito delle quantità di azoto, di fosforo e di solidi sospesi, rilasciati prevalentemente per trasporto in soluzione.

Il miglioramento della qualità delle acque superficiali potrebbe essere praticato anche nell'ambito di superfici appositamente dedicate dette aree umide di fitodepurazione ("*phytoremediation wetlands*"), le quali possono essere naturali, o appositamente costruite ex-novo o ricostruite in terreni agricoli bonificati ove un tempo esse erano presenti naturalmente. Le aree umide rappresentano l'unica tecnica possibile per rimuovere l'inquinamento residuo sfuggito alle pratiche di prevenzione e depurazione. Un'area umida è essenzialmente un bacino di ritenzione, collocato a lato del collettore del quale si vuole incrementare la qualità dell'acqua (area umida extra-alveo) o lungo il collettore stesso (area umida in-alveo).

All'effetto complessivo di depurazione delle acque contribuiscono tuttavia anche gli stessi collettori di bonifica, caratterizzati usualmente da pendenze modeste che favoriscono i processi di sedimentazione e da fitte masse di vegetazione sulle sponde.

Le aree umide possono infine avere come finalità ulteriori l'attenuazione dei picchi di piena e lo stoccaggio delle acque, la ricarica della falda, l'aumento del valore naturalistico di un sito e conseguenti usi paesaggistici e didattico-ricreativi.

Fra le recenti tecniche sperimentate allo scopo di far fronte al problema della riduzione del carico inquinante delle acque addotte nei collettori di bonifica vi è altresì quella delle fasce tampone boscate.

Le fasce tampone boscate sono formazioni di vegetazione arborea e arbustiva, mono o plurifilari, che separano i corpi idrici superficiali, quali scoline, fossi, canali, fiumi o laghi, da possibili fonti di inquinamento diffuso, tra le quali di notevole rilevanza risultano gli apporti artificiali di azoto nelle aree agricole dovuti alla distribuzione antropica di concimi azotati.

Accanto alle problematiche legate alla tutela qualitativa delle acque, il Consorzio deve affrontare anche le sfide legate all'approvvigionamento idrico e alla tutela quantitativa della risorsa

idrica. Le estese siccità verificatesi in anni recenti, come ad esempio le estati del 2003 e del 2006, hanno posto in evidenza la vulnerabilità del sistema irriguo e la necessità della ricerca di adeguate soluzioni. Sono numerose le sollecitazioni che agiscono nell'ambito di tale sistema: la riduzione delle precipitazioni e l'aumento delle temperature, l'alterazione della qualità delle acque dovuta ad inquinamento di tipo puntuale e diffuso, l'incremento dei consumi idrici in altri settori e la necessità di garantire portate per la vivificazione dei corsi d'acqua ed il deflusso minimo vitale, ma anche la concorrenza di altri utilizzatori irrigui, l'espansione delle aree urbanizzate e delle infrastrutture a discapito del territorio rurale.

Le principali sfide che il Consorzio di bonifica deve affrontare ed avviare a soluzione in ambito irriguo riguardano la riduzione della disponibilità idrica, la difficoltà nel soddisfare i fabbisogni, e la necessità di adeguamento delle strutture irrigue, con particolare riferimento a quelle di distribuzione. Non di meno costituisce una sfide per il settore irriguo anche il progressivo frazionamento del territorio rurale.

Le iniziative per la riduzione dei consumi idrici legati all'irrigazione comprendono azioni coordinate tra il Consorzio e l'utenza irrigua, quali la sostituzione degli impianti di irrigazione a scorrimento con impianti di irrigazione per aspersione e localizzati ed il passaggio da coltivazioni più esigenti d'acqua a colture che richiedono minori quantitativi di risorsa idrica.

Accanto alle iniziative di trasformazione delle strutture irrigue, di conversione delle colture e alla messa in atto di altre pratiche utili alla riduzione dei consumi idrici, si rendono necessarie azioni per la tutela delle risorse idriche esistenti e la ricerca di ulteriori fonti di approvvigionamento.

Riguardo alle azioni di tutela si evidenzia come l'inquinamento delle acque e la necessità di vivificazione dei corsi d'acqua che veicolano sostanze inquinanti in elevate concentrazioni sottraggono volumi utili all'uso irriguo. Fenomeni di inquinamento delle acque, determinano notevoli problemi per l'irrigazione dati i sensibili danni che un elevato contenuto di sostanze chimiche inquinanti o di sali (nel caso ad esempio di scarichi di acque termali) può arrecare alle colture. Tale problematica può essere affrontata attraverso le soluzioni descritte in merito alla tutela qualitativa delle acque.

Riguardo alla ricerca di nuovi approvvigionamenti, tale azione può essere perseguita principalmente attraverso un incremento degli invasi superficiali e sotterranei. Diventa prioritaria la ricerca di superfici idonee a tale scopo, che possano prestarsi sia alla laminazione delle piene, sia all'accumulo di risorsa per uso irriguo, sia alla ricarica della falda.

Azioni infine vanno messe in atto di concerto con altri Enti, quale ad esempio il Genio Civile, per un maggiore controllo sui prelievi abusivi dai corsi d'acqua, i Comuni e le Province, affinché nella pianificazione del territorio siano preservate le opere irrigue e l'integrità dei territori agricoli, in particolare delle aree attrezzate ove l'irrigazione avviene in forma strutturata.

4.3.1.1 La qualità delle acque nel comprensorio del Consorzio di bonifica della Piana di Venafro

Secondo quanto riportato nel Piano di Tutela delle Acque regionale e nel Piano di Gestione Acque del Distretto idrografico dell'Appennino Meridionale, i dati relativi al 2004 per il bacino idrografico del Volturno rivelano un LIM[3] (Livello di Inquinamento da Macrodescrittori) buono o sufficiente in tutte le stazioni di misura situate nel comprensorio, tranne che per alcune stazioni situate nel comune di Venafro, dove si rileva un LIM scadente per il Rio San Bartolomeo e per il Torrente Rava. Sempre nel territorio venafrano nella stazione situata sul torrente Ravicone di Venafro, si riscontrano un LIM pessimo e un IBE (Indice Biotico Esteso) scadente. Tale situazione di degrado risultava connessa all'elevato carico antropico correlabile agli scarichi di depuratori con un carico significativo, convogliati, in particolare, dal San Bartolomeo in cui sversano il depuratore di Sesto Campano e quello di Venafro centro. A questi si aggiungono gli scarichi convogliati dal torrente Ravicone, in cui recapita il depuratore del Nucleo Industriale di Isernia-Venafro che tratta sia i reflui del nucleo che quelli del centro abitato di Pozzilli.

Riguardo alle acque di approvvigionamento irriguo, che il Consorzio di bonifica preleva dal fiume Volturno presso la traversa di Contrada Macchie, in comune di Colli a Volturno, non si evidenziano problematiche legate all'inquinamento; tuttavia, in base ai dati idrometrici raccolti all'idrometro più prossimo al territorio molisano, quello posizionato ad Amorosi in Campania (dove però i dati si fermano al 1988) si rileva un trend in diminuzione della portata a seguito dei prelievi idrici, per cui le portate minime registrate nel periodo estivo, risultano prossime e in alcuni casi nettamente inferiori ai minimi storici registrate negli ultimi decenni, con inevitabili ripercussioni relativamente al deflusso minimo vitale.

Riguardo alle acque sotterranee, dal monitoraggio effettuato dall'ARPA Molise si è rilevata una situazione critica per quanto concerne gli acquiferi della Piana del Fiume Volturno, in particolare per l'agro di Venafro, il cui stato ambientale viene classificato come scadente.

---

[3] Gli indicatori a cui si riferiscono i documenti di pianificazione citati sono quelli introdotti dal D.Lgs. 152/1999, e risultano attualmente superati dai nuovi indicatori previsti dalla Direttiva 2000/60/CE del 23 ottobre 2000, recepiti nella normativa italiana con il D.Lgs. 152/2006.

In particolare le analisi dei punti di campionamento delle acque sotterranee evidenziano più punti con concentrazione di nitrati superiori ai limiti fissati dalla normativa, o comunque superiori alla soglia di attenzione fissata in 40 mg/l di NO_3. Per tale ragione l'area risulta classificata come vulnerabile ai nitrati.

4.3.2 Le sfide per la difesa del suolo

Il comprensorio del Consorzio di bonifica della Piana di Venafro è solcato da corsi d'acqua caratterizzati spesso da una grande escursione stagionale di portata.

Il territorio consortile ricade interamente nel bacino idrografico del fiume Volturno, fiume che attraversa il comprensorio da nord a sud. Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni, redatto dall'Autorità del Distretto idrografico dell'Appennino Meridionale, analizza ed elabora i dati idrologici per la modellazione idraulica relativamente ad alcuni sottobacini ricadenti nel comprensorio consortile, rispetto ai quali sono state individuiate le portate di piena con assegnato periodo di ritorno.

La valutazione delle massime portate di piena naturali è finalizzata alla definizione delle aree inondabili dei corsi d'acqua principali del bacino del Volturno e delle relative fasce di pertinenza fluviale. Le tabelle seguenti sono estratte dal PGRA e riportano i dati di estensione del bacino in corrispondenza di alcune sezioni, e delle portate di piena caratterizzate da differenti tempi di ritorno, da 2 anni fino a 1000 anni, relativamente ai bacini del Volturno e dei sottobacini del Rava – S. Bartolomeo e Carpino – Cavaliere.

Tabella 27. Estensioni, in corrispondenza di alcune sezioni, del bacino tributario del Volturno, e portate di piena caratterizzate da differenti tempi di ritorno (tabella estratta dal PGRA).

Sez. VOLTURNO		A Area (Km^2)	Q_2 Portata (m^3/s)	Q_5 Portata (m^3/s)	Q_{10} Portata (m^3/s)	Q_{30} Portata (m^3/s)	Q_{50} Portata (m^3/s)	Q_{100} Portata (m^3/s)	Q_{300} Portata (m^3/s)	Q_{1000} Portata (m^3/s)
	Volturno a monte di Ripaspaccata	214	170	252	318	441	508	600	746	906
	Volturno a monte della confluenza Cavaliere (a valle di Ripaspaccata)	222	170	257	324	450	519	613	761	924
	Volturno a valle della confluenza Cavaliere	603	283	420	530	735	848	1001	1244	1511
	Volturno alla confluenza Lorda	608	288	427	540	748	863	1020	1267	1539
	Volturno alla confluenza Rava delle Copelle	734	320	474	599	831	959	1132	1407	1708
	Volturno alla confluenza Sava	791	335	496	627	869	1003	1184	1472	1787
	Volturno alla confluenza S. Bartolomeo	874	344	510	645	833	1031	1217	1513	1837
	Volturno alla confluenza Lete	1133	470	490	710	1060	1225	1445	1795	1918
	Volturno alla confluenza Torano	1439	530	550	800	1195	1380	1630	2020	2455
	Volturno alla confluenza Titerno	1804	573	596	866	1295	1494	1764	2192	2662
	Volturno alla confluenza Calore I.	2018	605	630	915	1370	1580	1860	2315	2810
	Volturno a valle confluenza Calore	5076	1120	1165	1690	2525	2915	3445	4280	5195
	Volturno a Ponte Annibale (foce)		1170	1220	1770	2640	3050	3600	4500	5430
	Voltuno alla foce	5560	1170	1220	1770	2640	3050	3600	4500	5430

Tabella 28. Estensioni, in corrispondenza di alcune sezioni, del bacino tributario del Rio San Bartolomeo, e portate di piena caratterizzate da differenti tempi di ritorno (tabella estratta dal PGRA).

Sez.RAVA S:BARTOLOMEO		A Area (Km^2)	Q_2 Portata (m^3/s)	Q_5 Portata (m^3/s)	Q_{10} Portata (m^3/s)	Q_{30} Portata (m^3/s)	Q_{50} Portata (m^3/s)	Q_{100} Portata (m^3/s)	Q_{300} Portata (m^3/s)	Q_{1000} Portata (m^3/s)
	T. Rava a valle della confluenza con il T. ravicone di Pontestorto	70.43	22	33	41	68	92	123	166	236
	T. Rava a monte della confluenza con il Rio San Bartolomeo	76.69	26	38	49	83	109	143	191	269
	Rio San Bartolomeo a valle confluenza con il Rio Fontana Franca	106.27	35	52	65	89	121	162	220	314
	Rio San Bartolomeo a monte confluenza con Colatore Isola	113.97	39	58	74	111	146	191	254	356
	Rio San Bartolomeo alla confluenza con il fiume Volturno	140.48	**45**	**67**	**85**	**123**	**163**	**216**	**290**	**408**
	Rio Fontana Franca – sezione terminale	23.00	15	30	46	65	76	92	114	149

Tabella 29. Estensioni, in corrispondenza di alcune sezioni, del bacino tributario del Carpino - Cavaliere, e portate di piena caratterizzate da differenti tempi di ritorno (tabella estratta dal PGRA).

Sez. CARPINO CAVALIERE		A Area (Km^2)	Q_2 Portata (m^3/s)	Q_5 Portata (m^3/s)	Q_{10} Portata (m^3/s)	Q_{30} Portata (m^3/s)	Q_{50} Portata (m^3/s)	Q_{100} Portata (m^3/s)	Q_{300} Portata (m^3/s)	Q_{1000} Portata (m^3/s)	V Volume di piena relativo alla portata centennale (m^3)
CC04	F. Cavaliere a monte della confluenza con il F. Volturno	376	226	335	423	589	677	796	970	1172	19.337.638
CC05	T. Vandra a monte della confluenza con il F. Cavaliere	174	194	288	363	506	582	684	834	1007	9.118.453
CC03	F. Cavaliere a monte della confluenza con il T. Vandra	191	106	157	199	277	318	374	456	551	8.797.157
CC02	termine F. Carpino	102	61	91	114	159	183	216	263	317	3.999.425
CC01	F. Carpino a Carpinone	74	44	66	83	116	133	157	191	230	2.789.178

Il tratto di fiume Volturno di interesse per il comprensorio consortile è quello che va dalla sorgente alla confluenza con il Rio S. Bartolomeo. In tale tratto la situazione di maggiore pericolosità è individuata nella piana di Venafro, in cui le acque di esondazione formerebbero un unico invaso con quelle del torrente Rava - S. Bartolomeo, nella parte subito a monte della confluenza. Come è noto è stato progettato a monte da molti anni un sistema di due vasche di laminazione. La prima in località Ripaspaccata sul fiume Volturno è attualmente funzionante, la seconda in località Fossatella sul fiume Cavaliere in prossimità della confluenza è in corso di costruzione. Il sistema delle due vasche limiterebbe significativamente le esondazioni a valle producendo influenza sulle portate di piena fino alla confluenza del Volturno con il fiume Calore. In questo tratto punti di rigurgito significativo sono costituita dalla traversa ENEL di Colle Torcino e dal Ponte stradale denominato Ponte del Re che inducono significative aree di pericolosità P3.

Il T. Rava - S. Bartolomeo sottende alla sezione terminale un bacino di circa 140 km². Il tratto esaminato dal PGRA, di lunghezza pari a 13 km, cui corrisponde un'ampia fascia di pericolosità P2, inizia in corrispondenza del ponte della SS 85 al Km 21,900 nel comune di Venafro. Subito a valle di tale attraversamento, il Rava piega bruscamente verso Sud-Ovest allineandosi alla linea ferroviaria con andamento pressoché rettilineo fino a raggiungere il limite sud dell'abitato di

Venafro. Quindi ripiega in direzione Sud, attraversando la piana di Venafro; dopo aver attraversato nuovamente la linea ferroviaria, confluisce nel Rio S. Bartolomeo. Questi continua il proprio corso verso Sud formando ampi meandri fino al limite della piana di Venafro dove segue la SS 85 fino a confluire nel Volturno nel comune di Sesto Campano. L'alveo del Rava - S. Bartolomeo è un alveo totalmente artificiale a seguito della bonifica idraulica della piana di Venafro realizzata a partire dagli anni 30.

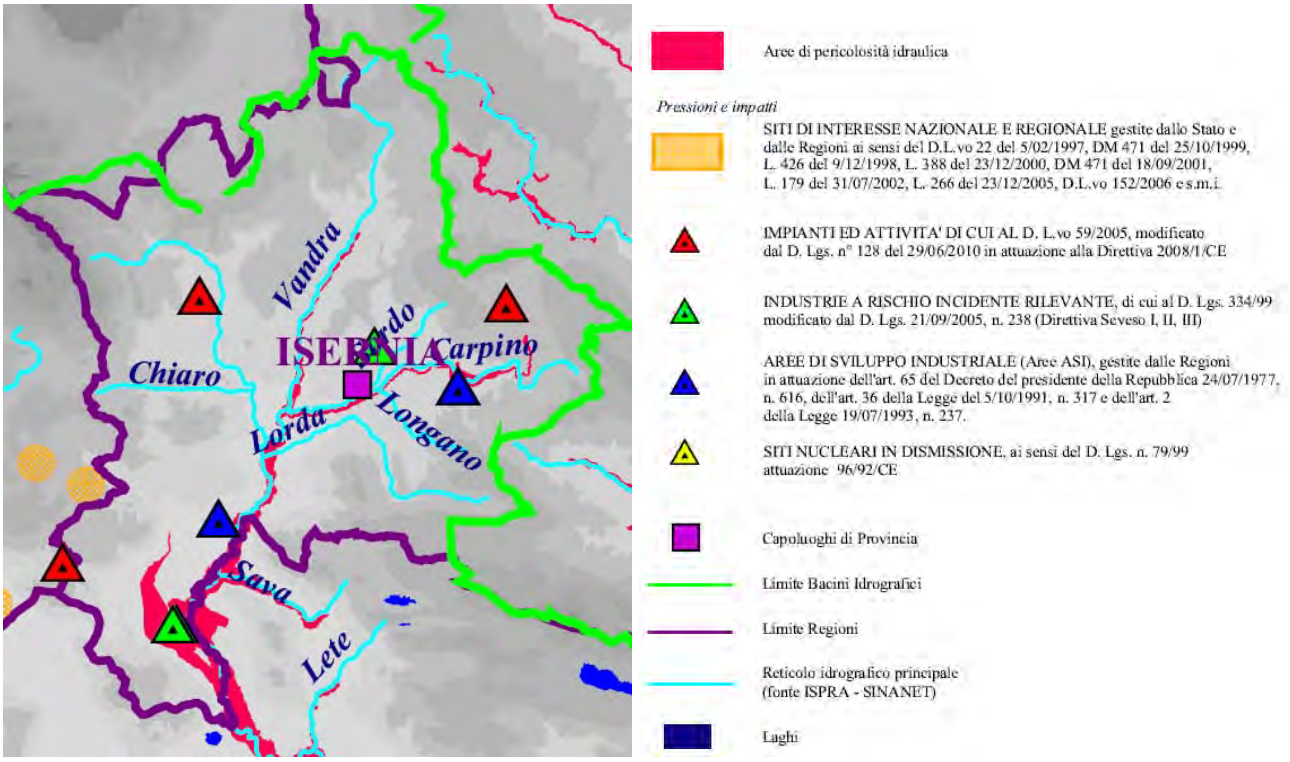


Figura 22. Perimetrate in rosso le aree di pericolosità idrulica
(immagine estratta dalla Mappa delle aree di crisi ambientale del PGRA).

Il regime pluviometrico, caratterizzato da piogge abbondanti, concentrate in brevi periodi dell'anno, con frequenti rovesci ed acquazzoni, unito alla ridotta diffusione delle colture arboree e boschive e al notevole sfruttamento intensivo dei terreni agricoli, causa talora del restringimento degli argini e della riduzione delle normali aree di esondazione dei corsi d'acqua, soprattutto del San Bartolomeo e del Volturno, nel periodo invernale provocano dei fenomeni di allagamento delle aree agricole a ridosso del corso d'acqua stesso.

Anche le forme di inquinamento puntuale possono degradare la qualità del suolo. Tra di esse si ricordano gli sversamenti abusivi di liquami, i siti industriali contaminati, in special modo quelli contenenti amianto, nonché i reflui civili non sufficientemente depurati.

Altri fattori che possono innescare fenomeni di degrado del suolo sono gli incendi ed i disboscamenti. La regione Molise presenta infatti uno degli indici più elevati in Italia per il rischio di erosione. Tale condizione rende particolarmente vulnerabili i terreni di collina e di montagna al rischio di desertificazione derivante dalla perdita di sostanza organica conseguente anche al ripetersi di eventi metereologici intensi.

4.3.3 Le sfide per la tutela della biodiversità e del paesaggio

Fra le principali cause riconosciute quali determinanti la perdita di spazi naturali e seminaturali, di biodiversità e di unitarietà della rete ecologica, vi sono l'espansione dell'urbanizzazione e dei sistemi di infrastrutture, ed in parte anche i fenomeni di inquinamento dell'ambiente e dei corpi idrici.

Le esigenze di tutela ambientale hanno condotto ad un rinnovamento delle tecniche di progettazione in vari ambiti della bonifica, introducendo criteri innovativi mirati alla riqualificazione del territorio accanto a quelli tradizionali di natura idraulica.

La rinaturazione dei corsi d'acqua viene perseguita attraverso la ricostituzione della vegetazione ripariale e la creazione di fasce alberate lungo i collettori, considerate indispensabili, oltre che agli effetti paesaggistici, anche per la costituzione di vie di comunicazione che consentano la vita e la riproduzione della fauna. Pertanto negli interventi sulla rete idrografica viene perseguito il potenziamento della funzione di corridoio ecologico del corso d'acqua, attraverso la presenza di sistemi verdi costituiti da siepi, arbusti ed alberature, atti a fornire ricovero, percorsi e passaggi protetti ai componenti degli ecosistemi presenti nell'area.

Considerata la caratteristica forma a reticolo assunta usualmente dai collettori di bonifica, risulta evidente l'interesse capillare che viene ad assumere il ripristino della vegetazione arborea lungo tali corsi d'acqua, pur tenuto conto delle limitazioni che questa pratica può incontrare nella necessità concomitante di consentire la manutenzione con mezzi meccanici.

Nel riassetto delle reti di bonifica si rivela determinante per il riequilibrio idraulico ed ambientale la ricerca sistematica di superfici destinate ad un uso plurimo di laminazione di piena, di sedimentazione parziale dei soluti, di invaso con rilascio controllato per garantire un deflusso minimo vitale nel canale, di oasi naturalistica con sviluppo di vegetazione arborea. Tra i tipi più semplici vi sono gli interventi diffusi lungo i collettori, mirati a recuperare la funzionalità idraulica del corso d'acqua, le superfici agricole non produttive o di entità così limitata da essere oggetto di abbandono. Tali interventi consistono nell'utilizzare superfici di estensione anche limitata lungo il corso d'acqua, reperibili ad esempio nell'ambito di progetti di ricalibratura, come le anse fluviali

rettificate, le golene, i relitti catastali acquisibili, allo scopo di realizzare aree golenali utili alla fitodepurazione, alla rinaturazione del canale ed al tempo stesso utili alla laminazione delle piene.

Il reperimento di aree di tale tipo non risulta tuttavia agevole, per quanto estesa sia attualmente la disponibilità di superfici non adeguatamente utilizzate, con particolare riferimento alle cave abbandonate ed alle superfici agricole carenti di franco di bonifica.

4.4 Opportunità Territoriali

Il Consorzio di bonifica, per fare fronte ad una sfida, può servirsi di opportunità territoriali, elementi, opere, peculiarità del territorio consortile che possono essere sfruttati in sede di pianificazione.

Vengono di seguito elencati alcuni esempi di opportunità territoriali:

- cave dismesse;
- presenza di aree ad elevato pregio ambientale (Rete Natura 2000)
- salti idraulici o altre fonti energetiche alternative (ad es. biogas, fotovoltaico, etc.);
- allargamenti naturali dell'alveo, paleoalvei e aree demaniali abbandonate;
- aree a scarso rendimento agricolo;
- bacini con caratteristiche idrauliche e idrologiche differenti;
- opere e interventi di mitigazione e compensazione realizzati da terzi (ad es. invasi di laminazione, fasce boscate di mitigazione progettate per strade a lunga percorrenza etc.).

4.4.1 Cave dismesse

La presenza nel territorio consortile di cave estinte in ambiti di pianura costituisce una opportunità territoriale che il Consorzio di bonifica potrebbe sfruttare nell'affrontare molteplici sfide. Le cave dismesse infatti rappresentano elementi di notevole potenzialità utili a contrastare gli eventi estremi che deve affrontare la bonifica, le piene da un lato e la siccità dall'altro, in quanto gli invasi disponibili nelle aree di pianura possono costituire anche preziose fonti di accumulo.

Le cave dismesse inoltre possono essere sfruttate in ambito ambientale; numerosi studi mostrano come, ad esempio, le cave possano essere efficacemente sfruttate per la ricarica della falda, ma si potrebbero anche prestare ad un importante utilizzo nell'azione antincendio.

L'evoluzione spontanea di tali ambienti, legata a lunghe fasi di abbandono, è capace di indurre la formazione, anche in tempi rapidi, di boschetti e zone umide, ovvero di tipici escosistemi di successione secondaria a volte di grande interesse scientifico e anche paesaggistico, fungendo da

punti di appoggio per lo sviluppo ed il mantenimento di una rete ecologica anche in ambiente antropizzato.

4.4.2 Salti idraulici e fonti di energia alternative

L'incremento dei consumi energetici che il Consorzio di bonifica si trova a dover fronteggiare per il funzionamento degli impianti irrigui, pone il Consorzio stesso di fronte alla necessità di utilizzare fonti di energia alternative anche per l'esercizio delle normali attività. Tra queste ricordiamo, per essere una energia particolarmente pregiata, l'energia idroelettrica prodotta sfruttando anche piccoli salti idraulici presenti ad esempio lungo i canali di bonifica ovvero irrigui e, più in generale, lungo i sistemi idrici ad uso plurimo. Il territorio consortile può d'altro canto essere sfruttato per lo sviluppo di altri impianti per la produzione di energie alternative, da biomassa, solare, ecc.

4.4.3 Aree a scarso rendimento agricolo

La presenza di aree a scarso rendimento agricolo in cui sia quindi possibile mantenere minima la lavorazione del suolo con minimi franchi di bonifica e favorire l'impianto di colture di copertura, costituisce una opportunità territoriale. Tali pratiche agronomiche infatti, mantenendo condizioni di elevata umidità del suolo riducono sensibilmente il processo di ossidazione e limitano il trasferimento di suoli organici non ancora mineralizzati al di sopra della superficie della falda. Le strategie descritte possono costituire un possibile rimedio alle future deformazioni elastiche reversibili dei suoli torbosi, se presenti.

Le aree a scarso rendimento agricolo, qualora vi siano le condizioni per farlo, possono essere efficacemente riutilizzate ad esempio come bacini di fitodepurazione.

4.4.4 Opere e interventi di mitigazione e compensazione realizzati da terzi

Le modificazioni del paesaggio causate ad esempio dall'urbanizzazione del territorio rurale o dalla realizzazione di infrastrutture lineari di impatto sull'ambiente come le strade a lunga percorrenza potrebbero venire mitigate da opere ed interventi di carattere ambientale come fasce tampone boscate ovvero aree umide.

Queste andrebbero a svolgere molteplici funzioni: sono ambienti di elevato pregio naturalistico che favoriscono l'insediarsi di specie animali e vegetali creando habitat naturali che mantengono e migliorano la biodiversità costituendo talvolta anche corridoi ecologici.

Tra i motivi di interesse riscontrati per le fasce tampone vi sono la loro importanza nell'ambito del ciclo naturale dell'anidride carbonica ed il loro ruolo nell'azione frangivento che permette di difendere le colture limitrofe incrementandone la produttività.

Di notevole importanza è infine la funzione di difesa del suolo: le fasce tampone boscate e le aree umide possono venire sfruttate come invasi di laminazione in caso di eventi intensi di precipitazione.

4.5 Obiettivi strategici

Il Consorzio di bonifica della Piana di Venafro opera, conformemente alla normativa regionale, nell'ambito delle proprie funzioni istituzionali perseguendo dunque i seguenti obiettivi strategici:

- tutela della risorsa idrica;
- difesa del suolo;
- tutela della biodiversità e del paesaggio;
- risparmio energetico.

Ciascun obiettivo strategico si articola in obiettivi specifici, vale a dire delle azioni consortili pianificate che si traducono in progetti ed interventi predisposti dal Consorzio di bonifica e localizzati nel territorio.

4.6 Obiettivi specifici e misure

4.6.1 Gli obiettivi specifici nell'attività progettuale consortile

I progetti e gli interventi programmati dal Consorzio di bonifica della Piana di Venafro sono quindi la traduzione operativa di azioni consortili pianificate e finalizzate ad affrontare le sfide generate da sollecitazioni quali quelle precedentemente descritte e sono quindi strettamente legati ad obiettivi specifici caratteristici del Consorzio di bonifica.

Ciascun obiettivo strategico viene quindi perseguito attraverso uno o più obiettivi specifici consortili, in ambito della difesa idraulica, dell'irrigazione ed in materia ambientale, secondo lo schema di seguito riportato.

La tutela della risorsa idrica

- adeguamento o spostamento delle opere di presa idriche ed irrigue e approfondimento dei punti di captazione o derivazione degli impianti irrigui esistenti;
- creazione di volumi d'invaso per l'irrigazione ed incremento dell'irrigazione di soccorso;

- ampliamento o adeguamento della superficie irrigua strutturata;
- mantenimento o miglioramento della qualità delle acque;

La difesa del suolo

- incremento del volume d'invaso e bacini di laminazione a difesa dei centri abitati e delle aree produttive e di servizio;
- potenziamento della rete di scolo e delle opere di difesa idraulica per il controllo delle piene e degli eventi alluvionali;
- ripristino o aumento delle sezioni di deflusso con la realizzazione di opere di presidio spondale;
- interventi accessori finalizzati al miglioramento della gestione della rete consortile e delle opere idrauliche in gestione al Consorzio;

La tutela della biodiversità e del paesaggio

- mantenimento o miglioramento della biodiversità;
- mantenimento o miglioramento degli aspetti socio-culturali e paesaggistici;

Il risparmio energetico

- uso di energie da fonti rinnovabili.

4.7 Modalità di attuazione

Il Consorzio di bonifica sulla base degli obiettivi strategici e specifici identificati nei paragrafi precedenti valuta le risorse necessarie al perseguimento delle azioni consortili, in termini di personale e mezzi. I finanziamenti necessari e le priorità programmatiche individuate dal Consorzio verranno dettagliatamente trattati nel capitolo seguente.

5 Proposte e Progetti del Piano di bonifica, di tutela e di valorizzazione del territorio rurale

5.1 Obiettivi generali, particolari e misure

I progetti programmati dal Consorzio di bonifica della Piana di Venafro sono la traduzione operativa di azioni consortili pianificate e finalizzate ad affrontare le sfide generate da sollecitazioni quali quelle descritte nei precedenti capitoli e sono quindi strettamente legati agli obiettivi specifici caratteristici del Consorzio di bonifica.

Il dettaglio delle sfide a cui il Consorzio si trova a dover far fronte ed il dettaglio dei possibili obiettivi specifici da perseguire per porre rimedio alle criticità riscontrate, descrivono in modo esaustivo le finalità, di seguito brevemente riportate, alle quali mirano i singoli interventi progettuali.

Gli interventi aventi finalità di bonifica mirano prevalentemente alla manutenzione ed al potenziamento della rete in gestione al consorzio, attraverso il ripristino e/o l'aumento delle sezioni dei collettori, il potenziamento e/o ripristino dei manufatti di difesa idraulica/idrogeologica.

La programmazione dell'attività consortile pone anche l'attenzione sulle problematiche ambientali del territorio: sono stati infatti sviluppati progetti e programmate attività sia per la produzione di energie rinnovabili, sia per la tutela e la migliore gestione della risorsa idrica.

Gli interventi aventi finalità irrigua sono finalizzati al potenziamento delle opere irrigue consortili, al risparmio e gestione ottimale della risorsa idrica e alla manutenzione o ripristino di strutture esistenti.

5.1.1 Proposte progettuali consortili in materia di ambiente e bonifica

L'attività del Consorzio di bonifica della Piana di Venafro in materia di ambiente e bonifica si traduce in 25 iniziative progettuali per un importo complessivo di circa 88 milioni di euro.

Dall'elenco dei progetti riportato in Tabella 30 emerge che il Consorzio di bonifica della Piana di Venafro dedica notevoli risorse nella tutela del territorio attraverso il potenziamento e la manutenzione della rete di scolo e delle opere di difesa idraulica e idrogeologica.

La rete scolante attualmente in gestione al Consorzio è quella interessata dai cinque comuni di Colli a Volturno, Montaquila, Pozzilli, Venafro, Sesto Campano inclusi nei vecchi limiti consortili.

Tale superficie risulta essere interessata da una rete di canali di scolo complessiva di circa 175 km, suddivisi in: 45 km in colatori, 46 km in fossi e 83 km in fossi stradali I numeri presentati nonché la conformazione morfologica e le caratteristiche idrauliche del territorio esaminato giustificano la particolare attenzione dedicata alle opere idrauliche di scolo e difesa.

A seguito dell'estensione del comprensorio avvenuta con D.R. n. 344 del 3 novembre 2008, i limiti del Consorzio sono stati estesi ad altri 5 comuni (Colli al Volturno, Fornelli, Isernia, Macchia d'Isernia e Monteroduni). Anche per i corsi d'acqua che insistono sulla nuova parte di comprensorio il Consorzio ha avviato la programmazione di interventi di sistemazione e manutenzione dei collettori.

La sistemazione e la ricalibratura dei corsi d'acqua e la realizzazione o il potenziamento di opere di difesa hanno la finalità di intervenire nella gestione ottimale della rete consortile al fine di ridurne le insufficienze.

Tabella 30. Elenco e caratterizzazione dei progetti ambientali e di bonifica previsti dal Consorzio di bonifica della Piana di Venafro.

Codice Progetto	Denominazione	Importo [€]	Finalità	Descrizione finalità
A_001	Completamento della fornitura e posa in opera di gruppi di consegna automatizzati e tessere elettroniche su tutto il comprensorio irriguo consortile	€ 6'000'000.00	Ambientale	Introduzione di tecniche per il risparmio idrico
A_002	Minicentrale idroelettrica in località Calesa nel Comune di Montaquila (IS), alimentata dalla preesistente presa sul Fiume Volturno, in località Ripaspaccata	€ 1'495'838.00	Ambientale	Realizzazione di impianti per la produzione di energie rinnovabili
A_003	Minicentrale idroelettrica in località Ripaspaccata nel Comune di Montaquila (IS) - Interventi sull'impianto in oggetto	€ 1'493'219.00	Ambientale	Realizzazione di impianti per la produzione di energie rinnovabili
A_004	Realizzazione di un parco fluviale lungo il torrente Vandra in comune di Macchia d'Isernia, località Natali	€ 500'000.00	Ambientale	Tutela ambientale
A_005	Realizzazione Percorso Natura lungo Strada Capanna	€ 600'000.00	Ambientale	Tutela ambientale
A_006	Valorizzazione delle sorgenti di acque sulfuree nei comuni di Pozzilli e Sesto Campano	€ 400'000.00	Ambientale	Tutela ambientale
A_007	Percorso navigabile lungo il Rio S. Bartolomeo	€ 5'000'000.00	Ambientale	Valorizzazione e tutela ambientale

Codice Progetto	Denominazione	Importo [€]	Finalità	Descrizione finalità
A_008	Percorso natura Pozzilli in destra del T. Rava	€ 300'000.00	Ambientale	Valorizzazione e tutela ambientale
B_001	APQ Agricoltura - IV Atto Integrativo - Molaj 45 - Strada Capanna	€ 50'000.00	Bonifica	Manutenzione opere consortili
B_002	Sistemazione ed adeguamento di un tratto di strada “Stingone” nel Comune di Pozzilli	€ 80'000.00	Bonifica	Manutenzione opere consortili
B_003	Completamento Vasca di espansione in località “Fossatella”	€ 25'000'000.00	Bonifica	Realizzazione opere di difesa idraulica-idrogeologica
B_004	Realizzazione di uno scarico di superficie e ristrutturazione della vasca di laminazione di “Ripaspaccata”	€ 5'000'000.00	Bonifica	Realizzazione opere di difesa idraulica-idrogeologica
B_005	Manutenzione straordinaria del Rio “San Bartolomeo” e realizzazione di un orto-parco presso le sorgenti	€ 3'500'000.00	Bonifica	Sistemazione opere di difesa idraulica-idrogeologica
B_006*	Manutenzione straordinaria e messa in sicurezza delle strade di bonifica	€ 6'000'000.00	Bonifica	Manutenzione opere consortili
B_007	Sistemazione idraulica dei torrenti "Ceraso" e "Passalacqua"	€ 2'500'000.00	Bonifica	Sistemazione opere di difesa idraulica-idrogeologica
B_008	Sistemazione idraulica dei Valloni “Centissimo” e “Monsignore”	€ 500'000.00	Bonifica	Sistemazione opere di difesa idraulica-idrogeologica
B_009	Sistemazione idraulica del Torrente “Ravindola” nel tratto a monte dell’abitato di Roccaravindola e fino al fiume Volturno	€ 750'000.00	Bonifica	Sistemazione opere di difesa idraulica-idrogeologica
B_010*	Manutenzione straordinaria dei fossi e colatori di bonifica	€ 6'000'000.00	Bonifica	Sistemazione opere di difesa idraulica-idrogeologica
B_011*	Manutenzione straordinaria degli attraversamenti consortili	€ 2'000'000.00	Bonifica	Manutenzione opere consortili
B_012	Manutenzione straordinaria del Torrente Rava a monte dell’abitato di Pozzilli	€ 1'000'000.00	Bonifica	Sistemazione opere di difesa idraulica-idrogeologica
B_013	Sistemazione idraulica e messa in sicurezza del Torrente Rava e adeguamento degli attraversamenti, fino alla confluenza nel S.Bartolomeo	€ 15'000'000.00	Bonifica	Sistemazione opere di difesa idraulica-idrogeologica
B_014	Interventi di manutenzione straordinaria del Rio “Fontana Franca”	€ 750'000.00	Bonifica	Sistemazione opere di difesa idraulica-idrogeologica

Codice Progetto	Denominazione	Importo [€]	Finalità	Descrizione finalità
B_015	Manutenzione del Canale Triverno e del Rava "Case Bucci"e valorizzazione delle sorgenti di Capodacqua	€ 800'000.00	Bonifica	Sistemazione opere di difesa idraulica-idrogeologica
B_016	Laboratorio ambientale a servizio dell'Autorità di Bacino dell'Appennino Meridionale presso il casello idraulico di Ripaspaccata	€ 3'000'000.00	Bonifica	Studio, ricerca
B_017*	Attività di promozione volta alla diffusione di elementi d'innovazione tecnologica in aree agricole (copertura wifi, utilizzo droni in agricoltura, …)	€ 300'000.00	Bonifica	Sviluppo economico aree agricole

**Interventi di carattere diffuso sul comprensorio consorziale*

Come già evidenziato, il Consorzio di Bonifica della Piana di Venafro gestisce una rete stradale di circa 90 km, tutte asfaltate. Alcune di esse hanno bisogno di essere allargate e messe in sicurezza per tener conto dell'ingombro raggiunto dai mezzi agricoli.

Alcuni interventi sono già stati presentati alle competenti autorità per lo specifico finanziamento. Per ciò che riguarda la difficolta di garantire una idonea manutenzione della rete viabile del Consorzio, in assenza di apposite coperture finanziarie pubbliche, con nota n. 1832 del 04/08/2015 è stato invitato il competente Assessorato Regionale, ai sensi del comma 8 dell'art. 2 del D.lgs 285/92, ad adottare i dovuti provvedimenti necessari per la classificazione delle strade finalizzata al trasferimento delle stesse alle Amministrazioni competenti.

Ulteriori interventi programmati ed eseguiti dal Consorzio, volti alla tutela e sicurezza per la pubblica incolumità, possono essere così sotto elencati:

- *adeguamento della geometria stradale e per la messa in sicurezza Strada di Bonifica Maiella;*
- *interventi di manutenzione straordinaria della strada di Bonifica Arginale del torrente Rava nei pressi della basilica di S.Nicandro;*
- *allargamento della sede stradale di Via Maria Pia di Savoia (richiesta dal Consiglio dei Delegati del Consorzio);*
- *ripristino della sede viaria della strada Rontorto in agro di Sesto Campano;*
- *realizzazione di un ponte sul T Rava in corrispondenza della strada di bonifica "Cupa";*
- *sistemazione idraulica del fosso consortile fiancheggiante la strada "Tiro a segno".*

Va segnalato, infine, tra le opere strategiche, lo studio di fattibilità circa il collegamento, sia in termini di "viabilità" che in quelli "idraulici", tra il Nucleo Industriale di Pozzilli-Venafro ed i Comuni dell'Alto Casertano, Capriati a Volturno, Fontegreca, Ciorlano, Prata e Pratella, anche in funzione della possibilità di rendere irrigui circa 1.500 ettari di terreno ricadenti in quell'area.

5.1.2 Proposte progettuali consortili in materia di irrigazione

L'attività progettuale del Consorzio di bonifica della Piana di Venafro nell'ambito dell'irrigazione si traduce in 15 iniziative progettuali per un importo complessivo di circa 39.2 milioni di euro.

Dall'elenco dei progetti riportato in Tabella 31 emerge che il Consorzio di bonifica della Piana di Venafro dedica notevoli risorse al potenziamento e alla manutenzione della rete e delle opere irrigue consortili.

La conformazione fisica e le caratteristiche idrauliche del comprensorio e le sollecitazioni cui è sottoposto il Consorzio fanno sì che, in ambito irriguo, il principale obiettivo strategico dell'attività consortile sia la tutela della risorsa idrica. Esso si traduce, in termini di attività del consorzio di bonifica, in progetti aventi come obiettivi specifici l'adeguamento e il miglioramento delle opere di presa, l'ampliamento e/o adeguamento della superficie irrigua strutturata e la manutenzione e il potenziamento delle reti idriche irrigue destinate all'adduzione irrigua.

Tabella 31. Elenco e caratterizzazione dei progetti irrigui previsti dal Consorzio di bonifica della Piana di Venafro.

Codice Progetto	Denominazione	Importo [€]	Finalità	Descrizione finalità
I_001*	Completamento della fornitura e posa in opera di gruppi di consegna automatizzati e tessere elettroniche su tutto il comprensorio irriguo consortile, con esclusione del III Distretto	€ 6'000'000.00	Irrigazione	Potenziamento delle opere consortili
I_002*	Manutenzione straordinaria e ammodernamento dell'impianto irriguo consortile (colonnine idranti)	€ 2'500'000.00	Irrigazione	Manutenzione opere consortili
I_003*	Realizzazione di impianto di protezione catodica per le condotte in acciaio (adduzioni principali) dell'impianto irriguo consortile	€ 500'000.00	Irrigazione	Manutenzione opere consortili
I_004	Intervento di adeguamento dell'opera di presa consortile e potenziamento della condotta di alimentazione dall'opera di presa al serbatoio del I Distretto	€ 10'000'000.00	Irrigazione	Potenziamento opere irrigue consortili
I_005	Interventi per il completamento funzionale delle Opere idrauliche dell'impianto irriguo consortile (raddoppio della condotta di adduzione tra serbatoio di compenso del IV	€ 5'500'000.00	Irrigazione	Potenziamento opere irrigue consortili

Codice Progetto	Denominazione	Importo [€]	Finalità	Descrizione finalità
	Distretto e serbatoi alto e basso del V Distretto)			
I_006	Completamento della nuova condotta adduttrice tra il serbatoio del I Distretto e il fiume Volturno	€ 600'000.00	Irrigazione	Potenziamento opere irrigue consortili
I_007*	Completamento funzionale impianti di sollevamento e adeguamento vasche	€ 4'650'000.00	Irrigazione	Potenziamento opere irrigue consortili
I_008	Completamento della fornitura e posa in opera di gruppi di consegna automatizzati e tessere elettroniche impianto irriguo III Distretto	€ 940'000.00	Irrigazione	Potenziamento opere irrigue consortili
I_009	Completamento della sistemazione delle aree esterne e di accesso dei serbatoi del III e IV Distretto	€ 500'000.00	Irrigazione	Potenziamento opere irrigue consortili
I_010	Manutenzione straordinaria del "vecchio" canale principale di alimentazione dell'impianto irriguo	€ 500'000.00	Irrigazione	Manutenzione opere consortili
I_011	Estensione irrigazione lungo il fiume Cavaliere nei comuni di Isernia e Macchia d'Isernia	€ 3'500'000.00	Irrigazione	Ampliamento aree irrigue servite
I_012	Conversione dell'irrigazione da scorrimento ad aspersione di un'area irrigua in comune di Monteroduni	€ 500'000.00	Irrigazione	Ampliamento aree irrigue servite
I_013	Potenziamento dell'impianto di adduzione a servizio del V Distretto	€ 500'000.00	Irrigazione	Potenziamento delle opere consortili
I_014	Studio di fattibilità per l'estensione del comprensorio in comune di Capriati a Volturno ed altri dell'Alto Casertano	€ 500'000.00	Irrigazione	Ampliamento aree irrigue servite
I_015	Nuova area irrigua in comune di Fornelli a sud della SS n. 627	€ 2'500'000.00	Irrigazione	Ampliamento aree irrigue servite

**Interventi di carattere diffuso sul comprensorio consorziale*

5.2 Attuazione e compatibilità generale delle misure proposte

Le modalità di attuazione delle misure proposte seguono le procedure di programmazione dei lavori pubblici. In particolare l'art. 128, comma 1, del D.Lgs. n. 163 del 2006 dispone che l'attività di realizzazione dei lavori pubblici di singolo importo superiore a € 100.000,00 avvenga sulla base di un programma triennale e dei suoi aggiornamenti annuali.

Il programma triennale dei lavori oltre che rappresentare il presupposto per la realizzazione dei lavori costituisce momento attuativo di studi di fattibilità e di identificazione e quantificazione dei bisogni dei Consorzi in conformità agli obiettivi assunti come prioritari.

Gli studi di fattibilità sono elaborati tecnici di natura interdisciplinare finalizzati ad individuare una o più soluzioni ottimali in relazione ai bisogni da soddisfare e a definire i riferimenti e i vincoli ai quali debbono uniformarsi le proposte progettuali; essi devono comprendere una relazione indicante le caratteristiche funzionali, tecniche, gestionali, economico-finanziarie, e un'analisi dello stato di fatto nelle sue eventuali componenti architettoniche, geologiche, paesaggistiche, socio-economiche, amministrative e di sostenibilità ambientale.

Possono tuttavia essere realizzati, anche se non inclusi nel programma triennale e nell'elenco annuale dei lavori, gli interventi imposti da eventi imprevedibili o calamitosi, che comprendono le opere per il ripristino e l'adeguamento a seguito di eccezionali eventi calamitosi di cui al Decreto legislativo 29 marzo 2004, n. 102 "*Interventi finanziari a sostegno delle imprese agricole, a norma dell'articolo 1, comma 2, lettera i), della legge 7 marzo 2003, n. 38*" e successive modificazioni, gli interventi urgenti e indifferibili diretti al contenimento del rischio idrogeologico e idraulico, necessari per un'efficace azione di protezione civile e i ripristini di opere pubbliche di bonifica danneggiate o distrutte da calamità naturali, eventi eccezionali o avversità atmosferiche, anche da eseguirsi in regime di somma urgenza nonché di tutte le rimanenti opere dichiarate urgenti e indifferibili in base a quanto previsto dall'articolo 146 del Decreto del Presidente della Repubblica 21 dicembre 1999, n. 554 "*Regolamento di attuazione della legge 11 febbraio 1994, n. 109 legge quadro in materia di lavori pubblici e successive modificazioni*" (lettera c, comma 1 dell'articolo 29 della L.R. n. 12/2009).

6 Conclusioni

Il Consorzio di bonifica della Piana di Venafro ricopre una superficie di 10'509 ettari; il comprensorio è delimitato a sud est dal Fiume Volturno, a sud ovest dalle prime pendici collinari dell'arco montuoso che cinge la Piana di Venafro, si estende quindi verso nord alla parte molisana della valle del Fiume Volturno ricadente nei comuni di Montaquila, Colli a Volturno, Fornelli, Isernia, Macchia d'Isernia e Monteroduni.

La descrizione dei caratteri fisici del comprensorio ha riguardato gli aspetti morfologici, geopedologici, idrografici e climatici la cui conoscenza risulta indispensabile allo sviluppo di iniziative legate alla bonifica e all'irrigazione.

Gli elementi descrittivi della morfologia del comprensorio sono stati elaborati dal modello digitale dei terreni della Regione Molise, caratterizzato da una griglia di celle quadrate di dimensione pari a 25 metri. Per la caratterizzazione dell'uso del suolo è stata analizzata la Carta dell'uso del suolo del Molise, estratta da quella nazionale in scala 1:250'000.

Per lo studio climatico del comprensorio consortile si sono utilizzate le misure delle stazioni del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (SIMN) compartimento di Napoli e le stazioni agrometeorologiche del Consorzio Regionale Molisano di Difesa (Co.Re.Di.Mo.).

Dalla regolarizzazione dei valori massimi annuali di precipitazione per diverse durate, ottenuta con il metodo di Gumbel, si sono potute individuare le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica per diversi tempi di ritorno per ogni stazione di riferimento.

Si sono esaminate poi le opere e le attività svolte dal Consorzio di bonifica. Il comprensorio risulta interessato da una rete di canali di scolo complessiva di circa 175 km, così suddivisi: 45 km in colatori, 46 km in fossi e 83 km in fossi stradali. La bonifica idraulica nel comprensorio è totalmente a deflusso naturale, e può essere definita quindi come bonifica a gravità.

Per quanto riguarda il sistema irriguo, il Consorzio di bonifica della Piana di Venafro è dotato di un impianto di irrigazione per aspersione a servizio di una superficie di 4'279 ettari suddivisa in sei distretti. Di tale superficie attrezzata risulta irrigato l'84%, per un totale di 3'604.2 ha. La rete di irrigazione viene 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. La rete irrigua è costituita essenzialmente da 500'770 m di condotte; le principali di queste, del diametro di 1'400 mm e di 300 mm, hanno una lunghezza di 26'100 m. I gruppi di consegna aziendale sono 5'125.

Le sollecitazioni, fenomeni naturali e antropici cui il territorio consortile è sottoposto, agiscono sul comprensorio alterandone l'equilibrio ovvero degradandone lo stato. Le sollecitazioni generano delle sfide, espressione di uno stato di sofferenza esistente ovvero di problematiche che limitano l'efficienza del sistema di bonifica ed irrigazione e con cui il Consorzio di bonifica è chiamato a confrontarsi. Il Consorzio di bonifica affronta le sfide attraverso la definizione di obiettivi specifici, vale a dire di azioni consortili pianificate che si traducono in progetti ed interventi predisposti dal Consorzio e localizzati nel territorio. Elementi, opere, peculiarità del territorio consortile possono rivestire il ruolo di opportunità territoriali ed essere pertanto sfruttati dal Consorzio in sede di progettazione.

Nel Piano redatto sono quindi studiate come sollecitazioni:

- la riduzione delle precipitazioni medie annue;
- l'aumento della temperatura media annua;
- la scarsità della risorsa idrica;
- l'intensificarsi del fenomeno di urbanizzazione del territorio;
- gli incendi boschivi;
- l'inquinamento diffuso proveniente principalmente dall'attività agricola (concimi);
- l'inquinamento puntuale.

Tra le sfide che il Consorzio di bonifica deve fronteggiare si annoverano quelle relative alla minore disponibilità della risorsa idrica; inoltre occorre affrontare le sfide generate da sollecitazioni esterne di carattere marcatamente antropico, tra cui l'inquinamento diffuso e puntuale, l'urbanizzazione del territorio, la perdita di rete ecologica e di biodiversità.

Ciascun tipo di sollecitazione è stata analizzata valutandone l'influenza e il peso anche alla scala caratteristica del comprensorio. Di seguito sono elencate le informazioni e le considerazioni più significative raccolte ed elaborate nello studio condotto per il presente Piano generale di bonifica.

Tutela della risorsa idrica. Riguardo alle acque di approvvigionamento irriguo, che il Consorzio di bonifica preleva dal fiume Volturno presso la traversa di Contrada Macchie, in comune di Colli a Volturno, non si evidenziano problematiche legate all'inquinamento; tuttavia, in base ai dati idrometrici raccolti all'idrometro più prossimo al territorio molisano, quello posizionato ad Amorosi in Campania (dove però i dati si fermano al 1988) si rileva un trend in diminuzione

della portata a seguito dei prelievi idrici, per cui le portate minime registrate nel periodo estivo, risultano prossime e in alcuni casi nettamente inferiori ai minimi storici registrate negli ultimi decenni.

Difesa del suolo. Il regime pluviometrico, caratterizzato da piogge abbondanti, concentrate in brevi periodi dell'anno, con frequenti rovesci ed acquazzoni, unito alla ridotta diffusione delle colture arboree e boschive e al notevole sfruttamento intensivo dei terreni agricoli, causa talora del restringimento degli argini e della riduzione delle normali aree di esondazione dei corsi d'acqua, soprattutto del San Bartolomeo e del Volturno, nel periodo invernale provocano dei fenomeni di allagamento delle aree agricole a ridosso del corso d'acqua stesso. Anche le forme di inquinamento puntuale possono degradare la qualità del suolo. Tra di esse si ricordano gli sversamenti abusivi di liquami, i siti industriali contaminati, in special modo quelli contenenti amianto, nonché i reflui civili non sufficientemente depurati. Altri fattori che possono innescare fenomeni di degrado del suolo sono gli incendi ed i disboscamenti. La regione Molise presenta infatti uno degli indici più elevati in Italia per il rischio di erosione. Tale condizione rende particolarmente vulnerabili i terreni di collina e di montagna al rischio di desertificazione derivante dalla perdita di sostanza organica conseguente anche al ripetersi di eventi metereologici intensi.

Tutela della biodiversità e del paesaggio. L'espansione dell'urbanizzazione e dei sistemi di infrastrutture ha avuto come effetto la perdita di spazi naturali e seminaturali, di biodiversità, e la frammentazione della rete ecologica. Allo scopo di contrastare tale tendenza si adottano nuove tecniche di progettazione in vari ambiti della bonifica, a partire da interventi di rinaturazione e ripristino della vegetazione arborea lungo i corsi d'acqua. Tali interventi hanno effetti sia paesaggistici sia di utilità per quanto riguarda il potenziamento della funzione di corridoio ecologico del corso d'acqua per le specie animali.

Le considerazioni esposte riassumono la parte del Piano generale di bonifica e tutela del territorio dedicata alla descrizione del metodo adottato e alla comprensione dei fattori che influenzano le politiche di intervento del Consorzio di bonifica della Piana di Venafro, le quali si basano innanzitutto sull'identificazione degli obiettivi strategici consortili (la tutela della risorsa idrica, la difesa del suolo, la tutela della biodiversità e del paesaggio e il risparmio energetico) che si articolano, a loro volta, in obiettivi specifici. Gli obiettivi specifici, caratterizzazione territoriale delle sfide che il Consorzio di bonifica si trova a dover affrontare per effetto delle sollecitazioni, si traducono in una complessità di interventi progettuali variamente finalizzati, compresi quelli relativi alla viabilità ed alla messa in sicurezza delle opere.

Gli interventi aventi finalità di bonifica mirano prevalentemente alla manutenzione ed al potenziamento della rete in gestione al consorzio, attraverso il ripristino e/o l'aumento delle sezioni dei collettori, e al potenziamento delle opere, di manufatti e delle difese di sponda.

Le iniziative progettuali in questo ambito sono 25 per un importo complessivo di circa 88 milioni di euro. La sistemazione e la ricalibratura dei corsi d'acqua e la realizzazione o il potenziamento di opere di difesa hanno la finalità di intervenire nella gestione della rete consortile al fine di migliorarne l'efficienza.

La programmazione dell'attività consortile pone in primo piano anche l'attenzione alle problematiche ambientali del territorio: sono stati infatti sviluppati progetti e programmate attività sia per l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili, sia per la tutela e la migliore gestione della risorsa idrica.

L'attività del Consorzio di bonifica della Piana di Venafro in ambito di irrigazione si traduce in 15 iniziative progettuali, per un importo complessivo di circa 39.2 milioni di euro.

La conformazione fisica e le caratteristiche idrauliche del comprensorio e le sollecitazioni cui è sottoposto fanno sì che, in ambito irriguo, il principale obiettivo strategico dell'attività consortile sia la tutela della risorsa idrica. I progetti hanno come obiettivi specifici l'adeguamento e il miglioramento delle opere di presa, l'ampliamento e/o adeguamento della superficie irrigua strutturata e la manutenzione e il potenziamento delle reti idriche irrigue destinate all'adduzione irrigua.

Bibliografia

Informazioni, studi ed esempi applicativi relativi a Piani di bonifica, di tutela e di valorizzazione del territorio rurale

Nordest Ingegneria S.r.l., *Piano generale di bonifica e tutela del territorio del Consorzio di bonifica Acque Risorgive*, Mestre (VE), 2014.

Nordest Ingegneria S.r.l., *Piano comprensoriale di bonifica del Consorzio di bonifica Terre d'Apulia*, Bari, 2013.

Nordest Ingegneria S.r.l., *Piano comprensoriale di bonifica del Consorzio di bonifica Stornara e Tara*, Taranto, 2013.

Nordest Ingegneria S.r.l., *Piano generale di bonifica e tutela del territorio del Consorzio di bonifica Adige Euganeo*, Este (PD), 2011.

AA.VV., Regione del Veneto – Veneto Agricoltura, *Documento propedeutico ai Piani generali di bonifica e tutela del territorio dei consorzi di bonifica del Veneto: 1 Caratteri fisici e climatici dei comprensori di bonifica del Veneto; 2 La bonifica idraulica nella regione Veneto; 3 L'irrigazione nella regione Veneto.*, 2009.

Bixio, V., Nordest Ingegneria S.r.l., *Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio Rurale del Consorzio di bonifica Ledra Tagliamento*, Udine, 2007.

Bixio, V., Nordest Ingegneria S.r.l., *Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio Rurale del Consorzio di bonifica Cellina Meduna*, Pordenone, 2007.

Bixio, V., Nordest Ingegneria S.r.l., *Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio Rurale del Consorzio di bonifica Bassa Friulana*, Udine, 2007.

Bixio, V., Nordest Ingegneria S.r.l., *Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio Rurale del Consorzio di bonifica Pianura Isontina*, Ronchi dei Legionari (GO), 2007.

Informazioni e studi di carattere generale

Atlante Tematico delle Acque d'Italia a cura di Maria Gemma Grillotti di Giacomo, Genova, 2008.

Autorità di Bacino dei fiumi Liri – Garigliano e Volturno, *Piano Stralcio di Difesa dalle Alluvioni*, 2001;

Autorità di Bacino dei fiumi Liri – Garigliano e Volturno, *Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico – Rischio frane*, 2006;

Autorità di Bacino dei fiumi Liri – Garigliano e Volturno, *Piano Stralcio per il Governo della Risorsa Idrica Superficiale e Sotterranea (preliminare di Piano)*, 2005;

Autorità di Bacino dei fiumi Liri – Garigliano e Volturno, *Piano Stralcio Tutela Ambientale – Conservazione zone umide – area pilota Le Mortine*, 2006.

Bixio, V., *Aspetti dell'adeguamento delle reti di bonifica a finalità ambientali nel bacino scolante nella Laguna di Venezia*, XXVI Convegno di Idraulica e Costruzioni Idrauliche, Atti – Volume IV, pp. 155-166, Edizioni CUEM, Catania, 1998.

Bixio, V., Tosini, L., *Rivestimenti sperimentali per i canali di bonifica, Centro Internazionale per gli studi sull'irrigazione*. XI Giornata dell'irrigazione e del drenaggio, Verona, 18 marzo 1989.

Bixio, V., *Indagini idrologiche per la redazione dei Piani Generali di Bonifica e di Tutela del Territorio Rurale, Consorzi di bonifica di pianura*, Unione Regionale Veneta della Bonifica, delle Irrigazioni e dei Miglioramenti Fondiari, Venezia, Relazione generale e 144 volumi allegati, 1990.

Bixio, V., *Indagini idrologiche per la redazione dei Piani Generali di Bonifica e di Tutela del Territorio Rurale, Consorzi di bonifica di pianura*, Unione Regionale Veneta della Bonifica, delle Irrigazioni e dei Miglioramenti Fondiari, Venezia, Relazione generale e 22 volumi allegati, 1990.

Bixio, V., Giardini, L., *Qualità delle acque irrigue e vulnerabilità degli acquiferi superficiali nei grandi trasferimenti d'acqua per irrigazione*, Memorie del Convegno "I grandi trasferimenti d'acqua", Cortina d'Ampezzo, 17-19 luglio 1991.

Bixio, V., *Analisi della situazione idraulica attuale e indirizzi per la moderazione delle piene nella rete di bonifica della Regione Veneto, D.G.R. n.464 del 31 gennaio 1992. Parte prima: Modellistica idrologica di riferimento per la razionalizzazione degli interventi nelle reti di bonifica*, Regione del Veneto, Giunta Regionale. Unione Regionale Veneta delle Bonifiche, delle Irrigazioni e dei Miglioramenti Fondiari, Venezia, 1993.

Bixio, V., *Analisi della situazione idraulica attuale e indirizzi per la moderazione delle piene nella rete di bonifica della Regione Veneto, D.G.R. n.464 del 31 gennaio 1992. Parte seconda: Interazione fra esigenze della difesa idraulica del territorio ed assetto della rete di bonifica della Regione Veneto*, Regione del Veneto, Giunta Regionale. Unione Regionale Veneta delle Bonifiche, delle Irrigazioni e dei Miglioramenti Fondiari, Venezia, 1993.

Bixio, V., *Monitoraggio meteorologico e gestione della rete di bonifica per la riduzione del rilascio di inquinanti*, Atti del Convegno Nazionale "Nuovi scenari in meteorologia. Interconnessione fra i radar meteorologici e applicazioni avanzate nell'area della Laguna di Venezia", Abbazia di Praglia, 17 maggio 1996.

Bixio, V., *Indagini sperimentali sul drenaggio libero e controllato nella gestione di bacini di bonifica*, XXV Convegno di Idraulica e Costruzioni Idrauliche, Atti – Volume III, pp. 253-264, Torino, 1996.

Bixio, V., *Aspetti dell'adeguamento delle reti di bonifica a finalità ambientali nel bacino scolante nella Laguna di Venezia*, XXVI Convegno di Idraulica e Costruzioni Idrauliche, Atti – Volume IV, pp. 155-166, Edizioni CUEM, Catania, 1998.

Bixio, V., *Bonifica e qualità delle acque*, in "Il bel Danubio blu. I fiumi malati", Atti della Conferenza Internazionale, Museo dei grandi fiumi, Rovigo, pp. 56-64, 13 maggio 2000.

Bixio, V., *Water quality Improvement in the drainage networks flowing in the Venetian Lagoon, International workshop on development and management of flood plains and wetlands (IWF)*, Pechino, Cina, pp. 107-116, 2000.

Bixio, V., *A territorial information system for planning and management of complex artificial networks*, International Association of Hydraulic Engineering and Research, XXIX Congresso, Pechino, Cina, 17-21 settembre 2001.

Bixio, V., *Hydraulic features of the Venice Lagoon drainage basin*, 2nd International Symposium on Flood Defence, Pechino, Cina, 10-13 settembre 2002.

Bixio, V., *Incremento degli invasi per il potenziamento dell'irrigazione nella Regione Veneto*, Unione Veneta Bonifiche, Atlante Irriguo del Veneto, pp. 88-93, Venezia, 2004.

Bixio, V., Carrer, G.M., *Experimental researches on water recirculation for irrigation and environmental purposes*, Proc. 32nd Congress of IAHR, Venezia, luglio 2007.

Bixio V., *Contesto normativo generale (Cap. 1), Contesto territoriale (Cap. 2).* In: INEA. Rapporto Sullo Stato dell'irrigazione nel Friuli Venezia Giulia. p. 3-30, ISBN/ISSN: 978-88-8145-116-6, 2007.

Bixio V., *La bonifica veneta tra passato e futuro. In: Unione Veneta Bonifiche. I Consorzi di Bonifica del Veneto – Atlante*, 2008.

Bixio V., *La valutazione di compatibilità e di invarianza idraulica negli strumenti urbanistici: esperienze nella Regione Veneto. In Atti del Corso di aggiornamento "Gestione sostenibile delle acque nei sistemi idrici urbani"*, Catania, 2009.

Bixio V., *Pianificazione della gestione delle acque urbane in bacini a deflusso critico. Quarto Convegno di Idraulica Urbana*, Venezia 2011.

Bixio V., *Recenti sviluppi della conoscenza del regime delle precipitazioni sul territorio veneziano, in "I piani comunali delle acque – Strumenti di sicurezza idraulica e opportunità per la rigenerazione del territorio"*, Centro internazionale Civiltà dell'acqua, Provincia di Venezia, Venezia, 2011.

Da Deppo L., Datei C., Salandin P., *Sistemazione dei corsi d'acqua*, Padova, 2004.

Distretto idrografico dell'Appennino Meridionale, *Piano di Gestione Acque del Distretto idrografico dell'Appennino Meridionale*.

Distretto idrografico dell'Appennino Meridionale, *Piano di Gestione del rischio Alluvioni del Distretto idrografico dell'Appennino Meridionale*.

INEA, *Stato dell'irrigazione in Molise*, Roma Istituto Nazionale di Economia Agraria, 2002.

ISTAT, *6° Censimento dell'Agricoltura*, Istituto nazionale di statistica, Roma, 2011.

ISTAT, *Audizione dell'Istituto nazionale di statistica alle Commissioni riunite VII "Ambiente e XIII "Agricoltura" della Camera dei Deputati*, Roma, 17 dicembre 2013

Regione Molise, Assessorato Agricoltura, Foresta e Pesca produttiva, *Carta Forestale su basi tipologiche in scala 1:10'000*, 2009.

Regione Molise, *Attività di supporto per la redazione del Piano di Tutela delle Acque*, 2006.

Regione Molise, *Carta dell'Uso del Suolo – COR.IN.E. Land Cover, scala 1:10'000.*

Regione Molise, *Piano pluriennale regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi*, 2009.

Idrologia

Allen, R.G., Pereira, L.S., Raes, D. e Smith, M., *Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements*, FAO Irrigation and drainage paper 56, Roma, 1998.

APAT, *Progetto Corine Land Cover 2000*, Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici, www.sinanet.apat.it.

Bixio, V., *Indagini idrologiche per la redazione dei Piani Generali di Bonifica e di Tutela del Territorio Rurale*, Consorzi di bonifica di pianura, Unione Regionale Veneta della Bonifica, delle Irrigazioni e dei Miglioramenti Fondiari, Venezia, 1990.

Bixio, V., Fiume, A., *Caratterizzazione delle piogge intense sul bacino scolante nella laguna di Venezia*, Regione del Veneto, Azienda Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto, Padova, 2002.

Chow V.T., *Statistical and probability analysis of hydrological data*, sec 8 I, in Handbook of applied Hydrology, Mc Graw-Hill, New York, 1964.

Chow, V.T., Maidment e D.R., Mays L.W., *Applied Hydrology*, Mc Graw-Hill, Singapore, 1988.

Coles, S., *Extreme value theory and applications, Lecture notes*, Dipartimento di matematica e statistica, Università di Lancaster, 1999.

ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, *Gli indicatori del clima in Italia nel 2013*, 2014.

Nordest Ingegneria S.r.l., Fiume, A., *Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento*, Commissario Delegato per l'Emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto. OPCM n. 3621 del 18/10/2007, Venezia, 2009

Hawkins, R. H., Ward, T. J., Woodward, D. E., Van Mullem, J. A., *Curve Number Hydrology, State of the Practice*, American Society of Civil Engineers, Reston, 2006.

Mishra, S. K. e Singh, V. P., *Soil Conservation Service Curve Number (SCS-CN) methodology*, Water Science e Technology Library, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 2003.

Moisello, U., *Idrologia Tecnica*, Pavia, 1999.

Smith, R.L., *Environmental statistics*, Dipartimento di statistica, Università della North Carolina, 2001.

USDA-SCS (1985), *National Engineering Handbook, Section 4 - Hydrology*, Washington, D.C.: USDA-SCS.

W.M.O., *Guide to meteorological instruments and methods of observation*, 6° edizione, Ginevra, 1996

Aucelli P., Izzo M., Mazzarella A., Rosskopf C.M., *La classificazione climatica della Regione Molise*, Bollettino della Società Geografica Italiana, Roma - Serie XII, VOL. XII (2007), pp. 615-617.

Normativa per la bonifica e l'irrigazione

R.D. 13 febbraio 1933, n. 215, *Nuove norme per la bonifica integrale*.

L.R. della Regione Veneto 13 gennaio 1976, n. 3, *Riordinamento dei Consorzi di Bonifica e determinazione dei relativi*.

L.R. della Regione Molise 21 novembre 2005 n. 42, *Adeguamento e riordino dei Consorzi di bonifica*.

Intesa Stato-Regioni, 18 settembre 2008 su *Proposta per l'attuazione dell'art. 27 del Decreto Legge n. 248/2007, come modificato dalla legge di conversione 28 febbraio 2008, n. 31 – Criteri per il riordino dei consorzi di bonifica*.

L.R. della Regione Lombardia 5 dicembre 2008 n. 31, *Testo unico delle leggi regionali in materia di agricoltura, foreste, pesca e sviluppo rurale*.

L.R. della Regione Veneto 8 maggio 2009 n. 12, *Nuove norme per la bonifica e la tutela del territorio*.

D.G.R. della Regione Molise 8 maggio 2012 n. 299, *Linee guida per la redazione dei Piani di Classifica per il riparto della contribuenza consortile*.