



Consorzio di bonifica del Nord Sardegna

Via Vittorio Veneto, 16 - 07014 Ozieri (SS)
tel.: 079 787706 - fax: 079 786689
e-mail: info@cbnordsardegna.it
web: www.cbnordsardegna.it

Piano di classifica per il riparto della contribuzione consortile

Relazione

DATA:					
28-09-2018					
CV	VB	0	28-09-2018		
Verificato	Approvato	Rev.	Data	Approvazione Consorzio	Approvazione Regione

REALIZZAZIONE		CONSORZIO DI BONIFICA DEL NORD SARDEGNA
<p>Nordest Ingegneria S.r.l.</p> <p>Via Paolo da Sarmeola 1/A 35030 Rubano (PD) Tel. 049 8975709 - Fax 049 630270 email: info@nordestingegneria.it www.nordestingegneria.it</p> <p>ISO 9001 : 2008</p>	Il Progettista	Il Presidente geom. Diego Pinna F.to Diego Pinna
	prof. ing. Vincenzo Bixio F.to Vincenzo Bixio	Il Direttore dott.ssa Pierpaola Isoni F.to Pierpaola Isoni
		Il Responsabile del Procedimento ing. Giuseppe Bellu F.to Giuseppe Bellu

CONSORZIO DI BONIFICA DEL NORD SARDEGNA

Piano di classifica

**Nordesi
Ingegneria S.p.A.**

Via Paolo da Sarmeola, 1A
35030 Rubano (PD)
tel. 049 8975709 – fax 049 630270
email: info@nordestingegneria.com
codice fiscale e partita IVA: 02568450247



Commissa NE1021		File: S:\Lavori\CdB Nord Sardegna\NE1021 - Piano di classifica\Relazione\2017_04_07_Relazione_Piano_di_Classifica_rev2.doc		
Rev.	Data	Motivo della revisione	Verificato	Approvato
2	7/4/2017	Revisione Piano	CV	VB
1	21/4/2015	Revisione Piano	CV	VB
0	24/4/2014	Redazione prima bozza del Piano	CV	VB

Sommario

1	PREMESSA	6
2	CONTESTO NORMATIVO	7
2.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER IL PIANO DI CLASSIFICA.....	7
2.2	PROFILI GENERALI DELLA DISCIPLINA IN MATERIA DI CONSORZI DI BONIFICA: DALLA NORMATIVA NAZIONALE ALLA NORMATIVA REGIONALE.....	7
2.3	IL BENEFICIO DI BONIFICA: RIFERIMENTI GIURISPRUDENZIALI.....	10
2.4	IL POTERE IMPOSITIVO DEI CONSORZI DI BONIFICA.....	11
2.5	I SOGGETTI OBBLIGATI.....	12
2.6	IL PIANO DI CLASSIFICA IN VIGORE.....	14
3	IL CONSORZIO DI BONIFICA DEL NORD SARDEGNA	17
3.1	DATI AMMINISTRATIVI.....	17
3.2	AMBIENTE FISICO DEL COMPRESORIO.....	21
3.2.1	<i>Caratteri dei suoli</i>	22
3.2.2	<i>Caratteri climatici generali</i>	29
3.2.3	<i>Caratteri idrografici</i>	29
3.2.4	<i>Caratteri geomorfologici e idrogeologici</i>	32
3.3	CARATTERISTICHE SOCIO-ECONOMICHE DEL COMPRESORIO.....	33
3.3.1	<i>Aspetti demografici</i>	33
3.3.2	<i>L'occupazione</i>	36
3.3.3	<i>Il settore agricolo</i>	38
3.4	IL TERRITORIO E LA BONIFICA: OPERE E ATTIVITÀ DEL CONSORZIO DI BONIFICA.....	53
3.4.1	<i>L'attività storica di bonifica idraulica</i>	53
3.4.2	<i>L'attività di irrigazione</i>	54
3.4.3	<i>Dati di sintesi dell'attività e delle opere consortili</i>	56
3.4.5	<i>Analisi climatiche relative al comprensorio consortile</i>	57
3.4.6	<i>Il bilancio idrico dei suoli ed i fabbisogni irrigui</i>	60
4	COSTI CONSORTILI E ONERI A CONTRIBUENZA	73
4.1	CRITERI DI RIPARTO DEI COSTI DIRETTI E DEI COSTI INDIRETTI TRA I DIVERSI CENTRI DI COSTO.....	74
5	IL BENEFICIO DI BONIFICA	76
5.1	IL PERIMETRO DI CONTRIBUENZA.....	77
5.2	DEFINIZIONE DELLE UNITÀ TERRITORIALI OMOGENEE.....	78
6	IL SISTEMA DI CALCOLO	79
6.1	CALCOLO 630.....	80
6.2	QUOTA MINIMA AZIENDALE.....	80
6.3	CALCOLO 642.....	81
6.4	CALCOLO TOTALE DEL TRIBUTO.....	82
7	IL BENEFICIO	83
7.1	IL BENEFICIO DERIVANTE DALLE OPERE DI IRRIGAZIONE.....	83
7.2	STRUTTURA TRINOMIA DEL CONTRIBUTO DI IRRIGAZIONE.....	88

8	IL COEFFICIENTE DI BENEFICIO	90
8.1	BENEFICIO IRRIGUO.....	92
8.1.1	<i>Indice di Pendenza (I_P).....</i>	92
8.1.2	<i>Indice di Dotazione (I_{DB}).....</i>	94
8.1.3	<i>Indice di Capacità d'acqua disponibile (I_w).....</i>	98
8.1.3	<i>Indice delle Pressioni (I_{PR}).....</i>	100
8.2	BENEFICIO IDRAULICO.....	103
8.2.1	<i>Indice di Soggiacenza (I_s).....</i>	106
8.3	BENEFICIO IDRICO.....	107
8.3.1	<i>Indice di attingimento alla risorsa idrica (I_i).....</i>	107
8.4	BENEFICIO FONDIARIO.....	109
8.4.1	<i>Indice di capacità d'uso dei suoli (I_L).....</i>	110
8.4.2	<i>Indice Fondiario ottimale (I_F).....</i>	111
9	IMPLEMENTAZIONE STATISTICA SULLE CLASSI DEGLI INDICI	116
10	RIPARTO DELLA SPESA IMPUTATA AGLI SCARICHI	118
11	BILANCIO DEL CONSORZIO E CRITERI DI RIPARTO.....	120
11.1	PIANO DI RIPARTO DEI CONTRIBUTI.....	120
12	NORME TRANSITORIE	121
12.1	LA CONTRIBUZIONE DEGLI IMMOBILI EXTRA-AGRICOLI.....	121
12.2	IL CONTRIBUTO DI SCARICO	121
12.2	ULTERIORI NORME TRANSITORIE	121
13	DISPOSIZIONI PARTICOLARI	122
13.1	EROGAZIONE DI ACQUA AD UTENZE EXTRA-AGRICOLE	122
13.2	ACQUEDOTTI RURALI	122
14	CONCLUSIONI.....	123
15	BIBLIOGRAFIA.....	124

ELABORATI GRAFICI ALLEGATI AL PIANO

- Tavola 1 – Inquadramento territoriale
- Tavola 2 – Piano quotato
- Tavola 3 – Bacini idrografici principali
- Tavola 4 – Carta dei suoli della Sardegna in scala 1:250'000
- Tavola 5 – Classi di uso del suolo
- Tavola 6 – Comprensori di bonifica
- Tavola 7 – Comprensori irrigui
- Tavola 8 – Perimetro di contribuzione ai sensi della L.R. n. 6/2008
- Tavola 9 – Classi dell'indice di pendenza
- Tavola 10 – Classi dell'indice di capacità d'uso agricolo dei suoli (LCC)
- Tavola 11 – Classi dell'indice di capacità d'acqua disponibile (AWC)
- Tavola 12 – Classi dell'indice di deficit idrico

1 PREMESSA

Il Consorzio di bonifica del Nord Sardegna affidava a Nordest Ingegneria S.r.l. con contratto in data 31/12/2012 la redazione del Piano di classifica.

Il Piano è stato redatto in collaborazione con il Consorzio, che ha fornito il materiale in proprio possesso utile all'indagine, nonché molteplici informazioni in ambito alle attività svolte ed ai problemi connessi con i contenuti del presente documento.

Le difficoltà insite con la necessità di acquisire e di elaborare una mole di dati di varia natura relativa al comprensorio consorziale, quelli di carattere morfologico e climatico da un lato, quelli descrittivi e rappresentativi delle attività svolte dal Consorzio negli ambiti della bonifica idraulica e dell'irrigazione, venivano superate con ricorso a personale di alta specializzazione e qualificazione nel settore, composto esclusivamente da laureati in discipline scientifiche con ampia esperienza nello studio della bonifica e dell'irrigazione in ricerche effettuate prevalentemente a favore di Regioni e Consorzi di bonifica.

Il presente Piano tiene conto quindi nella stesura finale dell'ampia mole di elementi di carattere conoscitivo emersi nel corso della preparazione di precedenti elaborati e dei contributi forniti dalle varie componenti che hanno concorso alla sua redazione.

La ricerca è stata condotta con ricorso alle più moderne tecniche informatiche di acquisizione e di elaborazione di dati relativi ai caratteri fisici, all'idrologia ed alle strutture idrauliche naturali ed artificiali presenti nel comprensorio del Consorzio, all'interno di un evoluto sistema informativo territoriale.

Come criterio di redazione si è scelto di integrare il testo di riferimento con alcune analisi tecniche di carattere specialistico; tali approfondimenti sono particolarmente utili alla dettagliata comprensione dei fondamenti teorici alla base delle scelte tecniche perseguite all'interno del Piano di classifica.

Si è tenuto conto ove necessario delle specificità territoriali al fine di adattare ad esse le scelte del Piano.

Il presente documento, corredato da elaborati cartografici, riporta i risultati ottenuti, che possono essere considerati come un utile supporto alla conoscenza e alla divulgazione dei problemi connessi con la bonifica e con l'irrigazione nel comprensorio del Consorzio di bonifica del Nord Sardegna e per la sostenibilità di tali attività attraverso un Piano di Classifica.

2 CONTESTO NORMATIVO

2.1 Normativa di riferimento per il Piano di classifica

I riferimenti normativi per il piano di Classifica del Consorzio di bonifica del Nord Sardegna sono i seguenti:

Legislazione nazionale:

- R.D. n. 215 del 13 febbraio 1933: "*Nuove norme per la bonifica integrale*";
- Codice Civile: LIBRO III: "*Della proprietà*" - TITOLO II - CAPO II - SEZIONE III: "*Della bonifica integrale*";
- D.P.R. 15 gennaio 1972, n. 11: "*Trasferimento alle Regioni a statuto ordinario delle funzioni amministrative statali in materia di agricoltura e foreste, di caccia e di pesca nelle acque interne e dei relativi personali ed uffici*";
- D.P.R. 24 luglio 1977, n. 616: "*Attuazione della delega di cui all'art. 1 della Legge 22 luglio 1975, n. 382*";
- Accordo Stato-Regioni 18 settembre 2008 in sede di attuazione dell'art. 27 del D.L. 248/2007.

Legislazione della Regione Sardegna:

- L.R. n. 21 del 14 maggio 1984;
- L.R. n. 6 del 23 maggio 2008.

Provvedimenti consortili:

- Delibera istitutiva del Consorzio;
- Delibera di approvazione dello Statuto del consorzio.

2.2 Profili generali della disciplina in materia di Consorzi di bonifica: dalla normativa nazionale alla normativa regionale

I Consorzi di bonifica, i cui ambiti territoriali sono definiti con riferimento ai bacini idrografici, garantiscono attraverso la loro presenza e operatività un'efficace funzione di presidio e di tutela territoriale.

Si tratta di Enti economici di diritto pubblico, amministrati dagli stessi consorziati, i quali coordinano interventi pubblici e privati nel settore delle opere idrauliche e dell'irrigazione.

L'attività di bonifica del territorio e di manutenzione dello stesso è disciplinata dal R.D. 13 febbraio 1933, n. 215, il quale stabilisce che sono tenuti alla contribuzione delle opere di competenza che non siano a totale carico dello Stato i proprietari degli immobili siti nel comprensorio che traggono beneficio dall'opera di bonifica (art. 10, comma 1 del R.D. 215/1933); al citato R.D. sono sostanzialmente uniformati gli artt. 857-865 del C.C. (artt. 21 e 59 del R.D. 215/1933). Con tali norme il legislatore stabilisce che possono essere dichiarati soggetti a bonifica, per il conseguimento di fini igienici, demografici, economici o di altri fini sociali, i territori appartenenti ad un comprensorio in cui ricadono laghi, stagni, paludi, terreni dissestati da un punto di vista forestale e idrogeologico, i quali siano suscettibili di una radicale trasformazione dell'ordinamento produttivo.

È prevista, al fine di soddisfare tale obiettivo, la creazione di Consorzi tra i proprietari dei beni situati entro il perimetro del comprensorio per l'esecuzione, la manutenzione e l'esercizio delle opere di bonifica.

Ai sensi dell'art. 860 del C.C. i proprietari dei beni situati entro il perimetro del comprensorio sono obbligati a contribuire alla spesa necessaria per l'esecuzione, la manutenzione e l'esercizio delle opere in ragione del beneficio che traggono dall'attività di bonifica.

L'attività dei Consorzi di bonifica trova successivo riconoscimento nell'art. 44 della Costituzione, il quale impone obblighi e vincoli alla proprietà terriera privata, per il conseguimento di un razionale sfruttamento del suolo e il raggiungimento di equi rapporti sociali; tale attività, pertanto, ha assunto una precisa rilevanza costituzionale.

La competenza in tema di bonifica, prima statale, è stata oggetto di un trasferimento di potestà alle Regioni con il D.P.R. 15 gennaio 1972, n. 11, ed a seguire con l'emanazione del D.P.R. 24 luglio 1977, n. 616.

La Regione Sardegna ha promulgato la Legge Regionale 14 maggio 1984, n. 21 dal titolo "Riordinamento dei Consorzi di bonifica", la quale prevede che: *"I proprietari di beni immobili agricoli ed extra - agricoli compresi nei comprensori di bonifica contribuiscono alle spese di esecuzione, di esercizio e manutenzione delle opere pubbliche di bonifica di competenza statale e regionale a norma del Regio decreto 13 febbraio 1933, n. 215, e della legge 25 luglio 1952 n. 991 e successive modificazioni ed integrazioni. I conduttori di imprese agricole, o in mancanza i proprietari, contribuiscono alle spese di gestione e manutenzione ordinaria delle opere di bonifica effettivamente funzionanti."* (art. 5); l'art. 11 della medesima legge sancisce inoltre l'obbligo da parte del Consorzio di redigere il Piano di riparto delle spese per la determinazione dei contributi.

Tale legge risultava in armonia con i contenuti della legislazione dello Stato in tema di bonifica, basata sul Regio Decreto 13 febbraio 1933 n. 215 "Nuove norme per la bonifica integrale", il quale fissa natura e ambito del potere impositivo dei Consorzi di bonifica al fine di provvedere alle spese per esercizio e manutenzione delle opere ad esso affidate in gestione.

La Legge Regionale 14 maggio 1984, n. 21 e successive modifiche con esclusione dell'art.13 viene abrogata dalla **Legge Regionale 23 maggio 2008, n. 6** che si presenta come una Legge Quadro in materia di consorzi di bonifica; come indicato nell'art. 1:

"1. La Regione, ai fini dello sviluppo di una agricoltura moderna e razionale, nell'ambito di un ordinato assetto del territorio, della salvaguardia dell'ambiente rurale e della corretta gestione delle sue risorse, promuove e attua attraverso i consorzi di bonifica la razionale utilizzazione delle risorse idriche per uso agricolo ad un costo compatibile con l'economia agricola regionale, l'accorpamento e il riordino fondiario.

2. A tal fine, la presente legge adegua il regime di intervento dei consorzi di bonifica disciplinandone l'attività nel quadro della legislazione e programmazione regionale, in coerenza con le disposizioni dell'Unione europea e nel contesto dell'azione pubblica nazionale, anche in applicazione dei principi contenuti nel decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale), e successive modifiche.

3. La presente legge è altresì finalizzata alla riorganizzazione delle funzioni dei consorzi di bonifica, al risanamento finanziario dei medesimi e al riordino dei relativi comprensori di bonifica."

Di seguito si riportano gli articoli della Legge Quadro che definiscono i contributi di bonifica e irrigazione, il regime degli scarichi nei canali consortili e i relativi contributi e i contenuti e la tempistica relativi al Piano di classifica.

"Art. 9

Contributi dei privati per l'esercizio e la manutenzione delle opere pubbliche di bonifica

1. I proprietari dei beni immobili serviti dalla rete consortile di distribuzione dell'acqua a uso irriguo contribuiscono alle spese di esercizio e manutenzione ordinarie delle predette opere a norma del regio decreto n. 215 del 1933, e della legge 25 luglio 1952, n. 991 (Provvedimenti in favore dei territori montani), e successive modificazioni, e alle spese di funzionamento dei consorzi di bonifica.

2. I proprietari di terreni situati in aree non servite da impianti di irrigazione non sono soggetti al pagamento di contributi a favore dei consorzi di bonifica.

3. I consorziati contribuiscono alle spese di distribuzione dell'acqua in base alla quantità utilizzata. A tal fine i consorzi di bonifica provvedono a installare idonei strumenti di

regolazione di utenza e misurazione del consumo d'acqua; fino all'installazione di tali regolatori trova applicazione la norma transitoria di cui all'articolo 46, comma 1.

4. Ai fini di cui al comma 1, ciascun consorzio di bonifica predispone il piano di classifica di cui all'articolo 32 per il riparto della contribuzione consortile che, in base all'estensione dei terreni serviti dalla rete di distribuzione dell'acqua, stabilisce gli indici di attribuzione dei contributi alle singole proprietà, i cui dati identificativi sono custoditi ed aggiornati nell'apposito catasto consortile.

5. I contributi di cui ai commi 1 e 3 costituiscono oneri reali sugli immobili e sono riscossi direttamente, ovvero per mezzo di terzi abilitati, sulla base delle leggi vigenti in materia di tributi e in conformità alle specifiche disposizioni attuative contenute negli statuti.

Art. 10

Contributo irriguo

1. I criteri per la determinazione del contributo irriguo, compreso il suo ammontare massimo, sono determinati con deliberazione della Giunta regionale, su proposta dell'Assessore competente in materia di agricoltura; tali criteri sono vincolanti per tutti i consorzi e sono finalizzati a garantire:

- a) un uso razionale e sostenibile della risorsa idrica;
- b) un omogeneo contributo irriguo in tutto il territorio regionale compatibile con l'economia agricola regionale;
- c) un identico contributo irriguo all'interno dei singoli comprensori di bonifica.

2. I consorzi di bonifica stabiliscono, prima della stagione irrigua, l'ammontare massimo del contributo irriguo.

3. Il contributo dovuto dai consorzi di bonifica all'Ente acque della Sardegna (ENAS) per la fornitura dell'acqua grezza è determinato con le modalità di cui all'articolo 17 della legge regionale 6 dicembre 2006, n. 19 (Disposizioni in materia di risorse idriche e bacini idrografici), sulla base di quanto previsto dall'articolo 9 della direttiva n. 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. In particolare il contributo per il settore irriguo deve essere omogeneo in tutto il territorio regionale e deve tener conto delle conseguenze sociali, economiche ed ambientali per il settore agricolo. A tal fine la Regione assicura la fornitura idrica ai consorzi di bonifica tramite il soggetto gestore del sistema idrico multisettoriale regionale (ENAS) a valore energetico uniforme sul territorio regionale e tale da garantire l'alimentazione in pressione delle reti irrigue.

Art. 11

Regime degli scarichi nei canali consortili e relativi contributi

1. In applicazione dell'articolo 166, comma 3, del decreto legislativo n. 152 del 2006 i consorzi di bonifica, entro sei mesi dalla data di entrata in vigore della presente legge, provvedono al censimento degli scarichi nei canali consortili.

2. Tutti coloro che utilizzano canali consortili come recapito di scarichi, in regola con le norme vigenti in materia di depurazione e provenienti da insediamenti di qualunque natura, sono obbligati a contribuire alle spese consortili in proporzione al beneficio ottenuto.

3. Per ciascuno degli scarichi di cui al comma 1 i consorzi di bonifica rivedono o, in mancanza, predispongono, entro sei mesi dalla data di entrata in vigore, gli atti di concessione individuando il relativo contributo da determinarsi in proporzione al beneficio ottenuto.

[...]

Art. 32

Piano di classifica

1. Il Piano di classifica degli immobili, elaborato utilizzando i dati del Sistema informativo agricolo regionale, individua i benefici derivanti dalla presenza della rete di distribuzione

dell'acqua a uso irriguo di competenza dei consorzi di bonifica, stabilisce gli indici per la quantificazione dei medesimi e definisce i criteri per la determinazione dei contributi. Al Piano di classifica è allegata una cartografia che definisce il perimetro di contribuzione, al cui interno sono compresi gli immobili che traggono beneficio dalla rete di distribuzione dell'acqua a uso irriguo. Il Piano di classifica costituisce il presupposto necessario e fondamentale per l'esercizio della potestà impositiva relativamente agli oneri per la manutenzione.

2. Il Piano di classifica e il relativo perimetro di contribuzione sono pubblicati per trenta giorni nell'albo del consorzio nonché negli albi delle province e dei comuni che, in tutto o in parte, ricadono nel comprensorio di bonifica. Della pubblicazione è data adeguata informazione ai consorziati. Entro trenta giorni decorrenti dall'ultimo giorno di pubblicazione i soggetti interessati possono presentare al consorzio di bonifica osservazioni e avanzare richieste di modifica o integrazioni. Trascorso tale termine, il consiglio dei delegati approva il piano in attuazione dell'articolo 21, comma 4, lettera c).

3. I consorzi di bonifica approvano il Piano annuale di riparto del contributo di bonifica sulla base degli indici di beneficio indicati nel Piano di classifica degli immobili di cui al comma 1."

2.3 Il beneficio di bonifica: riferimenti giurisprudenziali

Nel corso degli anni numerose sentenze emesse dalla Corte di Cassazione e dalla Corte Costituzionale hanno più volte chiarito cosa debba intendersi per beneficio derivante dalle opere di bonifica e in che modo calcolare il contributo consortile.

La Corte Costituzionale ha rigettato l'eccezione di costituzionalità relativamente al potere impositivo previsto dal Testo Unico (R.D. 215/33), individuando negli artt. 10, 11, 12, 17 e 59 i limiti e i criteri dell'esecuzione di detto potere, il quale, pertanto, non può attuarsi in maniera discrezionale.

La sentenza 877/1984 della Corte di Cassazione Sezioni Unite Civili introduce tre elementi:

1. afferma l'esistenza del diritto soggettivo nell'esonero dall'assoggettamento alla contribuzione di bonifica in virtù della carenza di beneficio;
2. conferma i criteri di imposizione ravvisandoli negli artt. 10, 11, 12, 17 e 59 del R.D. 215/33;
3. esplicita il vincolo di bilancio ex D.P.R. 947/82 legando imprescindibilmente la ripartizione delle spese ex art. 59 del T.U. ai medesimi criteri di imposizione di cui agli artt. 10, 11 e 17.

La sentenza 7322/1993 della Corte di Cassazione I Sezione Civile stabilisce la predeterminazione della spesa quale presupposto della verifica della sussistenza del beneficio.

La sentenza 7511/1993 della Corte di Cassazione I Sezione Civile stabilisce che il beneficio utile per il calcolo della contribuzione deve essere direttamente incidente sull'immobile avente, quindi, natura fondiaria. Occorre, si precisa, un incremento di valore dell'immobile soggetto a contributo, in rapporto causale con le opere di bonifica previste.

Inoltre, in relazione alla sentenza 7322/1993 della Corte di Cassazione di cui sopra si stabilisce quanto segue: *"Il beneficio non può essere presunto e non può desumersi per via indiretta per il solo fatto che altri immobili abbiano tratto il beneficio in questione. Ancora meno può essere accertato in simile modo presuntivo a distanza di anni dal compimento dell'opera e a prescindere dall'inclusione della spesa nel piano di riparto.*

La sola appartenenza del bene, anche se extra agricolo, all'area di intervento dell'opera di bonifica non è sufficiente, quando un vantaggio specifico e diretto non sia accertato in relazione al singolo bene, per legittimare l'imposizione del contributo di bonifica.

Ancora più nel caso di fabbricati non rurali eventualmente compresi nel perimetro di bonifica, al cui carico non può essere posto un obbligo di contribuzione in base a vantaggi generali arrecati all'ambiente o alla salubrità dell'area, spesso proiettati anche al di fuori del

comprensorio di bonifica; obbligo che assumerebbe i connotati di un'imposta priva di base contributiva certa che certamente la legge non ha voluto affidare all'accertamento e alla riscossione dei Consorzi di bonifica.

Pertanto, il beneficio che le opere di bonifica devono apportare all'immobile, affinché esso sia sottoposto a contribuzione, deve essere diretto e specifico, nonché determinare un aumento del valore dell'immobile in rapporto causale con le opere di bonifica." La sua definizione è stata precisata anche dalla sentenza della Corte di Cassazione n. 08960 del 23 maggio 1996, la quale, a Sezioni Unite Civili, ha specificato che "... non è sufficiente qualsiasi tipo di vantaggio, ma è necessario che esso sia un vantaggio di tipo fondiario, cioè strettamente incidente sull'immobile soggetto a contribuzione e che il vantaggio può essere generale, e cioè riguardante un insieme rilevante di immobili da cui tutti ricavano il beneficio, ma non può essere generico, in quanto altrimenti sarebbe perduta l'inerenza al fondo beneficiato, la quale è assicurata soltanto dal carattere particolare (anche se ripetuto per una pluralità di fondi) del vantaggio stesso."

Già in precedenza la Cassazione, ancora una volta a Sezioni Unite, ha sancito, con la sentenza 8957/1996, che il beneficio non è provato dalla pura e semplice inclusione del bene all'interno del comprensorio, in quanto occorre un incremento di valore dell'immobile soggetto a contributo in rapporto causale con le opere di bonifica e con la loro manutenzione.

Tale concetto è stato riproposto anche dalla sentenza n. 4513 del 25 febbraio 2009 emessa dalla Cassazione V Tributaria, in riferimento alla sezione in cui i giudici chiariscono che il perimetro di contribuzione reso pubblico dalla trascrizione (art. 10, comma 2 del R.D. 215/33) non coincide con il comprensorio di attività del Consorzio. Consistendo soltanto in quell'area posta all'interno del Comprensorio che gode o godrà del beneficio delle opere realizzate o da realizzare e che solo potrà essere posta a contribuzione in virtù del vantaggio concretamente ricevuto. La determinazione del perimetro di contribuzione è attività ulteriore rispetto a quella di classificazione dei comprensori di bonifica.

2.4 Il potere impositivo dei Consorzi di bonifica

I Consorzi di bonifica, per l'adempimento dei loro fini istituzionali, hanno il potere di imporre contributi ai proprietari consorziati.

L'attribuzione ai Consorzi di tale potere impositivo costituisce un principio fondamentale dettato dalla legislazione statale, al cui rispetto le Regioni sono vincolate dall'art. 117 della Carta costituzionale; ne discende che le vigenti leggi regionali per la disciplina della bonifica confermano la sussistenza in capo ai Consorzi del predetto potere impositivo.

In via generale ai contributi imposti dai Consorzi è stata riconosciuta, dalla dottrina e dalla costante giurisprudenza, natura tributaria.

Inoltre, sempre in via generale, occorre sottolineare che il potere impositivo di cui sono titolari i Consorzi ha per oggetto tutti quegli immobili che traggono beneficio dalla bonifica, qualunque sia la destinazione degli immobili stessi, agricola o extragricola.

La norma fondamentale è costituita dall'art. 10 del R.D. 13 febbraio 1933 n. 215, che chiama a contribuire i proprietari degli immobili del comprensorio, che traggono beneficio dalla bonifica, compresi lo Stato, le Province e i Comuni per i beni di loro pertinenza.

Il fatto che il legislatore abbia adottato il termine generale di immobili anziché quello specifico di terreni assume particolare significato giacché ne discende che vanno individuati quali soggetti passivi dell'imposizione non solo i proprietari di terreni aventi destinazione agricola, ma anche tutti i proprietari di beni immobili di qualunque specie.

Sul piano testuale una conferma di tale interpretazione si trae dallo stesso art. 10, là dove si chiamano a contribuire lo Stato e gli enti territoriali per i beni di loro pertinenza, giacché questa ampia locuzione, a differenza di quella contenuta nel precedente Testo Unico sulla bonifica 30

dicembre 1923, n. 3256, comprende anche i beni demaniali, che certamente non hanno destinazione agricola.

Il beneficio può essere diretto o specifico, conseguito o conseguibile, ma non può essere indiretto o generico.

2.5 I soggetti obbligati

La legislazione vigente, ed in particolare l'art. 10 R.D. 215/1933 e l'art. 860 del Codice civile, fa esclusivo riferimento ai proprietari dei beni situati entro il perimetro del comprensorio, assumendo quindi quale posizione giuridica rilevante soltanto la titolarità del diritto di proprietà degli immobili. Il soggetto obbligato è pertanto il titolare del diritto di proprietà dell'immobile oggetto di imposizione, anche se, trattandosi di costruzioni, i proprietari di esse non siano anche proprietari dei terreni su cui le costruzioni insistono, quale che sia il titolo in base al quale tale proprietà, separata dal suolo, sia costituita e venga mantenuta.

Come già accennato, oggetto di potere impositivo sono gli immobili del comprensorio che traggono beneficio dalla bonifica. Prescindendo per il momento dal requisito del beneficio, si rileva che "per immobili del comprensorio" devono intendersi tutti quei beni rientranti nella previsione di cui all'art. 812 del Codice Civile, siti all'interno del comprensorio del Consorzio.

Si ricorda in proposito che secondo l'art. 812 del Codice Civile sono beni immobili "*il suolo, le sorgenti e i corsi d'acqua, gli alberi e le altre costruzioni anche se unite al suolo a scopo transitorio, e in genere tutto ciò che naturalmente o artificialmente è incorporato al suolo*".

Da siffatta delimitazione discende che non possono esservi dubbi sulla inclusione, tra i beni oggetto di imposizione, non solo dei fabbricati e degli stabilimenti industriali, ma anche degli elettrodotti, delle ferrovie, delle strade, dei metanodotti, ecc.

In conclusione, pertanto, i beni oggetto di imposizione devono essere immobili nel senso precisato dall'art. 812 del Codice Civile siti nel comprensorio del Consorzio.

Le norme finora richiamate sono indicative dei limiti fondamentali del potere di imposizione nel senso che quest'ultimo ovviamente non può estendersi a beni mobili, nonché ad immobili siti al di fuori del comprensorio del Consorzio o ad immobili che non traggono alcun beneficio dagli interventi di bonifica.

Peraltro, mentre i primi due limiti sono facilmente identificabili e quindi difficilmente contestabili, viceversa è più delicata l'identificazione del limite attinente al beneficio.

Infatti, le contestazioni più frequenti attengono ai limiti del potere impositivo con specifico riferimento alla individuazione e quantificazione del beneficio che gli immobili traggono dall'attività di bonifica.

Emerge quindi in tutta la sua portata il ruolo fondamentale del piano di classifica degli immobili consortili, costituente la fonte primaria di regolamentazione della materia, attraverso il quale vengono individuati i benefici derivanti agli immobili consorziali dall'attività del Consorzio e vengono elaborati gli indici per la quantificazione di tale beneficio.

Il Piano di classifica è pertanto finalizzato alla individuazione dei benefici derivanti agli immobili, sia agricoli che extragricoli, dall'attività svolta dai Consorzi di bonifica e alla determinazione dei corrispondenti indici per la quantificazione di tali benefici.

Si deve altresì ricordare che la legittimità dell'imposizione è subordinata anche al rispetto delle procedure prescritte dalla legge per la validità del piano di classifica.

Sotto tale profilo occorre rilevare anzitutto che il piano di classifica deve essere assunto dall'organo statutariamente competente che, per i Consorzi ad amministrazione ordinaria, è di regola il Consiglio del Consorzio stesso.

È altresì indispensabile che la deliberazione di approvazione del piano di classifica sia pubblicata nelle forme e nei modi indicati dal legislatore nonché sia approvata dal competente organo di controllo, nel caso della Regione Sardegna, la Giunta regionale.

Il piano di classifica si propone di fissare i criteri per il riparto delle spese del Consorzio. Il citato R.D. n. 215 del 1933 stabilisce infatti che le opere di bonifica appartengono al demanio dello Stato e della Regione: ad essi perciò competono le spese per l'esecuzione delle opere, mentre l'attività di manutenzione, esercizio e custodia è svolta dal Consorzio di bonifica ed è a carico dei proprietari degli immobili situati entro il perimetro di contribuzione.

A questo scopo, al Consorzio di bonifica è riconosciuto il potere impositivo, la facoltà cioè di imporre ai proprietari i contributi necessari per far fronte alle spese di gestione, manutenzione e custodia delle opere e degli impianti, nonché agli oneri di funzionamento dell'Ente. Questi ultimi, le cosiddette spese generali, sono connessi alle attività di funzionamento degli organi e delle commissioni consortili, al coordinamento delle attività di esecuzione, manutenzione ed esercizio delle opere, a studi generali e di programmazione di nuove attività, alla tenuta del catasto consortile, all'elaborazione ed all'emissione dei ruoli di contribuzione, agli adempimenti per l'esercizio del diritto di voto dei consorziati.

Ulteriori oneri a carico dei proprietari possono derivare da spese sostenute dal Consorzio per l'esecuzione di opere di competenza privata totale o parziale, talora rateizzate in forma di mutuo su periodi di varia lunghezza.

Il riparto delle spese avviene in via generale in ragione del beneficio che ciascun immobile trae dall'attività consortile, distinguendo tra oneri connessi con l'attività di bonifica, ai quali contribuiscono anche i titolari di scarichi non meteorici nella rete consortile, oneri legati alla pratica irrigua, e oneri connessi con altre tipologie di beneficio. Le voci di spesa che non possano essere attribuite direttamente alle attività di bonifica, di irrigazione o di gestione di acquedotto rurale ovvero non possano essere imputate direttamente a specifici soggetti tramite ruolo a parte vengono ripartite in forma proporzionale ai restanti oneri o secondo criteri alternativi ritenuti più adatti, purché coerenti con i principi del presente documento.

Tali principi sono stati confermati anche nell'intesa sancita 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”*; il testo di intesa delinea con chiarezza il quadro di riferimento per la disciplina dei Consorzi di bonifica in sede regionale.

La Regione Sardegna ha promulgato la Legge Regionale 14 maggio 1984, n. 21 dal titolo *“Riordinamento dei Consorzi di bonifica”*, la quale prevede che: *“I proprietari di beni immobili agricoli ed extra - agricoli compresi nei comprensori di bonifica contribuiscono alle spese di esecuzione, di esercizio e manutenzione delle opere pubbliche di bonifica di competenza statale e regionale a norma del Regio decreto 13 febbraio 1933, n. 215, e della legge 25 luglio 1952 n. 991 e successive modificazioni ed integrazioni. I conduttori di imprese agricole, o in mancanza i proprietari, contribuiscono alle spese di gestione e manutenzione ordinaria delle opere di bonifica effettivamente funzionanti.”* (art. 5). L'art. 11 della medesima legge sancisce inoltre l'obbligo da parte del Consorzio di redigere il Piano di riparto delle spese per la determinazione dei contributi. Tale legge risultava in armonia con i contenuti della legislazione dello Stato in tema di bonifica, basata sul Regio Decreto 13 febbraio 1933 n. 215 *“Nuove norme per la bonifica integrale”*, il quale fissa natura e ambito del potere impositivo dei Consorzi di bonifica al fine di provvedere alle spese per l'esercizio e la manutenzione delle opere ad esso affidate in gestione.

Con l'introduzione, dal 2006, ad opera della Regione Sardegna, di un unico soggetto gestore dell'acqua ad uso plurisettoriale, e con la ridefinizione delle competenze dei Consorzi di Bonifica (L.R. n. 6/2008), si delinea un nuovo scenario regionale che sancisce una demarcazione netta col passato per l'attività inerente ai Consorzi.

Con l'adeguamento del regime di intervento, i Consorzi diventano Enti preposti alla sola attività di erogazione idrica per uso agricolo e, al contempo, attuano tutte quelle mansioni di funzionamento, esercizio e manutenzione delle opere affinché lo stesso servizio di erogazione risulti efficiente.

Il comma 4 dell'art. 9 della L.R. 6/2008 predispone che solo le spese di Funzionamento, Manutenzione ed Esercizio debbano essere assoggettate ai criteri di riparto individuati nel Piano di Classifica, *escludendo* da tale assoggettamento le spese inerenti al consumo idrico e le spese di distribuzione idrica, computate queste ultime, come Contributo Irriguo, attraverso valori volumetrici (costi a mc) anziché superficiali (costi ad ha).

La stessa Legge Regionale specifica che non è dovuta contribuzione nelle aree non servite da impianti di rete di distribuzione idrica consortile; in ragione del fatto che la contribuzione deve avvenire solo nel caso della presenza del Beneficio di Bonifica tratto dall'immobile, in quanto facente parte dell'area di pertinenza in virtù della presenza delle condotte ed impianti irrigui.

Il Piano di Classifica ha come finalità il perseguimento dei seguenti obiettivi:

- Individuare i Benefici, e la loro natura, che gli immobili traggono dalla presenza della rete di distribuzione dell'acqua ad uso irriguo;
- Definire l'area o il perimetro di contribuzione;
- Individuare e quantificare gli indici rappresentanti realisticamente i Benefici tratti dagli immobili;
- Definire un sistema di calcolo, da implementare ed adottare in sede di Piano di Riparto Annuale, che combini gli immobili, gli indici ad essi associati per la determinazione del Beneficio (coefficiente di beneficio) in modo da definire la contribuzione da esso derivata.

Il Piano di Classifica risulta essere uno strumento *tecnico amministrativo* sovraordinato rispetto al Piano di Riparto Annuale; quest'ultimo dovrebbe attenersi allo strumento sovraordinato nelle seguenti modalità:

- Seguirne i principi e le linee guida;
- Seguirne i criteri di ripartizione dei dati da bilancio ai Centri di costo;
- Seguirne i criteri di calcolo degli indici, delle classi di appartenenza e dei costi di riparto sugli immobili.

2.6 Il Piano di classifica in vigore

Il Consorzio di bonifica del Nord Sardegna non dispone di un proprio Piano di classifica. Attualmente il calcolo dei ruoli avviene conformemente a quanto disposto dalla L.R. n. 6/2008 e in particolare:

- art. 9 - Contributi dei privati per l'esercizio e la manutenzione delle opere pubbliche di bonifica - commi 1, 2 e 3; il comma 5, che stabilisce che "*I contributi di cui ai commi 1 e 3 costituiscono oneri reali sugli immobili e sono riscossi direttamente, ovvero per mezzo di terzi abilitati, sulla base delle leggi vigenti in materia di tributi e in conformità alle specifiche disposizioni attuative contenute negli statuti*"; sono esclusi dall'emissione dei

ruoli i proprietari di terreni situati in aree non servite da impianti di irrigazione, in quanto non soggetti al pagamento di contributi a favore dei consorzi di bonifica;

- art. 10 - Contributo irriguo, comma 2;
- art. 44 - Riscossione del contributo irriguo in via transitoria, commi 3 e 4;
- art. 46, comma 1, che stabilisce appunto che fino all'entrata in funzione delle apparecchiature di misurazione dei consumi dell'acqua il canone irriguo è rapportato all'estensione irrigata, al tipo e al numero di coltura praticata, ed all'art. 33, comma 2 che stabilisce che *"I Consorzi di bonifica, negli avvisi emessi per il pagamento del contributo consortile, devono specificare esattamente la natura del beneficio e il bene a cui il contributo è richiesto"*;

nonché conformemente allo Statuto consortile, articolo 26.

La spesa complessiva a carico dei consorziati risulta così suddivisa:

- Ruolo codice 630: Contributo dei consorziati per le spese generali istituzionali di bonifica ex artt. 5-9 L.R. n. 6/2008;
- Ruolo codice 642: Contributo dei consorziati per le spese di manutenzione impianti e rete irrigua ex artt. 9/1 e 5/4 della L.R. n. 6/2008;
- Ruolo codice 750: Contributo dei consorziati per le spese di gestione irrigua ex art. 10 della L.R. n. 6/2008.

Il ruolo per le spese generali istituzionali di bonifica - codice 630 è calcolato suddividendo l'importo totale delle spese generali tra gli immobili ricadenti nell'area attrezzata risultante dal catasto del Consorzio, e pari ad ettari 18'580.29 da intendersi così suddivisa:

- a) Comprensorio irriguo Chilivani (vedi descrizione al paragrafo 3.1.5.2) ettari \approx 14'340;
- b) Comprensorio irriguo Anglona (vedi descrizione al paragrafo 3.1.5.2) ettari \approx 5'185
rispettivamente: Piano di Perfugas ettari \approx 2'085 e Bassa Valle del Coghinas ettari \approx 3'100.

Il ruolo per le spese di manutenzione impianti e rete irrigua - codice 642 è calcolato suddividendo detto importo tra i proprietari dei beni immobili serviti dalla rete consortile di distribuzione dell'acqua a uso irriguo, i quali devono contribuire alle spese di manutenzione ordinaria delle predette opere, a norma del Regio Decreto n. 215 del 1933, e della legge 25 luglio 1952, n. 991 e successive modificazioni.

La superficie catastale irrigabile totale, pari ad ettari 11'185, soggetta ai costi di manutenzione, è così suddivisa:

- a) Comprensorio di Chilivani ettari 6'000;
- b) Comprensorio Anglona ettari 5'185.

Nel Comprensorio di Chilivani, la superficie irrigabile di ettari 6'000 è frutto dell'applicazione della percentuale di parzializzazione che varia tra il 27% e il 63%. A detta superficie, sono assegnati 2'090 moduli circa. Con un modulo la cui portata è di 5 l/s, si può irrigare fino a ettari 2.50.

Nel ruolo 642 le spese di manutenzione impianti e rete irrigua sono calcolate: nel Comprensorio di Chilivani a modulo, mentre nel Comprensorio Anglona ad ettaro. L'importo unitario di spesa viene calcolato suddividendo i costi di manutenzione per la somma delle superfici del Comprensorio dell'Anglona e dei moduli del Comprensorio di Chilivani.

Infine l'importo totale per le spese di gestione irrigua - codice 750 - per i Comprensori irrigui Chilivani e Anglona è suddiviso tra i consorziati che hanno fruito dell'acqua durante la stagione irrigua, sulla base della superficie irrigata, valutata anno per anno.

Come anticipato nei precedenti paragrafi, soltanto i due Centri di costo 630 e 642 verranno assoggettati ai criteri di riparto del Piano di Classifica, mentre il 750 risulterà un Centro di costo gestito esternamente al Piano stesso.

Per tal motivo, relativamente al 630 e al 642, sulla base di quanto previsto dall'art.32 della L.R. 6/2008, la ripartizione del contributo avverrà sulla base della estensione degli immobili in quanto il beneficio è a favore degli immobili stessi.

Il 750 è un calcolo di ripartizione, **esterno** ai criteri di Piano, che definisce il consumo a mc, impiegando quindi una dimensione volumetrica e non più superficiale come parametro fondamentale della contribuzione.

Dalle considerazioni sopracitate ne deriva che l'applicabilità degli indirizzi di Piano è strettamente connessa con il Bilancio consuntivo dell'anno di riferimento, dove si delinea il processo di ripartizione delle spese nei Centri di costo.

La stessa applicabilità e resa fattibile laddove il Consorzio si doti di:

- Di un sistema contabile analitico di individuazione, classificazione e articolazione delle spese riferite alle attività di funzionamento, manutenzione ed esercizio necessario alla definizione dei centri di costo;
- Di un Sistema Informativo catastale del Consorzio, che permetta la gestione degli immobili che traggono il beneficio, dei proprietari Consorziati, delle caratteristiche dei terreni e delle relazioni interconnesse fra loro;
- Di un Data Base aggiornato, popolato di tutti i dati necessari per l'applicazione del calcolo di riparto;
- Di un sistema di calcolo dinamico, che riesca a rispondere in tempo reale alle variazioni catastali o degli utenti a ruolo.

Si riporta in proposito l'articolo 52 dello Statuto Consortile:

“Il Consorzio istituisce il catasto consortile cui sono iscritti tutti gli immobili siti nell'ambito dei relativi comprensori e serviti dalla rete di distribuzione dell'acqua ad uso irriguo. Il catasto consortile, aggiornato annualmente ai fini dell'elaborazione dei ruoli di contribuzione nonché ai fini dell'individuazione degli aventi diritto al voto con le procedure di cui all'art. 31 della L.R. 6/2008, costituisce parte integrante del sistema informativo agricolo regionale.”

3 IL CONSORZIO DI BONIFICA DEL NORD SARDEGNA

3.1 Dati amministrativi

Il Consorzio di bonifica Nord Sardegna nasce con D.P.G.R. n. 293 in data 4 dicembre 1996 e da ultimo con il D.P.G.R. n. 209 in data 30 novembre 2004, che disposero la fusione di sei Consorzi elementari:

- Campu Lazzari;
- Santa Lucia di Bonorva;
- Campu Giavesu;
- Piana di Perfugas;
- Bassa valle del Coghinas;
- Agro di Chilivani.

Il Consorzio di bonifica interessava una superficie di 126'886.5 ettari ricadente, salvo modeste porzioni, nel bacino imbrifero del fiume Coghinas.

Il Consorzio interessava 30 comuni in provincia di Sassari (SS) e Olbia-Tempio Pausania (OT): Ardara, Badesi, Berchidda, Bonorva, Bortigiadas, Bulzi, Castelsardo, Cheremule, Chiaramonti, Codrongianus, Cossoine, Erula, Florinas, Giave, Ittireddu, Laerru, Monti, Mores, Oschiri, Ozieri, Pattada, Perfugas, Ploaghe, Santa Maria Coghinas, Sedinì, Siligo, Torralba, Tula, Valledoria, Viddalba.

In *Tabella 3.1* è riportata la ripartizione del Consorzio Nord Sardegna nei sei Consorzi elementari da cui trae origine e i comuni interessati da ognuno di essi, mentre in Figura 1 sono rappresentati il perimetro del Consorzio di bonifica del Nord Sardegna e i comuni interessati dal comprensorio consortile.

Ad oggi, l'area di intervento del Consorzio, è sensibilmente ridotta, per via della L.R 6/2008, per cui le competenze in materia di bonifica, e quindi di conseguenza anche le aree, son state limitate. I comuni interessati all'attività del consorzio, intesa come attività di erogazione del servizio idrico, sono 14:

BADESI, CASTELSARDO, SANTA MARIA COGHINAS, SEDINI, VALLEDORIA, VIDDALBA per il comprensorio della Bassavalle;

BORTIGIADAS, LAERRU, PERFUGAS per il comprensorio di Perfugas;

ARDARA, MORES, OSCHIRI, OZIERI, TULA per il comprensorio di Chilivani.

Tabella 3.1. Ripartizione del Consorzio Nord Sardegna nei sei Consorzi elementari.

Consorzio elementare	Superficie Consorzio elementare [ha]	Superficie rispetto al totale [%]	Comuni interessati	Superficie totale del Comune [ha]	Superficie ricadente all'interno del Consorzio [ha]	Percentuale superficie ricadente [%]
Agro di Chilivani	92514.6	72.9	ARDARA	3810.1	3810.1	100
			BERCHIDDA	20195.7	17683.3	88
			CHIARAMONTI	9868.0	5607.3	57
			ERULA	4564.5	625.6	14
			ITTIREDDU	2369.2	1212.9	51
			MONTI	12369.0	10436.3	84
			MORES	9490.2	7894.1	83
			OSCHIRI	21555.1	15983.1	74
			OZIERI	24596.9	22645.9	92
			PATTADA	16464.2	1366.2	8
			PLOAGHE	9619.6	1458.2	15
TULA	6646.2	3791.6	57			
Bassa Valle del Coghinas	9172.5	7.2	BADESI	3069.0	1871.7	61
			CASTELSARDO	4349.6	1443.7	33
			S.MARIA COGHINAS	2253.0	2047.3	91
			SEDINI	4100.3	344.3	8
			VALLEDORIA	2590.0	2590.0	100
			VIDDALBA	4944.2	875.5	18
Campu Giavesu	2268.5	1.8	CHEREMULE	2416.6	683.5	28
			COSSOINE	3901.7	588.4	15
			GIAVE	4699.8	996.6	21
Campu Lazzari	2749.2	2.2	CODRONGIANUS	3040.3	480.3	16
			FLORINAS	3612.1	508.9	14
			PLOAGHE	9619.6	1052.7	11
			SILIGO	4345.8	707.3	16
Piana di Perfugas	13036.6	10.3	BORTIGIADAS	7620.1	1630.2	21
			BULZI	2161.2	433.7	20
			CHIARAMONTI	9868.0	1267.0	13
			ERULA	4564.5	1835.4	40
			LAERRU	1985.0	1985.0	100
			PERFUGAS	6074.8	5885.5	97
S. Lucia di Bonorva	7169.7	5.6	BONORVA	14974.1	5717.9	38
			TORRALBA	3666.9	1451.8	40
<i>Totale complessivo</i>	<i>126886.5</i>					

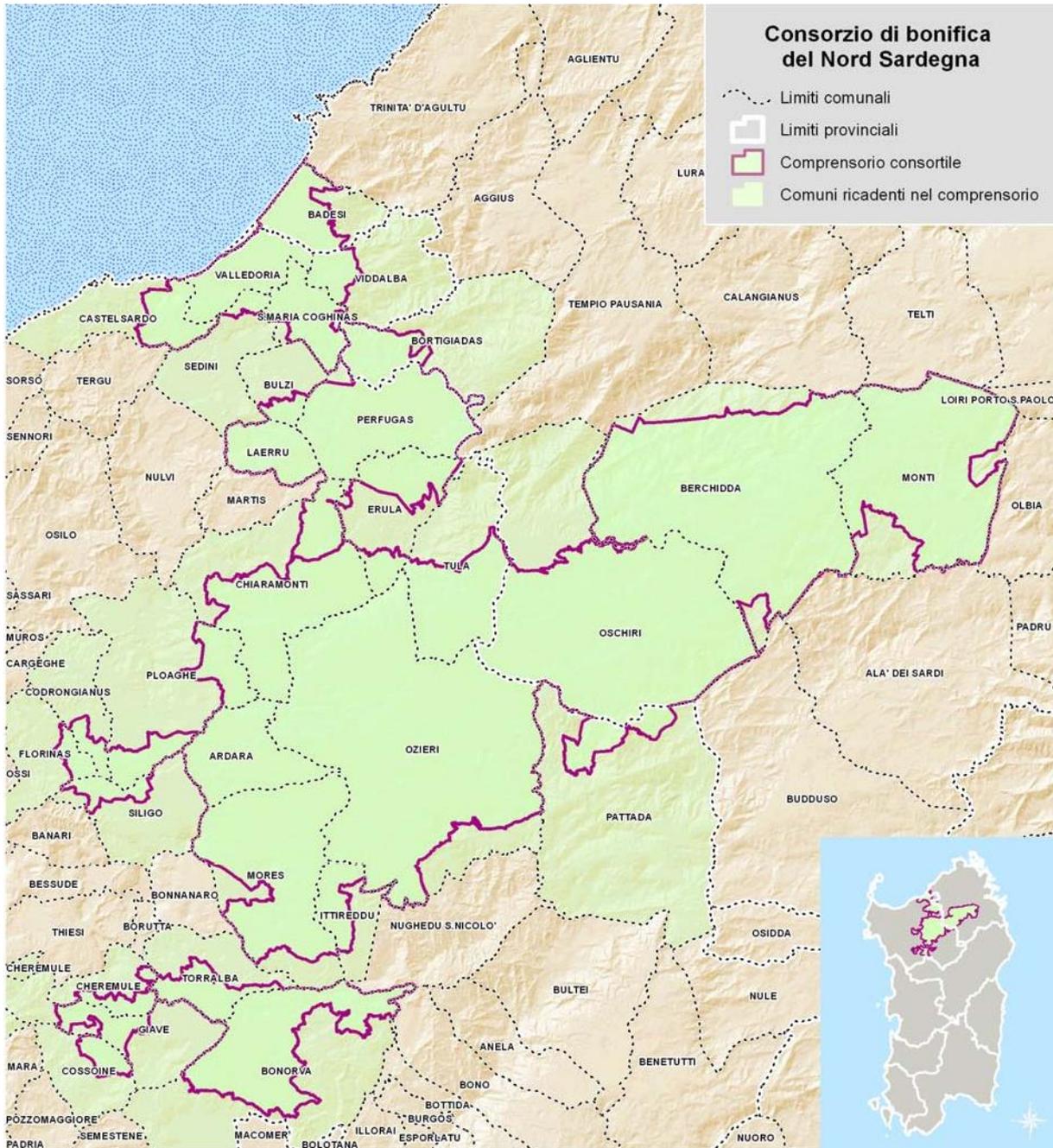


Figura 1. Limite del Consorzio di bonifica del Nord Sardegna e Comuni ricadenti all'interno del comprensorio.

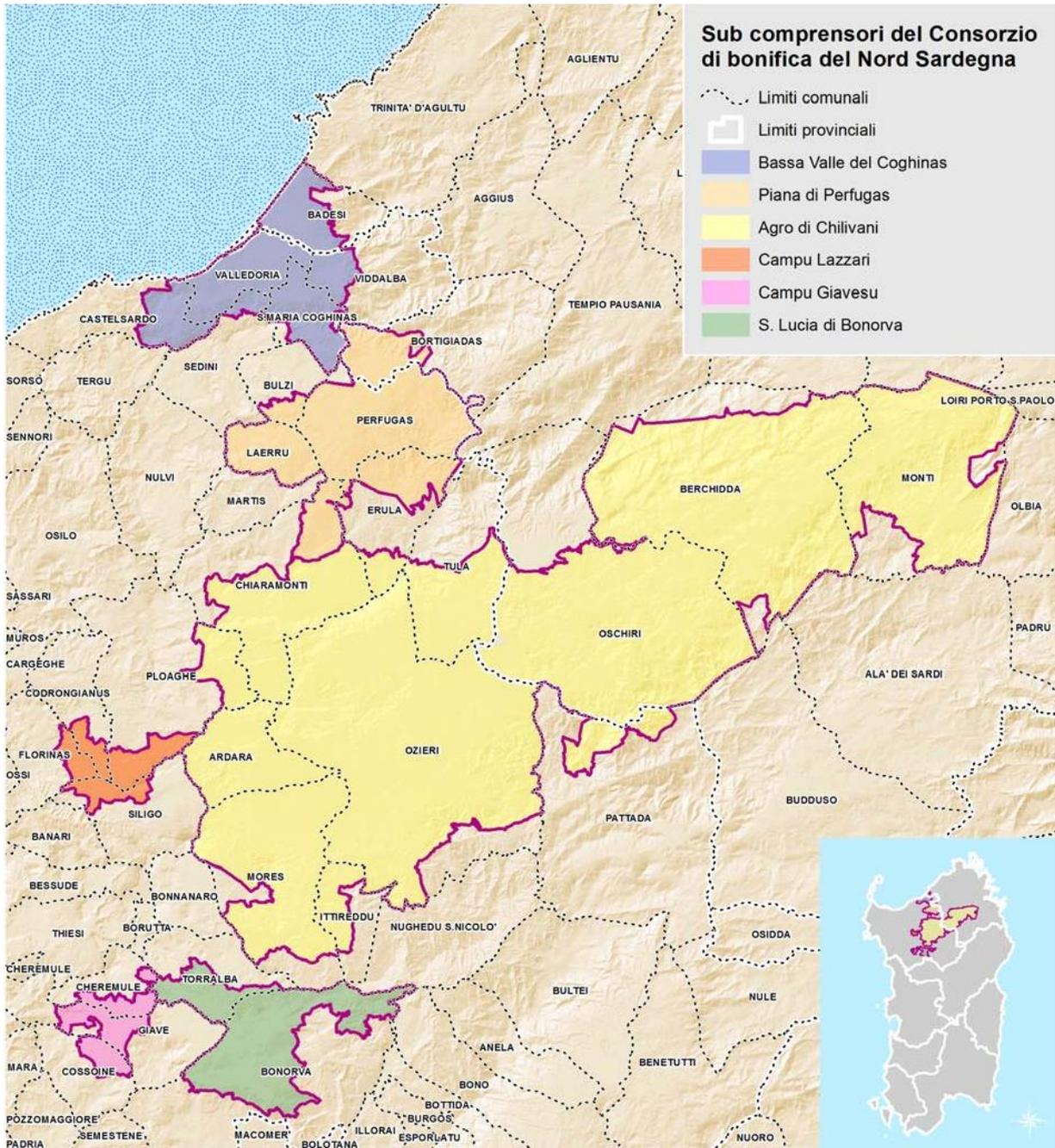


Figura 2. I sei consorzi elementari (attuali Sub comprensori) che hanno costituito il Consorzio di bonifica del Nord Sardegna.

3.2 Ambiente fisico del comprensorio

Il comprensorio del Consorzio di bonifica del Nord Sardegna si inserisce nell'Unità Idrografica Omogenea del fiume Coghinas che, secondo quanto definito dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Sardegna, ha un'estensione di circa 2551 Km² ed è delimitata a Sud dalle catene del Marghine e del Goceano, ad Est dai Monti di Alà e dal M.Limbara, ad Ovest dal gruppo montuoso dell'Anglona e a Nord dal Golfo dell'Asinara.

Il bacino del Coghinas è caratterizzato da un'intensa idrografia con sviluppo molto articolato dovuto alle varie tipologie rocciose attraversate. I sottobacini drenanti i versanti occidentali hanno una rete idrografica piuttosto lineare, mantenendosi inizialmente paralleli alla linea di costa per poi richiudersi nel Rio Giabbaduras che corre parallelo alla linea di costa. I corsi d'acqua drenanti le pendici montuose ad est si mantengono paralleli alla linea di costa andando a gettarsi direttamente nel fiume Coghinas. Gli affluenti intestati sulle pendici meridionali sono caratterizzati dapprima da aste fluviali ad andamento lineare ortogonale alla linea di costa per poi ripiegare quasi bruscamente nella piana ad angolo retto.

Il bacino si estende dal mare alle zone interne dell'isola con quote che variano tra 0 e 1323 m s.l.m., con una quota media di 439 m. In Figura 3 sono rappresentate le classi altimetriche del comprensorio del Consorzio di bonifica del Nord Sardegna, mentre in Tabella 3.2 sono riportati i dati statistici di sintesi dell'altimetria per ciascun comprensorio di bonifica elementare costituente il Consorzio.

Tabella 3.2. Classi altimetriche e valori statistici delle quote dei comprensori elementari del Consorzio di bonifica del Nord Sardegna.

Comprensorio	Quota minima [m s.l.m.]	Quota massima [m s.l.m.]	Quota media [m s.l.m.]
Bassa Valle del Coghinas	0	420	77
Piana di Perfugas	10	682	188
Agro di Chilivani	70	1085	324
Campu Lazzari	259	533	348
S. Lucia di Bonorva	310	701	389
Campu Giavesu	386	713	444

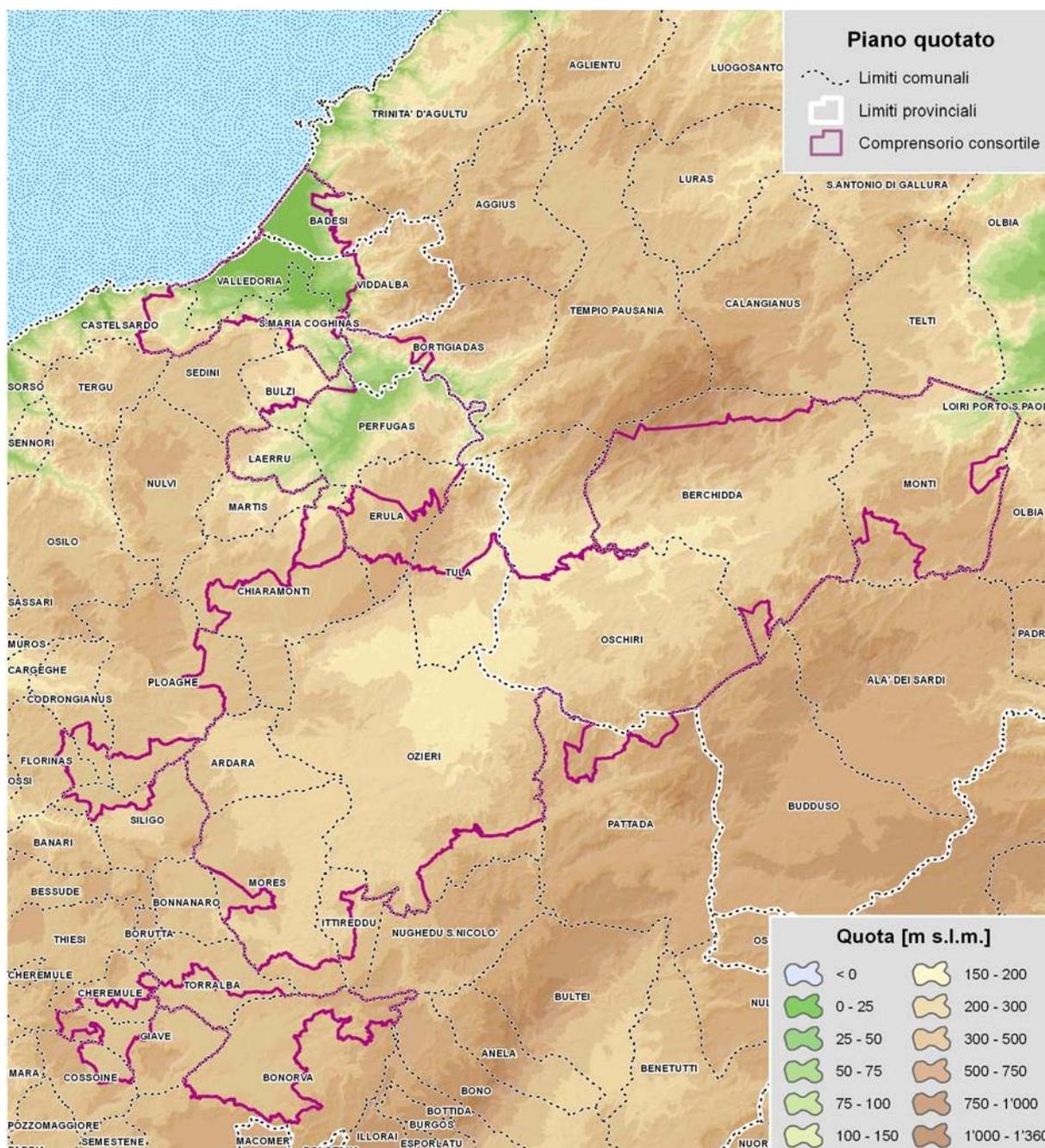


Figura 3. Rappresentazione delle classi altimetriche del comprensorio del Consorzio di bonifica del Nord Sardegna.

3.2.1 Caratteri dei suoli

La Carta Ecopedologica dei suoli della Sardegna in scala 1:250'000 fornisce una descrizione dei suoli a partire dalla definizione di unità di paesaggio o fisiografiche, porzioni di territorio sufficientemente uniformi nelle loro caratteristiche geologiche e morfologiche, nonché riguardo agli aspetti climatici e vegetazionali, e di conseguenza omogenee nelle loro caratteristiche pedologiche.

Ai fini della caratterizzazione dei suoli si è considerato lo strato informativo denominato Soil Region, ovvero quella porzione di territorio definita in base a tipologie pedologiche dominanti, materiali parentali dominanti, dati climatici, altitudine e principali forme di paesaggio.

In Figura 4 sono riportate le Soil Region della Carta ecopedologica della Sardegna presenti all'interno del comprensorio del Consorzio di bonifica del Nord Sardegna. Dall'analisi dei diversi

sub-comprensori emerge una notevole differenziazione dei suoli sia tra i diversi sub-comprensori, sia internamente ai sub-comprensori stessi.

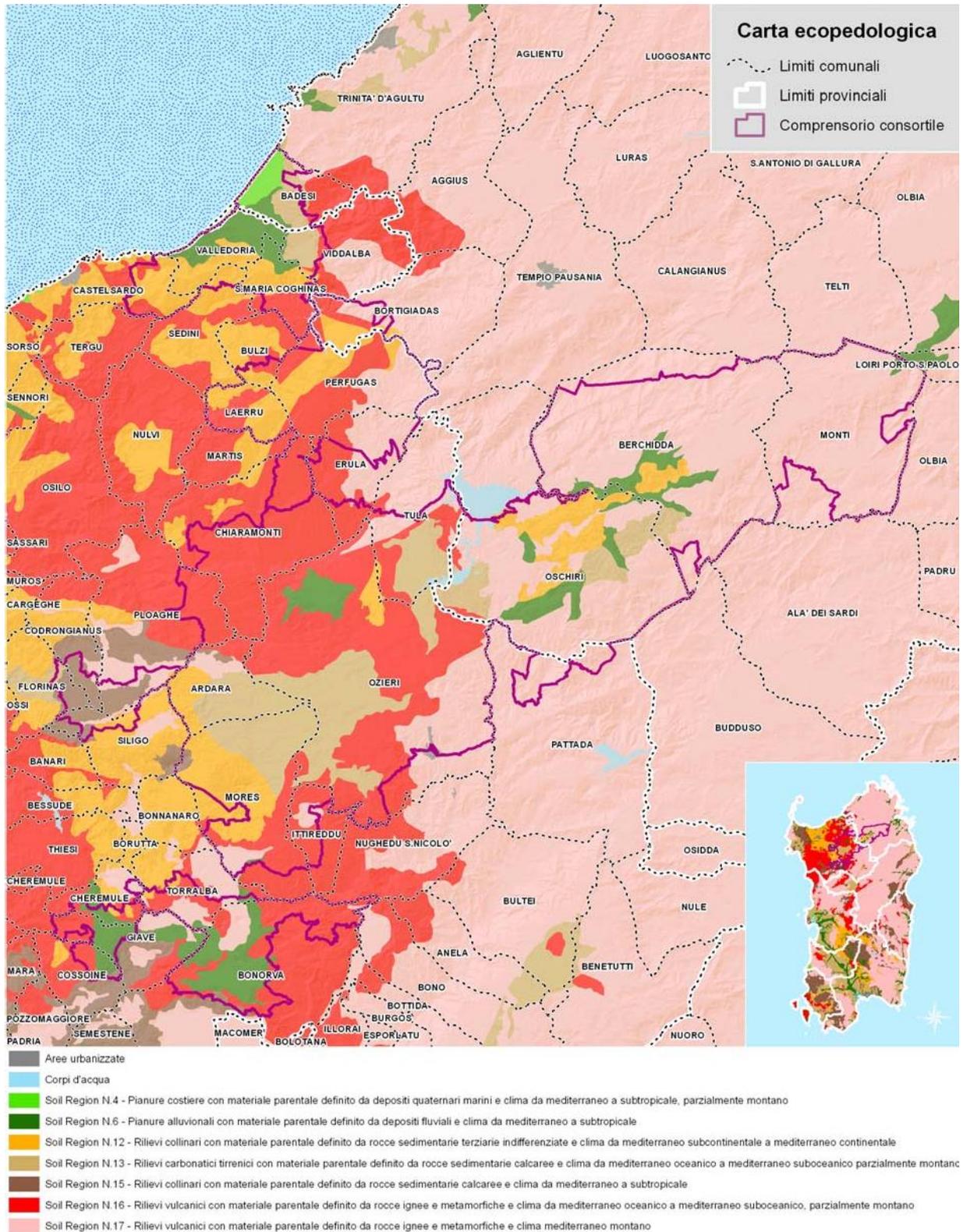


Figura 4. Rappresentazione delle Soil Region della Carta Ecopedologica della Sardegna in scala 1:250.000.

L'analisi della carta dell'uso del suolo della Regione Sardegna, aggiornata al 2008, evidenzia all'interno del comprensorio consortile la maggiore presenza di aree ad uso agricolo, pari a circa il 53%, che prevalgono di poco sulle aree caratterizzate da copertura naturale, interessanti circa il 44.6% del totale. Vi è una presenza di circa l'1.9% di tessuto urbanizzato mentre circa lo 0.5% della superficie è occupata da corpi idrici. Come si può osservare dalla rappresentazione delle diverse macro tipologie di uso del suolo nel comprensorio consortile riportata in Figura 5 la maggiore presenza di copertura naturale si ha in corrispondenza dei versanti dei rilievi, ed in particolare nella parte orientale della Piana di Chilivani.

Il paesaggio vegetale è sostanzialmente suddiviso in due macro tipologie: il settore più a monte e parte del settore centrale sono occupati da boschi di latifoglie (10.5%) e, in misura molto minore, da boschi di conifere; la fascia costiera ed il settore orientale sono interessati da vegetazione mediterranea, tipica della macchia e della gariga (circa 16%). La coesistenza di queste macro tipologie è dovuta all'altimetria del territorio, che presenta una variabilità piuttosto ampia, con valori che vanno da 0 a circa 1350 m s.l.m. Tuttavia, non esiste una continuità territoriale di queste specie vegetali: il paesaggio si presenta estremamente frammentato, sia da aree adibite a pascolo, sia da seminativi, sia da aree agroforestali. L'attività agricola prevalente è rappresentata dalle colture orticole a pieno campo e dai seminativi (complessivamente circa il 29%). Va segnalata anche la coltivazione di frutteti (peschi, ciliegi e mandorli), vigneti ed oliveti; una buona parte di terreni è utilizzata per il pascolo di ovini, caprini, suini, bovini ed equini. Si tratta di aree agroforestali, aree a pascolo naturali, pascoli arborati o cespugliati, ma sono anche diffuse le coltivazioni di prati.

Analizzando nel dettaglio i sub-comprensori, la cui distribuzione delle diverse tipologie di uso del suolo è riportata da Figura 6 a Figura 11, si può osservare una presenza maggiore, in percentuale, di aree a copertura naturale nella Piana di Chilivani rispetto agli altri sub-comprensori, dove al contrario la presenza di superfici ad uso agricolo risulta dominante.

Tra le tipologie di uso agricolo dei suoli prevalgono quelle dei seminativi e delle colture orticole in pieno campo, le colture temporanee associate a colture permanenti e i prati artificiali. Tra le tipologie di copertura naturale dei suoli, dominano quella dei cespugliati, arbusteti e macchia mediterranea, seguita dai boschi di latifoglie e dalle aree a pascolo naturale.

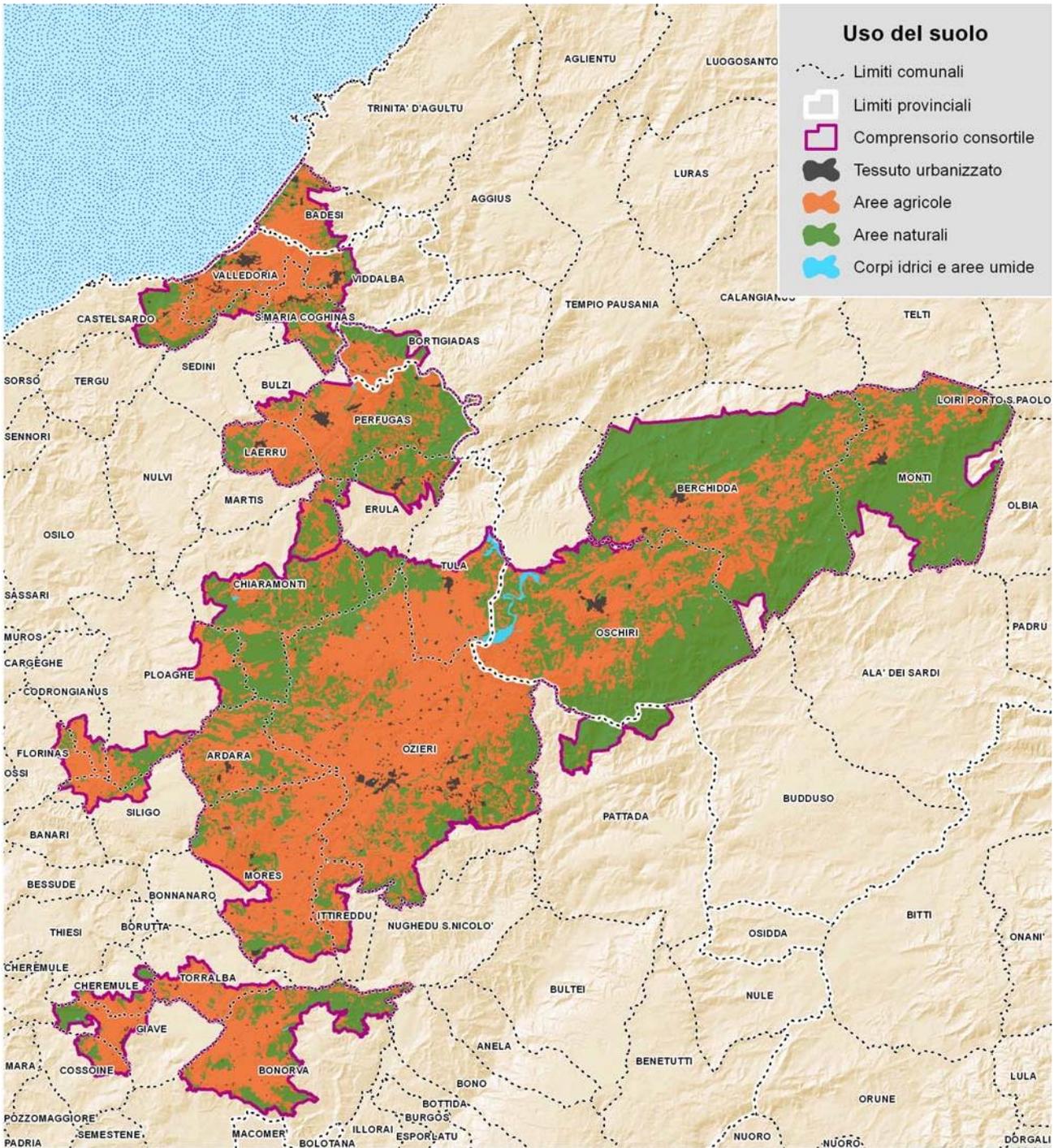


Figura 5. Distribuzione delle macro tipologie di uso del suolo nel comprendorio del Consorzio di bonifica del Nord Sardegna

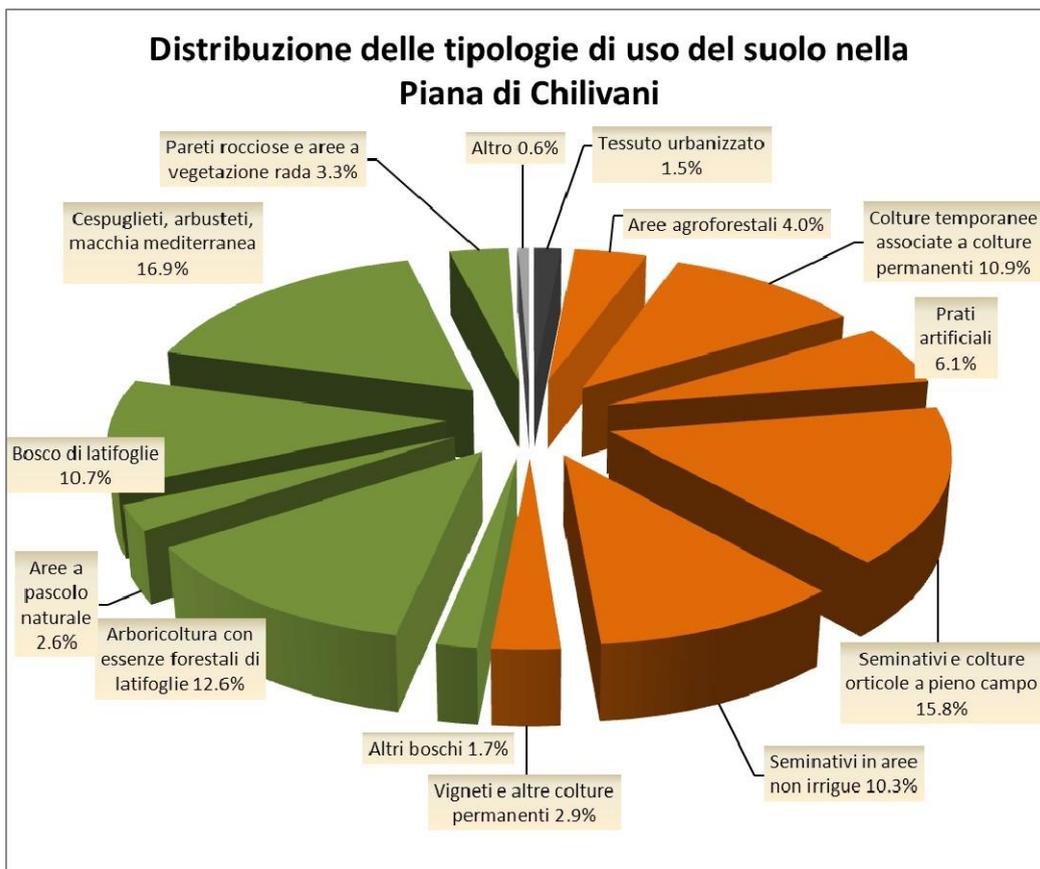


Figura 8. Distribuzione delle tipologie di uso del suolo nella Piana di Chilivani.



Figura 9. Distribuzione delle tipologie di uso del suolo nel sub comprensorio di Campu Giavesu.

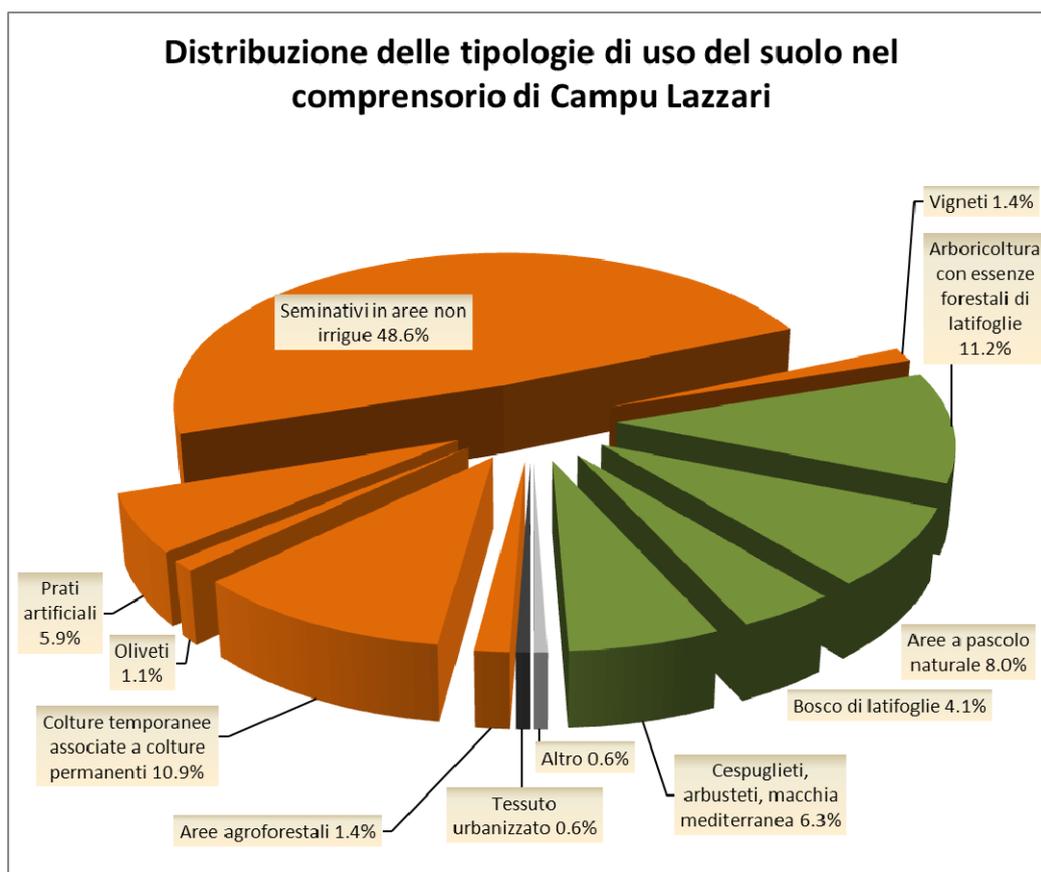


Figura 10. Distribuzione delle tipologie di uso del suolo nel sub comprensorio di Campu Lazzari.

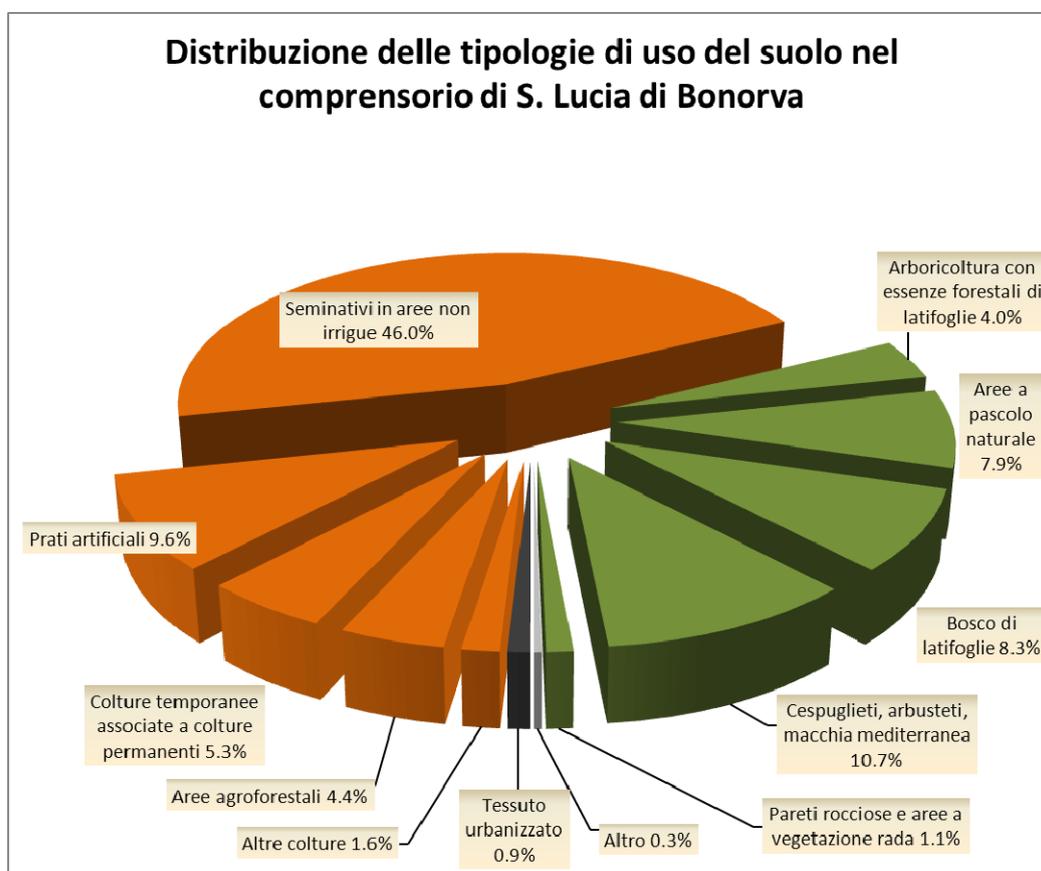


Figura 11. Distribuzione delle tipologie di uso del suolo nel sub comprensorio di S. Lucia di Bonorva.

3.2.2 *Caratteri climatici generali*

Il clima, comune a tutta la Sardegna, è definito come mediterraneo, caratterizzato da inverni miti ed umidi ed estati calde e secche.

La temperatura media annua del periodo 1951-80 varia tra i 13 °C delle zone montane del Gennargentu ai 17 °C delle piane del Campidano e della Nurra e di altre zone costiere. Le minime si verificano tra gennaio e marzo, con minima media mensile che si attesta ad 1 °C per le zone interne e intorno ai 7 °C sulle coste meridionali anche se si sono raggiunti valori di -11 °C.

Tutta la Sardegna è caratterizzata dal presentare una ventilazione continua. Se si escludono le brezze, causate fondamentalmente da gradienti locali di temperatura, si può affermare che tutte le zone dell'isola presentano un tipico regime eolico. Dall'esame dei dati disponibili per il periodo 1951-1993 si osserva che per i venti di maggior intensità (superiore ai 13,5 m/s) per tutte le stazioni dell'Isola, quelli di Maestrale (Nord-Ovest) e di Tramontana (Nord) sono quelli prevalenti con occorrenza media del 40 % sulla totalità degli eventi rilevati.

Il regime pluviometrico è di tipo marittimo, caratterizzato da un minimo tra luglio e agosto e da un massimo tra dicembre e gennaio.

Riguardo alla precipitazione media annua si registra come negli ultimi vent'anni il regime che si è instaurato sia significativamente modificato rispetto al periodo precedente, con afflussi ridottisi anche del 20-30% rispetto al valore medio annuo del passato. Il numero di giorni piovosi annui si attesta mediamente tra i 50 delle zone a quote più basse e sulle coste e gli 80 delle zone interne a quote maggiori. Come meglio descritto più avanti, anche nel comprensorio del Nord Sardegna si è registrata una riduzione significativa delle precipitazioni annue in linea con la tendenza regionale: valori di precipitazione che nel periodo 1961-1990 si attestavano tra 500 e 800 mm si sono ridotti, nel periodo 1995-2001 a valori compresi tra 450 e 600 mm.

L'altro aspetto che caratterizza il regime pluviometrico è il verificarsi di precipitazioni intense assai rilevanti.

3.2.3 *Caratteri idrografici*

Il Fiume Coghinas, il secondo dei corsi d'acqua sardi per superficie di bacino imbrifero (2'477 km²) è formato dalla confluenza del R. Mannu di Ozieri (1'026 km²) e del R. Mannu di Berchidda (802 km²), in corrispondenza del grande invaso di Muzzone, che al massimo invaso occupa le porzioni terminali dei solchi dei principali immissari.

Il Riu Mannu di Ozieri ha origine nei terreni vulcanici e miocenici di Campo Giavesu e di S. Lucia di Bonorva, presso i quali è alimentato da una serie di affluenti quali il Riu Ladu, il Riu Casteddu Pedrecche e il Riu Badu Pedrosu. Scende poi nel suo corso attraverso la vasta formazione quaternaria del campo di Ozieri, nel quale figurano in minor parte scisti e graniti. Il principale tributario del Mannu di Ozieri è il Riu Rizzolu, che drena il territorio di Ardara e confluisce nel Riu Mannu a S.Nicola di Ozieri. Un altro Riu Su Rizzolu è immissario del lago del Coghinas poco a valle del Mannu di Ozieri è raccoglie i deflussi della porzione centro settentrionale dell'Agro di Chilivani e dei versanti meridionali dei rilievi di Erula e Chiaramonti.

Il Mannu di Berchidda ha bacino completamente granitico, ed a esso scolano anche i versanti meridionale e occidentale del Limbara, il secondo gruppo montuoso della Sardegna. Tra gli affluenti, una menzione particolare va al Rio Mannu di Pattada, emissario dell'invaso di Monte Lerno. Verso est, il bacino risale dolcemente da Berchidda fino allo spartiacque di Monti al confine del bacino del Fiume Padrogiano. Il R. Mannu di Berchidda presenta i coefficienti di deflusso più elevati rispetto al Mannu di Ozieri.

Dopo la confluenza dei due, il Coghinas si svolge verso nord attraverso i graniti avendo in sinistra masse scistose metamorfiche di una certa entità; in sinistra si apre la Piana di Perfugas, nella quale vengono drenati i territori di Bulzi, Laerru e Martis attraverso gli affluenti Riu de Idda, Riu Altana e Riu Anzos. Si succedono, sempre in sinistra, terreni rachitici e in minor parte miocenici, fino al campo Coghinas, formazione quaternaria litoranea, che si apre a valle della stretta di Casteldoria. In quest'area il fiume si dipana con ampie anse fino a sfociare in mare con un estuario lagunare. I territori latitanti sono caratterizzati da una sistemazione idraulica di bonifica planiziale- costiera, con due bacini in destra e sinistra Coghinas serviti da una rete di significativa densità e a deflusso meccanico alternato.

Con l'eccezione di aree marginali di displuvio e di piccoli bacini costieri direttamente scolanti a mare, le uniche porzioni di comprensorio non afferenti al fiume Coghinas sono: parte del territorio dell'ex consorzio Campu Lazzari, costituito da un pianoro sedimentario suddiviso tra i comuni di Siligo, Florinas, Codrongianos e Ploaghe, che appartiene idrograficamente al bacino del Rio Mannu di Porto Torres; l'estremità orientale della Piana di Chilivani, in territorio del Comune di Monti, che ricade nel bacino idrografico del Rio Padrongianus.

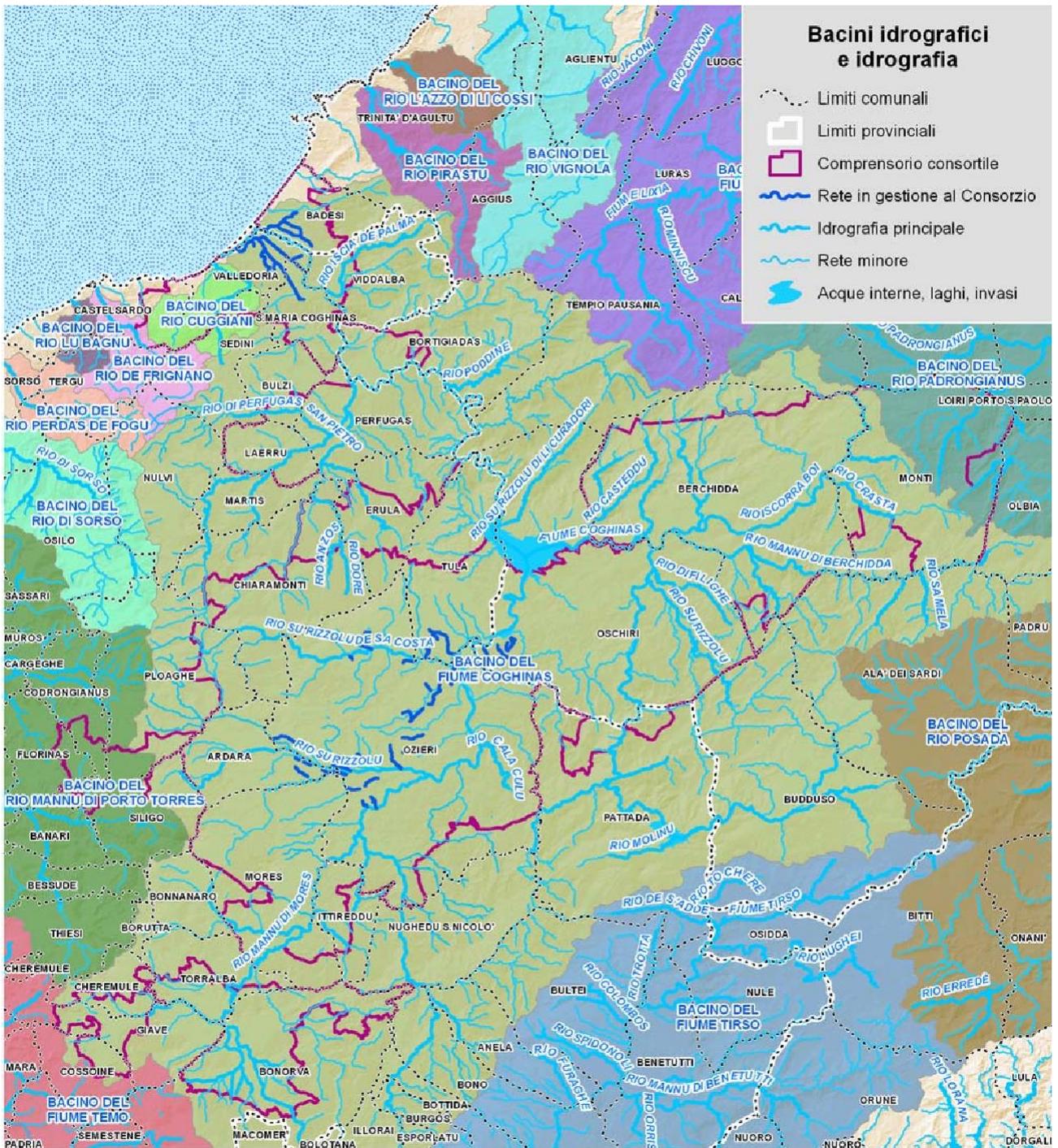


Figura 12. Rappresentazione dei bacini idrografici e dell'idrografia interessanti il comprensorio del Consorzio di bonifica del Nord Sardegna

3.2.4 Caratteri geomorfologici e idrogeologici

L'Unità Idrografica Omogenea del Coghinas è prevalentemente paleozoica: una sequenza vulcano-sedimentaria permiana ricopre i terreni paleozoici e depositi detritici quaternari delimitano ad ovest il corpo intrusivo suddetto. La sequenza stratigrafica dell'area è chiusa dai depositi alluvionali del fiume Coghinas, da sabbie litorali e localizzati depositi eluvio-colluviali e di versante.

Le alluvioni del Coghinas sono presenti con continuità tra i rilievi di Badesi - La Tozza - Monte Ruiu - Monte Vignola e la linea di costa. Lungo la costa i depositi francamente alluvionali lasciano il posto ad eolianiti e sabbie litorali. I depositi eluvio-colluviali, prodotti dal disfacimento delle litologie presenti nell'area, localmente pedogenizzati, rivestono, con sottili spessori i versanti e localmente lasciano il posto a detrito di versante. La porzione sud-occidentale dell'Unità idrografica è invece prevalentemente terziaria. Il potente complesso vulcanico oligo-miocenico, che occupa quasi interamente e senza soluzione di continuità il settore centrale, costituisce il substrato della regione e poggia in parte sulla piattaforma carbonatica mesozoica della Nurra, ribassata di circa 2000 m dal sistema di faglie che ha dato origine alla "fossa sarda", ed in parte sul basamento cristallino paleozoico. Il Complesso vulcanico Oligo-Miocenico è stato ricoperto dalla "Serie sedimentaria miocenica", un complesso lacustre di transizione ai depositi marini calcareo-arenacei e marnoso-arenacei. Infine i prodotti del vulcanismo plio-quaternario e i depositi detritici quaternari si trovano in corrispondenza delle incisioni vallive ed in prossimità dei corsi d'acqua. Dal punto di vista geomorfologico, le creste rocciose, le dorsali e i massicci rocciosi, separati da vaste zone di spianamento ed incisioni fluviali, seguono l'andamento delle principali linee tettoniche e sono il risultato dell'azione congiunta dei processi di alterazione chimica e meccanica ad opera degli agenti atmosferici, e di dilavamento ad opera delle acque superficiali. Le forme tipiche che ne risultano sono i "Tor", rilievi rocciosi, emergenti da qualche metro ad alcune decine di metri dalla superficie circostante, suddivisi in blocchi dalle litoclasti allargate dai fenomeni di disfacimento, e le "cataste di blocchi sferoidali"; nel settore sud-occidentale, vi è l'alternanza di rilievi vulcanici, dalla forma conica e smussata in cima, da colline tronco-coniche, vaste aree ondulate, modellate nei sedimenti miocenici, separati da numerose valli tortuose e strette e vaste conche di erosione pianeggianti.

3.3 Caratteristiche socio-economiche del comprensorio

Si analizzano di seguito le caratteristiche socio-economiche del comprensorio, con riferimento alle principali attività presenti ed alla loro possibile evoluzione, ponendo in evidenza, in particolare, gli aspetti demografici, 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, l'analisi dei settori industriale e terziario, con specifico riferimento alle persone occupate presenti per ciascuna categoria di attività.

3.3.1 *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 Sassari è caratterizzata da 66 comuni, è abitata da 329'551 abitanti con una densità abitativa di 77 ab/km² ed una superficie pari a 4.282,14 km² e La provincia di Olbia-Tempio Pausania è composta da 26 comuni per un totale rispettivamente di 152'455 abitanti, una densità abitativa di 44.76 ab/km² e una superficie di 3'406.18 km².

La popolazione residente nei 66 comuni della provincia di Sassari è suddivisa in 3 comuni montanti per un totale di 4'972 abitanti, 54 comuni collinari per un totale di 106'829 abitanti e 9 comuni per un totale di 216'242 abitanti. La popolazione residente nei 26 comuni della provincia di Olbia- Tempio è suddivisa in 3 comuni montani per un totale di 8'056 abitanti e in 23 comuni collinari per un totale di 142'445 abitanti.

In Tabella 3.3 vengono riassunti i dati pubblicati a seguito del 15° censimento, della popolazione residente nelle Province di Sassari e Olbia-Tempio suddivisa per sesso, classi di età e cittadinanza.

In Figura 13 è rappresentata invece la densità di popolazione per i Comuni ricadenti nel comprensorio consortile: si osservano valori più elevati nel comprensorio della Bassa Valle del Coghinas: il comune con il valore più elevato di densità, pari a 158 ab/km² risulta essere quello di Valledoria. In Figura 14 è rappresentata la popolazione residente, secondo i dati del 15° Censimento ISTAT, nei comuni ricadenti nel comprensorio consortile. Il comune più popoloso, fra quelli ricadenti nel comprensorio consortile, è Ozieri con 10'881 ab.

Tabella 3.3: Province di Sassari e Olbia-Tempio: Popolazione residente per sesso, classi di età e cittadinanza. Dati tratti dal 15° Censimento della popolazione e delle abitazioni. Fonte: data warehouse dell'Istat (www.istat.it).

Cittadinanza	italiano			straniero / apolide			totale			
	Sesso	maschi	femmine	totale	maschi	femmine	totale	maschi	femmine	totale
PROVINCIA DI SASSARI										
Età	13279	12619	25898	295	290	585	13574	12909	26483	
0-9 anni	14880	14013	28893	279	237	516	15159	14250	29409	
10-19 anni	17999	17106	35105	351	525	876	18350	17631	35981	
20-29 anni	23631	22648	46279	479	857	1336	24110	23505	47615	
30-39 anni	25959	26517	52476	406	672	1078	26365	27189	53554	
40-49 anni	22665	23360	46025	228	469	697	22893	23829	46722	
50-59 anni	19113	20751	39864	106	151	257	19219	20902	40121	
60-69 anni	13343	16828	30171	36	33	69	13379	16861	30240	
70-79 anni	5773	9783	15556	5	8	13	5778	9791	15569	
80-89 anni	707	1581	2288	..	..	..	707	1581	2288
90-99 anni	13	48	61	..	..	..	13	48	61
100 anni e più	157362	165254	322616	2185	3242	5427	159547	168496	328043	
totale	13279	12619	25898	295	290	585	13574	12909	26483	
PROVINCIA DI OLBIA-TEMPIO PAUSANIA										
Età	6677	6317	12994	450	419	869	7127	6736	13863	
0-9 anni	6486	6043	12529	328	336	664	6814	6379	13193	
10-19 anni	7772	7382	15154	633	858	1491	8405	8240	16645	
20-29 anni	11123	10790	21913	859	1214	2073	11982	12004	23986	
30-39 anni	12125	11971	24096	605	794	1399	12730	12765	25495	
40-49 anni	10058	9999	20057	308	391	699	10366	10390	20756	
50-59 anni	8500	8672	17172	100	148	248	8600	8820	17420	
60-69 anni	5681	6545	12226	63	70	133	5744	6615	12359	
70-79 anni	2305	3512	5817	13	11	24	2318	3523	5841	
80-89 anni	290	617	907	..	2	2	290	619	909	
90-99 anni	11	23	34	..	..	..	11	23	34
100 anni e più	71028	71871	142899	3359	4243	7602	74387	76114	150501	
totale	6677	6317	12994	450	419	869	7127	6736	13863	

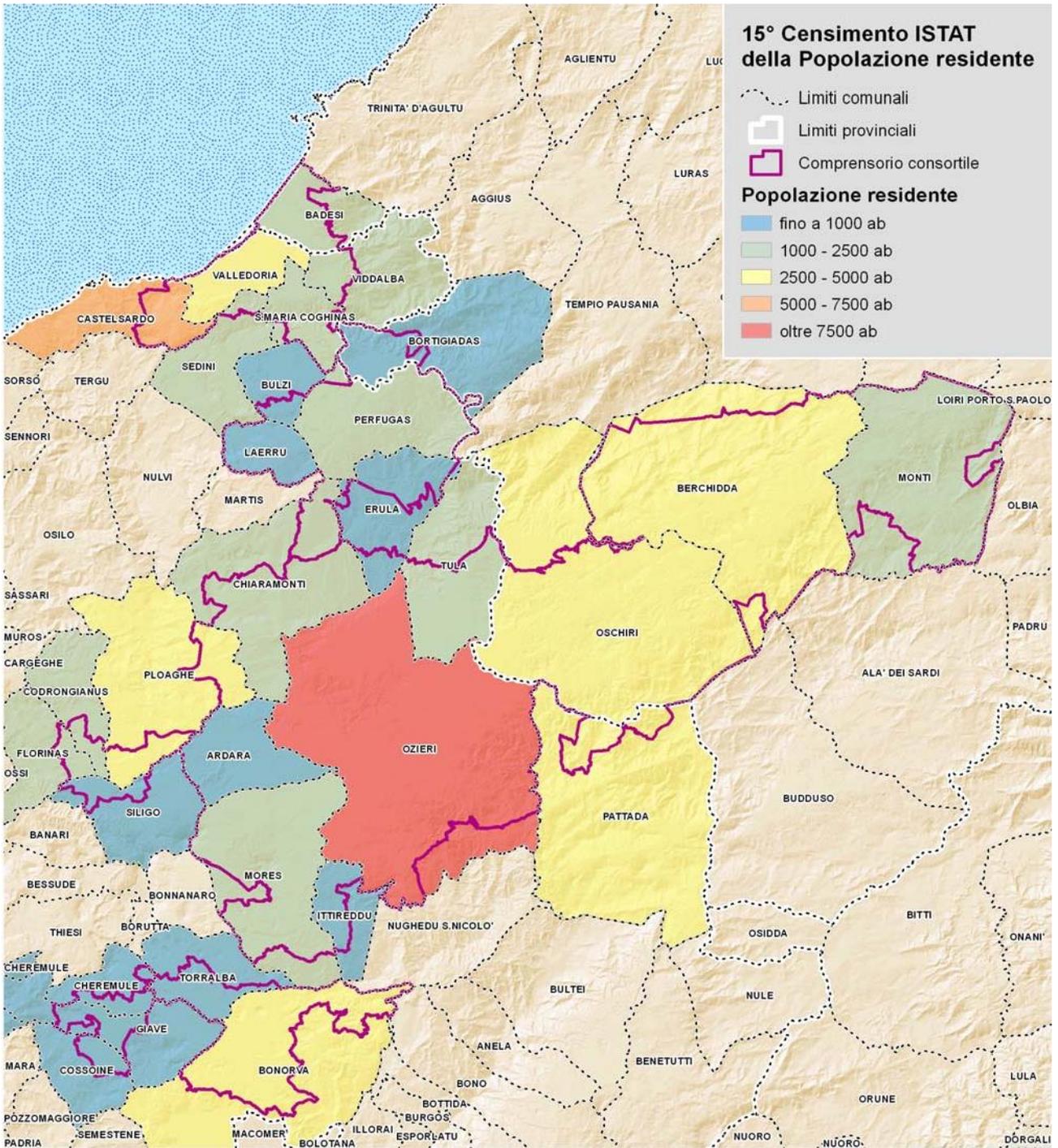


Figura 13. Densità di popolazione residente nei comuni ricadenti nel comprensorio consortile. 15° Censimento della Popolazione dell'ISTAT.

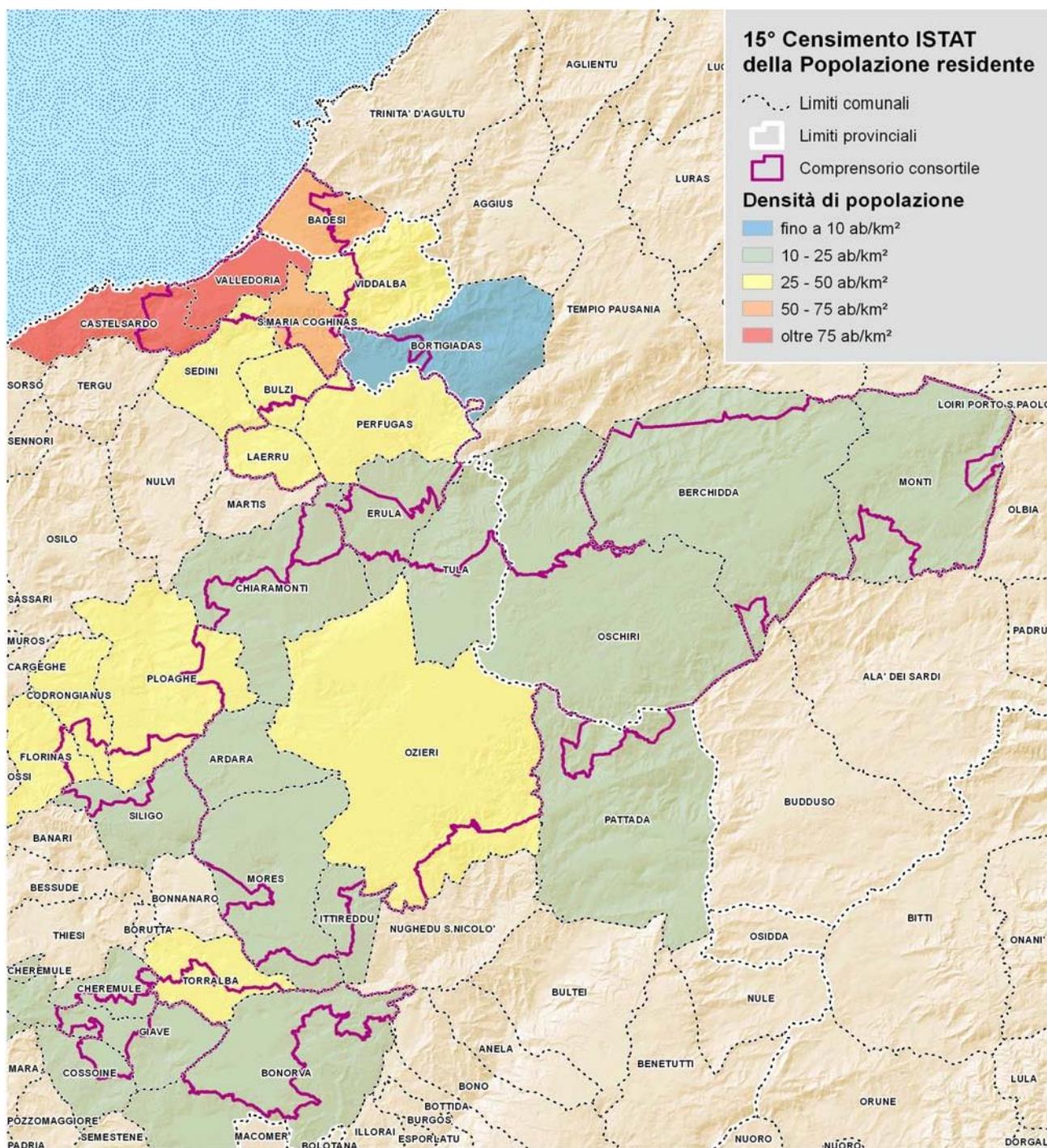


Figura 14. Popolazione residente nei comuni ricadenti nel comprensorio consortile.
15° Censimento della Popolazione dell'ISTAT.

3.3.2 L'occupazione

I dati sull'occupazione sono ricavati dal 9° Censimento generale dell'industria e dei servizi 2011 dell'ISTAT, la cui data di riferimento è fissata al 31 dicembre 2011.

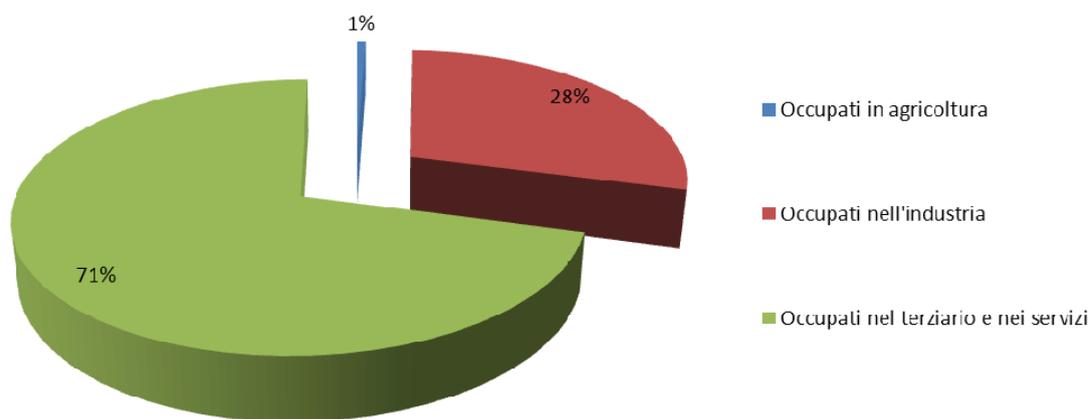
Tali dati risultano aggregati per province e non è disponibile il dato comunale, che consentirebbe una descrizione più di dettaglio relativa al comprensorio consortile.

I dati, riportati in Tabella 3.4, si riferiscono alla Regione Sardegna e alle province di Sassari e di Olbia-Tempio Pausania.

Tabella 3.4. Numero di occupati per categoria di attività in Sardegna e nelle province di Sassari e Olbia-Tempio Pausania.

Categoria di attività	Sardegna	Sassari	Olbia-Tempio Pausania
<i>Tutte le categorie</i>	301448	57920	33827
Agricoltura, silvicoltura e pesca	2803	348	177
Estrazione di minerali da cave e miniere	1786	199	221
Attività manifatturiere	37431	5981	4834
Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	1170	654	0
Fornitura di acqua reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento	5776	381	278
Costruzioni	41302	8242	5394
Commercio all'ingrosso e al dettaglio riparazione di autoveicoli e motocicli	78200	15087	7567
Trasporto e magazzinaggio	18194	2854	3258
Attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	28385	5572	4303
Servizi di informazione e comunicazione	7315	1037	445
Attività finanziarie e assicurative	7819	3895	288
Attività immobiliari	3468	668	806
Attività professionali, scientifiche e tecniche	22195	4232	2164
Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	19649	3147	1508
Istruzione	1744	318	155
Sanità e assistenza sociale	11742	2596	861
Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	3219	751	311
Altre attività di servizi	9250	1958	1257

**ISTAT - 9° Censimento generale dell'industria e dei servizi
Province di Sassari e Olbia-Tempio Pausania**



3.3.3 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 classifica, 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 3.5, Tabella 3.6 e Figura 15), per forme di conduzione delle aziende (Tabella 3.7) e per forma giuridica delle aziende (Tabella 3.8).

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 3.9, Tabella 3.10 e Figura 16).

In Tabella 3.11, Tabella 3.12, Tabella 3.13, Figura 17, Figura 18 e Figura 19 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 3.14 e Figura 20 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 una maggiore presenza di aziende di grandi dimensioni nella parte centrale e occidentale del comprensorio di Chilivani e nei comprensori di S. Lucia di Bonorva e di Campu Giavesu, mentre nella parte orientale della Piana di Chilivani si vede una maggiore predominanza di aziende di ridotta estensione. Anche nella Piana di Perfugas predominano le aziende di dimensione medio- grande mentre nel comprensorio della Bassa Valle del Coghinas si ha una distribuzione più uniforme delle classi di superficie aziendale, con la prevalenza di aziende di medie dimensioni.

La forma di conduzione prevalente è quella diretta del coltivatore (97% delle aziende), mentre la forma giuridica più diffusa è quella dell'azienda individuale (92% delle aziende) seguita dalla società semplice (7.5%).

Le aree prevalentemente irrigate sono quelle che fanno capo ai comprensori attrezzati del Consorzio. Secondo i dati rilevati dall'ISTAT delle 3710 aziende censite nei comuni ricadenti nel comprensorio 761 risultano irrigate (20.5%), mentre gli ettari irrigati complessivamente risultano 4751, pari al 4% della superficie agricola utilizzata.

La principale fonte di risorsa idrica per irrigazione è quella distribuita attraverso gli impianti consortili; sono presenti nel comprensorio aziende che utilizzano acque sotterranee e in misura molto minore aziende che raccolgono le acque superficiali in bacini all'interno delle aziende stesse.

I sistemi irrigui più diffusi nel comprensorio consortile risultano essere quelli dell'aspersione e della microirrigazione, il primo in particolare nella parte centro occidentale della Piana di Chilivani e nella Piana di Perfugas, il secondo nelle aree orientali di Chilivani (comuni di Berchidda e Monti) e nella Bassa Valle del Coghinas.

L'analisi della distribuzione della Superficie aziendale totale e della Superficie agricola utilizzata mostra i valori maggiori di SAT e SAU nei comuni della parte centro occidentale della Piana di Chilivani, e nel comprensorio di S. Lucia di Bonorva. La tipologia di utilizzo dominante è quella dei prati permanenti e pascoli, seguita dai seminativi. Soltanto nel comprensorio della Bassa Valle del Coghinas si osserva una prevalenza dei seminativi. Analogamente tra i seminativi prevalgono le coltivazioni di foraggiere avvicendate, seguite dai cereali per la produzione di granella; tale orientamento si differenzia in modo sostanziale nella Bassa Valle del Coghinas, dove prevalgono invece le colture ortive.

Tra le coltivazioni legnose agrarie, presenti in misura più ridotta, dominano la vite e l'olivo.

L'analisi della distribuzione delle aziende con allevamenti e dei capi di allevamento evidenzia anche per questa tipologia di dato, una presenza maggiore nell'area centro occidentale della Piana di Chilivani e in particolare nel comune di Ozieri, e una dominanza, rispetto alle altre tipologie di capi di allevamento, della categoria degli ovini. Da evidenziare tuttavia anche una presenza considerevole di bovini, soprattutto nei comuni della parte centrale del comprensorio, con quasi 29 mila capi.

Tabella 3.5. 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 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	
Ardara	3810.1	3810.1	100	0	1	1	0	0	4	2	3	7	16	13	34
Badesi	3069	1871.7	61	0	13	15	7	14	12	17	6	6	6	2	96
Berchidda	20195.7	17683.3	88	0	74	33	15	16	28	19	15	22	45	17	267
Bonorva	14974.1	5717.9	38	0	4	6	5	3	9	21	12	28	60	38	148
Bortigiadas	7620.1	1630.2	21	0	1	0	1	1	7	9	9	14	15	5	57
Bulzi	2161.2	433.7	20	0	1	2	2	1	5	9	8	4	9	2	41
Castelsardo	4349.6	1443.7	33	0	10	6	4	8	8	7	12	12	11	4	78
Cheremule	2416.6	683.5	28	0	5	8	1	7	8	9	1	4	14	4	57
Chiaromonti	9868	6874.3	70	0	10	9	5	8	11	12	17	42	60	12	174
Codrongianos	3040.3	480.3	16	0	18	16	9	7	4	4	9	11	10	4	88
Cossoine	3901.7	588.4	15	0	2	5	3	2	2	2	2	10	9	10	37
Erula	4564.5	2461	54	0	0	1	0	2	6	18	13	18	10	2	68
Florinas	3612.1	508.9	14	0	29	12	7	2	8	12	7	7	14	6	98
Giave	4699.8	996.6	21	0	3	0	0	3	1	3	2	13	21	7	46
Ittireddu	2369.2	1212.9	51	0	6	1	3	1	1	6	4	10	10	7	42
Laerru	1985	1985	100	0	14	11	3	8	6	10	7	6	8	3	73
Monti	12369	10436.3	84	0	47	44	24	20	31	18	9	9	12	8	214
Mores	9490.2	7894.1	83	0	11	18	8	13	17	17	24	25	58	18	191
Oschiri	21555.1	15983.1	74	0	14	9	6	12	18	18	25	44	49	30	195
Ozieri	24596.9	22645.9	92	0	11	32	15	21	19	21	28	59	106	76	312
Pattada	16464.2	1366.2	8	12	17	7	4	17	10	12	18	21	35	23	153
Perfugas	6074.8	5885.5	97	0	0	0	0	3	4	20	14	22	15	6	78
Ploaghe	9619.6	2510.9	26	0	32	20	16	13	11	22	18	42	47	8	221
Santa Maria Coghinas	2253	2047.3	91	0	2	4	1	4	10	12	10	6	6	3	55
Sedini	4100.3	344.3	8	0	2	6	1	7	11	20	12	15	13	6	87
Siligo	4345.8	707.3	16	0	19	26	15	9	25	9	6	14	15	7	138
Torralba	3666.9	1451.8	40	0	7	9	8	8	6	5	7	14	23	4	87
Tula	6646.2	3791.6	57	0	10	11	9	3	5	15	12	21	18	11	104
Valledoria	2590	2590	100	1	6	3	5	9	12	17	8	3	7	3	71
Viddalba	4944.2	875.5	18	0	2	2	3	7	6	8	5	6	14	8	53
Totale complessivo				13	371	317	180	229	305	374	323	515	736	347	3363

Tabella 3.6. 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	
Ardara	3810.1	3810.1	100	0	1	1	0	0	4	5	1	8	16	11	47
Badesi	3069	1871.7	61	0	19	13	7	16	15	13	7	4	3	1	98
Berchidda	20195.7	17683.3	88	0	114	31	13	14	9	16	17	25	37	8	284
Bonorva	14974.1	5717.9	38	0	7	7	2	5	10	24	13	41	51	26	186
Bortigiadas	7620.1	1630.2	21	0	1	2	0	1	11	14	12	13	6	2	62
Bulzi	2161.2	433.7	20	0	1	3	2	1	5	12	4	7	7	1	43
Castelsardo	4349.6	1443.7	33	0	13	6	9	4	4	10	13	10	11	2	82
Cheremule	2416.6	683.5	28	0	11	7	3	7	3	7	2	5	14	2	61
Chiaromonti	9868	6874.3	70	1	13	11	6	12	10	19	18	53	36	7	186
Codrongianos	3040.3	480.3	16	0	19	17	7	8	3	6	9	9	11	3	92
Cossoine	3901.7	588.4	15	0	2	6	3	2	1	4	4	8	9	8	47
Erula	4564.5	2461	54	0	1	1	0	4	8	20	12	15	7	2	70
Florinas	3612.1	508.9	14	0	33	12	4	1	9	12	6	9	15	3	104
Giave	4699.8	996.6	21	0	3	0	1	2	3	2	4	15	18	5	53
Ittireddu	2369.2	1212.9	51	0	6	1	3	1	3	7	3	10	11	4	49
Laerru	1985	1985	100	0	15	11	5	7	7	12	6	6	5	2	76
Monti	12369	10436.3	84	1	71	48	21	21	20	15	8	7	7	3	222
Mores	9490.2	7894.1	83	1	16	19	8	11	16	21	27	28	47	15	209
Oschiri	21555.1	15983.1	74	0	25	9	5	10	18	23	29	38	45	23	225
Ozieri	24596.9	22645.9	92	0	23	31	12	18	24	20	33	66	107	54	388
Pattada	16464.2	1366.2	8	13	17	9	7	13	9	19	18	22	32	17	176
Perfugas	6074.8	5885.5	97	0	0	0	0	6	7	19	18	18	13	3	84
Ploaghe	9619.6	2510.9	26	1	44	20	12	11	15	22	15	42	40	7	229
Santa Maria Coghinas	2253	2047.3	91	0	3	4	1	5	11	20	2	6	5	1	58
Sedini	4100.3	344.3	8	0	5	3	4	11	16	22	10	7	12	3	93
Siligo	4345.8	707.3	16	0	30	37	6	8	16	9	7	14	14	4	145
Torralba	3666.9	1451.8	40	0	9	12	5	6	7	7	9	18	15	3	91
Tula	6646.2	3791.6	57	1	10	11	8	4	10	22	10	17	16	6	115
Valledoria	2590	2590	100	1	7	4	7	13	10	12	8	4	7	1	74
Viddalba	4944.2	875.5	18	2	4	6	6	3	8	9	4	12	4	3	61
Totale complessivo				21	523	342	167	225	292	423	329	537	621	230	3710

Tabella 3.7. 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	
Ardara	3810.1	3810.1	100	43	1	3	47
Badesi	3069	1871.7	61	97	1	0	98
Berchidda	20195.7	17683.3	88	282	2	0	284
Bonorva	14974.1	5717.9	38	170	5	11	186
Bortigiadas	7620.1	1630.2	21	62	0	0	62
Bulzi	2161.2	433.7	20	42	0	1	43
Castelsardo	4349.6	1443.7	33	80	0	2	82
Cheremule	2416.6	683.5	28	59	1	1	61
Chiaramonti	9868	6874.3	70	178	1	7	186
Codrongianos	3040.3	480.3	16	91	1	0	92
Cossoine	3901.7	588.4	15	44	0	3	47
Erula	4564.5	2461	54	70	0	0	70
Florinas	3612.1	508.9	14	102	2	0	104
Giave	4699.8	996.6	21	49	0	4	53
Ittireddu	2369.2	1212.9	51	49	0	0	49
Laerru	1985	1985	100	75	0	1	76
Monti	12369	10436.3	84	219	2	1	222
Mores	9490.2	7894.1	83	203	6	0	209
Oschiri	21555.1	15983.1	74	224	1	0	225
Ozieri	24596.9	22645.9	92	377	3	8	388
Pattada	16464.2	1366.2	8	173	2	1	176
Perfugas	6074.8	5885.5	97	84	0	0	84
Ploaghe	9619.6	2510.9	26	224	3	2	229
Santa Maria Coghinas	2253	2047.3	91	57	1	0	58
Sedini	4100.3	344.3	8	91	0	2	93
Siligo	4345.8	707.3	16	141	3	1	145
Torralba	3666.9	1451.8	40	90	0	1	91
Tula	6646.2	3791.6	57	110	2	3	115
Valledoria	2590	2590	100	67	6	1	74
Viddalba	4944.2	875.5	18	58	1	2	61
<i>Totale complessivo</i>				3611	44	55	3710

Tabella 3.8. 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	
Ardara	3810.1	3810.1	100	34	13	0	0	0	0	0	47
Badesi	3069	1871.7	61	94	2	0	0	2	0	0	98
Berchidda	20195.7	17683.3	88	272	9	0	0	3	0	0	284
Bonorva	14974.1	5717.9	38	163	21	1	0	0	1	0	186
Bortigiadas	7620.1	1630.2	21	61	1	0	0	0	0	0	62
Bulzi	2161.2	433.7	20	40	3	0	0	0	0	0	43
Castelsardo	4349.6	1443.7	33	79	2	0	0	1	0	0	82
Cheremule	2416.6	683.5	28	53	7	0	0	1	0	0	61
Chiaromonti	9868	6874.3	70	174	10	1	0	1	0	0	186
Codrongianos	3040.3	480.3	16	85	7	0	0	0	0	0	92
Cossoine	3901.7	588.4	15	41	6	0	0	0	0	0	47
Erula	4564.5	2461	54	70	0	0	0	0	0	0	70
Florinas	3612.1	508.9	14	100	4	0	0	0	0	0	104
Giave	4699.8	996.6	21	47	6	0	0	0	0	0	53
Ittireddu	2369.2	1212.9	51	44	5	0	0	0	0	0	49
Laerru	1985	1985	100	73	1	1	0	1	0	0	76
Monti	12369	10436.3	84	218	1	1	1	1	0	0	222
Mores	9490.2	7894.1	83	183	26	0	0	0	0	0	209
Oschiri	21555.1	15983.1	74	195	27	0	0	3	0	0	225
Ozieri	24596.9	22645.9	92	322	65	0	0	0	0	1	388
Pattada	16464.2	1366.2	8	160	11	1	1	2	1	0	176
Perfugas	6074.8	5885.5	97	81	3	0	0	0	0	0	84
Ploaghe	9619.6	2510.9	26	217	10	1	0	0	0	1	229
Santa Maria Coghinas	2253	2047.3	91	57	1	0	0	0	0	0	58
Sedini	4100.3	344.3	8	89	4	0	0	0	0	0	93
Siligo	4345.8	707.3	16	138	6	0	0	0	0	1	145
Torralba	3666.9	1451.8	40	84	7	0	0	0	0	0	91
Tula	6646.2	3791.6	57	98	15	0	2	0	0	0	115
Valledoria	2590	2590	100	69	3	2	0	0	0	0	74
Viddalba	4944.2	875.5	18	59	1	0	0	1	0	0	61
Totale complessivo				3400	277	8	4	16	2	3	3710

Tabella 3.9. 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]	aziende [n°]	[ha]
Ardara	3810.1	3810.1	100	3	18.5	1	0.2	0	0	9	70.1	0	0	0	0	13	88.8
Badesi	3069	1871.7	61	1	0.5	0	0	0	0	42	184.83	0	0	2	5.8	45	191.13
Berchidda	20195.7	17683.3	88	69	107.7	0	0	15	58.31	0	0	0	0	10	15.59	94	181.6
Bonorva	14974.1	5717.9	38	1	1	1	1.5	0	0	0	0	0	0	1	100	3	102.5
Bortigiadas	7620.1	1630.2	21	2	4.07	1	2	3	9.5	9	23.57	0	0	1	3.5	16	42.64
Bulzi	2161.2	433.7	20	4	12	0	0	0	0	1	10	0	0	0	0	5	22
Castelsardo	4349.6	1443.7	33	3	22.7	2	1.8	0	0	11	36.99	0	0	2	6.3	18	67.79
Chiaromonti	9868	6874.3	70	0	0	1	4	2	3.5	2	4	0	0	0	0	5	11.5
Codrongianos	3040.3	480.3	16	11	20.96	0	0	1	0.4	0	0	0	0	2	0.85	14	22.21
Erula	4564.5	2461	54	2	0.85	0	0	0	0	1	2	0	0	1	2	4	4.85
Florinas	3612.1	508.9	14	0	0	1	0.8	1	0.1	1	10	0	0	1	0.5	4	11.4
Ittireddu	2369.2	1212.9	51	0	0	1	0.05	1	2	0	0	0	0	0	0	2	2.05
Laerru	1985	1985	100	2	1.17	0	0	1	5	5	15	2	2.9	1	0.02	11	24.09
Monti	12369	10436.3	84	8	30.83	0	0	6	17.7	1	5	0	0	3	20.55	18	74.08
Mores	9490.2	7894.1	83	14	57.28	0	0	6	76.2	14	220.5	0	0	1	0.5	35	354.48
Oschiri	21555.1	15983.1	74	29	73.02	4	18.04	7	11.63	7	128	0	0	2	13.05	49	243.74
Ozieri	24596.9	22645.9	92	15	58.15	1	1	8	9.9	113	1302.6	3	9.45	4	51.6	144	1432.7
Pattada	16464.2	1366.2	8	7	33.2	2	7	1	0.03	0	0	0	0	0	0	10	40.23
Perfugas	6074.8	5885.5	97	0	0	1	6.32	2	6	51	220.48	0	0	1	5.5	55	238.3
Ploaghe	9619.6	2510.9	26	23	24.57	0	0	3	7.04	1	18	0	0	1	0.4	28	50.01
Santa Maria Coghinas	2253	2047.3	91	0	0	1	1.5	1	1	29	272.8	0	0	5	20.2	36	295.5
Sedini	4100.3	344.3	8	4	4.45	1	0.62	1	0.2	13	64.05	0	0	0	0	19	69.32
Siligo	4345.8	707.3	16	9	216.23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	216.23
Torralba	3666.9	1451.8	40	7	28.13	0	0	1	0.5	0	0	0	0	0	0	8	28.63
Tula	6646.2	3791.6	57	6	37.41	0	0	1	2	28	265.35	1	1.14	2	6.79	38	312.69
Valledoria	2590	2590	100	1	3.5	0	0	0	0	49	483.21	0	0	2	3.9	52	490.61
Viddalba	4944.2	875.5	18	0	0	0	0	0	0	22	122.73	1	0.5	3	8.8	26	132.03
Totale complessivo				221	756.22	18	44.83	61	211.01	409	3459.21	7	13.99	45	265.85	761	4751.11

Tabella 3.10. 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	
				Asperione (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]
Ardara	3810.1	3810.1	100	12	88.6	0	0	0	0	1	0.2	0	0	13	88.8
Badesi	3069	1871.7	61	11	73.33	11	36.18	6	8.25	23	73.37	0	0	45	191.13
Berchidda	20195.7	17683.3	88	2	3.8	89	164.6	2	11.2	1	2	0	0	94	181.6
Bonorva	14974.1	5717.9	38	2	2.5	0	0	1	100	0	0	0	0	3	102.5
Bortigiadas	7620.1	1630.2	21	8	14.14	0	0	5	22	3	6.5	0	0	16	42.64
Bulzi	2161.2	433.7	20	4	16	1	6	0	0	0	0	0	0	5	22
Castelsardo	4349.6	1443.7	33	4	11.1	12	52.99	2	2.7	1	1	0	0	18	67.79
Chiaramonti	9868	6874.3	70	4	10	0	0	1	1.5	0	0	0	0	5	11.5
Codrongianos	3040.3	480.3	16	0	0	10	16.21	0	0	4	3.6	1	2.4	14	22.21
Erula	4564.5	2461	54	4	4.85	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4.85
Florinas	3612.1	508.9	14	2	0.9	1	10	1	0.5	0	0	0	0	4	11.4
Ittireddu	2369.2	1212.9	51	1	2	0	0	0	0	1	0.05	0	0	2	2.05
Laerru	1985	1985	100	6	20.9	2	2.47	4	0.72	0	0	0	0	11	24.09
Monti	12369	10436.3	84	1	8	13	36.78	0	0	5	29.3	0	0	18	74.08
Mores	9490.2	7894.1	83	22	299.81	8	35.73	2	15	5	3.94	0	0	35	354.48
Oschiri	21555.1	15983.1	74	10	147	34	59.49	3	3.2	3	34.05	0	0	49	243.74
Ozieri	24596.9	22645.9	92	120	1356.73	18	28.24	2	2.8	8	44.93	0	0	144	1432.7
Pattada	16464.2	1366.2	8	5	30	1	0.2	3	10	1	0.03	0	0	10	40.23
Perfugas	6074.8	5885.5	97	47	183.65	2	1.5	2	9.5	8	43.65	0	0	55	238.3
Ploaghe	9619.6	2510.9	26	9	35.26	10	11.02	2	0.6	4	1.5	4	1.63	28	50.01
Santa Maria Coghinas	2253	2047.3	91	24	111.85	8	92.55	2	16	6	75.1	0	0	36	295.5
Sedini	4100.3	344.3	8	5	26	7	29.95	6	8.22	2	5.15	0	0	19	69.32
Siligo	4345.8	707.3	16	3	173.34	4	4.39	1	1	2	37.5	0	0	9	216.23
Torralba	3666.9	1451.8	40	0	0	5	2.95	1	25	3	0.68	0	0	8	28.63
Tula	6646.2	3791.6	57	26	276.79	13	35.9	0	0	0	0	0	0	38	312.69
Valledoria	2590	2590	100	15	112.79	36	304.5	3	68.02	2	5.3	0	0	52	490.61
Viddalba	4944.2	875.5	18	8	48.4	4	17.7	13	29.11	6	36.82	0	0	26	132.03
<i>Totale complessivo</i>				355	3057.74	289	949.35	62	335.32	89	404.67	5	4.03	761	4751.11

Tabella 3.11. 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	funghi in grotte, sotterranei o in appositi edifici	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								
Ardara	3810.1	3810.1	100	1836.99	6.18	2.91	1787.92	3634	50	48.27	14.25	93.18	3839.7	0	0
Badesi	3069	1871.7	61	447.63	115.05	1.38	413.58	977.64	0	638.43	206.99	29.14	1852.2	0	573
Berchidda	20195.7	17683.3	88	1206.57	401.7	0.81	4081.75	5690.83	0	1104.6	514.9	466.79	7777.12	0	150
Bonorva	14974.1	5717.9	38	1079.23	39.28	5.86	9588.85	10713.22	0	881.99	452.71	274.46	12322.38	0	0
Bortigiadas	7620.1	1630.2	21	358.02	10.55	1.37	1335.05	1704.99	10	710.63	126.43	51.16	2603.21	0	0
Bulzi	2161.2	433.7	20	540.58	10.51	0.21	671.72	1223.02	0	112.83	58.8	25.4	1420.05	0	0
Castelsardo	4349.6	1443.7	33	1225.65	104.72	1.77	599.17	1931.31	0	185.56	16.99	28.44	2162.3	0	0
Cheremule	2416.6	683.5	28	253.59	25.02	1.36	1337.28	1617.25	0	112.7	99.12	21.63	1850.7	0	0
Chiaromonti	9868	6874.3	70	3178.74	56.03	5.5	3290.72	6530.99	0	1682.41	211.94	66.28	8491.62	20	50
Codrongianos	3040.3	480.3	16	906.47	80.15	0.99	1371.79	2359.4	0	96	18.58	63.48	2537.46	0	0
Cossoine	3901.7	588.4	15	296.4	6.99	1.71	1934.08	2239.18	0	231.34	58.23	97.59	2626.34	0	0
Erula	4564.5	2461	54	1020.65	5.03	0.11	846.84	1872.63	0	207.92	4.7	16.26	2101.51	0	0
Florinas	3612.1	508.9	14	1076.35	58.21	0.64	1135.23	2270.43	0	57.18	56.69	70.03	2454.33	0	0
Giave	4699.8	996.6	21	131.95	11.56	1.67	2336.42	2481.6	0	62.4	139.23	64.18	2747.41	0	0
Ittireddu	2369.2	1212.9	51	700.66	6.97	0.56	1239.16	1947.35	0	167.5	19.06	86.59	2220.5	0	0
Laerru	1985	1985	100	701.62	41.57	0.77	494.5	1238.46	76.2	173.56	36.05	18.27	1542.54	0	40
Monti	12369	10436.3	84	112.8	480.31	0.06	1375.69	1968.86	7.5	577.31	381.05	109.36	3044.08	0	5
Mores	9490.2	7894.1	83	3394.01	193.74	5.51	4020.12	7613.38	1	477.46	179.38	216.47	8487.69	0	50
Oschiri	21555.1	15983.1	74	3177.97	152.44	1.56	6045.93	9377.9	24	720.18	232.92	274.89	10629.89	0	0
Ozieri	24596.9	22645.9	92	9071.55	138.44	10.05	10691.38	19911.42	26.5	1581.82	181.84	767.73	22469.31	0	20.5
Pattada	16464.2	1366.2	8	2547.7	9.12	1.92	7171.76	9730.5	0	2110.4	64.72	111.04	12016.66	0	0
Perfugas	6074.8	5885.5	97	1174.94	12.78	6.25	1572.19	2766.16	0	286.7	177.9	120.42	3351.18	0	0
Ploaghe	9619.6	2510.9	26	2131.58	72.21	6.71	4092.16	6302.66	0	472.62	165.88	199.85	7141.01	0	0
Santa Maria Coghinas	2253	2047.3	91	645.15	18.09	0	477.55	1140.79	0	105	224.7	42.61	1513.1	0	70
Sedini	4100.3	344.3	8	986.17	20.66	0.55	1302.46	2309.84	0	1035.81	35.16	80.21	3461.02	0	0
Siligo	4345.8	707.3	16	814.81	118.68	2.91	1485.08	2421.48	8	312.41	116.15	64.17	2922.21	0	80
Torralba	3666.9	1451.8	40	610.33	59.19	1.94	2069	2740.46	13	141.95	76	81.7	3053.11	0	0
Tula	6646.2	3791.6	57	1520.84	128.21	1.67	1774.76	3425.48	22	786.5	30.88	28.01	4292.87	0	0
Valledoria	2590	2590	100	892.1	46.62	0.57	341.24	1280.53	0	251.54	48.3	34.87	1615.24	0	398
Viddalba	4944.2	875.5	18	299.41	40.92	0.4	1035.59	1376.32	0	931.93	128.8	41.62	2478.67	0	0

Tabella 3.12. 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	foraggiere 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		
Ardara	3810.1	3810.1	100	1836.99	4	41	0	79	262.5	4.3	0	28	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	15.5	46.9	101.9	664.79	415.1	110.5	45	18	
Badesi	3069	1871.7	61	447.63	0	10	0	1.5	3	0	0	2	0.5	0	0	0	3	0	65.5	5.35	2.98	0	63.1	3	0	69	6	94.4	0	118.3
Berchidda	20195.7	17683.3	88	1206.57	25	0	0	12	50.9	0	0	8	2	0	0	0	0	0	0	1.5	0	4	0	0	658.59	214.56	34	23	173.02	
Bonorva	14974.1	5717.9	38	1079.23	0	10	0	92.7	189.71	0	2	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	1.42	0	0	306.27	171.71	280.32	0	25	
Bortigiadas	7620.1	1630.2	21	358.02	2	25.5	10	43.3	66	0	0	2	0.03	0	0	0	0	2	0	0	0	24.47	0	0	113.52	2	34.77	1	31.43	
Bulzi	2161.2	433.7	20	540.58	12	43.5	0	79	79.1	0	0	0	3.4	0	0	0	0	2	0	0	0	8	3	0	59	165	68	0	18.58	
Castelsardo	4349.6	1443.7	33	1225.65	0	152.81	0	117.42	32.9	0	0	0	0	0	0	0	0	1.8	0	0	0	5	0	0	201.31	91	592.33	4	27.08	
Cheremule	2416.6	683.5	28	253.59	14	18.5	0	3.1	56.5	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	7.49	0	0	94	9.5	40	0	10	
Chiamonti	9868	6874.3	70	3178.74	0	45.5	20	117.75	199.09	0	0	10	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0	0	4.65	0	0	668.62	650.15	1257.64	74	130.34	
Codrongianos	3040.3	480.3	16	906.47	27	52.7	0	237.37	320.82	0	0	4	4	0.1	0	0	0.5	0	1.83	0	0	0	0	0	112.5	92.85	12.3	0	40.5	
Cossoine	3901.7	588.4	15	296.4	1.5	0	0	4	49.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0	0	0	0	0	83	7.5	0	0	150	
Erula	4564.5	2461	54	1020.65	0	6	0	20	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.85	0	0	195.35	99	675.65	0	7.8	
Florinas	3612.1	508.9	14	1076.35	2	43.5	0	178.58	173.6	0	0	6.75	0	0	0	0	10	3.41	0	0	0	0.1	0	0	386.21	10	74	30	158.2	
Giave	4699.8	996.6	21	131.95	0	6.1	0.5	2.4	10	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	63.3	16	32	0	0.65	
Ittireddu	2369.2	1212.9	51	700.66	0	5	0	7	117	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	281	269.5	0	0	0.16	
Laerru	1985	1985	100	701.62	1.5	268.2	31	31.5	71.5	9.2	0.8	5.2	2	0	0	0	0	0.9	0.6	0	0	9.4	0	0	7	120.8	104	0	38.02	
Monti	12369	10436.3	84	112.8	8	0	0	11	20	0	0	2	0	0.05	0	0	3.5	0	0	0.05	0	0	0	0	58.5	0	1	0	8.7	
Mores	9490.2	7894.1	83	3394.01	0	22	3	202.3	450.9	74	0.1	45	7	0	0.1	0	0	0.5	0	0.5	0	35	23	25	1343.6	962.23	113.24	0	86.54	
Oschiri	21555.1	15983.1	74	3177.97	22	30	0	43	207.5	37	1	17	2	0	0	0	0	2.5	0	0	0	0	27	0	2121.17	259	205.51	0	203.29	
Ozieri	24596.9	22645.9	92	9071.55	14	73	20	329.37	839.53	158.5	2	64	19.5	0	0	0	2	0	6.97	0.2	0	0.13	169.35	188.5	8.5	3392.32	2858.27	645.3	23.5	256.61
Pattada	16464.2	1366.2	8	2547.7	0	10	0	27	51	4	0	5	0	0	0	0	0	1.4	0	0	0	35	0	0	2282	92.8	23.5	11	5	
Perfugas	6074.8	5885.5	97	1174.94	0	73.5	0	76.5	133.5	13.5	0	2	3.98	0	0	0	0	10.2	0	0	0	137.5	18.7	3	568.78	24.78	88	21	0	
Ploaghe	9619.6	2510.9	26	2131.58	24.5	103.75	0	198.18	611.94	0	0.66	14.82	2	0	0	0	0	5.13	0	2.7	0	28.8	10	0	471.91	228.94	99.92	4.2	324.13	
Santa Maria Coghinas	2253	2047.3	91	645.15	1	36.8	3	4.2	18.6	0	0	0	0	0	0	10	0	310.45	0.7	0	0.5	31.85	0	1	100.3	26	68.25	0	32.5	
Sedini	4100.3	344.3	8	986.17	10	215.46	0	77.5	116.16	0	0	0	11	0	0	0	0	59.4	0	0	0	2	0	0	258.2	128.5	98.6	0	9.35	
Siligo	4345.8	707.3	16	814.81	0	29.5	0	36.37	72.41	0	1	4	3	0	0	0	0	4.45	0	1.6	0	1	128.78	0	323.48	85.08	80	8.3	35.84	
Torralba	3666.9	1451.8	40	610.33	0	9.5	0	22.7	35.8	0	0	10	0	0	0	0	0	2.39	0	0	0	25	0	0	413.05	32.7	31	4	24.19	
Tula	6646.2	3791.6	57	1520.84	46	6.8	35	51.7	130.5	9	0	4	1.5	0	0	0	0	2	0	0	0	4	57.5	20	246	785.84	81	0	40	
Valledoria	2590	2590	100	892.1	27	83.4	0	14.36	2	0	0	0	0	0	0	0	0	484.85	0.68	5.34	0	19.7	6.6	0	92	15	60.48	0	80.69	
Viddalba	4944.2	875.5	18	299.41	9	7.5	0	17	53.5	0	0	0	0	0	0	5.41	0	0	92.9	0	0	0.1	26	5	0	41.5	7.5	32	0	2

Tabella 3.13. 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
Ardara	3810.1	3810.1	100	6.18	0.6	4.18	0.4	1	0	0
Badesi	3069	1871.7	61	115.05	111.66	1.63	0.36	1.2	0.2	0
Berchidda	20195.7	17683.3	88	401.7	355.5	43.73	0.63	0.15	1.69	0
Bonorva	14974.1	5717.9	38	39.28	8.46	27.78	0	3.04	0	0
Bortigiadas	7620.1	1630.2	21	10.55	4.57	4	1.47	0.51	0	0
Bulzi	2161.2	433.7	20	10.51	7.1	2.87	0.3	0.24	0	0
Castelsardo	4349.6	1443.7	33	104.72	27.28	69.43	0	5.51	0	2.5
Cheremule	2416.6	683.5	28	25.02	4.25	19.35	0.04	1.38	0	0
Chiaromonti	9868	6874.3	70	56.03	10.08	41.59	0	4.36	0	0
Codrongianos	3040.3	480.3	16	80.15	22.96	52.48	0.24	4.47	0	0
Cossoine	3901.7	588.4	15	6.99	5.09	1.3	0	0.6	0	0
Erula	4564.5	2461	54	5.03	3.6	0.95	0	0.48	0	0
Florinas	3612.1	508.9	14	58.21	9.03	47.78	0	1.4	0	0
Giave	4699.8	996.6	21	11.56	3.72	4.14	0	1.9	0	1.8
Ittireddu	2369.2	1212.9	51	6.97	1.14	5.83	0	0	0	0
Laerru	1985	1985	100	41.57	14.22	25.01	0.02	2.32	0	0
Monti	12369	10436.3	84	480.31	454.93	23.23	0.01	0.14	2	0
Mores	9490.2	7894.1	83	193.74	37.71	147.37	0.3	8.36	0	0
Oschiri	21555.1	15983.1	74	152.44	71.69	65.86	0	14.89	0	0
Ozieri	24596.9	22645.9	92	138.44	17.93	108.21	0.46	8.24	3.6	0
Pattada	16464.2	1366.2	8	9.12	2.45	1.8	0	4.57	0.3	0
Perfugas	6074.8	5885.5	97	12.78	5.7	6.48	0	0.6	0	0
Ploaghe	9619.6	2510.9	26	72.21	14.53	51.76	0.06	5.86	0	0
Santa Maria Coghinas	2253	2047.3	91	18.09	11.69	4	0.05	2.35	0	0
Sedini	4100.3	344.3	8	20.66	3.54	14.72	0.05	2.35	0	0
Siligo	4345.8	707.3	16	118.68	20.72	93.4	0	4.56	0	0
Torralba	3666.9	1451.8	40	59.19	26.68	29.01	0	3.5	0	0
Tula	6646.2	3791.6	57	128.21	9.33	114.43	0.4	4.05	0	0
Valledoria	2590	2590	100	46.62	25.44	9.62	1	9.86	0	0.7
Viddalba	4944.2	875.5	18	40.92	33.52	3.35	1.95	2.1	0	0

Tabella 3.14. 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
Ardara	10	272	20	1091	0	0	3	389	0	0	9	44	31	21112	26	2381
Badesi	1	30	22	509	0	0	1	15	0	0	5	25	0	0	2	40
Berchidda	0	0	40	1587	0	0	3	298	0	0	5	41	57	20211	17	156
Bonorva	3	215	73	2214	0	0	5	256	1	10	63	360	126	35331	37	221
Bortigiadas	0	0	41	864	0	0	7	139	1	7500	3	5	13	1336	8	68
Bulzi	7	96	12	274	0	0	2	146	0	0	5	8	19	5724	17	87
Castelsardo	2	25	9	148	0	0	6	111	0	0	10	15	22	3930	9	40
Cheremule	0	0	6	190	0	0	0	0	0	0	8	39	21	6629	4	52
Chiaromonti	7	274	67	1606	0	0	8	298	0	0	14	47	116	27397	57	668
Codrongianos	2	20	15	294	0	0	0	0	0	0	6	19	26	9445	9	130
Cossoine	3	72	7	143	0	0	3	180	1	4	15	85	25	8997	11	111
Erula	3	48	31	508	0	0	7	199	0	0	0	0	41	4250	22	96
Florinas	0	0	5	26	0	0	4	95	0	0	5	9	29	7811	9	115
Giave	0	0	13	299	0	0	3	153	0	0	15	86	42	11877	7	43
Ittireddu	1	20	19	388	0	0	5	388	0	0	11	55	29	12416	27	497
Laerru	2	73	5	85	0	0	0	0	1	1450	7	55	17	3867	16	141
Monti	3	102	23	475	0	0	6	202	0	0	2	15	14	2026	15	116
Mores	11	202	58	3100	0	0	12	1168	0	0	49	189	101	40154	55	1773
Oschiri	1	15	101	2005	0	0	12	482	0	0	27	77	103	35005	66	643
Ozieri	34	16535	149	4765	1	15	25	2144	1	20	73	303	233	90961	147	1823
Pattada	28	425	84	1628	0	0	8	457	1	5	36	88	101	24959	90	555
Perfugas	1	237	43	1282	0	0	5	150	0	0	5	18	47	10380	10	48
Ploaghe	4	5250	49	716	0	0	5	181	0	0	32	72	106	23700	51	589
Santa Maria Coghinas	0	0	18	304	0	0	4	161	0	0	0	0	9	2278	6	22
Sedini	1	10	33	928	0	0	9	336	0	0	13	61	30	5757	33	236
Siligo	2	30	15	843	0	0	7	273	0	0	5	16	34	7610	11	338
Torralba	1	30	23	441	0	0	7	493	0	0	21	70	37	11715	10	389
Tula	1	10	40	1426	0	0	9	425	0	0	11	54	48	14864	17	142
Valledoria	0	0	9	107	0	0	2	17	0	0	3	18	7	691	6	80
Viddalba	0	0	34	635	0	0	7	273	0	0	3	8	2	39	6	41
Totale complessivo	128	23991	1064	28881	1	15	175	9429	6	8989	461	1882	1486	450472	801	11641

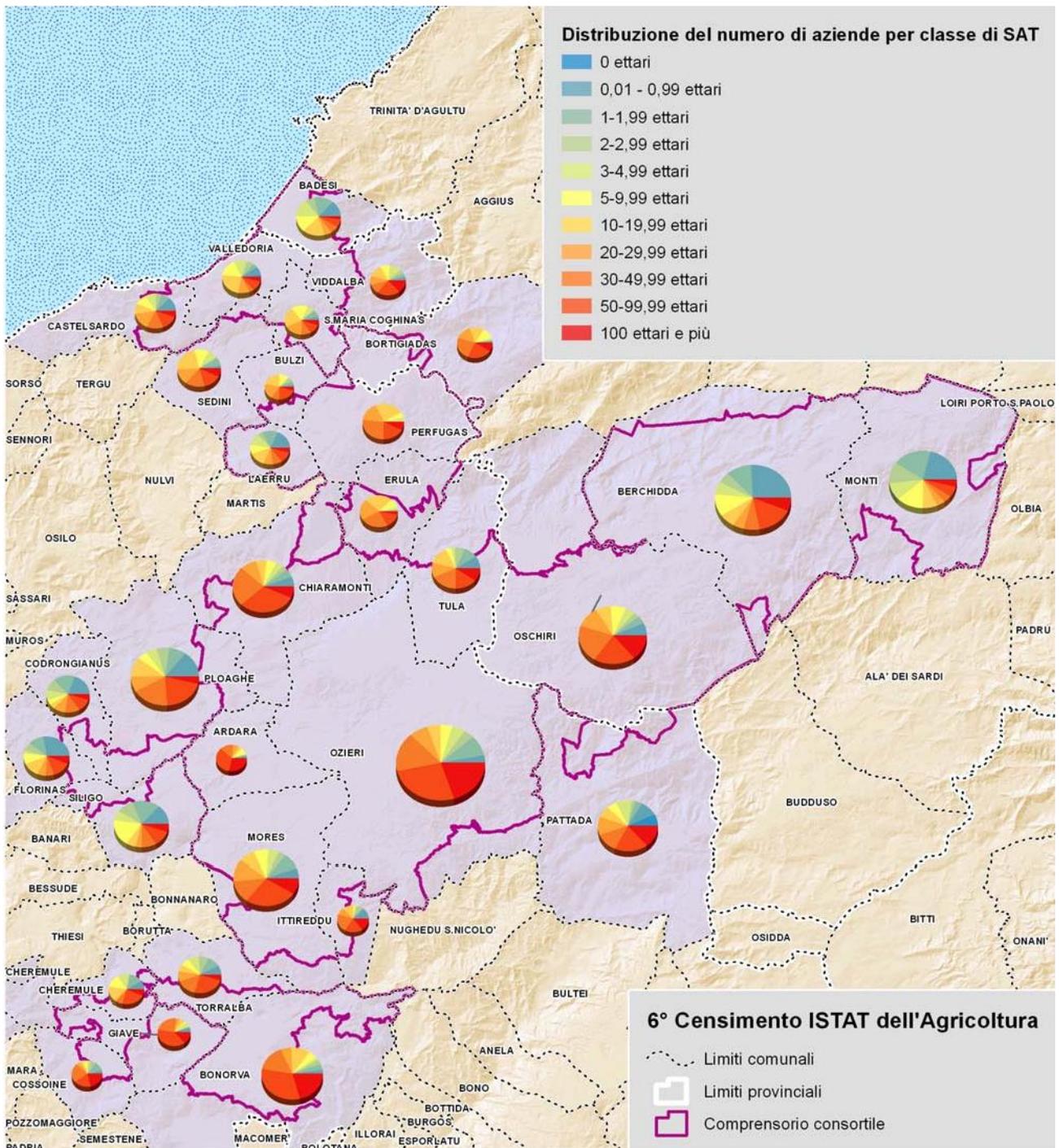


Figura 15. Distribuzione del numero di aziende per classe di Superficie aziendale totale nei comuni ricadenti nel comprensorio consortile. Dati del 6° Censimento dell'Agricoltura dell'ISTAT.

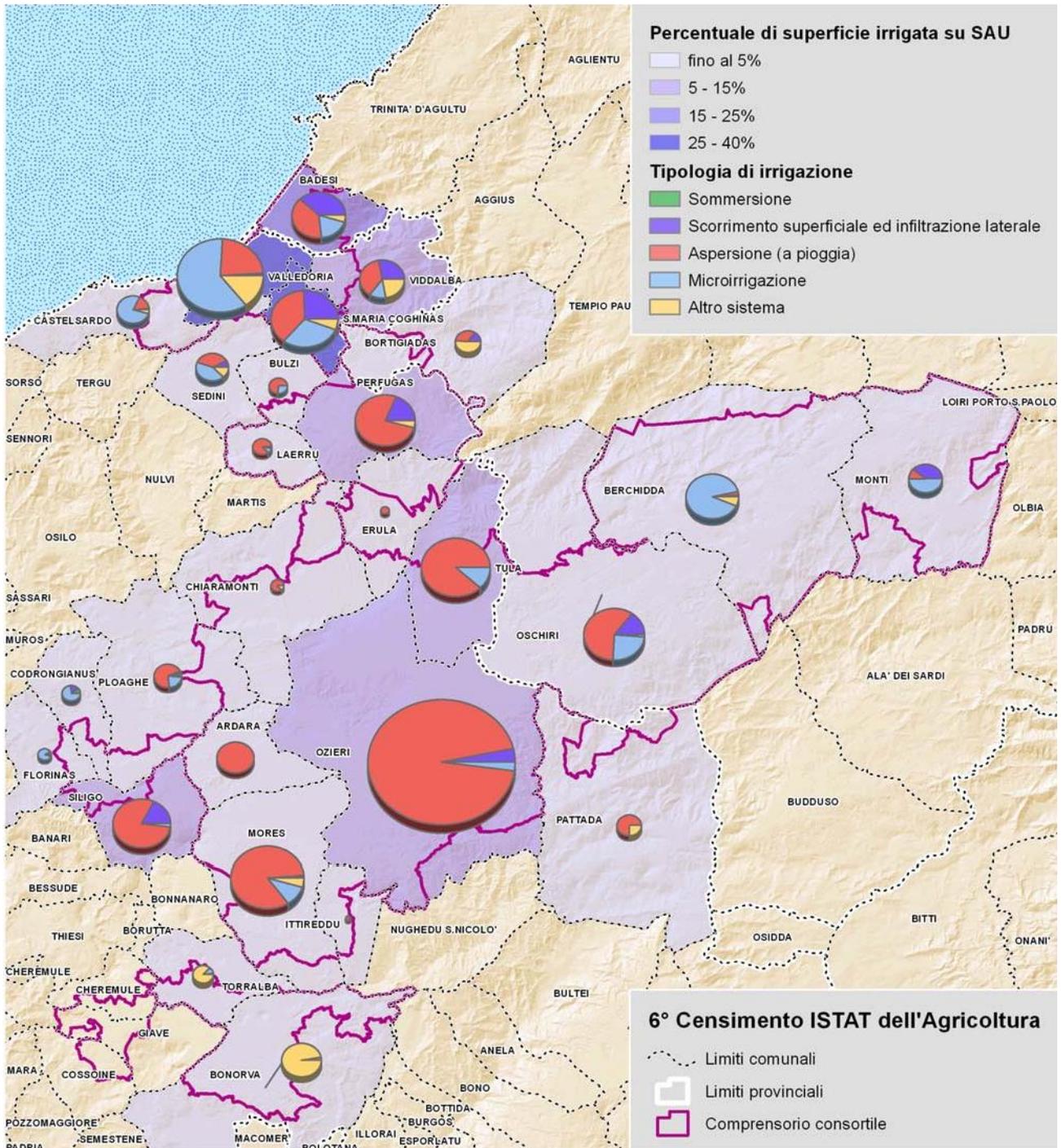


Figura 16. Distribuzione della superficie irrigata per tipologie di irrigazione nei comuni ricadenti nel comprensorio consortile. Dati del 6° Censimento dell'Agricoltura dell'ISTAT.

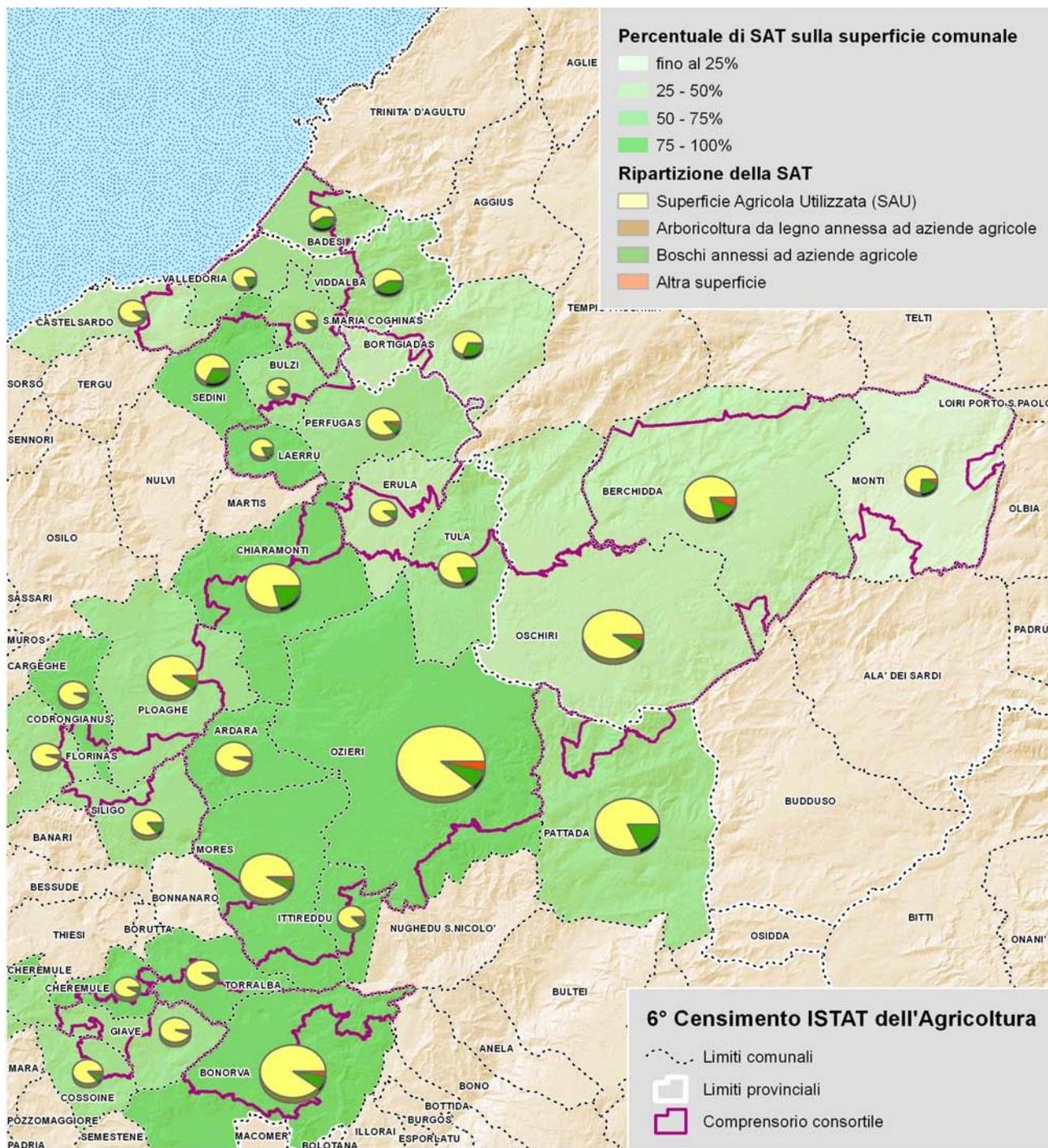


Figura 17. Distribuzione della Superficie aziendale totale e delle tipologie di utilizzo della SAT nei comuni ricadenti nel comprendorio consortile. Dati del 6° Censimento dell'Agricoltura dell'ISTAT.

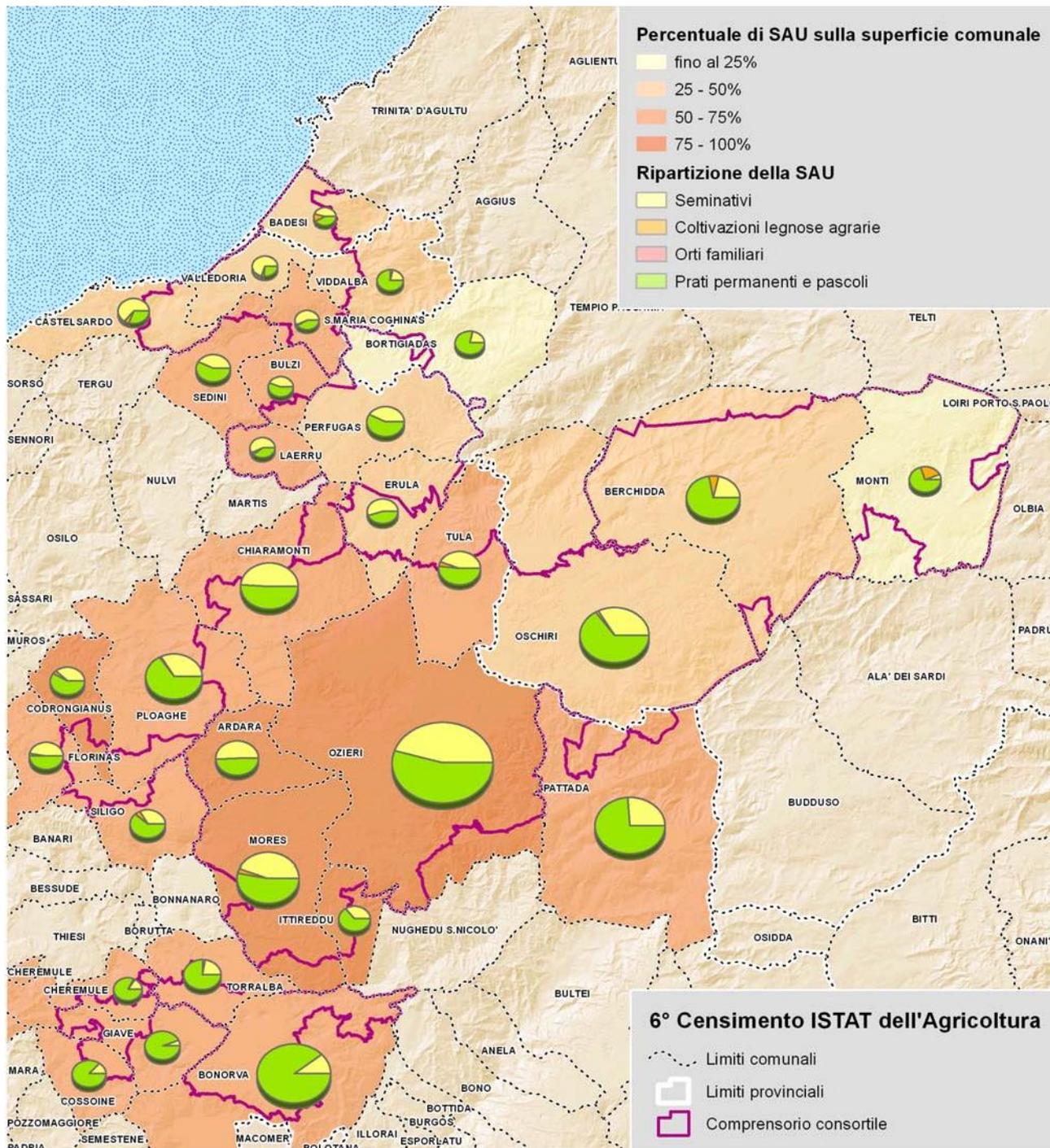


Figura 18. Distribuzione della Superficie agricola utilizzata e delle tipologie di utilizzo della SAU nei comuni ricadenti nel comprendorio consortile. Dati del 6° Censimento dell'Agricoltura dell'ISTAT.

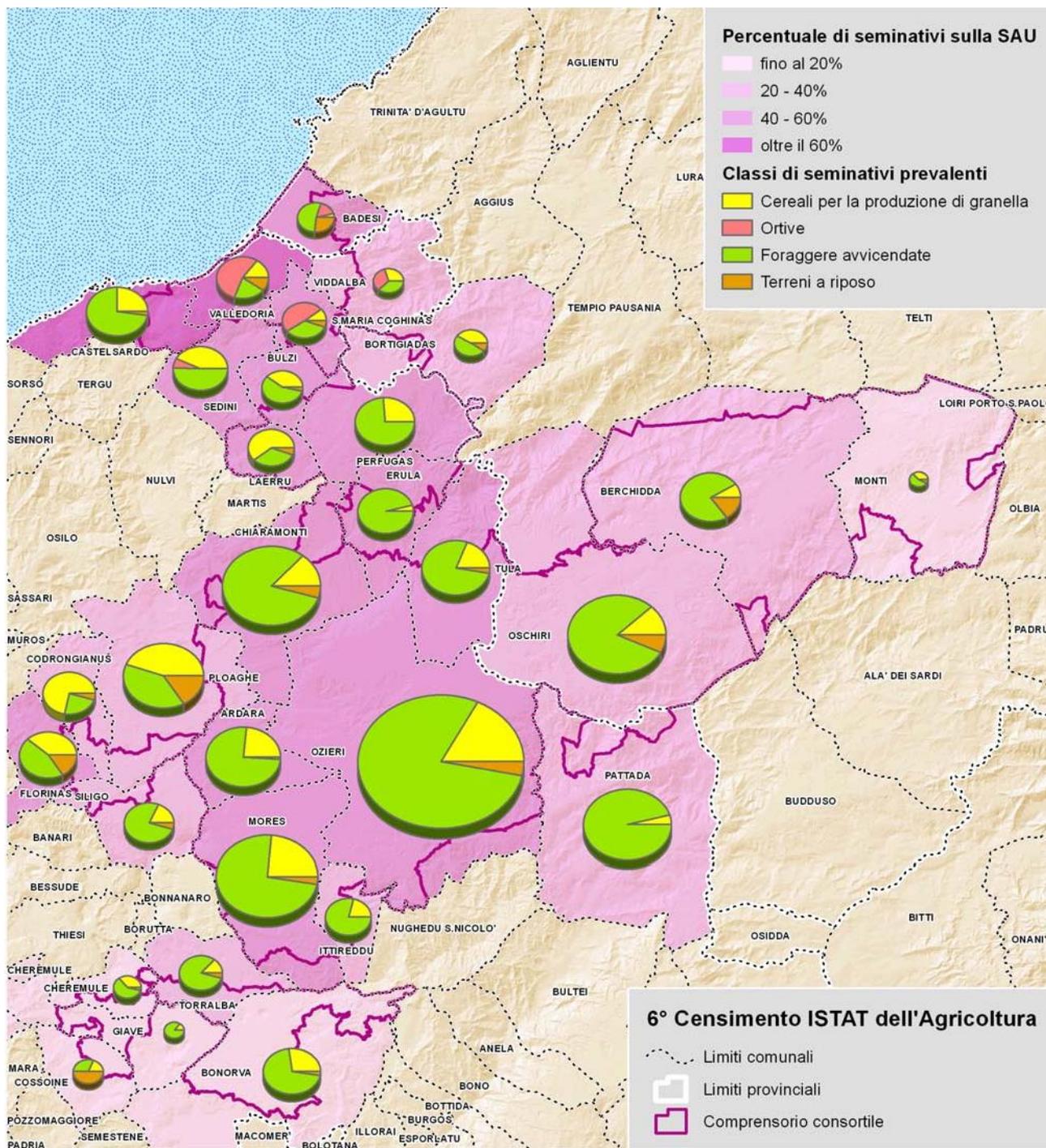


Figura 19. Percentuale di superficie destinata a seminativi e tipologie di seminativi maggiormente coltivate nei comuni ricadenti nel consorzio consortile. Dati del 6° Censimento dell'Agricoltura dell'ISTAT.

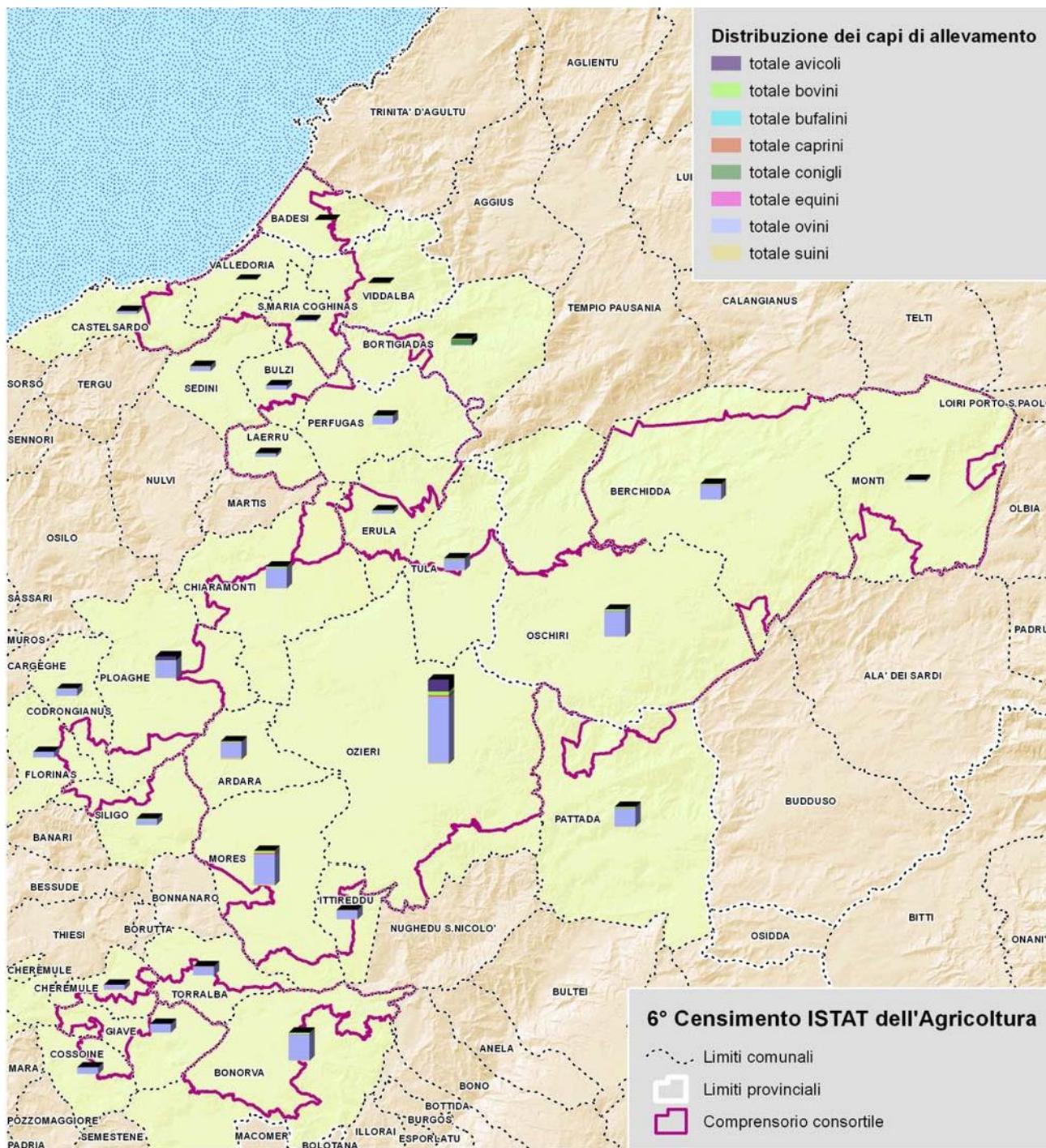


Figura 20. Distribuzione dei capi di allevamento nei comuni ricadenti nel comprendorio consortile. Dati del 6° Censimento dell'Agricoltura dell'ISTAT.

3.4 Il territorio e la bonifica: opere e attività del Consorzio di bonifica

3.4.1 L'attività storica di bonifica idraulica

I consorzi elementari hanno costituito per i rispettivi territori un riferimento per la bonifica integrale, realizzando nel corso degli anni numerose opere, da un lato nel settore della bonifica idraulica, quali escavo e regimazione di corsi d'acqua per lo scolo delle acque, dall'altro nelle opere complementari alla tutela e all'utilizzo produttivo del territorio, quali strade, elettrificazione, acquedotti rurali e pozzi. Le opere non specificatamente irrigue gestite dal Consorzio assommano a 186 km di sistemazioni idrauliche, arginature e canali di scolo, 2 impianti idrovori, oltre 170 km di rete stradale e circa 160 km di rete acquedottistica. In dettaglio le opere possono essere così descritte comprensorio per comprensorio:

Comprensorio di Chilivani

- Opere idrauliche di sistemazione di corsi d'acqua per un'estesa di circa 88 km.
- Opere acquedottistiche (Funtana Majore, Tola e Mesu e'Rios, Chilivani-bivio Tula, Pubulos, Sos Cantaros, aziende EFTAS di Rizzolu e Mesu e'Rios, Vallombrosa, Badde di Ardara) per un'estensione di circa 120 km, a servizio di circa 300 utenze, talora con pozzi, impianti di sollevamento e serbatoi di compenso. Tali strutture sono tuttora gestite dal Consorzio di bonifica del Nord Sardegna.
- Opere stradali per un'estesa di 116.5 km attualmente non più gestite dal Consorzio.
- Opere stradali per 46 km, ed in particolare le piste di servizio delle condotte principali e di accesso alle vasche (strettamente funzionali alla gestione ed alla manutenzione delle infrastrutture irrigue e della rete scolante).

Comprensorio della Bassa Valle del Coghinas

- Canali di scolo per un'estesa di circa 26 km.
- Arginature a difesa del Campo Coghinas fino alla foce, per complessivi 21 km.
- 2 impianti idrovori in corrispondenza delle chiaviche di scarico in destra e sinistra idraulica del fiume Coghinas, denominati La Foce e Zilvara.
- Opere stradali per 5 km, ed in particolare le piste di accesso alle vasche ed agli impianti di sollevamento.

Comprensorio Piana di Perfugas

- Sistemazioni idrauliche lungo i Rii Altana, Anzos e de Idda.
- Opere stradali per circa 2.5 km, ed in particolare le piste di accesso alle vasche ed all'impianto di sollevamento.

Comprensorio Santa Lucia di Bonorva

- Inalveazioni in tratti di corsi d'acqua naturali, per una lunghezza di 25 km.
- Acquedotto rurale di Cantaru Addes, dotato di 2 serbatoi d'accumulo interrati, con una estensione della rete di circa 30 Km - attualmente servite 47 utenze.

Comprensorio Campu Giavesu

- Inalveazioni in tratti di corsi d'acqua naturali, per una lunghezza di 2 km.

- Canali di scolo per un'estesa di 42 km.
- Acquedotto rurale di Riu Ena, dotato di serbatoio pensile, con una estensione di circa 10 km; attualmente sono servite 18 utenze.
- Comprensorio Campu Lazzari
- Inalveazioni in tratti di corsi d'acqua naturali, per una lunghezza di 6 km.
- Canali di scolo per un'estesa di 18 km.

3.4.2 L'attività di irrigazione

Il Consorzio di bonifica del Nord Sardegna svolge la propria attività di manutenzione e gestione delle infrastrutture irrigue appartenenti ai due comprensori irrigui della Piana di Chilivani e dell'Anglona che comprende i due sub comprensori della Piana di Perfugas e della Bassa Valle del Coghinas. Tali comprensori risultano dotati delle opere e delle infrastrutture descritte nel dettaglio di seguito.

Comprensorio di Chilivani

L'infrastrutturazione irrigua della Piana di Chilivani, è stata realizzata per lotti, seguendo lo schema previsto in un progetto di massima comprendente le seguenti opere:

- diga sul Rio Mannu di Pattada alla stretta di Monte Lerno, con un bacino imbrifero di 160 km² e con invaso di 76 milioni di m³ di cui 72 milioni di m³ tutti da utilizzare per la irrigazione del Comprensorio dell'Agro di Chilivani;
- opera di adduzione a pelo libero della lunghezza di 12'324 m prevalentemente in galleria con tratti in sifone, dimensionata per una portata di 5.50 m³/s;
- vasca di carico al termine dell'adduzione con fondo a quota 502 m s.l.m. e massimo invaso a 510.26 m s.l.m.;
- centrale idroelettrica per lo sfruttamento di un salto di 212 m, della potenza di 9'300 kW con portata massima di 5.50 m³/s, che compensa la diminuita potenza degli impianti del Coghinas conseguente alla sottrazione dell'apporto idrico relativo al nuovo invaso;
- vasca di regolazione, a valle della centrale idroelettrica, con livello variabile da 280 a 286 m s.l.m., da cui ha inizio la rete principale irrigua del Comprensorio formato da uno schema ad anello da cui si dipartono quattro condotte che alimentano altrettante vasche di compenso e due vasche di rottura di carico;
- rete di distribuzione irrigua relativa al Comprensorio di 13'143 ha, di cui 6'000 da irrigarsi annualmente per aspersione utilizzando il carico disponibile a caduta naturale con modalità di esercizio.

La rete di distribuzione conta 730 utenze irrigue di vari diametri. Ogni gruppo di utenza è costituito da condotta terminale in acciaio (Ø 100 - Ø 200), colonnina in acciaio, saracinesca di intercettazione, sfiato, curva, misuratore di portata (variabile da 5 - 10 - 15 - 20 - 25 - 30 - 35 - 40 l/s) e tronchetto terminale flangiato per l'attacco alla distribuzione aziendale.

Comprensorio dell'Anglona: Piana di Perfugas

L'area irrigua di 2'050 ha è irrigata attraverso le acque derivate dal fiume Coghinas con un sistema di vasche di accumulo e di compenso alimentate dal sollevamento di Sa Contra.

Lo schema generale delle opere che consentono l'irrigazione è così strutturato:

- Una traversa sul fiume Coghinas, in regione Donigazza, provvede ad incanalare in galleria, attraverso l'opera di presa, una portata massima di 3 m³/s di acqua sino ad un manufatto di regolazione. Su tale manufatto è installata una paratoia, che mantiene il livello costante e che regola l'afflusso dell'acqua al canale adduttore a pelo libero.
- Il canale adduttore, incassato nel terreno, è costruito in calcestruzzo ed ha una lunghezza di 4'239 m.

L'acqua, percorso il canale adduttore si riversa nelle vasche di raccolta dell'impianto di sollevamento, per essere sollevata sino alla vasca principale, situata in località Sa Contra. L'impianto di sollevamento di Sa Contra, sito nell'omonima località, è dotato di 5 pompe per una portata massima sollevata di 750 l/s.

L'acqua sollevata passa dalla Vasca principale alle tubazioni principali, e attraverso le diramazioni arriva alle vasche secondarie secondo il seguente schema:

- vasca di accumulo principale, della capacità di 14'000 m³ posta alla quota di 115.30 m s.l.m. (sommità vasca);
- condotta DN 1600 che partendo dalla vasca si divide nei pressi della cantoniera Coghinas in due condotte, una DN 1400 ed una DN 800, servendo rispettivamente i settori A – C – D1 – D2 la prima, ed i settori B – E la seconda;
- nei settori D1, D2 ed E sono presenti n. 3 vasche di regolazione, alimentate dalla vasca principale, che prendono il nome dal settore irriguo che servono: Vasca D1, volume 6'800 m³ e quota 99 m s.l.m.; Vasca D2, volume 8'500 m³ e quota 99 m s.l.m.; Vasca E, volume 6'800 m³ e quota 102 m s.l.m.

Le opere esistenti consentono di irrigare le seguenti superfici:

Settore		Superficie [ha catastali]
I° Lotto irriguo	Settore A	289.60
	Settore B	186.40
	Settore C	419.30
II° Lotto irriguo	Settore D1	342.30
	Settore D2	452.50
	Settore E	364.10
Totale		2'054.20

Comprensorio dell'Anglona: Bassa Valle del Coghinas

Il comprensorio irriguo è suddiviso dal fiume in due settori di estensione complessiva pari a 2'700 ha catastali.

Il sistema irriguo è alimentato da una presa posta sulla Diga di Castel Doria, dalla quale è alimentato il sistema di distribuzione.

Il sistema, inizialmente realizzato a canaletta, è stato nel tempo convertito, con la realizzazione di tre distinti lotti, in rete in pressione.

La condotta principale, che deriva l'acqua dalla presa sullo sbarramento di Casteldoria, arrivata all'ingresso dell'abitato di Santa Maria Coghinas si divide in due diramazioni, una diretta verso l'abitato di Valledoria fino ai sollevamenti di località Sugliana, l'altra verso il fiume Coghinas, che attraversa in un ponte a traliccio per alimentare l'area irrigua in destra del corso d'acqua.

Il sistema, inizialmente concepito solo per irrigare l'area pianeggiante, è stato dotato durante l'opera di riconversione in rete tubata, di una serie di sollevamenti e vasche di accumulo, che

consentono sia di garantire la pressione minima per il funzionamento dei moderni sistemi di irrigazione, sia di estendere le aree irrigue anche alle zone collinari adiacenti la piana.

Tabella 3.15. Dati di dettaglio delle infrastrutture irrigue del comprensorio della Bassa Valle del Coghinas.

Settore	Pompe	Portata	Vasche	Volume	Superficie servita
	N°	[l/s]	N°	[m ³]	[ha]
<i>1° lotto</i>					
Settore Sud	4	320	1	25'000	1'432
Settore Muddizza	3	80	1	4'600	
Settore Nord	3	100	1	6'000	300
<i>2° lotto (Sud)</i>					
unico settore	3	180	2	4'400 e 5'000	138
<i>3° lotto (Nord)</i>					
unico settore	3	500	1	8'000	830

La superficie totale dominata di progetto, pari a 2'700 ha, è suddivisa in quattro settori irrigui, in base alle vasche di accumulo che li dominano.

Sono in corso una serie di accertamenti da parte dell'Ufficio catasto del Consorzio, volti a determinare l'esatta attuale estensione del territorio attrezzato. Tale esigenza deriva sia dalle novità normative che hanno ridefinito gli spazi di competenza del Consorzio, sia dall'esigenza di raccogliere dati per la stesura del Piano di classifica previsto dall'articolo 32 della L.R. 6/2008.

3.4.3 Dati di sintesi dell'attività e delle opere consortili

In Tabella 3.16 si riportano i dati di sintesi delle attività svolte dal Consorzio e delle principali opere e manufatti in gestione al Consorzio.

Tabella 3.16. Dati di sintesi delle attività svolte dal Consorzio e delle principali opere e manufatti in gestione al Consorzio.

Dati di sintesi	Dimensione
Superficie attrezzata lorda	ha 27'632.00
Superficie attrezzata netta	ha 18'580.29
Superficie irrigabile	ha 13'629.00
Sistemazioni idrauliche, arginature e canali di scolo	km 186
Impianti idrovori	n° 2
Impianti per il sollevamento dell'acqua per uso irriguo	n° 6
Pompe installate	n° 15
Portata massima sollevabile	l/s 3'730
Sviluppo complessivo della rete irrigua	Km 612
Vasche di accumulo e rottura	m ³ 248'000
Acquedotti rurali	km 160
Opere stradali (non gestite dal Consorzio)	km 116.50
Opere stradali funzionali alla gestione ed alla manutenzione delle infrastrutture consortili	km 53.5

3.4.5 Analisi climatiche relative al comprensorio consortile

Per una stima delle precipitazioni sul comprensorio del Consorzio di bonifica Nord Sardegna si fa riferimento a uno studio effettuato dal Servizio Agrometeorologico Regionale per la Sardegna, in particolare alle registrazioni presso le sei stazioni di interesse elencate in *Tabella 3.17*.

Tabella 3.17. Stazioni del Servizio Agrometeorologico Regionale per la Sardegna (S.A.R.) considerate.

Stazione	Località	z	N	E	Distanza dal mare
Berchidda	Trotto	290	40°47'12"	9°13'26"	27164
Bonnanaro	Funtana Peideru	346	40°33'46"	8°46'49"	34973
Chiaramonti	Su Cubesciu	365	40°43'52"	8°49'14"	21064
Giave	Campu Giavesu	410	40°27'50"	8°43'20"	27298
Ozieri	Mesu 'e Rios	228	40°37'49"	8°52'09"	32907
Sorso	Scala d'Otteri	57	40°49'51"	8°36'35"	1972

In *Tabella 3.18* si riportano i valori medi mensili e annui di precipitazione per le stazioni considerate, calcolate per un periodo recente compreso tra il 1995 e il 2001 e confrontate con il medesimo valore relativo al trentennio 1961-1990, considerato come riferimento climatico di medio periodo. Il medesimo confronto è proposto in *Figura 21* con riferimento alla distribuzione spaziale delle precipitazioni e in *Figura 22* come raffronto dei valori medi mensili presso ciascuna stazione.

Tabella 3.18. Confronto tra i valori medi mensili e annui di precipitazione presso le stazioni del Servizio Agrometeorologico Regionale per la Sardegna (S.A.R.) considerate.

Stazione	Dato	Mese												Anno
		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
Berchidda	1995-2001	66.2	38.1	59.5	71.2	43.2	26.8	8.3	16.1	25.8	45.1	115.9	82.0	598.2
	1961-1990	53.3	57.6	59.8	58.1	39.2	24.9	8.2	21.0	30.7	63.0	87.3	81.8	584.9
	Variazione	+24%	-34%	-1%	+23%	+10%	+8%	+1%	-23%	-16%	-28%	+33%	+0%	+2%
Bonnanaro	1995-2001	54.2	46.4	43.5	60.0	45.1	27.5	2.8	14.4	50.6	59.6	101.9	93.1	599.1
	1961-1990	75.3	78.2	72.4	53.9	40.1	21.1	6.7	14.0	29.1	77.4	104.4	86.5	659.1
	Variazione	-28%	-41%	-40%	+11%	+12%	+30%	-58%	+3%	+74%	-23%	-2%	+8%	-9%
Chiaramonti	1995-2001	52.3	37.6	51.7	62.7	42.1	22.1	4.8	10.3	44.5	59.6	100.4	78.8	566.9
	1961-1990	70.6	81.5	69.4	61.3	42.8	21.0	9.8	20.8	44.0	84.1	108.5	93.8	707.6
	Variazione	-26%	-54%	-26%	+2%	-2%	+5%	-51%	-50%	+1%	-29%	-7%	-16%	-20%
Giave	1995-2001	41.7	38.1	54.8	55.2	37.2	29.0	5.7	8.1	49.8	64.0	109.7	101.6	594.9
	1961-1990	89.0	81.9	73.8	72.6	54.2	25.3	9.1	20.8	40.6	93.3	128.4	105.5	794.5
	Variazione	-53%	-53%	-26%	-24%	-31%	+15%	-37%	-61%	+23%	-31%	-15%	-4%	-25%
Ozieri	1995-2001	43.8	28.4	42.4	54.5	34.3	20.7	5.9	9.2	36.6	41.1	71.9	63.0	451.8
	1961-1990	52.0	58.0	50.6	47.2	37.2	18.1	9.0	16.3	30.6	64.0	77.1	64.6	524.7
	Variazione	-16%	-51%	-16%	+15%	-8%	+14%	-34%	-44%	+20%	-36%	-7%	-2%	-14%
Sorso	1995-2001	39.2	29.6	38.3	46.1	35.5	12.5	2.8	8.3	41.2	48.2	91.2	58.5	451.4
	1961-1990	51.8	51.6	48.7	40.5	31.2	14.3	5.3	16.4	37.0	70.1	93.3	70.0	530.2
	Variazione	-24%	-43%	-21%	+14%	+14%	-13%	-47%	-49%	+11%	-31%	-2%	-16%	-15%

I dati evidenziano una distribuzione spaziale delle precipitazioni sul territorio con un valore minimo centrato sulla piana di Chilivani. I valori massimi si osservano nella parte sud occidentale del comprensorio, nelle unità territoriali corrispondenti agli ex consorzi di Campu Giavesu e S.Lucia di Bonorva. Una certa diminuzione delle precipitazioni medie si riscontra invece presso il comprensorio di Valledoria, man mano che ci si approssima alla costa.

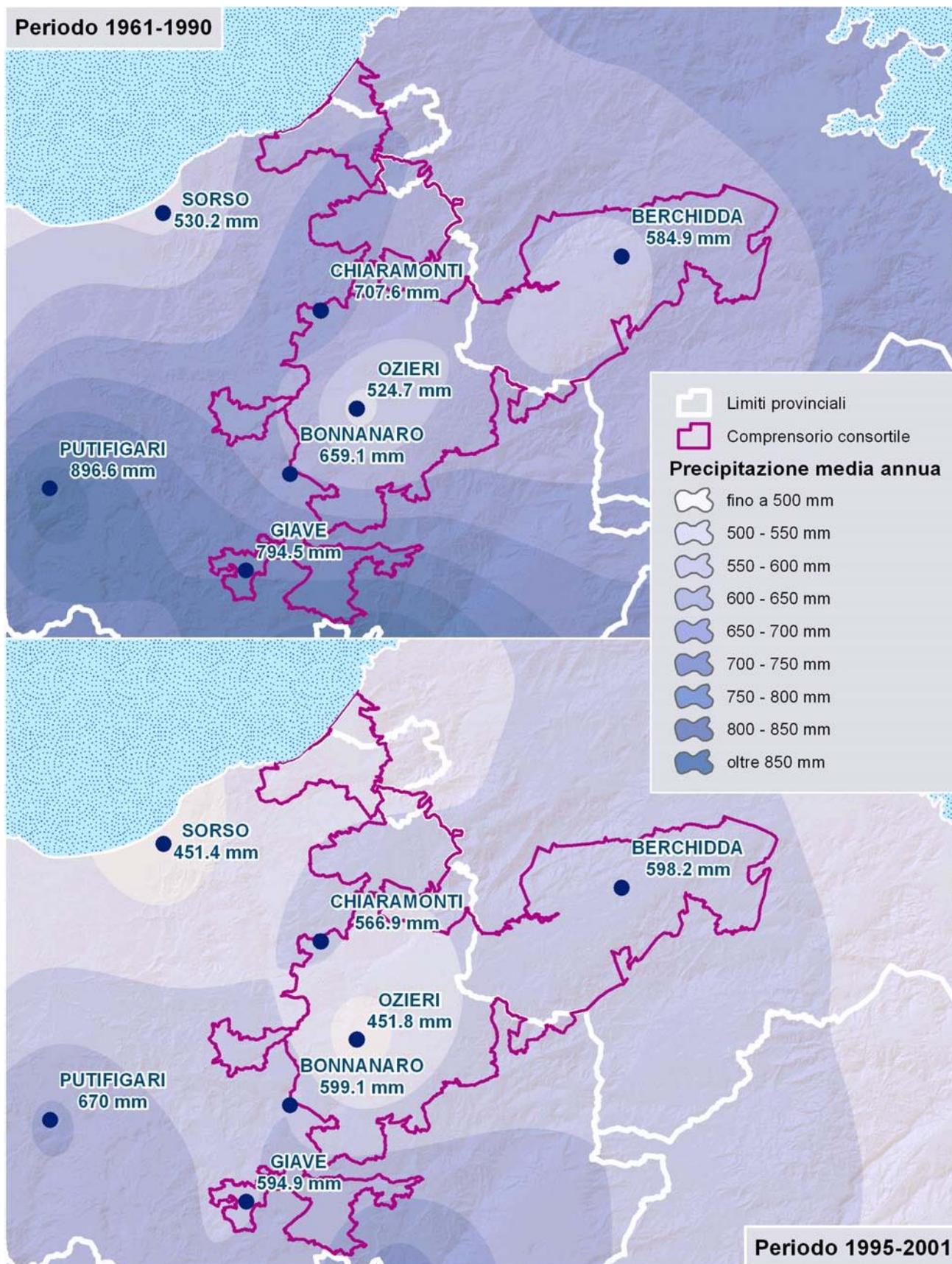


Figura 21. Precipitazioni sul comprensorio del Consorzio di bonifica Nord Sardegna. Confronto tra i valori medi annui del trentennio 1961-1990 e del periodo 1995 – 2001.

Il dato più significativo è comunque quello relativo all'anomalia dei valori registrati nel periodo 1996-2001 rispetto alla media del trentennio 1960-1990. Con l'unica modesta eccezione del sito di Berchidda, infatti, su tutto il comprensorio si osserva una diminuzione di piovosità assai marcata, con valori localmente superiori al 20%. Dall'analisi dei dati medi mensili si può affermare che il deficit si manifesta in forme particolarmente significative e omogenee nei mesi da gennaio a marzo e nel mese di ottobre. I grafici delle precipitazioni medie sembrano indicare una diminuzione delle variazioni stagionali di precipitazioni, che nel trentennio 1961-1990 evidenziano una ciclicità assai regolare nel corso dell'anno, mentre negli ultimi anni le medie mensili si mantengono prossime a valori dell'ordine di 40 mm/mese, con l'eccezione in negativo dei mesi di luglio e agosto e in positivo dei mesi di novembre e dicembre.

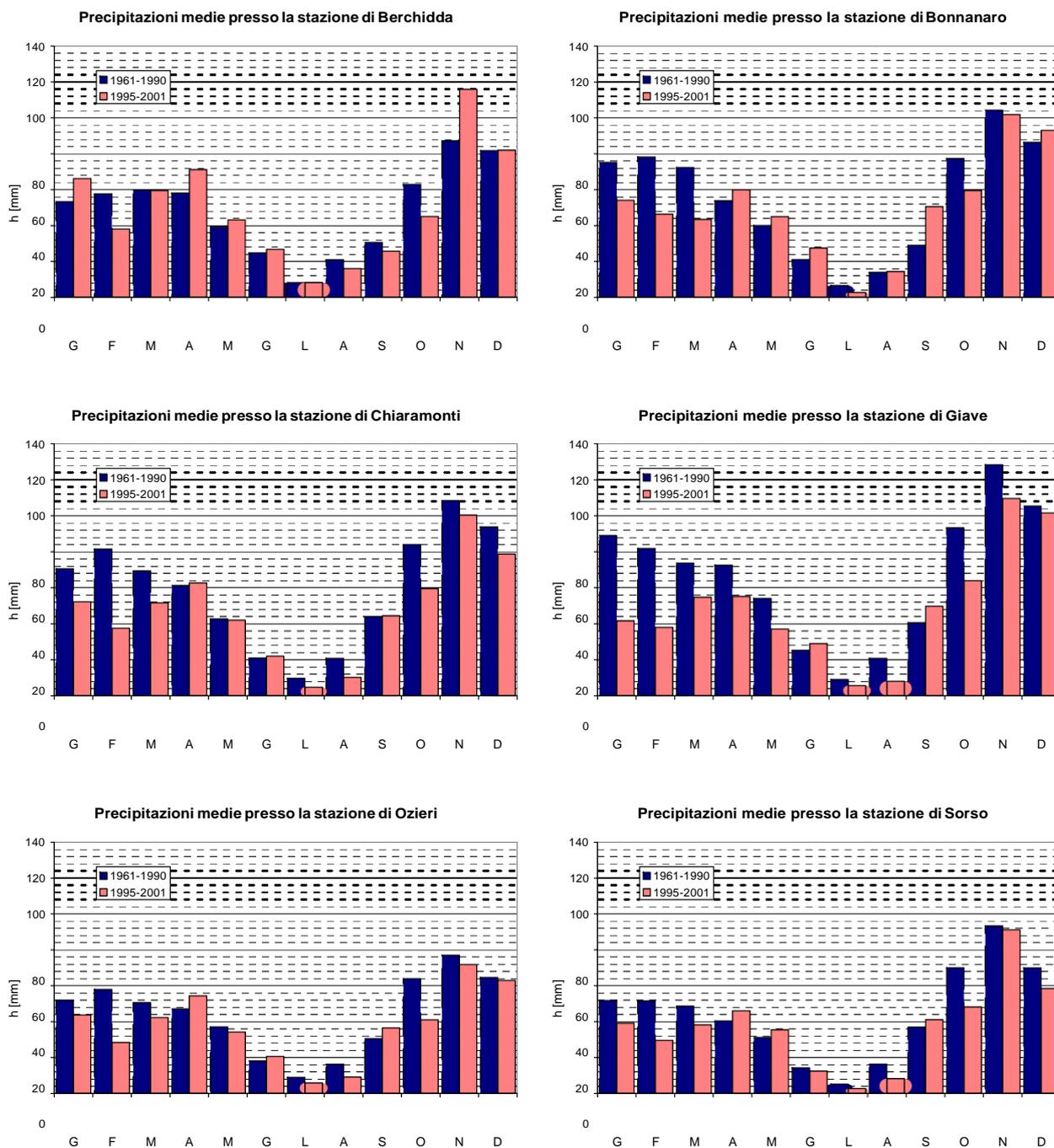


Figura 22. Precipitazioni medie mensili presso le sei stazioni analizzate. Confronto tra i valori medi annui del trentennio 1961-1990 e del periodo 1995 – 2001.

3.4.6 Il bilancio idrico dei suoli ed i fabbisogni irrigui

L'evapotraspirazione rappresenta, come è noto, la dispersione in atmosfera di acqua per vaporizzazione, attraverso due processi distinti, uno di natura fisica e l'altro di matrice biologica. Il primo è l'evaporazione, cioè la trasformazione di acqua allo stato liquido in vapore la conseguente asportazione da una superficie evaporante, quali laghi, fiumi, pavimentazioni, terreni e superfici vegetali bagnate. Il secondo processo è la traspirazione, vale a dire la vaporizzazione di acqua contenuta nei tessuti vegetali negli spazi intercellulari e la dispersione in atmosfera attraverso gli stomi, piccole aperture delle superfici fogliari attraverso i quali passano gas e vapore acqueo.

La quantità d'acqua dispersa nell'atmosfera per evapotraspirazione dipende da una grande quantità di fattori: una prima stima, basata sui soli parametri climatici del comprensorio, è detta *evapotraspirazione potenziale di riferimento* ET_0 . Il calcolo dell'evapotraspirazione di riferimento costituisce pertanto l'applicazione fondamentale per una stima su scala di comprensorio del fabbisogno irriguo delle colture. Per la stima del valore di ET_0 sono state proposte in letteratura numerose formule: tra queste alcune propongono relazioni empiriche o semi-empiriche tra dati climatici ed evapotraspirazione potenziale, altre stimano alcuni coefficienti correttivi da applicare a valori di evapotraspirazione misurati sperimentalmente in situ con un evaporimetro.

La più recente pubblicazione di riferimento edita in materia è il quaderno "FAO Irrigation and drainage paper" numero 56 (1990), che suggerisce l'uso della formula di Penman – Monteith per il calcolo dell'evapotraspirazione di riferimento:

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

2

- con
- ET_0 : evapotraspirazione espressa in mm/g;
 - R_n : radiazione netta alla superficie colturale espressa in $\text{MJ m}^{-2} \text{g}^{-1}$;
 - G : flusso di calore nel suolo espresso in $\text{MJ m}^{-2} \text{g}^{-1}$;
 - T : temperatura media giornaliera a 2 m da terra espressa in °C;
 - u_2 : velocità media del vento a 2 m da terra espressa in m/s;
 - e_s : pressione di vapore saturo espressa in kPa;
 - e_a : pressione di vapore effettiva espressa in kPa;
 - Δ : pendenza della curva della pressione di vapore saturo in funzione della temperatura, espressa in $\text{kPa } ^\circ\text{C}^{-1}$;
 - γ : costante psicrometrica, espressa in $\text{kPa } ^\circ\text{C}^{-1}$ e funzione della pressione atmosferica tramite la relazione $\gamma = 665 \cdot 10^{-6} \cdot P$, con P in kPa.

L'evapotraspirazione di riferimento così calcolata è valida per una ipotetica coltura standard, caratterizzata da una serie di parametri morfologici definiti³ e assimilabile ad un prato di ampia estensione di una specie autunno-vernina, con caratteristiche geometriche ed ecofisiologiche simili al loietto (*Lolium perenne L.*) o alla festuca (*Festuca arundinacea Schrab*).

Il valore di evapotraspirazione potenziale di riferimento, inteso come parametro di carattere esclusivamente climatico, permette di ricavare una prima stima del deficit idrico delle colture, attraverso il confronto tra la dispersione d'acqua in atmosfera per evapotraspirazione e le altezze di precipitazione media in un fissato periodo temporale. In tale calcolo, tuttavia, è necessario tener conto che solo una porzione dell'apporto derivante dalle precipitazioni risulta effettivamente disponibile alle colture per evapotraspirazione: tale precipitazione efficace o netta dipende da una serie di fattori, tra i quali l'altezza totale e l'intensità di pioggia, la velocità di infiltrazione e la capacità di ritenzione del terreno, il totale di acqua richiesta per evapotraspirazione.

In letteratura sono stati proposti diversi metodi per il calcolo della precipitazione efficace: tra questi si riporta per semplicità il metodo del Dipartimento per l'Agricoltura degli Stati Uniti (U.S.D.A.), che stima la precipitazione efficace come funzione della precipitazione totale, dell'evapotraspirazione colturale e dell'immagazzinamento idrico utile. La formula è la seguente:

$$P_e = F_s \cdot (1.253 \cdot P_t^{0.824} - 2.935) \cdot (10^{0.001ET_c})$$

$$F_s = 0.4783 + 0.01556 \cdot D - 0.17 \cdot 10^{-3} \cdot D^2 + 0.85469 \cdot 10^{-6} \cdot D^3 - 1.58234 \cdot 10^{-9} \cdot D^4$$

- dove
- Pe: precipitazione efficace espressa in mm;
 - Pt: precipitazione totale espressa in mm;
 - Fs: fattore di suolo;
 - D: immagazzinamento idrico utile, corrispondente al contenuto idrico compreso tra il punto di appassimento e la capacità di campo, limitatamente allo strato di terreno occupato dalle radici, e quindi pari a circa il 40-60% della capacità idrica del suolo nella zona dell'apparato radicale.

La formula è diagrammata a titolo di esempio in *Figura 23* per $D = 75$ mm: nella zona A la precipitazione viene integralmente consumata per evapotraspirazione, a causa delle elevate richieste colturali, mentre nella zona B solo una parte della precipitazione risulta efficace.

Il metodo presentato permette così di stimare innanzitutto la precipitazione efficace; dalla differenza tra evapotraspirazione e precipitazione efficace si può valutare poi il deficit idrico, inteso come il fabbisogno irriguo in condizioni standard ($ET_c = ET_0$ e $F_s = 1$). Tali calcoli sono riportati in forma tabellare e grafica nelle pagine seguenti.

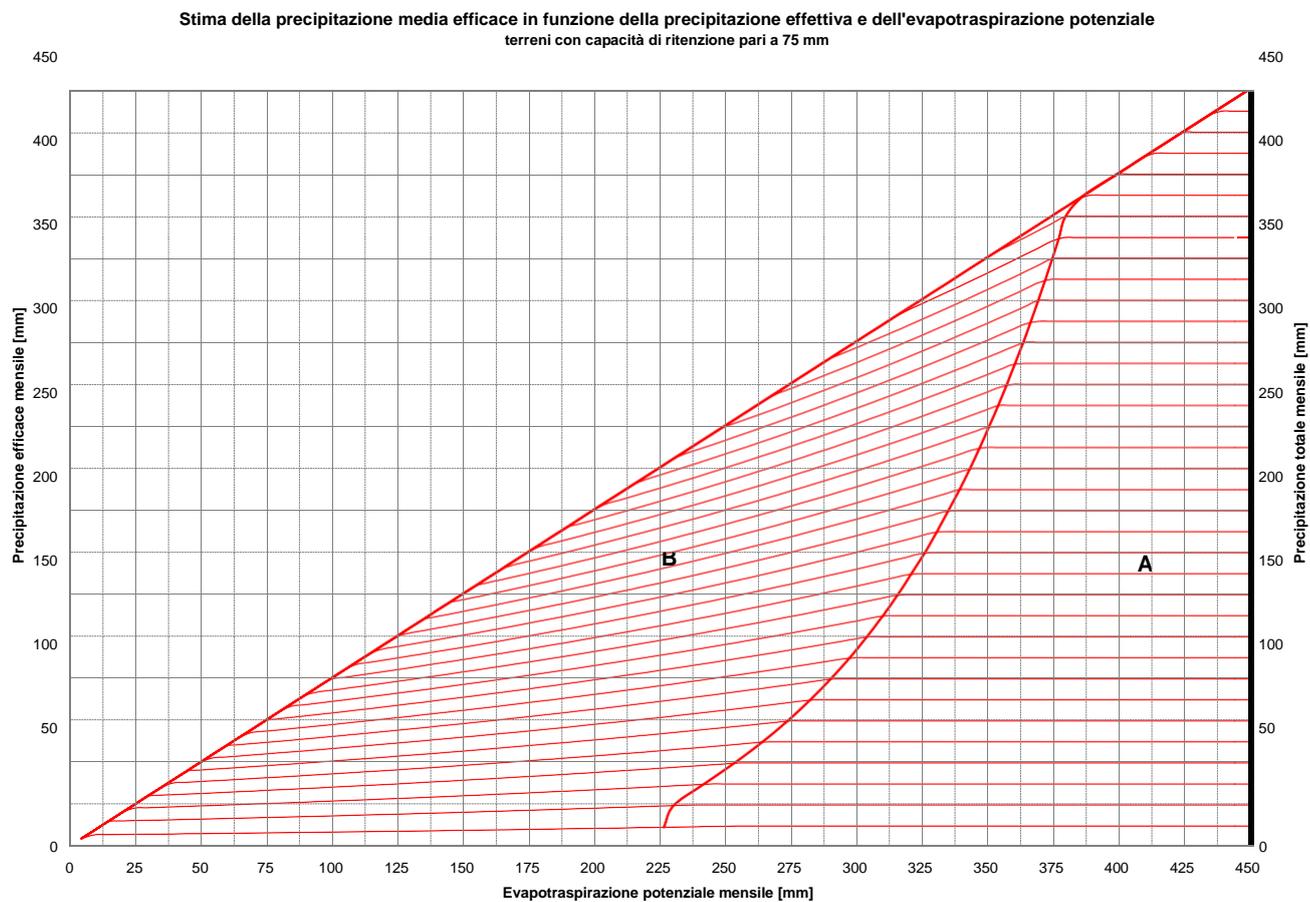


Figura 23. Abaco per il calcolo della precipitazione efficace in terreni con capacità di ritenzione di 75 mm.

Tabella 3.19. Bilanci idrici medi presso la stazione di Berchidda in base ai dati misurati nel periodo 1995-2001.

Mese	ET ₀ [mm]	Precipitazione [mm]	Precipitazione netta [mm]	Deficit [mm]
Gennaio	26.5	66.2	26.5	0.0
Febbraio	35.1	38.1	24.1	11.0
Marzo	63.8	59.5	38.7	25.2
Aprile	80.2	71.2	47.1	33.1
Maggio	116.9	43.2	32.7	84.3
Giugno	123.0	26.8	21.1	101.9
Luglio	117.1	8.3	5.5	111.6
Agosto	100.5	16.1	11.9	88.6
Settembre	55.0	25.8	17.4	37.6
Ottobre	34.5	45.1	28.1	6.4
Novembre	25.2	115.9	25.2	0.0
Dicembre	19.2	82.0	19.2	0.0
Totale	797.0	598.2	297.5	499.7

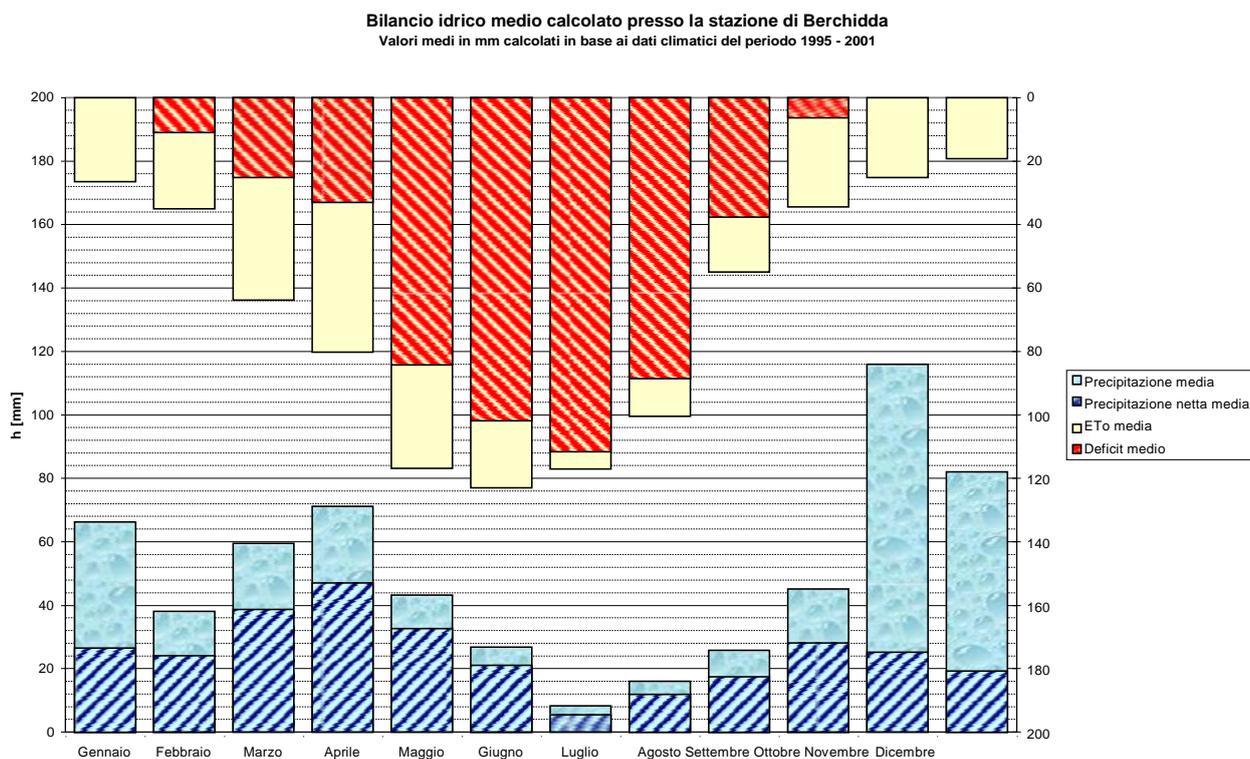


Figura 24. Bilanci idrici medi presso la stazione di Berchidda in base ai dati misurati nel periodo 1995-2001.

Tabella 3.20. Bilanci idrici medi presso la stazione di Bonnanaro in base ai dati misurati nel periodo 1995-2001.

Mese	ET ₀ [mm]	Precipitazione [mm]	Precipitazione netta [mm]	Deficit [mm]
Gennaio	32.6	54.2	32.6	0.0
Febbraio	39.2	46.4	29.2	10.0
Marzo	73.3	43.5	29.7	43.6
Aprile	86.2	60.0	41.0	45.1
Maggio	104.5	45.1	33.0	71.4
Giugno	128.3	27.5	21.9	106.4
Luglio	150.1	2.8	0.0	150.1
Agosto	131.6	14.4	11.3	120.3
Settembre	90.9	50.6	35.5	55.4
Ottobre	57.3	59.6	38.1	19.1
Novembre	38.0	101.9	38.0	0.0
Dicembre	29.1	93.1	29.1	0.0
Totale	961.1	599.1	339.4	621.4

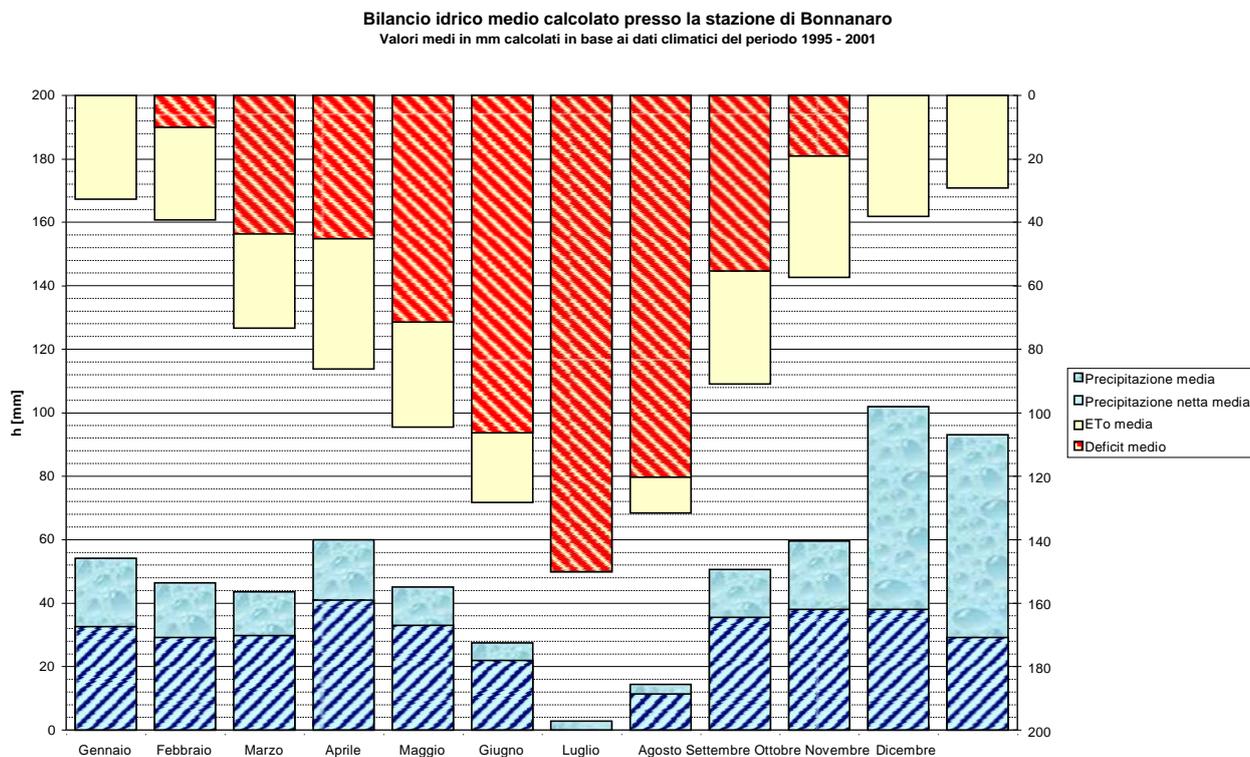


Figura 25. Bilanci idrici medi presso la stazione di Bonnanaro in base ai dati misurati nel periodo 1995-2001.

Tabella 3.21. Bilanci idrici medi presso la stazione di Chiamonti in base ai dati misurati nel periodo 1995-2001.

Mese	ET ₀ [mm]	Precipitazione [mm]	Precipitazione netta [mm]	Deficit [mm]
Gennaio	30.2	52.3	30.2	0.0
Febbraio	37.6	37.6	23.9	13.6
Marzo	69.9	51.7	34.5	35.3
Aprile	83.9	62.7	42.5	41.4
Maggio	115.7	42.1	31.8	83.9
Giugno	145.4	22.1	18.3	127.1
Luglio	172.8	4.8	2.5	170.3
Agosto	149.7	10.3	7.9	141.8
Settembre	101.9	44.5	32.4	69.5
Ottobre	63.1	59.6	38.7	24.5
Novembre	36.2	100.4	36.2	0.0
Dicembre	28.8	78.8	28.8	0.0
Totale	1035.2	566.9	327.7	707.4

Bilancio idrico medio calcolato presso la stazione di Chiamonti
 Valori medi in mm calcolati in base ai dati climatici del periodo 1995 - 2001

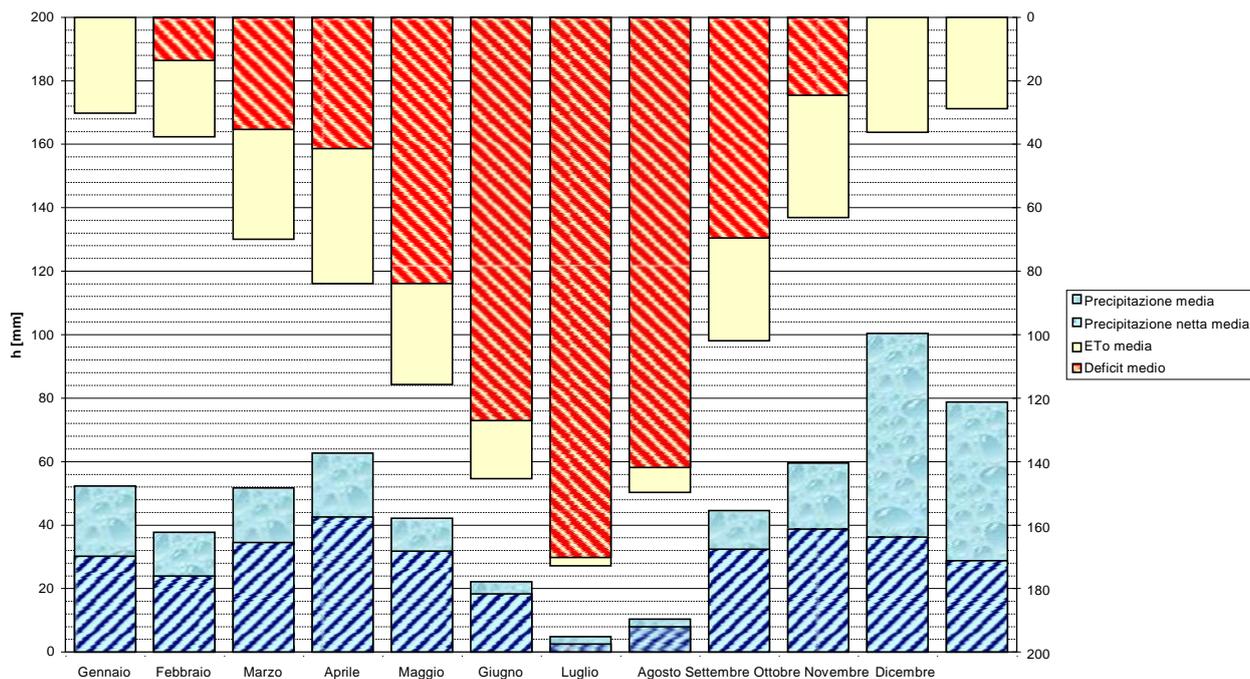


Figura 26. Bilanci idrici medi presso la stazione di Chiamonti in base ai dati misurati nel periodo 1995-2001.

Tabella 3.22. Bilanci idrici medi presso la stazione di Giave in base ai dati misurati nel periodo 1995-2001.

Mese	ET ₀ [mm]	Precipitazione [mm]	Precipitazione netta [mm]	Deficit [mm]
Gennaio	27.9	41.7	25.7	2.1
Febbraio	35.1	38.1	24.1	11.0
Marzo	63.5	54.8	35.9	27.6
Aprile	80.9	55.2	37.6	43.3
Maggio	114.7	37.2	28.3	86.4
Giugno	148.1	29.0	24.1	124.0
Luglio	176.9	5.7	3.5	173.4
Agosto	156.0	8.1	5.9	150.2
Settembre	102.9	49.8	36.0	66.8
Ottobre	63.7	64.0	41.2	22.4
Novembre	35.0	109.7	35.0	0.0
Dicembre	24.5	101.6	24.5	0.0
Totale	1029.2	594.9	321.8	707.2

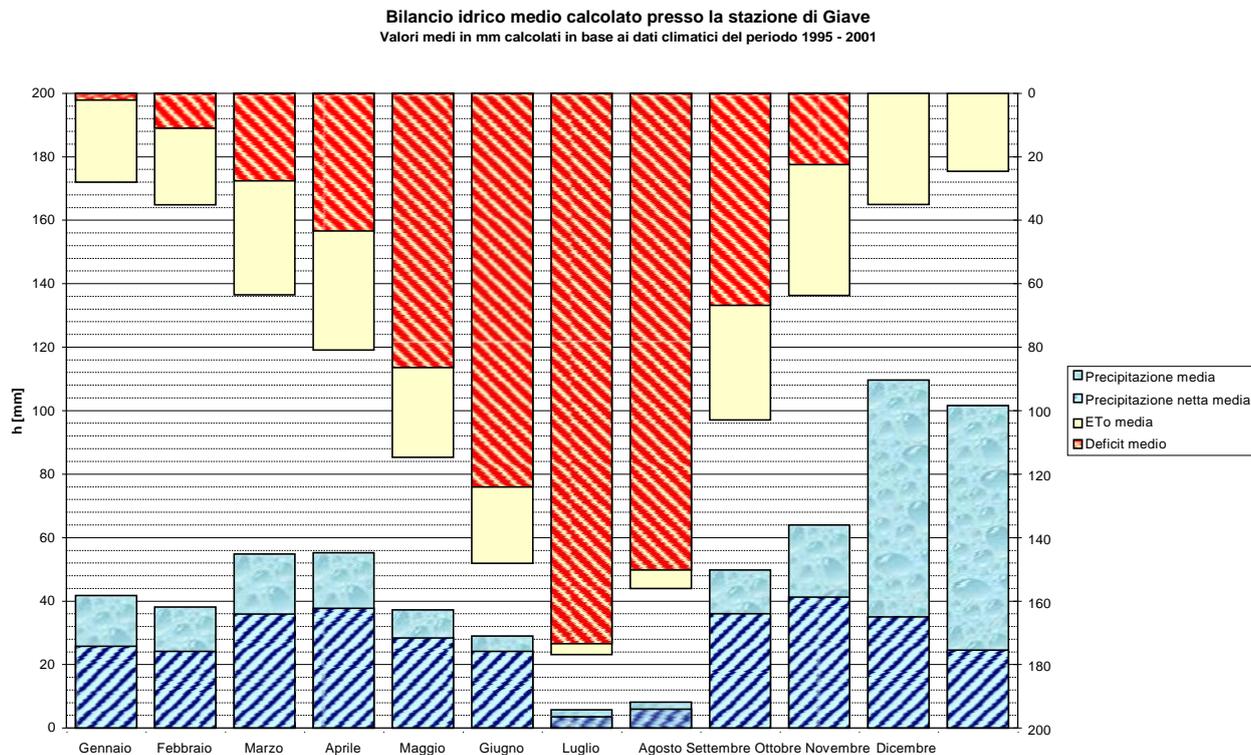


Figura 27. Bilanci idrici medi presso la stazione di Giave in base ai dati misurati nel periodo 1995-2001.

Tabella 3.23. Bilanci idrici medi presso la stazione di Ozieri in base ai dati misurati nel periodo 1995-2001.

Mese	ET ₀ [mm]	Precipitazione [mm]	Precipitazione netta [mm]	Deficit [mm]
Gennaio	30.5	43.8	27.1	3.4
Febbraio	39.4	28.4	18.4	20.9
Marzo	71.9	42.4	28.9	42.9
Aprile	87.9	54.5	37.8	50.1
Maggio	124.8	34.3	26.8	98.0
Giugno	163.5	20.7	17.9	145.5
Luglio	194.2	5.9	3.8	190.4
Agosto	168.9	9.2	7.2	161.7
Settembre	116.0	36.6	27.9	88.1
Ottobre	69.4	41.1	28.0	41.5
Novembre	39.6	71.9	39.6	0.0
Dicembre	28.4	63.0	28.4	0.0
Totale	1134.5	451.8	291.8	842.5

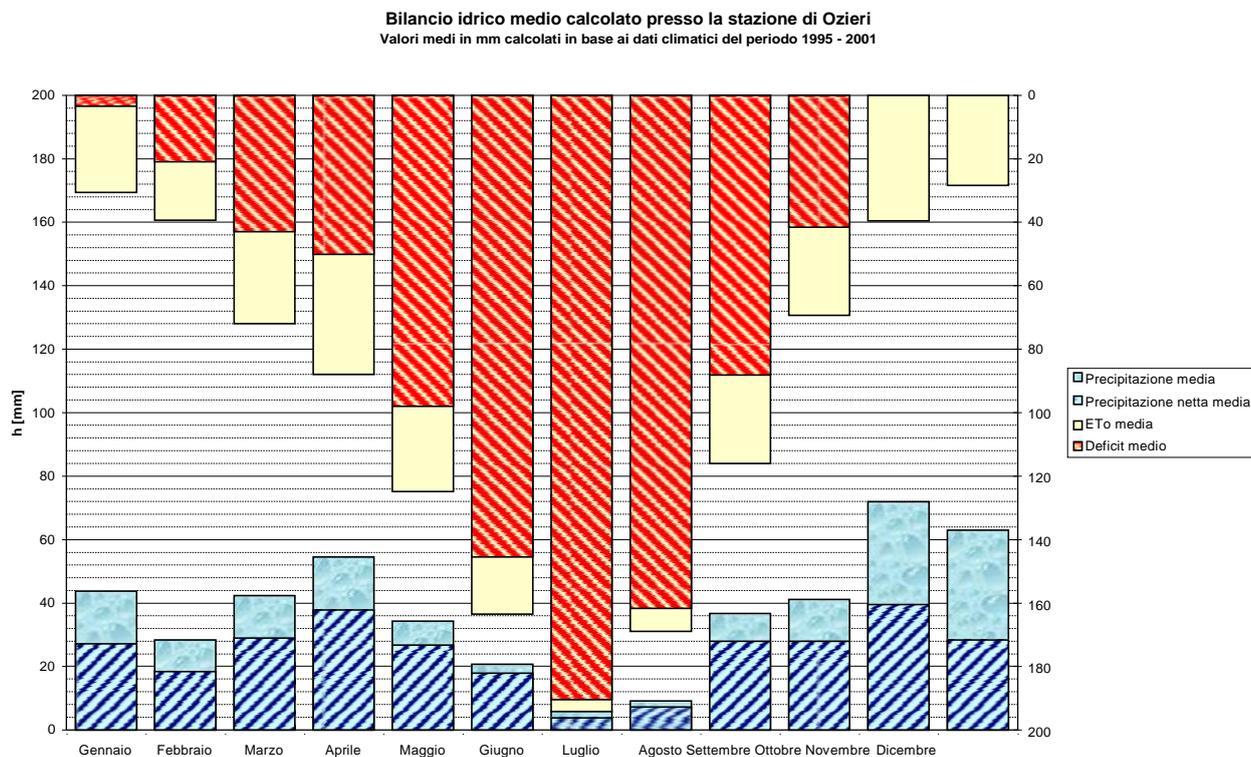


Figura 28. Bilanci idrici medi presso la stazione di Ozieri in base ai dati misurati nel periodo 1995-2001.

Tabella 3.24. Bilanci idrici medi presso la stazione di Sorso in base ai dati misurati nel periodo 1995-2001.

Mese	ET ₀ [mm]	Precipitazione [mm]	Precipitazione netta [mm]	Deficit [mm]
Gennaio	41.8	39.2	25.1	16.7
Febbraio	47.3	29.6	19.5	27.8
Marzo	77.9	38.3	26.7	51.2
Aprile	94.6	46.1	32.9	61.7
Maggio	124.5	35.5	27.7	96.8
Giugno	148.9	12.5	10.0	138.9
Luglio	168.0	2.8	0.0	168.0
Agosto	148.8	8.3	6.0	142.8
Settembre	109.7	41.2	30.8	78.9
Ottobre	74.9	48.2	32.8	42.1
Novembre	52.1	91.2	52.1	0.0
Dicembre	41.7	58.5	36.2	5.6
Totale	1130.2	451.4	299.8	830.5

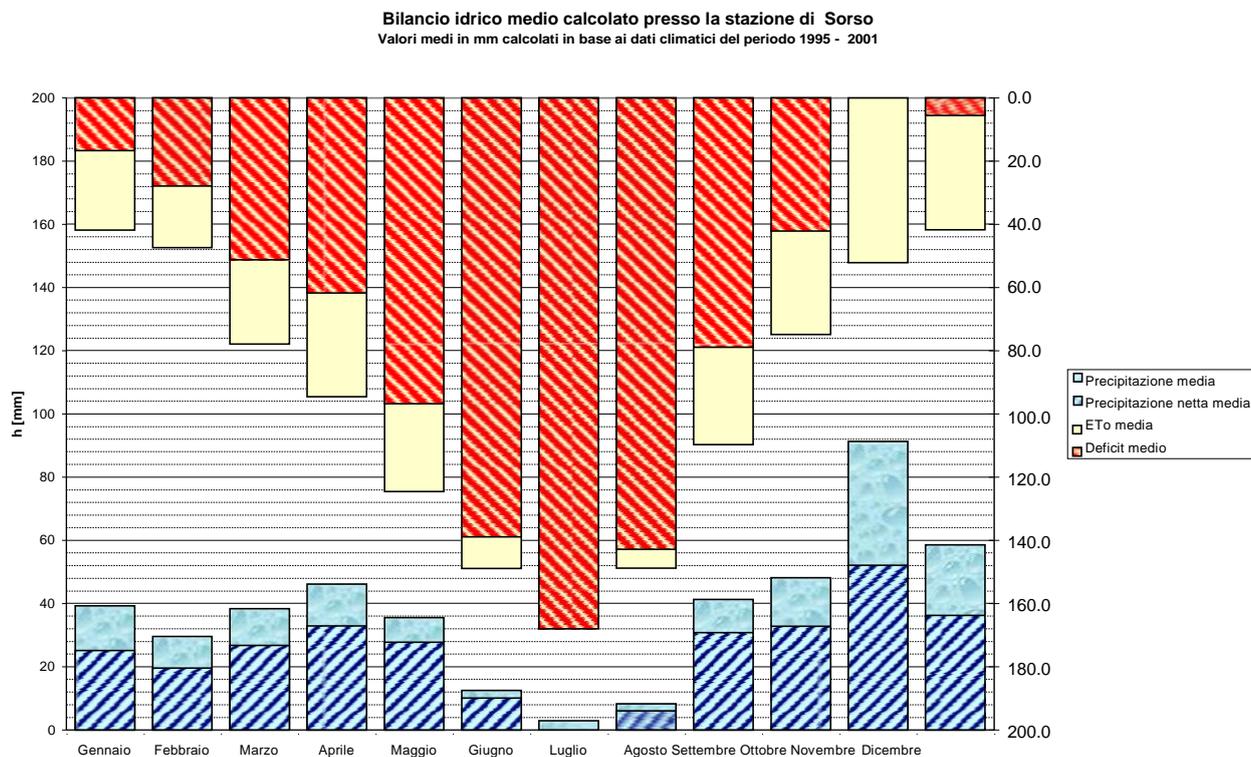


Figura 29. Bilanci idrici medi presso la stazione di Sorso in base ai dati misurati nel periodo 1995-2001.

I valori di evapotraspirazione potenziale e di deficit idrico riportati nelle pagine precedenti costituiscono riferimenti medi, essendo riferiti ad una coltura di riferimento. È noto che il fabbisogno d'acqua dipende in misura rilevante dal tipo di coltura e una sua stima deve tener conto dei differenti consumi idrici, della profondità del apparato radicale e dello sviluppo delle piante durante la stagione irrigua. Di ciò si tiene conto tradizionalmente mediante i cosiddetti coefficienti colturali, che esprimono il rapporto tra l'evapotraspirazione potenziale propria di ciascuna coltura in una determinata fase dello sviluppo e l'evapotraspirazione potenziale di riferimento ET_0 .

Il Servizio Agrometeorologico Regionale per la Sardegna ha adottato nelle elaborazioni i coefficienti riportati in *Tabella 3.25*.

Tabella 3.25. Coefficienti colturali proposti dal Servizio Agrometeorologico Regionale per la Sardegna.

Mese	Pomodoro	Mais	Carciofo	Barbabietola	Medica	Prato polifita	Vite	Olivo	Agrumi
Gennaio			1.00	0.65				0.50	0.75
Febbraio			1.00	0.90				0.50	0.75
Marzo			0.90	1.15				0.65	0.70
Aprile	0.30	0.30		1.20	0.95	1.00	0.40	0.60	0.70
Maggio	0.70	0.45		1.20	0.95	1.00	0.60	0.55	0.70
Giugno	1.10	1.00		1.00	0.95	1.00	0.70	0.50	0.65
Luglio	1.15	1.20	0.50	0.40	0.95	1.00	0.75	0.45	0.65
Agosto	0.69	0.85	0.57		0.95	1.00	0.75	0.45	0.65
Settembre			0.80		0.95	1.00	0.40	0.55	0.65
Ottobre			1.00					0.60	0.65
Novembre			1.00	0.35				0.65	0.70
Dicembre			1.00	0.40				0.50	0.70

Mediante i coefficienti colturali è possibile stimare i fabbisogni medi relativi alla stagione irrigua di ciascuna coltura. Le colture più esigenti si rivelano l'erba medica e il prato, mentre ad esempio l'olivo e il carciofo presentano minori richieste irrigue, il primo perché caratterizzato da un modesto sviluppo nella fase adulta della pianta, il secondo perché a crescita autunnale-invernale.

Calcolo dei fabbisogni medi colturali - Stazione di Berchidda
 Valori medi in mm calcolati in base ai dati climatici del periodo 1995 - 2001 con la metodologia FAO

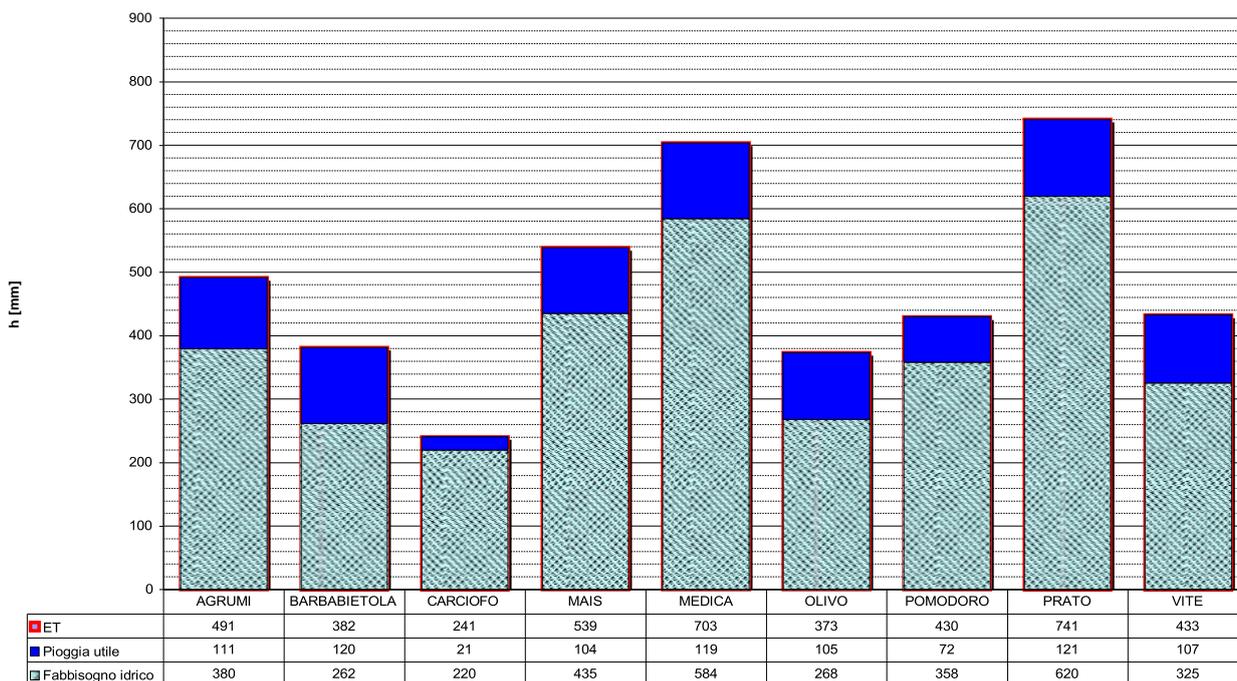


Figura 30. Fabbisogni medi colturali riferiti alla stazione di Berchidda.

Calcolo dei fabbisogni medi colturali - Stazione di Bonnanaro
 Valori medi in mm calcolati in base ai dati climatici del periodo 1995 - 2001 con la metodologia FAO

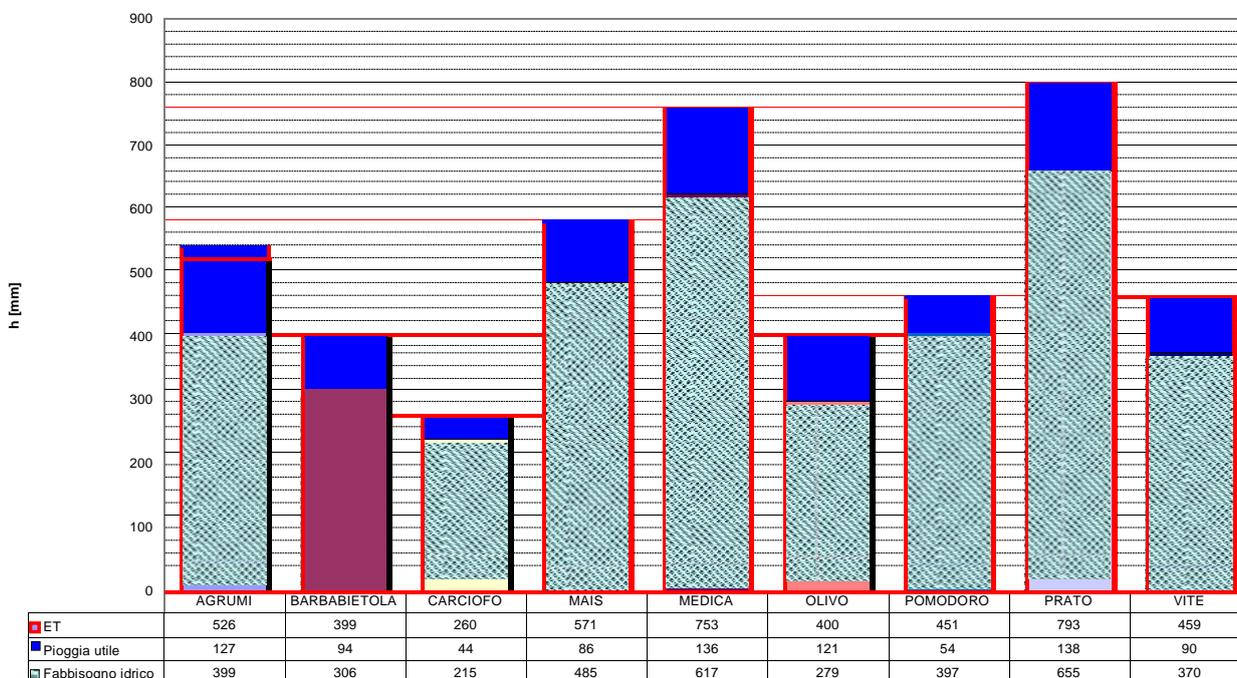


Figura 31. Fabbisogni medi colturali riferiti alla stazione di Bonnanaro.

Calcolo dei fabbisogni medi colturali - Stazione di Chiamonti
Valori medi in mm calcolati in base ai dati climatici del periodo 1995 - 2001 con la metodologia FAO

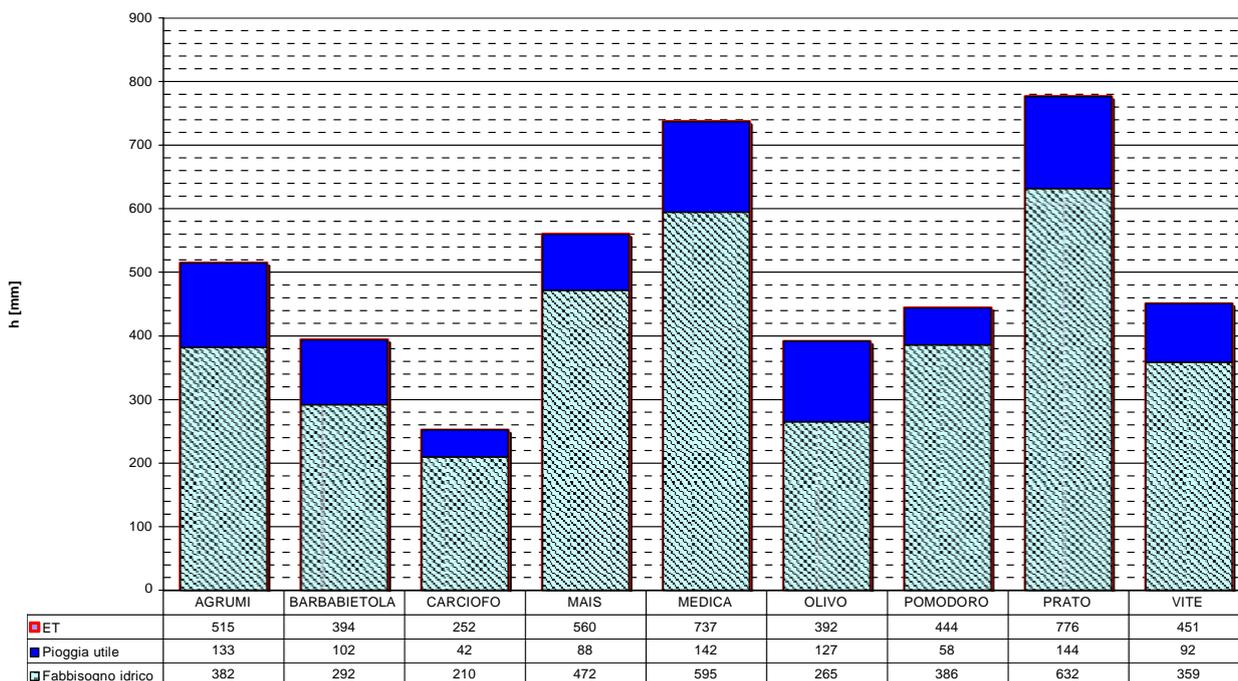


Figura 32. Fabbisogni medi colturali riferiti alla stazione di Chiamonti.

Calcolo dei fabbisogni medi colturali - Stazione di Giave
Valori medi in mm calcolati in base ai dati climatici del periodo 1995 - 2001 con la metodologia FAO

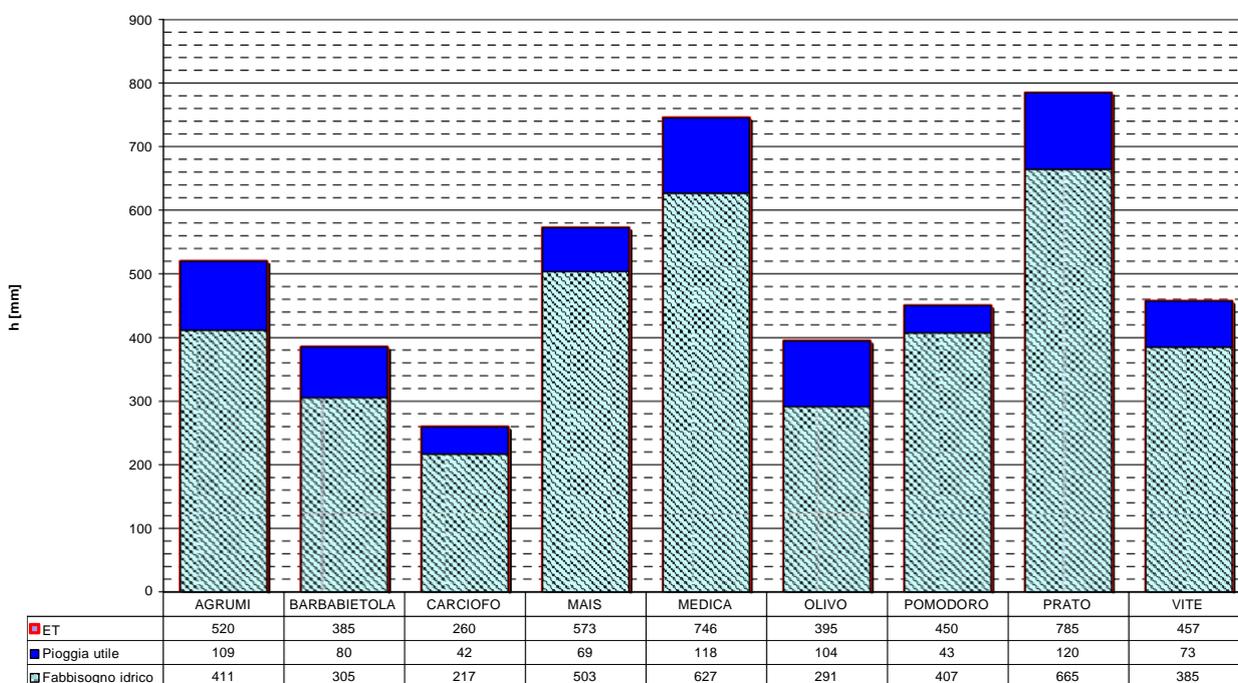


Figura 33. Fabbisogni medi colturali riferiti alla stazione di Giave.

Calcolo dei fabbisogni medi colturali - Stazione di Ozieri
 Valori medi in mm calcolati in base ai dati climatici del periodo 1995 - 2001 con la metodologia FAO

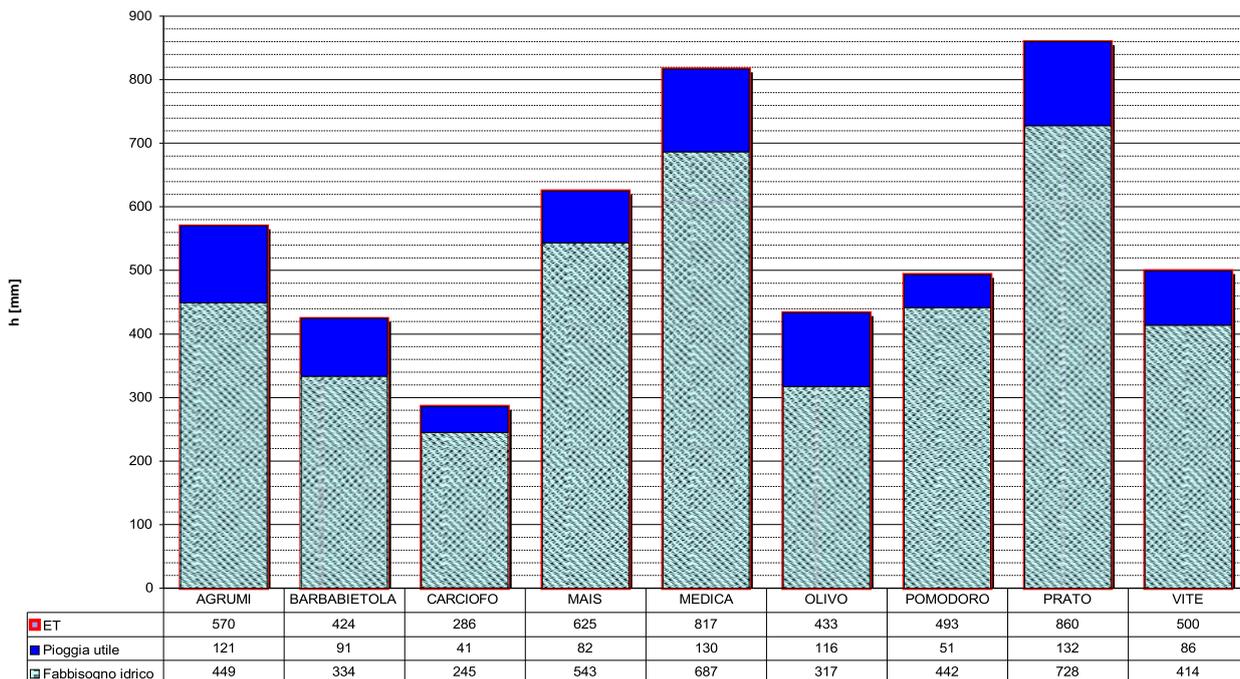


Figura 34. Fabbisogni medi colturali riferiti alla stazione di Ozieri.

Calcolo dei fabbisogni medi colturali - Stazione di Sorso
 Valori medi in mm calcolati in base ai dati climatici del periodo 1995 - 2001 con la metodologia FAO

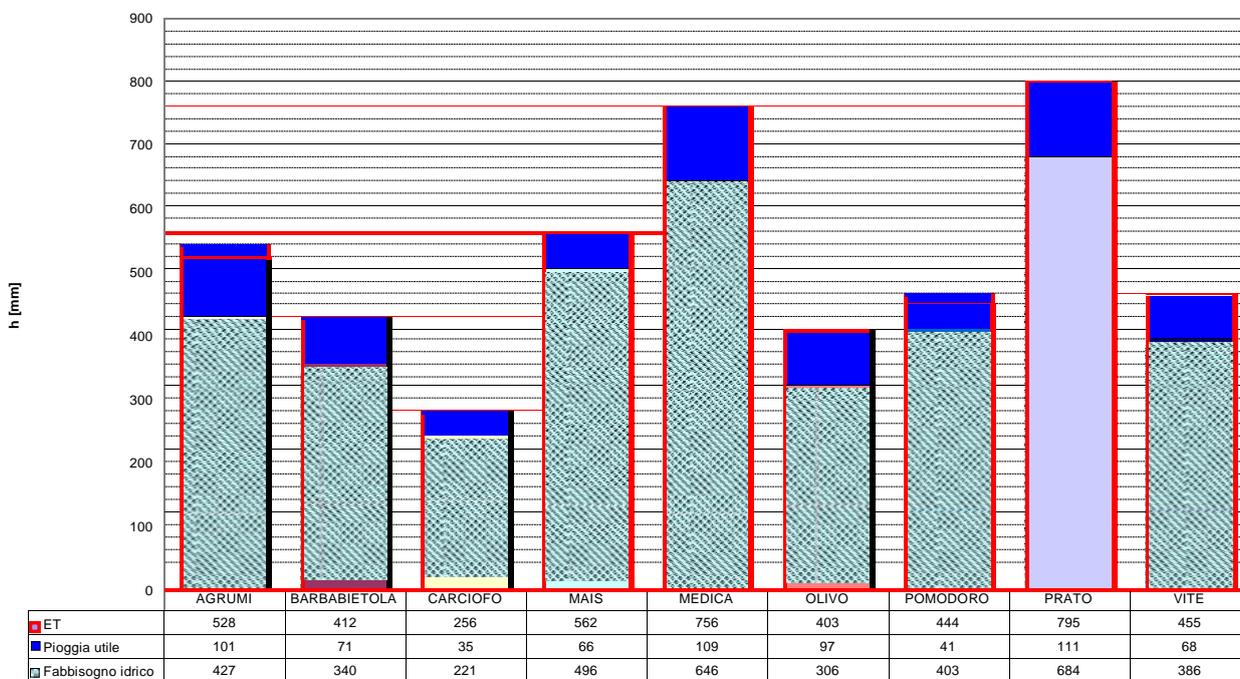


Figura 35. Fabbisogni medi colturali riferiti alla stazione di Sorso.

4 COSTI CONSORTILI E ONERI A CONTRIBUENZA

Gli oneri consortili sono definiti come l'insieme delle uscite correnti al netto delle entrate correnti extra-contribuzione e costituiscono l'ammontare messo a contribuzione.

Per una corretta determinazione degli oneri da porre a contribuzione i Consorzi si dotano di opportuni centri di costo per l'attribuzione delle spese in relazione ai diversi benefici generati dall'attività consortile e alle unità territoriali in cui tali attività sono svolte.

In generale i centri di costo fanno quindi riferimento a:

- benefici generati dall'attività consortile (bonifica, irrigazione, ecc.);
- aree del comprensorio in cui una specifica attività è erogata in forma omogenea.

A ciascun centro di costo vengono quindi attribuiti i costi sostenuti per una specifica attività consortile all'interno di un'area omogenea.

A questo fine i costi vengono classificati come:

- Costi diretti di bonifica. Sono i costi per le attività di bonifica svolte e attribuibili direttamente a ciascun centro di costo, di ciascuna area omogenea e direttamente imputabili.
- Costi diretti di irrigazione. Sono i costi per la fornitura del servizio irriguo all'interno di ciascuna area omogenea, in cui è praticata l'irrigazione ed il servizio consortile di fornitura di acqua irrigua avviene con modalità uniformi.
- Costi indiretti. Comprendono i costi non riferibili alle attività di esercizio e di manutenzione. Ne fanno parte tipicamente tutti i costi di struttura (amministrazione, catasto, spese generali, elezioni, programmazione, ecc.). Per i criteri di riparto ammissibili valgono le seguenti considerazioni:
 - i criteri devono rispondere a requisiti di oggettività e razionalità, adeguatamente motivati, che possono riguardare (a titolo di esempio), le portate scaricate o i volumi veicolati, il numero delle ditte o il numero dei mappali complessivamente iscritti a ruolo;
 - in assenza di criteri più equitativi, è applicabile il criterio generale di ripartizione in essere per i costi diretti delle funzioni consortili di esercizio e manutenzione.

Allo stesso modo dei costi, anche le entrate consortili extra-contribuzione sono suddivise tra i centri di costo, andando in deduzione ai relativi costi messi a ruolo, considerando le due tipologie:

- entrate dirette extra-contribuzione per ciascuna funzione consortile in ciascuna unità territoriale. Le entrate extra-contribuzione inerenti specifici servizi in specifiche unità territoriali vengono detratte dai costi del relativo servizio. Ad esempio tra le entrate dirette extra-contribuzione di bonifica possono essere annoverate, in tutto o in parte, quelle relative ai canoni di polizia idraulica;
- entrate indirette extra-contribuzione. Sono entrate indirette quelle relative alle rendite patrimoniali e finanziarie, così come quelle relative ai contributi regionali previsti dagli artt. 5, 6 e 7 della L.R. n. 6/2008. Rientra in tale voce una quota, opportunamente calcolata e motivata, delle entrate relative all'impiego delle strutture o delle attrezzature consortili per l'esecuzione di servizi o opere in concessione o per convenzione con soggetti terzi. I Consorzi, inoltre, individuano e giustificano i criteri di ripartizione delle entrate indirette extra-contribuzione tra le diverse funzioni svolte e tra le aree omogenee.

Qualora le entrate di cui ai due punti precedenti non siano configurabili come flussi medi annui, queste saranno computate nell'ambito del piano annuale di riparto sulla base delle risultanze di bilancio. A titolo di esempio sono da considerarsi entrate continuative quelle derivanti da concessione di scarico, mentre non sono da considerarsi continuative quelle relative alla copertura dei costi di struttura derivanti dalla realizzazione di opere in conto terzi.

4.1 Criteri di riparto dei costi diretti e dei costi indiretti tra i diversi centri di costo

I costi di funzionamento dell'ente sono ripartiti tra costi diretti, ovvero quelli attribuibili all'attività irrigua e all'attività di bonifica idraulica, e quelli indiretti, ovvero non attribuibili direttamente a tali attività.

Quelli diretti quindi devono a loro volta essere ripartiti fra le funzioni fondamentali che sono:

- costi di bonifica;
- costi di irrigazione, suddivisi tra costi di manutenzione e di esercizio.

I costi diretti vengono analiticamente attribuiti all'origine ad uno o all'altro servizio attraverso i relativi capitoli di bilancio consortile, mediante i quali viene effettuata la divisione effettiva tra spese da attribuire alla bonifica e spese da attribuire all'irrigazione. La valutazione del beneficio e il criterio di riparto di tali costi, depurati da eventuali entrate extra-contribuzione, sono illustrati al capitolo 5.

Riparto dei costi indiretti

Le spese indirette sono costituite da tutti quei costi non riferibili alle attività di manutenzione ed esercizio della rete. Ne fanno parte tipicamente i costi di struttura, quali: amministrazione, catasto, spese generali, elezioni, programmazione.

Per "catasto" si intendono le attività di gestione del catasto consorziale ed evasione delle pratiche connesse, quali ad esempio quelle relative alla formulazione dei ruoli, alla esazione ed all'incasso del tributo.

Per "amministrazione" si intendono le spese sostenute per la gestione pubblica dell'ente quali ad esempio il compenso per il presidente, per il revisore, per i vice presidenti, i relativi rimborsi e le spese sostenute per le elezioni.

Queste spese sono da individuare nel Piano di Riparto annuale conseguente al bilancio di previsione, in parte per imputazione diretta (spese vive) ed in parte per stima sulla attività svolta (personale) e per quota di altre spese indirette indivisibili (ad esempio, manutenzione ed esercizio uffici).

La quota del contributo di bonifica legata ai costi diretti (o spese generali, ruolo 630) avrà quindi una componente che risulterà indipendente dalla consistenza dell'immobile, in quanto esclusivamente correlate con la sola qualifica di "soggetto consorziato" come diretta conseguenza di una gestione meccanizzata che trascende la cifra effettiva di beneficio proporzionale (ciò nel rispetto anche del principio di rappresentatività uninominale in base al quale la vigente legislazione in materia ha superato il concetto di proporzionalità diretta fra il valore della contribuzione ed il peso del voto) e una componente legata alla sua consistenza, denominate rispettivamente quota "base" e quota "variabile" del ruolo 630.

I costi che fanno riferimento alle attività che determinano la quota di base e la quota variabile sono ripartiti separatamente secondo le due componenti definite sopra e in base a quanto definito di seguito.

La quota "base" è determinata dal rapporto fra la somma della quota spese indirette per formazione ruoli, esazione ed incasso con una parte di tutte le altre spese del centro di costo di

struttura con il numero delle ditte; la seconda quota è ottenuta dalla suddivisione della restante parte del centro di costo struttura in proporzione alla superficie degli immobili delle ditte consorziate.

Criteri di riparto delle entrate dirette extra - contribuenza e delle entrate indirette extra - contribuenza tra i diversi centri di costo

Per il riparto delle entrate dirette congiunte extra - contribuenza e delle entrate indirette extra - contribuenza tra i diversi centri di costo si adottano i medesimi criteri definiti per il riparto dei costi diretti e dei costi indiretti.

5 IL BENEFICIO DI BONIFICA

L.R. 6/2008 del 23 maggio, Art. 33:

Beneficio di bonifica

1. Il beneficio di bonifica consiste nel vantaggio diretto e specifico tratto dall'immobile in ragione delle opere e degli impianti inerenti la rete consortile di distribuzione dell'acqua a uso irriguo.

(...)

Con riferimento alla giurisprudenza nazionale, rispetto alle disposizioni normative regionali il concetto di beneficio di bonifica risulta più esteso, non limitato alle sole opere di distribuzione dell'acqua a uso irriguo, ma comprendente tutte le opere di bonifica che garantiscono il mantenimento o l'incremento del valore degli immobili ricadenti all'interno del comprensorio consortile, in particolare tutte le opere di scolo e di difesa idraulica e idrogeologica. Tali benefici vengono definiti ad esempio nell'intesa sancita 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.

L'art. 4 dell'intesa definisce quale beneficio diretto e specifico il concreto vantaggio tratto dall'immobile a seguito dell'opera di bonifica. Il beneficio di bonifica può concernere un solo immobile o una pluralità di immobili e deve contribuire a incrementarne o conservarne il relativo valore.

Il beneficio di bonifica può essere:

- a) di presidio idrogeologico dei territori collinari e montani;
- b) di difesa idraulica di bonifica dei territori di collina e pianura;
- c) di disponibilità idrica e irrigua.

Costituisce beneficio di presidio idrogeologico il vantaggio tratto dagli immobili situati nelle aree collinari e montane dalle opere e dagli interventi di bonifica suscettibili di difendere il territorio dai fenomeni di dissesto idrogeologico e di regimare i deflussi montani e collinari del reticolo idraulico minore.

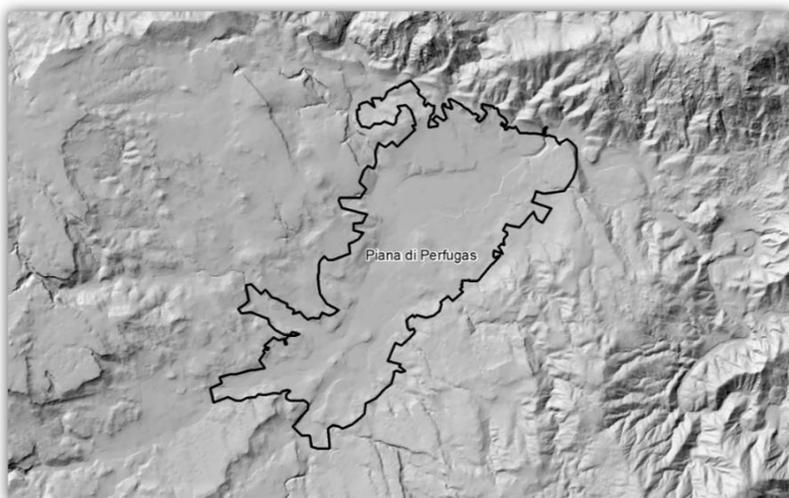
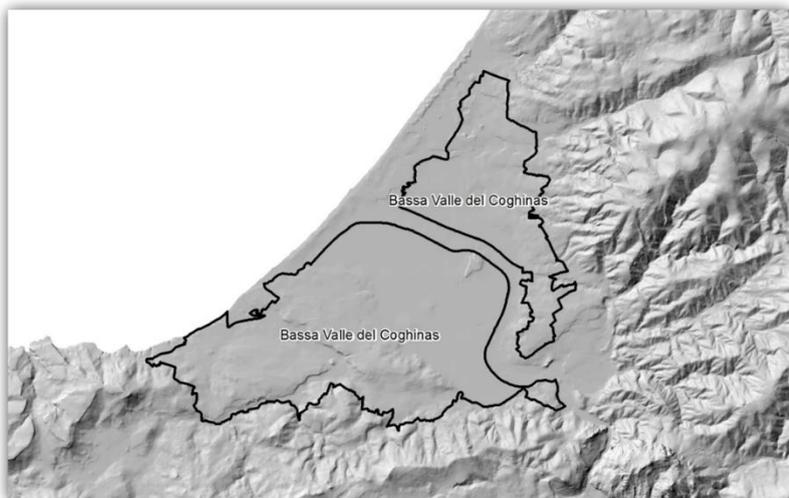
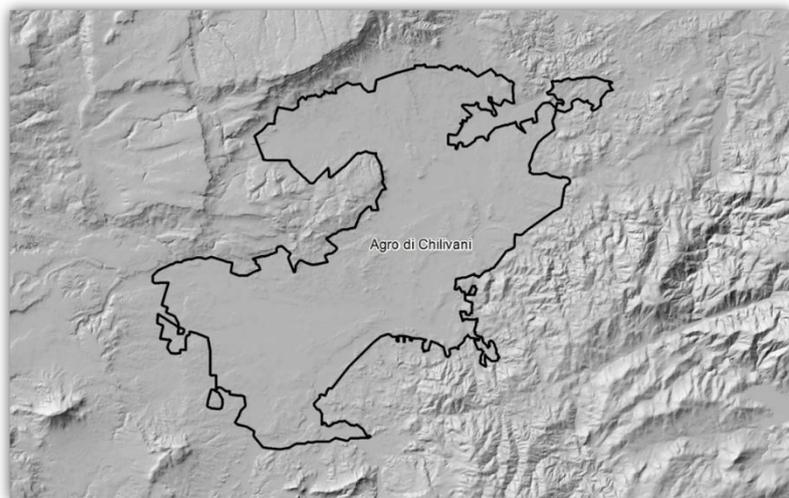
Costituisce beneficio di difesa idraulica di bonifica il vantaggio tratto dagli immobili situati in ambiti territoriali di collina e di pianura, regimati dalle opere e dagli interventi di bonifica, che li preservano da allagamenti e ristagni di acque, comunque generati. Sono compresi gli allagamenti di supero dei sistemi di fognatura pubblica che, in caso di piogge intense rispetto all'andamento meteorologico normale, vengono immessi nella rete di bonifica per mezzo di sfioratori o scolmatori di piena.

Costituisce beneficio di disponibilità irrigua il vantaggio tratto dagli immobili compresi in comprensori irrigui sottesi a opere di accumulo, derivazione, adduzione, circolazione e distribuzione di acque irrigue.

Costituisce altresì beneficio di disponibilità idrica il vantaggio tratto dagli immobili inclusi in comprensori serviti da acquedotti rurali in attività.

5.1 Il perimetro di contribuzione

La legge fondamentale sulla bonifica, costituita dal citato Regio Decreto 13 febbraio 1933 n. 215 “Nuove norme per la bonifica integrale”, stabilisce all’art.17 che “la manutenzione e l’esercizio delle opere di competenza statale sono a carico dei proprietari degli immobili situati entro il perimetro di contribuzione”.



La legge regionale 23 maggio 2008, n. 6, all’art. 32 comma 1 sancisce che il “*Piano di classifica degli immobili (...) individua i benefici derivanti dalla presenza della rete di distribuzione dell’acqua a uso irriguo di competenza dei consorzi di bonifica, stabilisce gli indici per la quantificazione dei medesimi e definisce i criteri per la determinazione dei contributi.*”

Al Piano di classifica è allegata una cartografia che definisce il perimetro di contribuzione, al cui interno sono compresi gli immobili che traggono beneficio dalla rete di distribuzione dell’acqua a uso irriguo”.

In base alla norma regionale dunque la definizione del perimetri di contribuzione presuppone l’individuazione delle aree servite dalla rete di distribuzione dell’acqua a uso irriguo.

5.2 Definizione delle unità territoriali omogenee

L'obiettivo del Piano, è quello di raggiungere una dettagliata analisi territoriale attraverso gli indici tecnici.

Per un livello di dettaglio ottimale, è stata predisposta l'identificazione di zone omogenee prestabilite, rappresentate nel caso specifico dai fogli catastali. A tali zone omogenee vengono associati i valori delle classi di appartenenza degli indici tecnici.

Tale scelta è stata determinata dalle seguenti motivazioni:

- *Considerare come zona omogenea di riferimento un comprensorio significherebbe avere un livello di dettaglio non sufficiente per l'applicazione degli indici, in quanto le eterogeneità territoriali, interne agli stessi comprensori non verrebbero adeguatamente soppesate;*
- *L'ipotesi di considerare il mappale (nello specifico si avrebbe a che fare con più di 50.000 particelle catastali) come zona omogenea risulterebbe computazionalmente molto onerosa, sia per quanto riguarda la determinazione delle classi di indici, sia per la loro pubblicazione e sia per il loro costante aggiornamento;*
- *Considerare il foglio catastale permette di mantenere inalterate nel tempo le caratteristiche e le classi di appartenenza con un buon livello di dettaglio, a prescindere dal processo dinamico di aggiornamento catastale, senza che si abbia la necessità di aggiornare annualmente gli indici definiti nel Piano. Alcuni parametri, infatti, potrebbero avere una variabilità a cadenza annuale.*

La scelta operata è in armonia con le disposizioni normative regionali in merito alla definizione del perimetro di contribuzione; il numero contenuto delle unità territoriali risulta inoltre favorevole alle applicazioni numeriche.

6 IL SISTEMA DI CALCOLO

Si riportano di seguito i criteri di calcolo analitico dei contributi a carico dei singoli Consorziati per il beneficio connesso all'attività di erogazione del servizio idrico.

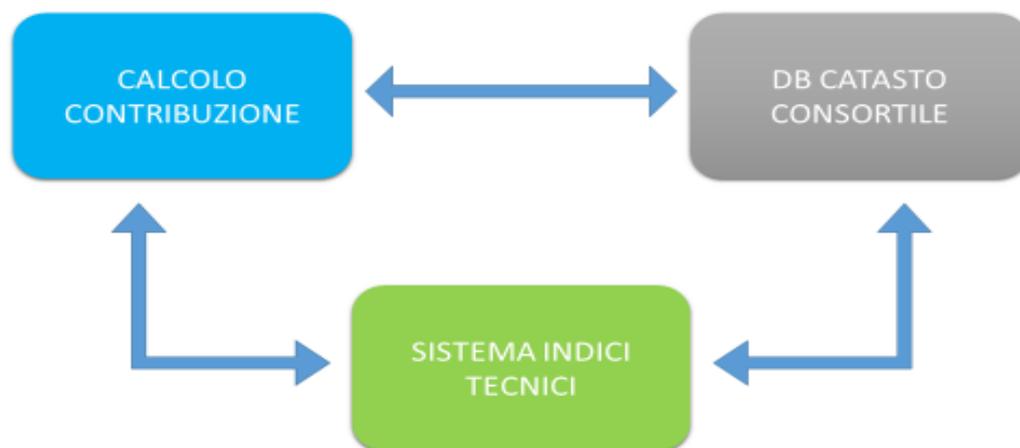
Come già accennato nei precedenti paragrafi, il sistema di riparto sarà scorporato su 2 applicativi indipendenti, ognuno associato alla diversa tipologia di tributo, uno per il 630 e uno per il 642. Sia nel primo che nel secondo caso, il Piano associa alle superficie dei mappali delle singole aziende i coefficienti di beneficio risultati dall'applicazione degli indici.

Il motivo per cui il coefficiente di beneficio debba essere associato per entrambe le tipologie di tributi è indicato nel comma 4 dell'art. 9 della L.R. 6/2008, in cui si definiscono le tipologie di spese da assoggettare all'azione di Piano.

Il Contributo Irriguo (750), come anticipato in precedenza, verrà calcolato *al di fuori* del Piano di Classifica, con modalità e criteri già definiti nei regolamenti consortili.

L'algoritmo di calcolo mette in relazione 3 sistemi concatenati fra loro:

- Il sistema dei 3 DataBase catastali consortili, relativi ai 3 comprensori;*
- Il sistema di Indici e Classi di appartenenza con i corrispettivi valori;*
- Il sistema su cui è strutturata la formulazione del calcolo del contributo, su cui confluiscono le informazioni dai 2 sistemi sopracitati.*



7

6.1 Calcolo 630

Il 630 è la tipologia di contributo dei Consorziati per le spese generali di bonifica e amministrative, definite dall'articolo 9 della legge regionale 6 del 2008 come Spese per il Funzionamento.

Sino alla emissione del ruolo 2015 compreso, nel calcolo del Contributo 630 si prendeva in considerazione, come unico parametro variabile, la superficie catastale dell'utente al netto delle tare certificate.

A seguito della ripartizione da bilancio consuntivo verso i 3 Centri di costo, il 630 viene prima determinato nella sua voce di Centro di Costo e suddiviso per tutta la superficie a Ruolo, ottenendo così il valore di Imposta per ettaro a ruolo.

$$Q_{630} = \frac{Spese_{totali630}}{\sum S_k}$$

Il calcolo del Ruolo 630 per una certa azienda (k) veniva quindi stabilito moltiplicando l'imposta ad ettaro per la superficie totale della azienda consortile.

$$C_{630k} = Q_{630} * S_k$$

I nuovi criteri di calcoli del contributo 630 previsti dal Piano di Classifica, prevedono la redistribuzione della spesa totale del Centro di Costo 630, considerando non solo la superficie per azienda consortile come fattore predominante, ma anche la superficie dello specifico mappale, il coefficiente di beneficio ad esso associato ed il numero totale delle aziende a ruolo.

Una diversa tipologia di calcolo è motivata, oltre che da fattori di tipo economico e tecnico, anche dalla volontà di ottemperare ai principi generali normativi (L.R. 6/2008), formalizzando i vantaggi diretti e specifici tratti da un immobile in ragione delle opere e degli impianti inerenti la rete consortile. Il Piano recepisce quindi l'art. 32 e 33 attraverso l'implementazione nel sistema di calcolo del coefficiente di beneficio.

Come verrà mostrato in dettaglio nei paragrafi successivi, il coefficiente di beneficio individua e tiene conto dei benefici e degli aspetti penalizzanti, della natura e della dislocazione dell'immobile stesso, computandoli, attraverso le classi di appartenenza, per una loro implementazione nel calcolo del ruolo.

Prima di definire la formula del calcolo del 630 per azienda, occorre soffermarsi su alcune considerazioni che hanno definito il calcolo basato su una Quota di Ingresso per azienda.

6.2 Quota minima aziendale

Sino all'ultimo ruolo emesso dal Consorzio di Bonifica del Nord Sardegna (anno 2015), l'amministrazione, attraverso deliberazione (C.A. n. 5 del 09/01/2017), approva il sistema di contribuzione basato sull'ettaraggio minimo, per cui un'azienda con una superficie inferiore all'ettaro, dovrà pagare per un ettaro. La motivazione di tale scelta è da ricercarsi nella esigibilità minima consentita. Emettere un ruolo per una azienda inferiore alla unità superficiale, voleva dire, nella maggior parte dei casi, avere un costo di emissione maggiore della contribuzione dalla stessa azienda. Considerando inoltre che, per le attese di abbattimento ruoli da contribuzione regionale

annuale, il sistema di emissione è basato su un ACCONTO e su un SALDO, i costi minimi di pagamento per azienda dovrebbero essere tali da superare i costi di emissione sia in ACCONTO e sia in SALDO.

Nel caso specifico del Consorzio di Bonifica del Nord Sardegna, esiste un certo numero di aziende con superfici molto esigue che, da un punto di vista gestionale, risultano essere equiparabili, in termini di ore lavoro dedicate, alle aziende più estese superficialmente.

Il presupposto di contribuzione sta nel fatto che ogni azienda all'interno del perimetro di pertinenza ricade sotto la **responsabilità** del Consorzio per quanto concerne il servizio di erogazione idrica; l'attività di quest'ultimo, al di là della superficie associata alla i-esima azienda, prevede tutta una serie di mansioni che spesso non sono subordinate all'estensione della stessa, quali:

- Analisi titolarità catastale e di conservatoria dei registri dei mappali della azienda;
- Aggiornamento catastale vettoriale dei mappali della azienda;
- Accertamenti tecnici (es. aree non irrigabili, fuori quota etc.);
- Front office con gli utenti;
- Gestione tributaria e della rendicontazione;
- Gestione domande di utenza e concessioni irrigue;
- Gestione punti di prelievo delle aziende;
- Gestione delle interruzioni di servizio da rotture e guasti agli impianti,
- Gestione delle richieste di risarcimento danni;
- Gestione delle letture contatori.
-

Un altro aspetto rilevante, è il fatto che la presenza di una quota di ingresso o fissa per azienda, è un deterrente per le richieste di frazionamento che non prevedano il normale iter presso l'agenzia del territorio. La gestione di un catasto consortile costituito da frazionamenti virtuali risulta essere tanto più complessa e meno associabile alle reali titolarità in Catasto. La quota imposta, inoltre, spingerebbe i proprietari stessi a definire e formalizzare atti di proprietà mai perfezionati negli anni o del tutto assenti, ponendo le basi per un riordino fondiario di assoluta urgenza su alcune aree territoriali dei 3 comprensori.

L'applicativo, quindi, tiene conto del fatto che, al di là della superficie associata, ogni azienda rappresenta un costo fisso minimo per il Consorzio. Tale costo fisso, già in atto nelle ultime emissioni come ettarraggio minimo, a seguito di varie simulazioni e valutazioni del caso, è stato stimato come un valore economico associabile al costo di circa **60 €**, rappresentante la media dei costi ad ettaro di 630 e 642 delle ultime 10 emissioni, al netto delle contribuzioni regionali.

6.3 Calcolo 642

Il 642 è la tipologia di contributo dei Consorziati per le spese di manutenzione impianti e rete irrigua.

Sino alla emissione del ruolo 2015 compreso, nel calcolo del Contributo 642 si prendeva in considerazione, come unico parametro variabile, la superficie **parzializzata** dell'utente al netto delle tare certificate.

A seguito della ripartizione da bilancio consuntivo verso i 3 Centri di costo, il 642 viene prima determinato nella sua voce di Centro di Costo e suddiviso per tutta la superficie parzializzata a Ruolo, ottenendo così il valore di Imposta per ettaro a ruolo.

$$Q_{642} = \frac{Spese_{totali642}}{\sum S_k}$$

Il calcolo del Ruolo 642 per una certa azienda (k) veniva quindi stabilito moltiplicando l'imposta ad ettaro per la superficie parzializzata della azienda consortile.

$$C_{642k} = Q_{642} * S_k$$

I nuovi criteri di calcoli del contributo 642 previsti dal Piano di Classifica, prevedono la redistribuzione della spesa totale del Centro di Costo 642, considerando non solo la superficie per azienda consortile come fattore predominante, ma anche la superficie dello specifico mappale ed il **coefficiente di beneficio** ad esso associato.

Una diversa tipologia di calcolo è motivata, oltre che da fattori di tipo economico e tecnico, anche dalla volontà di ottemperare ai principi generali normativi (L.R 6/2008), formalizzando i vantaggi diretti e specifici tratti da un immobile in ragione delle opere e degli impianti inerenti la rete consortile. Il Piano recepisce quindi l'art. 32 e 33 attraverso l'implementazione nel sistema di calcolo del coefficiente di beneficio.

L'area considerata non sarà più quella parzializzata ma quella totale (al netto delle tare), precisando comunque che la parzializzazione verrà presa in esame nell'indice di Beneficio Fondiario.

6.4 Calcolo totale del tributo

Il calcolo del ruolo per azienda consortile sarà dato dalla somma di 3 addendi:

- a) La quota di ingresso minima;
- b) La quota relativa al 630;
- c) La quota relativa al 642.

$$RUOLO_{AZIENDA} = Qf + \left(\sum_i^n \frac{Spese_{totali630}}{\sum(S_k * C_{ben k})} * S_i * C_{ben i} \right) + \left(\sum_i^n \frac{Spese_{totali642}}{\sum(S_k * C_{ben k})} * S_i * C_{ben i} \right)$$

7 IL BENEFICIO

7.1 Il beneficio derivante dalle opere di irrigazione

Fonti di approvvigionamento e portate di concessione

Il Consorzio di bonifica Nord Sardegna provvede all'irrigazione nel bacino del fiume Coghinas a partire da tre distinte fonti di approvvigionamento:

- **L'invaso di Monte Lerno sul Rio Mannu di Pattada**, dal quale riceve acqua il comprensorio della Piana di Chilivani; il Consorzio di bonifica del Nord Sardegna, vi vanta una concessione settantennale per 46 milioni di m³/anno, con una portata pari a 2'050 l/s; delle portate disponibili, una quota parte dell'ordine di 300 l/s, corrispondente ad un volume totale annuo di oltre 9 milioni di m³, è ceduta all'Enas (Ente Acque della Sardegna) per uso idropotabile.
- **La traversa di Donniganza**, all'uscita del Coghinas nella piana di Perfugas, presso la quale il Consorzio preleva mediamente circa 6 milioni di m³ all'anno; di essi, 650'000 m³, pari a circa il 10%, sono ceduti all'Enas per uso idropotabile.
- **L'invaso di Casteldoria**, posto poco a monte di S.Maria Coghinas, a servizio del comprensorio della Bassa Valle del Coghinas. È gestito dal Consorzio di bonifica del Nord Sardegna, mentre titolare della concessione per 9 milioni di m³ è l'ENEL. Il prelievo medio annuo operato dal Consorzio ammonta a circa 8.25 milioni di m³, dei quali 750'000 m³, pari a circa il 9%, sono ceduti all'Enas per uso idropotabile.

Le fonti citate sono parte integrante di un sistema di alimentazione dal fiume Coghinas che sottende oltre alle derivazioni irrigue anche importanti utenze idropotabili, quali la città di Sassari e tutti gli altri centri della Sardegna Settentrionale, nonché le utenze industriali di Porto Torres e del sassarese. Di tale schema fa parte, oltre alle opere citate, anche il lago di Muzzone sul Coghinas, del volume massimo di invaso di 300 milioni di m³, utilizzato ad uso idropotabile ed idroelettrico e gestito dall'ENEL.

L'irrigazione nel comprensorio

La diga di Monte Lerno sul Rio Mannu di Pattada e il comprensorio della Piana di Chilivani

L'invaso di Monte Lerno è gestito dal Consorzio di Bonifica del Nord Sardegna, che vanta una concessione settantennale per 46 milioni di m³ annui ed è utilizzato oltre che per il soddisfacimento dei fabbisogni irrigui ed idropotabili anche per la produzione di energia elettrica. Ha una capacità massima d'invaso di 89.50 milioni di m³ ed una capacità utile di 72.10 milioni di m³ dei quali allo stato attuale solo 58.3 milioni di m³ sono autorizzati all'invaso. Il deflusso medio annuo del periodo 1922-75 è stato di 66.9 milioni di m³. La portata di concessione è pari a 2050 l/s.

All'utilizzo idropotabile è destinato secondo progetto il 25% del volume derivabile. Oggi è destinata a tale uso una portata media dell'ordine di 300 l/s, corrispondente ad un volume totale annuo di oltre 9 milioni di m³, in grado di sopperire alla dotazione potabile di oltre 100'000 abitanti, a fronte del quale il Consorzio riceve un corrispettivo dall'Enas. La ripartizione delle portate derivate è descritta in *Figura 36* e *Figura 37*, nelle quali si osservano derivazioni nel periodo 1995- 2002 sempre al di sotto delle potenzialità degli impianti, a causa di periodi di notevole siccità. In tali occasioni, in particolare negli anni 2000 e 2002 si è provveduto a salvaguardare i volumi destinati all'uso idropotabile, riducendo a circa 4 milioni di m³ annui la disponibilità idrica per l'uso irriguo. I dati descrivono pertanto una situazione nella quale le strutture di immagazzinamento e distribuzione della risorsa idrica risultano correttamente dimensionate per soddisfare i fabbisogni umani e agricoli: il fattore limitante sta nell'effettiva disponibilità naturale d'acqua, che si è mantenuta ripetutamente al di sotto delle richieste potenziali e delle capacità degli impianti.

Derivazioni dal serbatoio di Monte Lerno

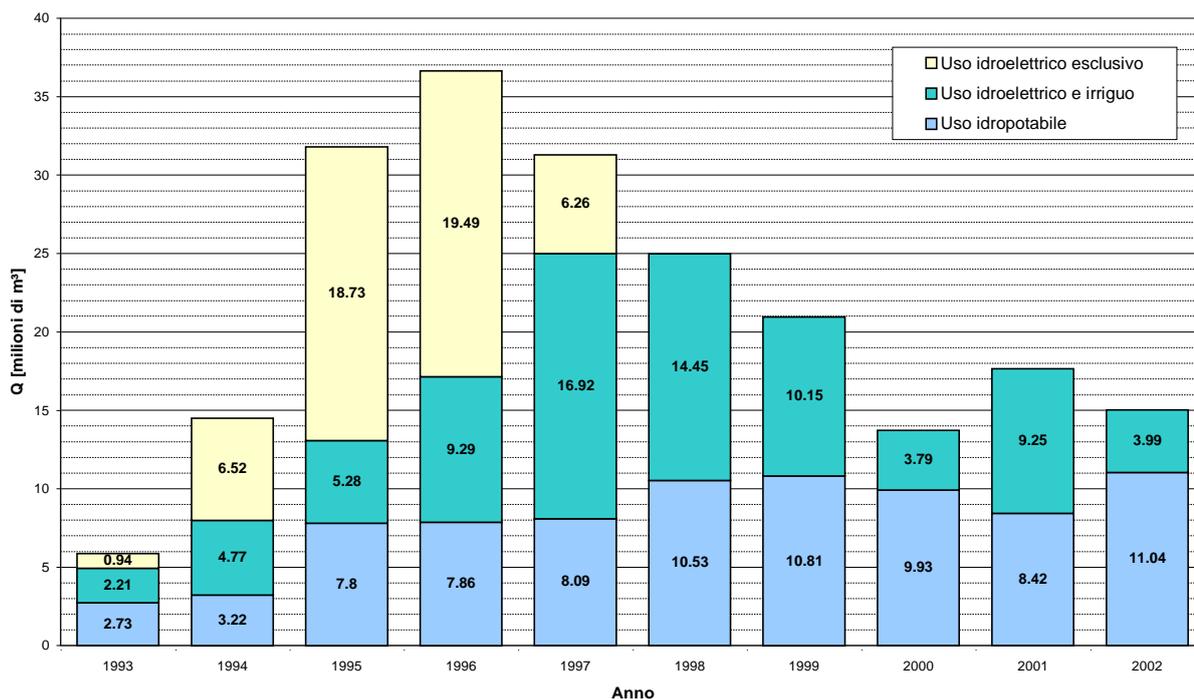


Figura 36. Derivazioni dal serbatoio di Monte Lerno negli anni 1993-2002. I dati del primo biennio riguardano le prove e i collaudi degli impianti di nuova costruzione.

Ripartizione delle derivazioni dal serbatoio di Monte Lerno nel periodo 1998-2002

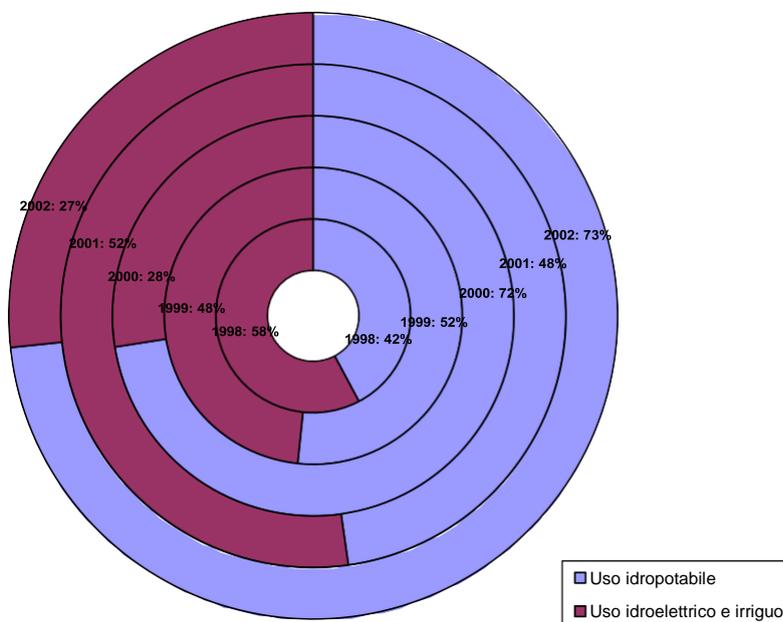


Figura 37. Ripartizione dei volumi derivati dal serbatoio di Monte Lerno negli anni 1998-2002 tra l'uso idropotabile e l'uso irriguo.

Il sistema di adduzione a servizio del Comprensorio dell'Agro di Chilivani parte dall'invaso di Monte Lerno sul rio Mannu di Pattada e si sviluppa con una galleria della lunghezza di circa 8

km seguita da un doppio sifone in C.A.P. con diametro Ø 1'400 mm della lunghezza di 3.8 km. L'acqua viene convogliata in una vasca di carico e disconnessione in località Monte Tramentu di Ozieri della capacità di 25'000 m³, dalla quale si diparte la condotta forzata in tubazione di acciaio Ø 800/1'100 mm, dello sviluppo di 1 km. Attraverso un manufatto di dissipazione un canale di restituzione la portata turbinata raggiunge poi la vasca di carico in località San Lorenzo, della capacità di 90'000 m³, dalla quale si diparte la rete di distribuzione.

La rete irrigua del comprensorio di Chilivani è costituita da un'imponente mole di opere, articolate a partire da una condotta di alimentazione Ø 1'500 mm derivata dalla vasca di S. Lorenzo collegata ad un anello di distribuzione; le tubazioni variano per materiale (C.A.P., ghisa, acciaio, PVC) e diametro (dal Ø 1'500 mm al Ø 125 mm), per uno sviluppo complessivo di 220 km, dei quali circa 25 con diametro superiore a 400 mm.

La superficie servita da impianti irrigui è pari a circa 6'500 ha, strutturati in circa 730 utenze. Di tale area risulta effettivamente irrigata una porzione variabile di anno in anno e compresa tra il 10% e il 40%. I volumi medi disponibili si mantengono dell'ordine dei 6'000 m³/ha anno, fatta eccezione per gli anni 2001 e 2002, caratterizzati da domanda superiore alla disponibilità idrica (*Tabella 5.4 e Figura 38*). Le colture dominanti sono i trifogli poliennali, il mais, l'erba medica e i sorghi.

Tabella 5.4. Aree effettivamente irrigate nel Comprensorio di Chilivani negli anni 1995-2002.

Anno	Area irrigata [ha]	Area irrigata [% sull'area attrezzata]	Volumi medi erogati [m ³ /ha anno]
1995	689	11%	7663.3
1996	1420	22%	6542.3
1997	1590	24%	10641.5
1998	2572	40%	5618.2
1999	1561	24%	6502.2
2000	586	9%	6467.6
2001	2329	36%	3971.7
2002	1269	20%	3144.2

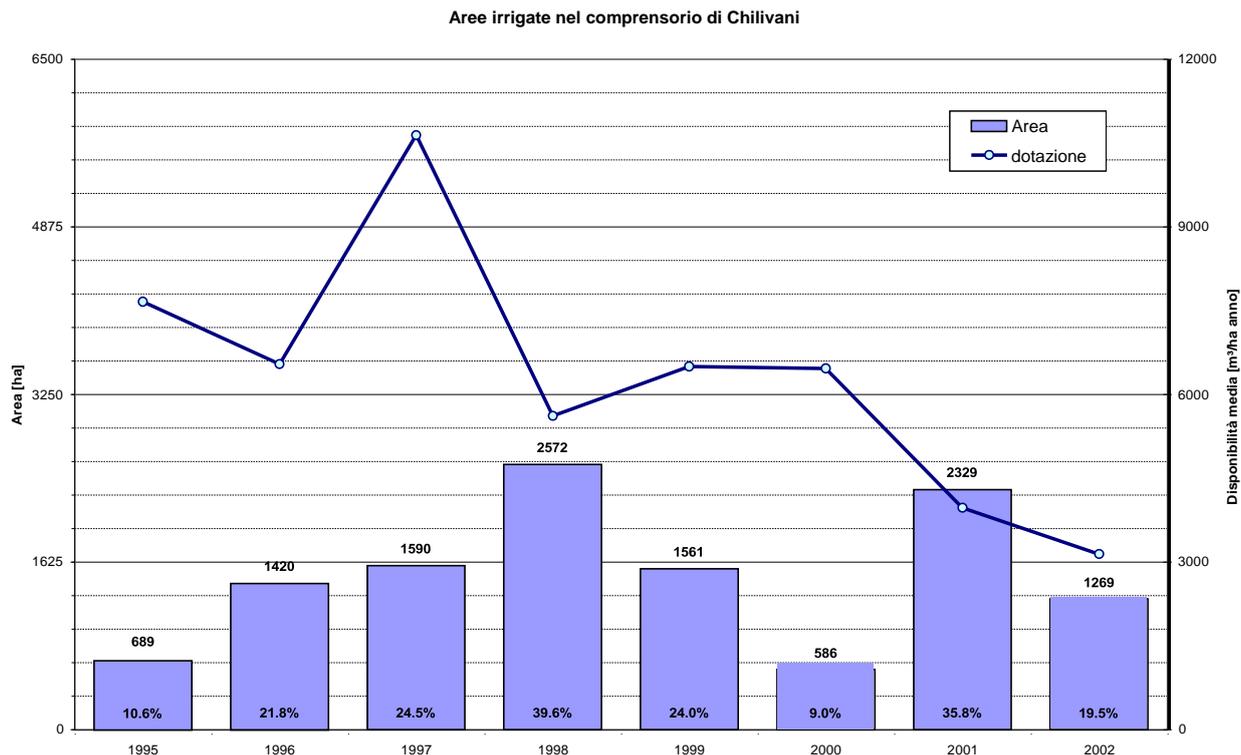


Figura 38. Aree effettivamente irrigate nel Comprensorio di Chilivani negli anni 1995-2002.

Ogni gruppo d'utenza è costituito da condotta terminale in acciaio (\varnothing 100 - \varnothing 200 mm), colonnina in acciaio, saracinesca di intercettazione, sfiato, curva, misuratore di portata (variabile tra 5 e 40 l/s con passo di 5 l/s) e tronchetto terminale flangiato per l'attacco alla distribuzione aziendale. A partire dal 2001, l'erogazione alle aziende è regolata con gruppi di consegna autolimitanti abilitati da tessere elettroniche di prelievo programmate dall'Ente in base alla richiesta ed alle disponibilità idriche. L'utenza "attiva" è ad oggi organizzata in 485 gruppi installati. L'apparecchiatura è costituita da una centralina elettronica collegata a un contatore a mulinello tangenziale, in grado di determinare la chiusura della valvola a membrana all'esaurimento della quota assegnata o comunque al termine della stagione. L'apparecchiatura consente all'utente anche la programmazione dei volumi a dei turni di funzionamento degli impianti aziendali.

La traversa di Donniganza sul fiume Coghinas e il comprensorio di Perfugas

La traversa di Donniganza è posta sul fiume Coghinas a valle del lago di Muzzone, in corrispondenza di un'ampia ansa dell'asta fluviale. Il prelievo medio annuo ammonta a circa 6 milioni di m³, dei quali 650'000 m³, pari a circa il 10%, sono ceduti all'Enas per uso idropotabile.

Dalla traversa di Donniganza si diparte il canale adduttore che alimenta il comprensorio irriguo di Perfugas. Il canale arriva alla centrale di sollevamento di Sa Contra, attrezzata con 3 pompe da 700 l/s e 2 pompe da 350 l/s, per una portata complessiva di 2'800 l/s. Attraverso una condotta premente di 600 m del diametro di 1'800 mm in acciaio, si arriva alla vasca di carico, da cui diparte la rete di adduzione ai comizi irrigui: una condotta principale di adduzione di diametro \varnothing 1'600 mm in c.a.p di circa 600 m che si dirama poi in due condotte: una, in c.a.p di diametro \varnothing 600, che serve la parte settentrionale del comprensorio, in direzione Est-Ovest; l'altra, che serve la parte meridionale, del \varnothing 1'400 mm sempre in c.a.p. Dalle vasche terminali della tratte adduttrici si diramano le condotte di adduzione secondarie che alimentano le reti di distribuzione comiziale. Lo sviluppo complessivo della rete di distribuzione è di circa 58 km.

La superficie servita da impianti irrigui assomma a circa 2'050 ha, dei quali tuttavia risulta effettivamente irrigata una quota compresa tra il 15% e il 30%. La coltura nettamente prevalente tra

le aree oggetto di irrigazione è quella dell'erba medica, con valori significativi di aree destinate anche a prato, a mais e, in misura minore, a colture orticole.

Tabella 5.5. Aree effettivamente irrigate nel Consorzio di Perfugas negli anni 1995-2002.

Anno	Area irrigata [ha]	Area irrigata [% sull'area attrezzata]
1995	620	30%
1996	420	20%
1997	570	28%
1998	366	18%
1999	325	16%
2000	423	21%
2001	325	16%
2002	356	17%

Aree irrigate nel comprensorio di Perfugas

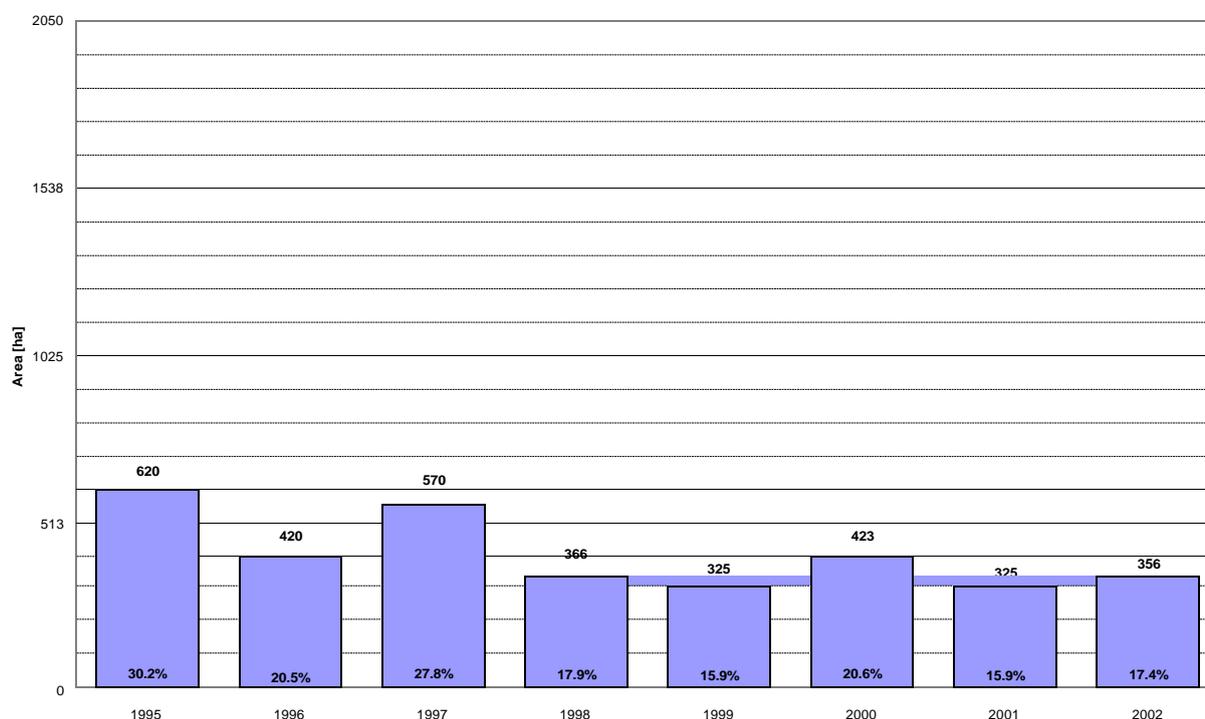


Figura 39. Aree effettivamente irrigate nel Consorzio di Perfugas negli anni 1995-2002.

La diga di Casteldoria sul fiume Coghinas e il comprensorio della Bassa Valle del Coghinas

La diga di Casteldoria è posta sul fiume Coghinas in corrispondenza dell'omonima stretta, poco a monte degli abitati di S.Maria Coghinas e Viddalba e raccoglie i deflussi residui del rio Coghinas. È gestita dal Consorzio di bonifica del Nord Sardegna mentre titolare della concessione per 9 milioni di m³ è l'ENEL. Ha una capacità d'invaso massima di 8 milioni di m³ e una capacità utile di regolazione di 7.3 milioni di m³, a fronte di un deflusso medio annuo del bacino parziale da esso sotteso di circa 118 milioni di m³. Il prelievo medio annuo operato dal Consorzio ammonta a circa 8.25 milioni di m³, dei quali 750'000 m³, pari a circa il 9%, sono ceduti all'Enas per uso idropotabile.

Dall'invaso di Casteldoria si diparte una condotta in pressione, a servizio del Consorzio irriguo della Bassa Valle del Coghinas dello sviluppo di 1'200 m circa in acciaio e calcestruzzo armato, che poi si dirama, in località S. Maria, in due tratte di cui una serve i distretti in destra del fiume Coghinas e l'altra quelli in sinistra. L'adduttrice in destra attraversa il rio Coghinas per poi

proseguire in adiacenza ad esso ed alimentando due impianti di sollevamento. L'adduttrice in sinistra, che si sviluppa per circa 3.5 km, costituita da una tubazione in c.a.p. di diametro Ø 1'500 mm, alimenta a sua volta altri due impianti di sollevamento. Dalle vasche di mandata dei sopra citati impianti di sollevamento dipartono le reti di distribuzione. La potenzialità massima di sollevamento degli impianti è pari a 2'860 l/s. Lo sviluppo complessivo della rete di adduzione raggiunge i 96 km, mentre quello della rete di distribuzione è di circa 156 km.

La superficie servita da impianti irrigui assomma a circa 2'700 ha, dei quali tuttavia risulta effettivamente irrigata una quota compresa tra il 40% e il 55%. La coltura nettamente prevalente tra le aree oggetto di irrigazione è quella del carciofo, con valori significativi di aree destinate anche a colture foraggere, a colture orticole, a frutteti e a vigneti.

Tabella 5.6. Aree effettivamente irrigate nel Consorzio di Valledoria negli anni 1995-2002.

Anno	Area irrigata [ha]	Area irrigata [% sull'area attrezzata]
1995	1133	42%
1996	1334	49%
1997	1511	56%
1998	1326	49%
1999	1324	49%
2000	1449	54%
2001	1269	47%
2002	1260	47%

Aree irrigate nel comprensorio di Valledoria

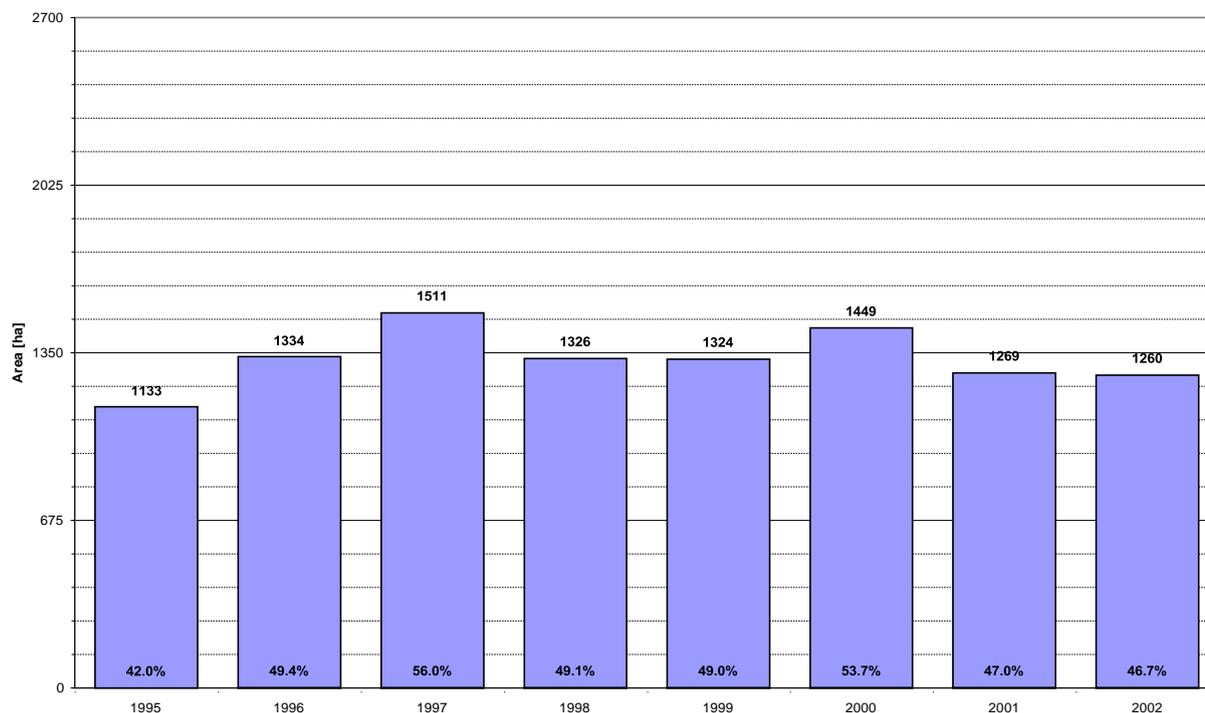


Figura 40. Aree effettivamente irrigate nel Consorzio di Valledoria negli anni 1995-2002.

7.2 Struttura trinomia del contributo di irrigazione

La struttura del contributo di irrigazione deve tener conto delle diverse origini dalle quali le spese sostenute dal Consorzio per l'esercizio irriguo derivano; in generale le spese afferiscono a tre tipologie: una prima relativa alle spese di carattere generale, non direttamente imputabili ad una

specifica attività del consorzio, una seconda relativa alla manutenzione degli impianti irrigui, ed una terza relativa all'esercizio irriguo.

Il fatto che un'azienda abbia la possibilità di utilizzare le strutture irrigue consortili si traduce in una qualità del fondo e pertanto le spese di manutenzione degli impianti irrigui sostenute dal Consorzio (ruolo 642) devono essere poste a carico delle ditte consorziate indipendentemente dalla scelta operata dal conduttore di avvalersi o meno del servizio irriguo.

Per contro, i costi generati dall'esercizio irriguo (ruolo 750) sono collegati all'utilizzo della rete irrigua consortile e pertanto risulta opportuno porli a carico delle aziende consorziate che richiedono ed usufruiscono del servizio irriguo.

Attualmente il consorzio di bonifica del Nord Sardegna sta procedendo all'installazione di contatori presso le singole utenze irrigue, al fine di determinare i volumi effettivamente utilizzati dagli utenti.

La L.R. 23 maggio 2008, n. 6 prevede all'art 46, "Norma transitoria" che *"Fino all'entrata in funzione delle apparecchiature di misurazione dei consumi dell'acqua il canone irriguo è rapportato all'estensione irrigata, al tipo e al numero di coltura praticata; per i singoli comprensori nei quali si è provveduto all'installazione delle apparecchiature di misurazione dell'acqua il pagamento della stessa a consumo decorre dall'annata successiva a quella della installazione"*.

In attuazione della disposizione normativa, fino al completamento dell'installazione dei contatori, il calcolo del contributo legato al consumo sarà in proporzione alla superficie virtuale irrigata (data dal prodotto tra la superficie irrigata e gli indici tecnici), e verrà applicato solo agli utenti che effettivamente hanno usufruito dell'acqua irrigua.

8 IL COEFFICIENTE DI BENEFICIO

Il Coefficiente di Beneficio è un valore che esprime quantitativamente il Beneficio totale tratto da uno specifico immobile per l'attività e la presenza della rete di distribuzione idrica del Consorzio di Bonifica.

Il beneficio che il terreno riceve, essendo servito dalle opere irrigue consortili, è legato all'incremento del valore economico che la presenza di tali opere irrigue garantisce al fondo. Gli indici individuati per calcolare il beneficio sono quindi correlati a dei parametri tecnici che risultano legati al valore stesso del fondo, indipendentemente dal tipo di attività che il Consorziato decide di effettuare nel proprio fondo.

Il Beneficio totale, convenzionalmente, è definito da 4 famiglie di indici tecnici (Irrigua, Idraulica, Idrica e Fondiaria); indici che a loro volta si suddividono ulteriormente in classi di appartenenza.

COEFFICIENTE DI BENEFICIO	BENEFICIO IRRIGUO	INDICE DI PENDENZA INDICE DI DOTAZIONE INDICE DI CAPACITA' D'ACQUA DISPONIBILE INDICE DELLE PRESSIONI
	BENEFICIO IDRAULICO	INDICE DI SOGGIACENZA
	BENEFICIO IDRICO	INDICE DI ATTINGIMENTO ALLA RISORSA IDRICA
	BENEFICIO FONDIARIO DAL SERVIZIO DELLA IRRIGAZIONE	INDICE FONDIARIO

Il valore finale del Coefficiente di beneficio è dato dalla produttoria dell'insieme di indici, o meglio dei valori delle classi di appartenenza legati agli stessi indici tecnici.

Il valore economico di un terreno agricolo è influenzato da numerosi fattori, sia legati all'ambiente nel quale si trova (caratteristiche estrinseche al fondo), sia a fattori intrinseci.

I fattori *intrinseci* (pedologia, giacitura, profondità del suolo, esposizione, parzializzazione, ecc...) caratterizzano, al contrario degli estrinseci, il singolo fondo e possono influire sul valore economico della produzione agricola.

Questa famiglia di indici **NON** è subordinata direttamente dall'azione del Consorzio di Bonifica e dalla rete infrastrutturale consortile.

Fanno parte di questa famiglia:

INDICE DI PENDENZA;

INDICE DI CAPACITA' D'ACQUA DISPONIBILE;

INDICE DI SOGGIACENZA.

I fattori *estrinseci* sono solitamente comuni al contesto del comprensorio consortile o al comprensorio irriguo, essendo definiti da caratteri topografici, climatici, socio-economici, al tipo di infrastrutture irrigue, ecc...

Questa famiglia di indici è subordinata direttamente dall'azione del Consorzio di Bonifica e dalla rete infrastrutturale consortile.

Fanno parte di questa famiglia:

INDICE DI DOTAZIONE;

INDICE DELLE PRESSIONI;

INDICE DI ATTINGIMENTO ALLA RISORSA IDRICA;

INDICE DI BENEFICIO FONDIARIO.

8.1 BENEFICIO IRRIGUO

Della famiglia di Beneficio Irriguo fanno parte i seguenti indici tecnici:

- INDICE DI PENDENZA
- INDICE DI DOTAZIONE
- INDICE DI CAPACITA' D'ACQUA DISPONIBILE
- INDICE DELLE PRESSIONI

8.1.1 *Indice di Pendenza (I_P)*

La pendenza è un parametro che influisce sul valore di un fondo, l'indice sarà maggiore per terreni pianeggianti e minore per terreni ripidi.

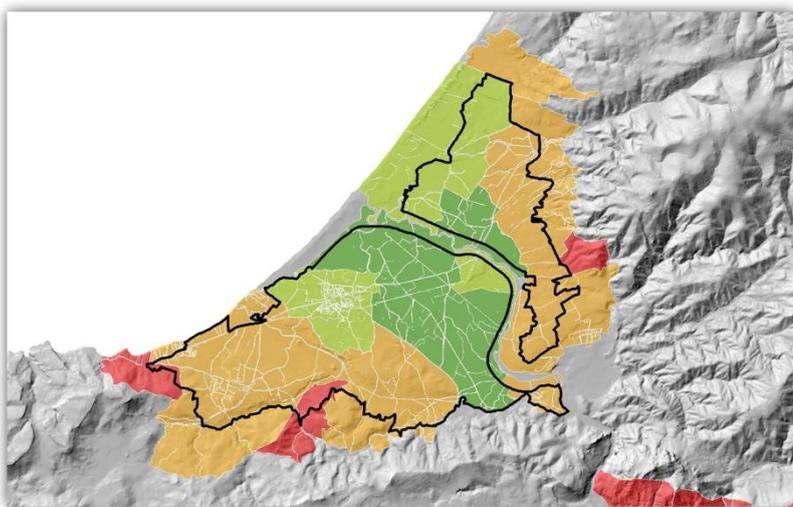
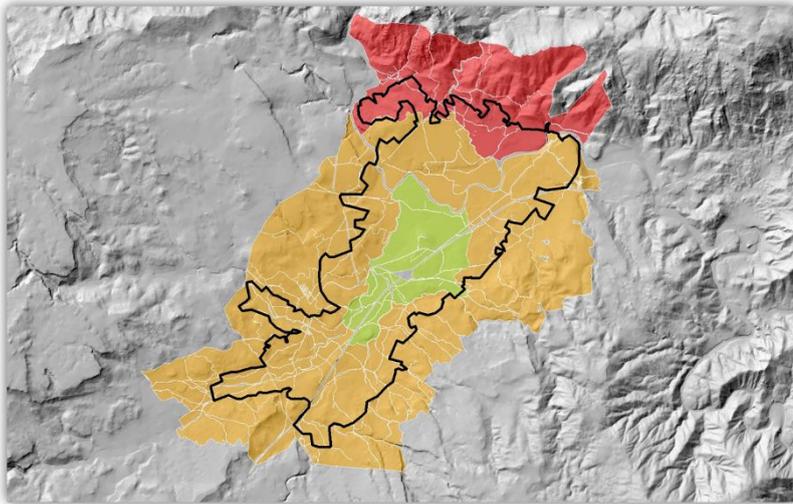
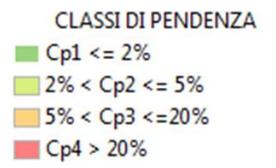
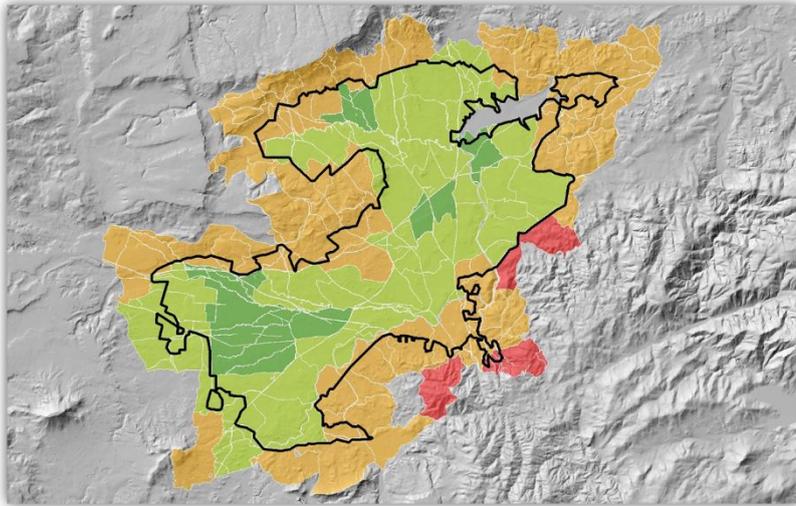
4 sono le classi individuate:

- Classe 1 per terreno pianeggiante (0-2%)
- Classe 2 per terreno a debole pendenza (2-5%)
- Classe 3 per terreno a media pendenza (5-20%)
- Classe 4 per terreno a forte pendenza (>20%).

La pendenza è calcolata tramite la mosaicatura e l'elaborazione del Digital Terrain Model (DTM) disponibile nel sistema informativo territoriale della Regione Sardegna, con passo 5 mt.

Dai valori puntuali, si è passati ad una classificazione per foglio catastale attraverso il processo di normalizzazione statistica.

Per il valore delle classi, si implementa, come definito successivamente sul paragrafo relativamente alle funzioni statistiche di assegnazione, il coefficiente di scostamento (0,02), che rappresenta in termini proporzionali la misura della variabilità tra le classi (passo).



8.1.2 Indice di Dotazione (I_{DB})

L'indice di dotazione tiene conto della fruibilità al servizio idrico dei corpi aziendali, considerando come parametri fondamentali sia il numero dei punti di attingimento distribuiti sul territorio, sia il grado di scorporazione delle aziende sullo stesso territorio. L'indice di dotazione sarà pertanto formulato sulla base di due fondamentali parametri:

- **Parametro di densità dei punti consegna (Bocchette);**
- **Parametro di frammentazione aziendale.**

Parametro di densità dei punti consegna

Obbedendo a ciò che è prescritto nell'art. 33 comma 1 della L.R. 6/2008, "Il beneficio di bonifica consiste nel vantaggio diretto e specifico tratto dall'immobile in ragione delle opere e degli impianti inerenti la rete consortile di distribuzione dell'acqua a uso irriguo.", il Piano vuole considerare operativamente e quantitativamente il beneficio tratto dagli immobili in rapporto alla presenza delle opere irrigue.

In una prima fase, l'analisi era stata condotta considerando esclusivamente la densità superficiale delle condotte distribuite sul territorio dei 3 comprensori irrigui.

L'analisi aveva rilevato una differenza sostanziale tra i 3 comprensori, evidenziando le aree maggiormente servite.

Sub Comprensorio	m. condotte	m. condotte/Ha
CHILIVANI	278.420	19,41
PERFUGAS	127.499	61,15
BASSAVALLE	251.270	80,65
	657.189	

Il dato assume un significato tanto più apprezzabile, se si tiene conto della distribuzione delle bocchette sul territorio, in quanto queste rappresentano l'effettivo punto di contatto e di presa tra gli impianti consortili e l'azienda, e per il fatto che nell'analisi della estensione della rete irrigua, rientrano anche le estensioni delle condotte adduttrici, che non servono direttamente le aziende.

Dalle analisi e dai dati reperiti dei 3 comprensori risultano i seguenti valori di densità delle bocchette:

Sub Comprensorio	Punti di Consegna	Ha/Punto di consegna
CHILIVANI	739	19,41
PERFUGAS	699	2,98
BASSAVALLE	1.915	1,63
	3.353	

Alla maggiore o minore densità di punti di consegna corrispondono minori o maggiori oneri e/o benefici per gli utenti consortili. Un territorio a minore densità, infatti, comporta per l'agricoltore maggiori oneri economici (e di conseguenza minore beneficio) per approvvigionarsi e irrigare il proprio fondo, dovendo coprire in media maggiori distanze. In quest'ultimo caso, i maggiori oneri son dovuti alle spese sostenute per le opere di avvicinamento, la loro manutenzione nel corso degli anni, la loro sostituzione a fine ciclo.

L'intensità di distribuzione delle bocchette, oltre a quanto sopracitato, ha una influenza importante sulla organizzazione della irrigazione aziendale e sull'ordinamento colturale previsto.

Il mantenimento costante delle condizioni di efficienza della rete consortile ad opera del Consorzio di Bonifica è indispensabile per garantire l'attività di irrigazione delle singole aziende.

Parametro di frammentazione aziendale

Il parametro o indice tiene conto del livello di scorporazione fondiaria delle aziende nel territorio.

Per frammentazione si intende quel fenomeno in base al quale singole unità produttive sono formate da appezzamenti di terreno appartenenti allo stesso proprietario, ma separati l'uno dall'altro da appezzamenti appartenenti ad altri. Si tratta di fenomeni la cui genesi è legata ad una pluralità di cause, tra le quali, indubbiamente, incidono la peculiare morfologia del territorio, l'applicazione della vigente normativa che regola la circolazione dei terreni agricoli e la progressiva infrastrutturazione della rete viaria.

Un processo di ricomposizione fondiaria, inteso proprio come riordino, gioverebbe alla gestione delle aziende stesse, ma anche alla gestione degli impianti e della rete irrigua consortile.

Considereremo quindi una azienda strutturata su un unico corpo aziendale quando tutti i mappali ad essa riconducibili siano contigui fra loro da un punto di vista territoriale. In questo caso la frammentazione è nulla.



Esempio di azienda non frammentata

Considereremo una azienda strutturata su più corpi nel caso in cui si abbiano mappali non adiacenti o contigui all'azienda stessa. La frammentazione è tanto più marcata quanto maggiore è il numero di corpi aziendali per azienda



Esempio di azienda frammentata su 2 corpi aziendali

Il calcolo della frammentazione è stato fatto considerando 1798 aziende dei tre comprensori, impiegando come parametri di frammentazione, e quindi di non contiguità, i rami stradali principali, le infrastrutture ferroviarie e i canali fluviali non attraversabili, oltre ovviamente al reale distacco spaziale dei corpi dalla azienda.

Sub Comprensorio	Aziende	Corpi aziendali	Frammentazione
CHILIVANI	546	810	48,35%
PERFUGAS	477	779	63,31%
BASSAVALLE	775	1.340	72,90%
	1.798	2.929	62,90%

In questo caso, non è stato possibile assumere come zona omogenea di riferimento il foglio catastale, ma l'intero comprensorio, poiché una stessa azienda e/o i corpi che la costituiscono, possono ricadere su diversi fogli.

Tanto più accentuata è la frammentazione, tanto maggiore è la necessità di avere punti di prelievo che soddisfino le esigenze dei corpi aziendali.

Se da un lato il parametro di frammentazione tiene conto della natura strutturale dei corpi e della loro dislocazione, la densità delle bocchette tiene conto dell'erogazione al servizio di essi; motivo per il quale l'indice di dotazione finale I_{DB} tiene conto di questi due elementi, in quanto interconnessi fra loro.

Il calcolo delle classi di appartenenza avverrà come conseguenza del rapporto tra la densità delle bocchette e il parametro di frazionamento fondiario.

Per questo specifico indice, così come per tutti gli indici estrinseci, i valori ed il numero delle classi è definito automaticamente sulla base dei valori puntuali territoriali

Il valore della classe di appartenenza è calcolato tenendo in considerazione il valore medio ponderato di superficie, che rappresenta la neutralità. Si assume pertanto per esso il valore unitario. L'allontanamento in valore percentile dal valore medio o neutro determina il valore della classe di appartenenza. Viene applicato quindi lo Scostamento in valori assoluti dalla media ponderata.

8.1.3 *Indice di Capacità d'acqua disponibile (Iw)*

La capacità di trattenere l'acqua utile alle colture viene valutata in base al tipo di terreno, alla riserva idrica utile, alla profondità del terreno e alla profondità della falda. Tale elaborazione risulta utile per definire gli apporti idrici per l'irrigazione.

I caratteri idrologici dei terreni assumono, unitamente alle loro proprietà granulometriche e chimiche, notevole importanza nella caratterizzazione della produttività e della vocazione agronomica dei suoli; essi infatti definiscono la capacità di drenaggio del terreno, la profondità utile per gli apparati radicali, e conseguentemente forniscono delle indicazioni indispensabili al calcolo del fabbisogno irriguo ed alla stima del bilancio idrico in ogni porzione di terreno.

La capacità d'acqua disponibile (AWC) è definita come la massima quantità d'acqua che in un suolo può essere utilizzata dalle piante (misurata come altezza d'acqua disponibile); tale parametro risulta dalla differenza tra la quantità di umidità presente nel suolo alla capacità di campo e il punto di appassimento permanente.

L'AWC misura quindi la "qualità idrologica" del terreno: più alta è la classe, migliori sono le condizioni idrologiche.

- Classe 1 per $AWC > 150$ mm
- Classe 2 per $AWC = 125 - 150$ mm
- Classe 3 per $AWC = 100 - 125$ mm
- Classe 4 per $AWC < 100$ mm.

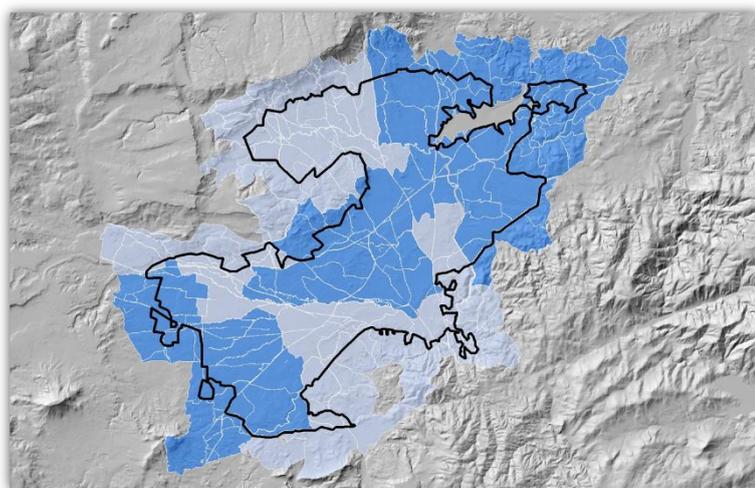
Per classe alta si intende la classe 1, per classe basse la 4.

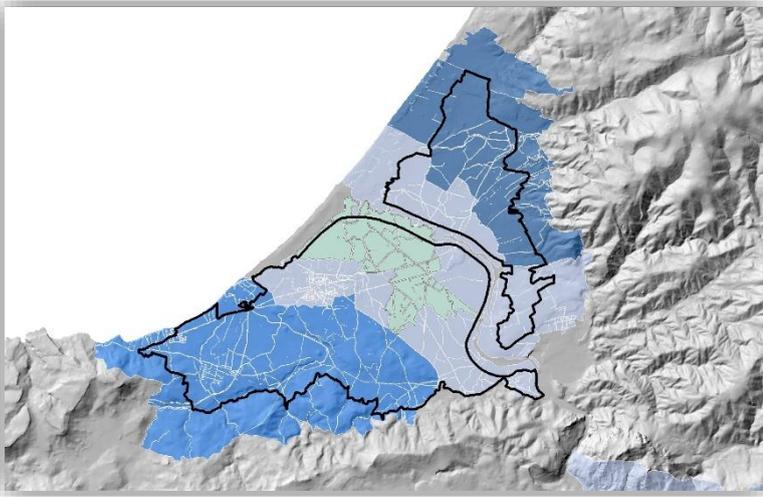
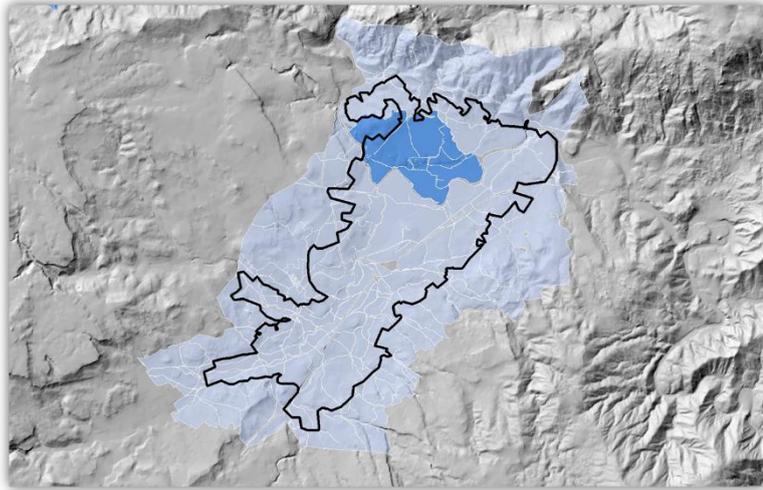
La classe di AWC è definita a partire dalla tessitura del terreno riportata nella Carta dei suoli della Sardegna, alla scala 1'250'000 (ediz. 1990) ed attribuita a ciascuna unità cartografica, che può comprendere una o più tipologie di suoli.

Le classi individuate sono rappresentate nella cartografia allegata al Piano di classifica.

Dai valori puntuali, si è passati ad una classificazione per foglio catastale attraverso il processo di normalizzazione statistica.

Per il valore delle classi, si implementa, come per il caso delle pendenze, il coefficiente di scostamento (0,02), che rappresenta in termini proporzionali la misura della variabilità tra le classi (passo).





8.1.3 Indice delle Pressioni (IPR)

Le pressioni di impianto rappresentano un fattore importante nelle scelte aziendali, in quanto offrono le possibilità di programmazione, scelta e strutturazione degli impianti per l'irrigazione. Inoltre le pressioni influiscono sulla efficienza stessa dell'irrigazione, sia in termini di estensione potenzialmente irrigabile, sia per quanto riguarda le portate raggiungibili.

Seppur in alcune aree le pressioni necessarie e sufficienti sono ben al di sotto di quelle effettive (per via di particolari idroesigenze, altimetria, e tipologia impianti), il considerare questo indice come un fattore di incidenza sul beneficio tratto dall'immobile è fondamentale, infatti, vi sono altresì casi in cui le pressioni non sono sufficienti a garantire una irrigazione efficiente.

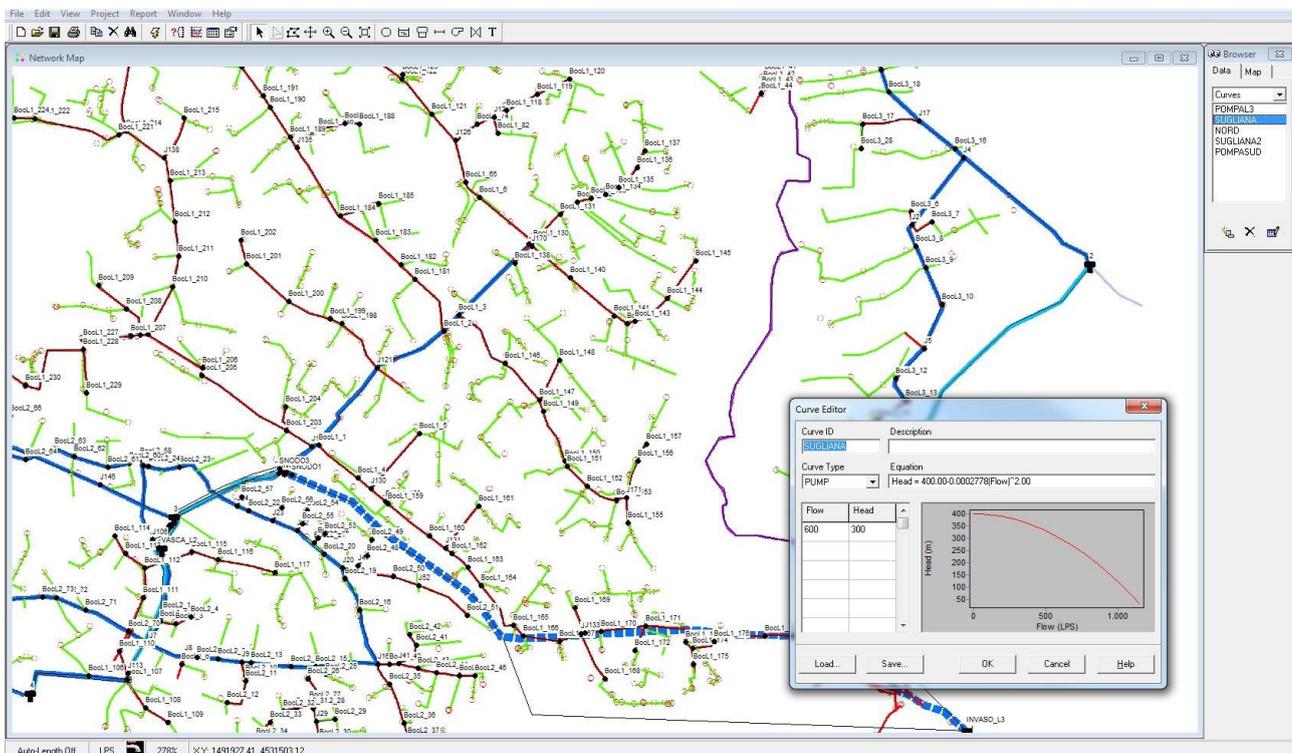
L'analisi sfrutta l'oggettività del dato delle pressioni in termini di scelte possibili, poiché tiene conto del fatto che l'utente consortile può adottare soluzioni non condizionate laddove le pressioni sono alte, mentre in presenza di regimi di pressione limitate l'utente è costretto a scelte obbligate.

L'indice tiene conto dei valori di pressione dei punti di prelievo in regime di idrostatica degli impianti.

Per la determinazione dell'indice e delle classi di appartenenza, si è reso opportuno costruire i modelli idraulici di simulazione dei tre comprensori, considerando tutte le condizioni al contorno, e acquisendo i dati sulla funzionalità idraulica degli impianti.

Più precisamente son stati costruiti:

- a) **1 Modello per il comprensorio di Chilivani, valido per tutti e 4 i lotti;**
- b) **1 Modello per il comprensorio di Perfugas;**
- c) **3 Modelli per il comprensorio della Bassavalle, uno per ogni lotto (tendenzialmente indipendenti fra loro).**



Le condizioni al contorno e gli elementi considerati nella definizione dei modelli sono:

- *Caratteristiche degli impianti di sollevamento (Dislocazione, potenza nominale e prevalenza);*
- *Modello digitale di elevazione del terreno;*
- *Dislocazione delle bocchette sul territorio;*
- *Portate delle bocchette da progetto;*
- *Caratteristiche materiali delle condotte, sezioni ed estensioni;*
- *Caratteristiche delle vasche principali (dislocazione spaziale, quota, volume invasabile massimo e volume iniziale);*
- *Caratteristiche delle vasche di compenso (dislocazione spaziale, quota, volume invasabile massimo e volume iniziale);*
- *Orari di prelievo ammissibili.*

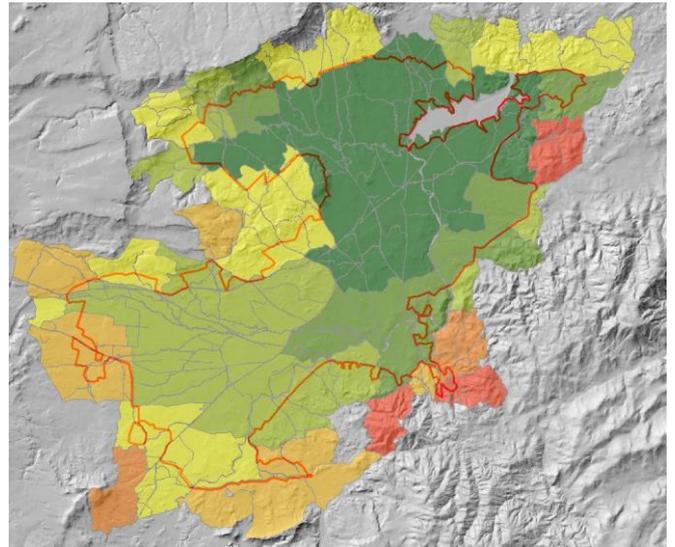
Ad una prima fase di determinazione dei valori di pressione puntuali distribuiti sul territorio, segue il processo di interpolazione territoriale per simulare l'andamento delle pressioni su tutto il territorio di interesse.

L'interpolazione spaziale è il processo in base al quale si usano dei punti campione aventi dei valori conosciuti per stimare i valori di altri punti sconosciuti.

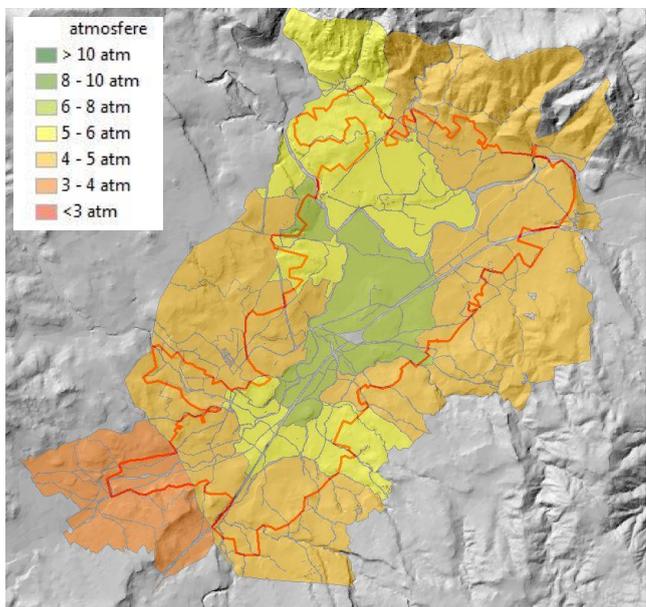
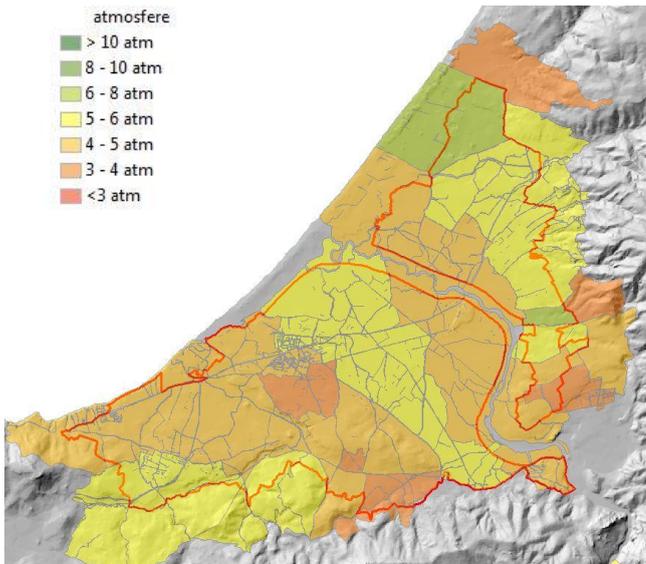
Il modello di interpolazione impiegato è *IDW* che, a partire dai punti campione (i valori di pressione puntuali) calcola e interpola i valori subordinatamente al peso dei punti stessi.

Considerando il grande numero di punti campione e la loro distribuzione fitta, l'interpolazione raggiunge un apprezzabile e riscontrabile livello oggettivo.

Da un punto di vista applicativo, e quindi in termini di calcolo dei valori dell'indice delle pressioni da attribuire alla classe di appartenenza, il sistema genera in automatico i sopracitati valori come variazione (scarti assoluti) di percentili dal valore medio delle pressioni calcolate, associando il coefficiente di scostamento come elemento di passaggio dal fenomeno di variabilità assoluta a quella relativa.



Non ci sarà pertanto discrezionalità nel calcolo delle classi. Per il fatto che, come noto dalla relazione di verifica di applicabilità, le zone omogenee di riferimento considerate sono i fogli catastali, per ognuno di essi viene definito un valore di pressione. Il sistema di calcolo in questo caso non va a forzare e creare un numero limitato di classi con specifici valori (caso degli indici intrinseci), ma crea in automatico tante classi di appartenenza quanti sono i fogli catastali. Anche laddove la differenza di pressione è minima, il sistema ne tiene conto con la determinazione dei valori di classe specifici.



8.2 BENEFICIO IDRAULICO

Le spese derivanti dalla manutenzione, gestione ed esercizio delle opere di bonifica idraulica sono infatti poste a carico della Regione, in base a quanto sancito dall'art. 5, commi 2 e 4, e dall'art. 6 comma 1, della l.r. n. 6/2008:

“Art. 5

Finanziamento

(...)

2. Sono a totale carico pubblico:

a) gli oneri relativi alla progettazione e realizzazione delle opere di completamento, adeguamento funzionale ed ammodernamento delle opere cui alla lettera c) del comma 1, se previste dal piano regionale di bonifica e di riordino fondiario;

b) le opere di accorpamento e di riordino fondiario, così come previste dal piano regionale di bonifica e di riordino fondiario;

c) gli oneri relativi alla manutenzione e alla gestione della rete scolante e degli impianti di sollevamento;

d) gli oneri relativi alla manutenzione e alla gestione delle opere di bonifica idraulica indicate all'articolo 2, comma 1, lettera d);

(...)

4. L'Amministrazione regionale contribuisce alle spese sostenute dai consorzi di bonifica per la manutenzione ordinaria delle opere pubbliche di bonifica individuate dal Piano regionale di bonifica e di riordino fondiario e delle spese sostenute per la manutenzione delle reti irrigue relative ad aree effettivamente irrigate a fini colturali nella misura dell'80 per cento della spesa sostenuta.

(...)

Art. 6

Spese per energia elettrica

1. Al fine di concorrere al contenimento dei costi di gestione dei consorzi di bonifica, le spese per il consumo dell'energia elettrica, escluse quelle già poste a carico dell'Ente acque della Sardegna (ENAS), relative all'esercizio degli impianti pubblici di bonifica, sono poste a carico della Regione nella misura dell'80 per cento delle spese sostenute.

(...)”

Il Consorzio di bonifica del Nord Sardegna esercita la propria attività di gestione e manutenzione delle opere di scolo consortili descritte al paragrafo 3.1.5, facendo richiesta di rimborso delle spese, come sancito dagli articoli suddetti, alla Regione Sardegna.

Da un punto di vista normativo, il Beneficio idraulico si collega alla Intesa di proposta per l'attuazione dell'art. 27 del D.L. n 248/2007, in sede di Conferenza Stato Regioni.

Con l'art. 4 e 7, l'intesa definisce il beneficio di bonifica, distinto su un set di Benefici tra cui:

Beneficio di presidio Idrogeologico, individuato nel vantaggio tratto dagli immobili situati nel comprensorio del complesso degli interventi volto al mantenimento dell'efficienza e della funzionalità del reticolo idraulico e delle opere;

Beneficio di natura idraulica, individuato nel vantaggio tratto dagli immobili situati nel

comprensorio dal complesso degli interventi, volto al mantenimento dell'efficienza e della funzionalità del reticolo idraulico e delle opere, finalizzato a preservare il territorio da fenomeni di allagamento e ristagno di acque.

Il Beneficio Idraulico corrisponde in parte al danno che viene evitato per mezzo dell'attività di bonifica e di manutenzione degli impianti consortili, ed in parte alla preservazione dei valori fondiari e di reddito.

Da un punto di vista operativo, il calcolo del beneficio idraulico dovrebbe mettere in relazione i seguenti aspetti:

- Efficienza degli impianti;
- Comportamento dei suoli;
- Caratteristiche di soggiacenza.

Per quanto riguarda l'efficienza degli impianti e la loro manutenzione, va anticipato che la maggior parte delle condotte hanno concluso il loro ciclo di vita progettuale; ciò presuppone che una classificazione e un'analisi dello stato di fatto delle infrastrutture consortili risulta essere molto arduo, nonostante si abbiano informazioni dettagliate circa le caratteristiche tecniche delle condotte.

Lo stato di fatto odierno definisce uno scenario di frequenti e imprevedibili disguidi o rotture delle reti.

Un parametro che possa definire lo stato di vetustà e quindi di inefficienza della rete potrebbe risultare dallo dall'esame dello storico circa il numero e l'entità degli interventi attuati sulla rete stessa.

Un tentativo in tal senso è stato fatto ma purtroppo non si hanno informazioni sufficienti che permettano di classare e pesare la tipologia di intervento di riparazione. Per tal motivo, adottare oggi un indice di efficienza degli impianti solo sulla base del numero di interventi eseguiti, non avrebbe una rispondenza oggettivamente apprezzabile.

Il comportamento idraulico dei terreni è la capacità di far defluire le acque meteoriche verso i corsi d'acqua; tanto più elevata è la capacità di immagazzinare l'acqua nel suolo e nel sottosuolo, tanto minore è il deflusso e, di conseguenza, i problemi legati ad esso.

Il comportamento dei suoli è subordinato alle caratteristiche morfometriche e pedologiche degli stessi, infatti impasti a diverse percentuali di sabbie, argille e limo determinano differenze comportamentali di corrivazione e di invaso dell'acqua.

Per quanto riguarda i suoli agricoli, questi possono essere caratterizzati in maniera diversa in relazione alle differenti tessiture definite in *Tabella 5.1*.

Tabella 5.1: Definizione dei vari tipi di terreno, classificati in base alla loro tessitura

Classe	Sottoclasse	Proporzione dei componenti
Sands (S)	Sabbie	Sabbia > 85%, limo + argilla < 15%, con rapporto limo/argilla ≥ 1.5
	Sabbioso grossolano	Sabbia molto grossa > 25% e sabbia di diametro minore < 50%
	Sabbioso mediano	Sabbia molto grossa, grossa e di diametro medio > 25% e sabbia fine e finissima < 50%
	Sabbioso fine	Sabbia fine > 50%, sabbia molto grossa, grossa e di diametro medio < 25% e sabbia finissima < 50%

Classe	Sottoclasse	Proporzione dei componenti
	<i>Sabbioso finissimo</i>	<i>Sabbia finissima > 50%</i>
Loamy Sands (LS)	Sabbioso limoso	Sabbia 85-90%, rapporto limo/argilla ≥ 1.5 oppure sabbia 70-85%, rapporto limo/argilla ≥ 2
	<i>Sabbioso grossolano - limoso</i>	<i>Sabbia molto grossa > 25%</i> <i>e sabbia di diametro minore < 50%</i>
	<i>Sabbioso mezzano - limoso</i>	<i>Sabbia molto grossa, grossa e di diametro medio > 25%</i> <i>e sabbia fine e finissima < 50%</i>
	<i>Sabbioso fine - limoso</i>	<i>Sabbia fine > 50%,</i> <i>sabbia molto grossa, grossa e di diametro medio < 25%</i>
	<i>Sabbioso finissimo - limoso</i>	<i>Sabbia finissima > 50%</i>
Sandy Loams (SL)	Limoso - sabbioso	Argilla < 20%, limo > 30 %, rapporto limo/argilla ≥ 2 e sabbia > 52% oppure argilla < 7%, limo < 50% e sabbia 42-52%
	<i>Limoso - sabbioso grossolano</i>	<i>Sabbia molto grossa e grossa > 25%</i> <i>e sabbia di diametro minore < 50%</i>
	<i>Limoso - sabbioso mezzano</i>	<i>Sabbia molto grossa, grossa e di diametro medio > 30%</i> <i>(con sabbia molto grossa < 25%)</i> <i>e sabbia fine e finissima < 30%</i>
	<i>Limoso - sabbioso fine</i>	<i>Sabbia fine > 30%, sabbia finissima < 30%,</i> <i>sabbia molto grossa, grossa e di diametro medio 15-30%</i>
	<i>Limoso - sabbioso finissimo</i>	<i>Sabbia finissima > 30% oppure sabbia fine e finissima > 40% con</i> <i>rapporto sabbia fine/sabbia finissima ≤ 1,</i> <i>sabbia molto grossa, grossa e di diametro medio < 15%</i>
Loam (L)	Medio impasto a limoso	Argilla 7-27%, limo 28-50% e sabbia < 52%
Silty Loam (SiL)	Limoso	Limo > 50% e argilla 12-27% oppure limo 50-80% e argilla < 12%
Silt (Si)	Limo	Limo > 80% e argilla < 12%
Sandy Clay Loam (SCL)	Sabbioso – argilloso	Argilla 20-35%, limo < 28% e sabbia > 45%
Clay Loam (CL)	Medio impasto ad argilloso	Argilla 27-40% e sabbia 20-45%
Silty Clay Loam (SiCL)	Limoso – argilloso	Argilla 27-40% e sabbia < 20%
Sandy Clay (SC)	Argillo – sabbioso	Argilla > 35% e sabbia > 45%
Silty Clay (SiC)	Argillo – limoso	Argilla > 40% e limo > 40%
Clay (C)	Argilloso	Argilla > 40%, limo < 40% e sabbia < 45%

Il comportamento idraulico è in parte descritto e già rappresentato da due indici tecnici del Piano, che già entrano in gioco nel calcolo del Beneficio Totale, e sono l'Indice di capacità d'acqua disponibile e l'Indice di capacità d'uso agricolo (descritto nei paragrafi successivi), oltre che dall'indice di soggiacenza. In particolare vengono già presi in considerazione la capacità di drenaggio, profondità di falda, etc.

Per i motivi sopracitati, il Piano da un punto di vista idraulico terrà in considerazione solo il parametro riferibile alla soggiacenza dei terreni.

Per quanto riguarda i contenuti della letteratura precedente in materia, si può ricordare la definizione riportata nella guida ANBI⁴, in base alla quale l'indice di soggiacenza tiene conto “*del rischio idraulico che viene evitato al singolo immobile tenendo in efficienza la rete scolante. Qualora ciò non avvenisse, qualora i canali non fossero in grado di scolare le acque e le idrovore fossero ferme vi sarebbero immobili completamente sommersi, altri parzialmente o soltanto in determinati periodi, altri ancor meno e così via. La gradazione di questo rischio si avrà con una simulazione dell'evento e quindi con una suddivisione della zona omogenea in sottozone, che per lo più saranno caratterizzate dall'altimetria relativa al recapito o all'idrovora. I relativi indici esprimeranno la misura dei rapporti esistenti tra le accennate sottozone*”.

8.2.1 *Indice di Soggiacenza (Is)*

L'allagamento dei suoli provoca una perdita in varia misura del raccolto nei terreni coltivati e ad un deprezzamento degli immobili siti in aree urbane.

I fenomeni di allagamento sono strettamente correlati anche al processo di riduzione del franco di coltivazione. Gli effetti negativi dovuti alla presenza di una falda superficiale sono particolarmente consistenti in condizioni considerevoli di rifornimento idrico, cioè in presenza di precipitazioni o di apporti superficiali in grado di compensare e superare i consumi per evapotraspirazione delle colture. I danni subiti dalle colture sono ovviamente in relazione al tipo di pianta, allo stato vegetativo e al periodo stagionale. I risultati delle ricerche su tale fenomeno non sono sempre concordi e di facile interpretazione in quanto, oltre alla complessità dei fenomeni provocati dalla riduzione del franco di bonifica, si deve tenere conto dell'effetto benefico che si ha a seguito del maggiore rifornimento idrico che si verifica in tale situazione.

L'indice di soggiacenza esprime la capacità di sgombero delle acque dei terreni, indica cioè la diversa attitudine di porzioni di territorio di favorire o di ostacolare il naturale deflusso non solo delle acque meteoriche, ma anche degli apporti d'acqua dovuti ad eventi di perdite consistenti dalla rete irrigua.

L'indice si basa sulle caratteristiche di fragilità idraulica territoriali, affidandosi ai dati riportati dal Piano Stralcio delle Fasce Fluviali della Regione Sardegna (PSFFL). Per la determinazione delle aree sono state considerate le caratteristiche di acclività, di rischio idraulico e delle geomorfologie.

- **Classe 5:** Aree appartenenti alla fascia A (aree inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a un periodo di ritorno di $Tr = 50$ anni);
- **Classe 4:** Aree appartenenti alla fascia B (aree esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente al periodo di ritorno $Tr = 200$ anni);
- **Classe 3:** Aree appartenenti alla fascia C (aree esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento con portata al colmo di piena corrispondente al periodo di ritorno $Tr = 500$ anni);
- **Classe 2:** Aree non appartenenti alla fasce A, B e C ma con pendenza % $<15\%$;
- **Classe 1:** Aree non appartenenti alla fasce A, B e C ma con pendenza % $>15\%$.

Relativamente agli immobili, tanto più bassa è la loro classe di appartenenza, tanto maggiore sarà la loro fragilità idraulica. Per classe alta si intende la classe 1, per classe basse la 5.

Per la definizione dei parametri geomorfologici è stato impiegato il Modello Digitale del Terreno (DTM) opportunamente elaborato.

In questo caso le classi sono 5 e si mantiene, coerentemente ai precedenti indici intrinseci, sempre una differenza di classe pari a 0,02 (coefficiente di scostamento).

8.3 BENEFICIO IDRICO

8.3.1 *Indice di attingimento alla risorsa idrica (I)*

Da un punto di vista normativo, il Beneficio Idrico si collega alla Intesa di proposta per l'attuazione dell'art. 27 del D.L. n 248/2007, in sede di Conferenza Stato Regioni.

Con l'art. 4 e 7, l'intesa definisce il beneficio di bonifica, distinto su un set di Benefici tra cui:

Beneficio di Disponibilità irrigua, individuato nel vantaggio tratto dagli immobili sottesi ad opere di bonifica e ad opere di accumulo, derivazione, adduzione, circolazione e distribuzione di acque irrigue.

Nel caso specifico, l'indice presuppone un sistema di opere che garantisca il servizio di erogazione della risorsa idrica. La possibilità di poter attingere alla risorsa idrica va a beneficio dell'incremento patrimoniale e della produttività dell'immobile.

Il parametro che esprime la variabilità di attingimento, a prescindere dall'efficienza della rete di distribuzione irrigua, è la disponibilità della risorsa stessa.

L'indice di attingimento alla risorsa idrica esprime la possibilità di un'area irrigua di usufruire della risorsa stessa durante l'arco temporale annuale.

Nel caso del Consorzio di Bonifica del Nord Sardegna, tale indice sarebbe neutro e inutilizzato laddove la disponibilità alla fonte è sufficiente a garantire il soddisfacimento della richiesta irrigua per tutto l'anno omogeneamente su tutto il territorio.

L'indice tiene conto, oltre che della disponibilità idrica per uno specifico anno e per una specifica area, anche della possibilità di programmazione sulla base della disponibilità stessa.

Se un comprensorio, o meglio un lotto, in una specifica annualità è soggetto a indisponibilità idrica temporanea, il Piano tiene conto del periodo di mancata erogazione.

Il caso dell'invaso Lerno, ossia l'invaso che alimenta il sub comprensorio irriguo della Piana di Chilivani, è l'esempio per il quale, almeno in queste annate, non si può prescindere dall'indice sopra descritto. Allo stato attuale, a causa di problematiche strutturali del manufatto di contenimento dell'invaso, non si ha la possibilità di invasare oltre la metà della capienza massima prevista da progetto (circa 72 milioni di mc), riducendo rigorosamente l'esercizio di distribuzione ai soli mesi da Aprile a Settembre, e adottando misure strettissime di gestione della risorsa ai danni degli utenti consortili.

Pertanto, si dovrà tener conto dell'indice di cui si parla fino a che non si potrà sfruttare la capienza massima dell'invaso, fino a quando dunque non saranno superati i problemi strutturali per la riduzione dei quali si è già provveduto a finanziare i lavori che sono già alla fase di analisi preliminare.

Altro aspetto fondamentale, per l'area in questione, è il deficit di programmazione sulle annate a succedere, in riferimento al potenziale rischio di mancata irrigazione per indisponibilità stagionale della risorsa. Non vi è pertanto la certezza di una programmazione tenendo conto di avere in disponibilità ottimale la risorsa.

L'indice in questione ha una flessibilità temporale, così come il suo calcolo, infatti è definito come il rapporto tra i mesi all'anno di potenziale attingimento per sub comprensorio e l'intero arco temporale annuale.

Alla stregua dell'indice delle pressioni e del beneficio fondiario, in quanto anch'esso indice

estrinseco, il calcolo del valore delle classi avviene impostando una funzione di determinazione del valore sulla base dell'allontanamento in percentile dal valore medio ponderato rappresentante la condizione neutrale.

Il numero delle classi, in questo caso, è subordinato all'annata, ossia se per un dato anno soltanto una porzione di comprensorio, o uno specifico lotto, subisce un disservizio marcato nel tempo, quella parte rappresenterà una classe specifica circoscritta territorialmente, con un indice ovviamente più basso, che come anticipato, è dato dal rapporto tra i mesi non affetti da disservizio sui totali annuali.

8.4 BENEFICIO FONDIARIO

Il Beneficio Fondiario consiste nel vantaggio patrimoniale e di reddito degli immobili per la presenza del Consorzio come ente preposto alla gestione, al funzionamento e alla manutenzione del servizio di distribuzione dell'acqua a scopo irriguo. Il beneficio è valutato commisuratamente alle caratteristiche di potenzialità di produzione del terreno stesso.

Il beneficio fondiario verrà quindi individuato in base a:

- a) L'Indice di capacità dell'uso dei suoli;***
- b) L'Indice Fondiario ottimale.***

La valutazione del Beneficio è dunque determinata sulla base delle caratteristiche dei suoli e grazie all'ausilio di studi di settore che hanno permesso di stimare l'incremento di valore di un terreno irriguo rispetto a uno non irrigato.

8.4.1 **Indice di capacità d'uso dei suoli (I_L)**

La capacità d'uso agricolo (Land Capability Classification LCC) definisce la potenzialità dei terreni ad ospitare e favorire l'accrescimento di piante coltivate e spontanee, misurando in tal modo la qualità agronomica di un fondo.

La potenzialità d'uso è valutata in base alla capacità di produrre biomassa, alla possibilità di riferirsi ad un ampio spettro colturale ed al ridotto rischio di degrado del suolo.

Pertanto, la classificazione dei suoli tiene conto di numerosi parametri quali profondità, lavorabilità, pietrosità, rocciosità, fertilità, salinità, drenaggio, rischio idraulico, rischio climatico, ecc.

I criteri adottati per la definizione della capacità d'uso dei suoli si rifanno alle classificazioni proposte dal Soil Conservation Service del Dipartimento dell'Agricoltura statunitense il quale raggruppa i suoli in otto classi di riferimento (dalla I alla VIII) che, in ordine crescente dalla prima alla ottava, contemplano limitazioni d'uso dei terreni.

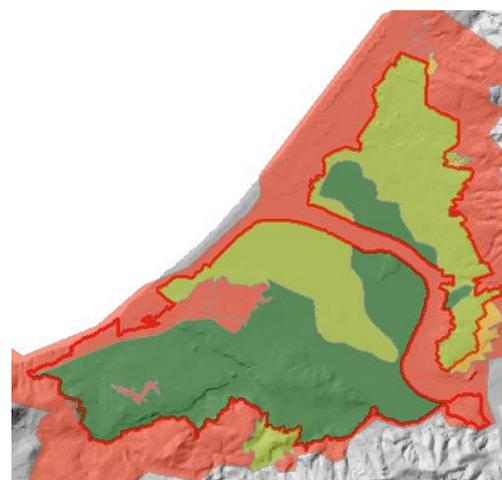
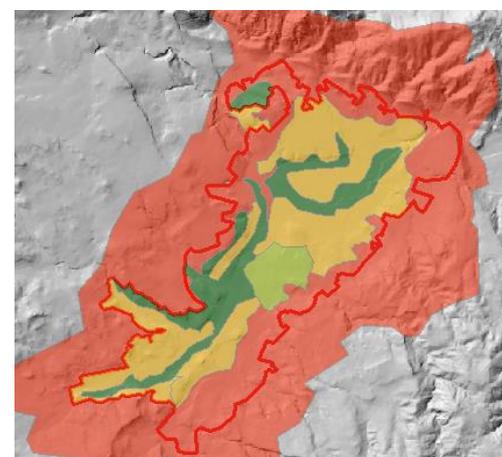
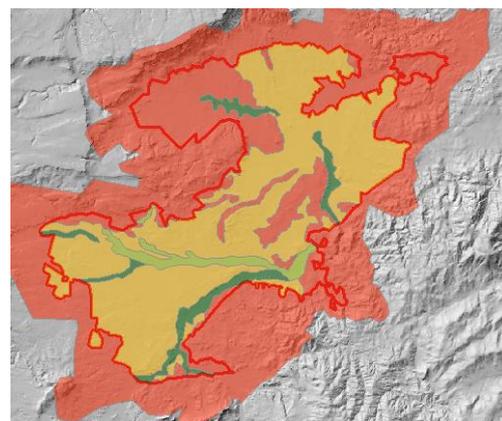
Alle prime quattro appartengono i suoli **coltivabili**; la classe V identifica suoli **frequentemente inondati**, quali ad esempio le aree golenali dei corsi d'acqua; le classi VI e VII riguardano suoli idonei all'uso **forestale** ed al **pascolo**; nell'ultima classe ricadono tutti quei suoli aventi limitazioni tali da renderli **inadatti** a qualunque uso produttivo.

L'indice tecnico legato alla capacità d'uso viene definito secondo quattro classi, in funzione della classe LCC attribuita al terreno:

- **Classe 1 per LCC = I;**
- **Classe 2 per LCC = II;**
- **Classe 3 per LCC = III;**
- **Classe 4 per LCC = IV, V, VI, VII, VIII.**

La classe LCC viene rappresentata nel Piano di Classifica come un indicatore di produttività, infatti tanto più alta è la classe, e quindi la qualità agronomica del terreno, tanto maggiore sarà la produttività, a prescindere dalla coltura impiantata.

La produttività sarà poi associata al valore di indice di beneficio fondiario ottimale.



8.4.2 Indice Fondiario ottimale (If)

Il Beneficio Fondiario consiste nel vantaggio patrimoniale e di reddito degli immobili per la presenza del Consorzio come ente preposto alla gestione, al funzionamento e alla manutenzione del servizio di distribuzione dell'acqua a scopo irriguo.

Come si vedrà successivamente, il beneficio fondiario viene calcolato in prima analisi tenendo conto delle condizioni ottimali, successivamente verrà definito il beneficio fondiario reale in base alle caratteristiche pedologiche e alle qualità del terreno.

Il beneficio è valutato stimando il reddito aziendale nelle seguenti ipotesi:

- a) *Presenza del servizio di erogazione da parte del Consorzio;*
- b) *Assenza del servizio di erogazione da parte del Consorzio.*

L'indice fondiario non considera i redditi netti attuali come valori assoluti, ma raffrontati a quelli che si avrebbero in caso mancata erogazione del servizio. L'incremento di beneficio fondiario sarà dunque calcolato sull'incremento del reddito dovuto alla transizione da una situazione non irrigua ad una irrigua.

È evidente che il poter godere di un servizio gestionale di erogazione idrica permetta agli utenti consortili una trasformazione vocazionale del territorio in termini di colture e sistemi di lavoro, tali da poter ottimizzare i redditi da produzione.

Consideriamo, pertanto, con Δ l'incremento di Beneficio Fondiario ottimale come differenza delle due Condizioni sopracitate:

$$\Delta = \text{BENEFICIO FONDIARIO IRRIGAZIONE} - \text{BENEFICIO FONDIARIO ASCIUTTO} = \text{RNI} - \text{RNA}$$

Ovviamente, per poter arrivare ad un valore di stima apprezzabile, si è reso necessario considerare le condizioni di ordinarietà su tutto il comprensorio di riferimento, ossia ipotizzare un modello che non valga solo per le superfici irrigate in un determinato anno, in quanto è discrezionalità del conduttore decidere di anno in anno di poter attingere alla risorsa irrigua consortile.

CALCOLO DEI REDDITI IN CONDIZIONI DI PRESENZA DEL SERVIZIO IDRICO (RNI)

Per il calcolo del Reddito Netto per i 3 comprensori si è reso necessario reperire i dati relativi a:

- *Superfici irrigate nei 3 comprensori;*
- *Tipologia di colture impegnate;*
- *Produzioni Standard (Ps);*
- *Idroesigenze colturali;*

Il valore di reddito netto è calcolato sulla base di un bilancio economico aziendale che tiene conto della tipologia di coltura, della superficie impegnata, dei consumi d'acqua impegnati e di una serie di spese ed imposte.

Per la stesura del bilancio non sono stati adottati gli RLS (Redditi Lordi Standard), in quanto i valori economici di riferimento relativi alla Sardegna sono datati al 2002, e dunque obsoleti considerate le oscillazioni e le differenze verificatesi negli ultimi 15 anni.

Per ovviare a ciò si è pensato di considerare le **Produzioni Standard (Ps)** per i seguenti motivi:

a) *Il dato è più aggiornato, in quanto riferito all'anno 2010;*

b) *Le produzioni standard (PS) di un'attività produttiva agricola sono il valore medio ponderato delle produzioni lorde totali, comprendenti sia il prodotto principale che gli eventuali prodotti secondari, realizzati in una determinata regione o provincia autonoma nel corso di un'annata agraria. Il valore di Ps è calcolato considerando l'IVA e le spese dirette, facilitando notevolmente il calcolo del bilancio finale;*

	BASSAVALLE	CHILIVANI	PERFUGAS
COLTURA	%	%	%
Anguria	1,36%	0,00%	0,00%
Avena	0,13%	0,00%	0,00%
Canapa	0,26%	0,00%	0,00%
Carciofo	46,40%	0,00%	0,00%
Colture Arboree	2,35%	2,04%	0,80%
Erbai	1,45%	13,16%	3,71%
Mais	0,00%	35,75%	4,33%
Melone	3,14%	0,00%	0,00%
Medica	6,28%	20,35%	35,45%
Miglio	0,00%	0,49%	0,93%
Olivo	1,57%	0,28%	0,32%
Ortaggi in Genere	23,57%	2,51%	13,50%
Patata	0,40%	0,00%	0,48%
Pascolo	2,72%	9,95%	16,35%
Pomodoro	0,13%	0,00%	0,00%
Prato Pascolo	2,72%	9,95%	16,35%
Prato Permanente	0,00%	0,11%	4,04%
Sorgo	0,00%	4,84%	1,79%
Vite	7,32%	0,16%	1,95%
Vivai e Serre	0,22%	0,38%	0,00%
Altre Piante Tessili	0,00%	0,04%	0,00%

$$RN = PS - CF - CA - SG - IC$$

RN = Reddito netto ad ettaro per una specifica coltura;

PS = Produzioni Standard

CF = Canone fisso di irrigazione, relativamente alla bonifica e alla manutenzione;

CA = Consumo acqua, calcolato sulla base dei valori di idroesigenza colturali e sul costo dell'acqua a metro cubo;

SG = Spese di gestione calcolate come un ulteriore 2% dell'ammontare delle spese dirette;

IC = Interesse di capitalizzazione.

Una volta definiti i bilanci per coltura, viene calcolato il valore di RN ponderato sulla base della percentuale di superfici impegnate.

CALCOLO DEI REDDITI IN CONDIZIONI DI ASSENZA DEL SERVIZIO IDRICO (RNA)

Il calcolo in questo caso segue un iter simile, in cui si considerano tutte le conseguenze che derivano dalla assenza del servizio di erogazione idrica consortile.

Si è ipotizzato che la trasformazione dei territori e delle aziende, a seguito della cessazione del servizio erogato dal Consorzio, sarebbe diametralmente opposta a quella verificatasi in passato alla nascita dei Consorzi.

Le variazioni territoriali conseguenti all'implementazione di un servizio di erogazione sono state:

- *Possibilità di ampliare le superfici irrigate;*
- *Possibilità di irrigare aree più collinari o, comunque, difficilmente raggiungibili da sistemi propri di emungimento;*
- *Possibilità di avere una qualità dell'acqua monitorata;*
- *Costi di manutenzione ed esercizio abbattuti e distribuiti su un modello condominiale;*
- *Possibilità di impiantare colture a maggior reddito.*

Tutti questi aspetti influenzano notevolmente il reddito aziendale.

Per poter predisporre lo stesso bilancio aziendale visto nel paragrafo precedente, occorre tenere in considerazione che, in condizioni di asciutto le colture impiantate sono necessariamente quelle che possono autosostenersi con i soli apporti meteorici, ad esempio trifoglio, erbai, uliveti o viti ecc..., a discapito di altre colture che non potrebbero sopravvivere senza un apporto d'acqua forzato e controllato quali mais, carciofo ed erba medica.

Il cambio di vocazione obbligato, potrebbe indurre i proprietari terrieri ad aumentare le superfici adibite a pascolo.

Per analizzare il trend di riduzione ed aumento delle superfici, e dei cambi vocazionali, si è fatto largo ricorso allo studio dei dati ISTAT degli ultimi 55 anni, partendo dagli annuali statistici del 1961.

Se per i comprensori di Chilivani e Perfugas è stato possibile seguire un modello di calcolo basato sulle considerazioni sopracitate e sullo studio delle statistiche passate e previsionali, adottando successivamente un bilancio per il calcolo del reddito netto, per il comprensorio della Bassa Valle la stessa metodologia non è stata possibile.

Questo perché il comprensorio della Bassa Valle, già prima dell'avvento del Consorzio, era servito da un sistema di irrigazione basato sul prelievo da un gran numero di pozzi e dal corso fluviale che divide l'area di Valledoria da quella di Badesi.

Le piccole dimensioni condominiali, con la conduzione a mezzadria che caratterizzava la piana, potevano contare su un punto prelievo ogni 7-10 ettari, il che comportava costi di costruzione, pompaggio, manutenzione e eventuale sostituzione delle opere a carico di più proprietari.

Nel caso in cui cessasse il servizio di erogazione idrica per la Bassavalle, si ritornerebbe verosimilmente al sistema di adduzione dai pozzi e ad una strutturazione territoriale non dissimile da quella preesistente ai Consorzi.

Questo scenario sarebbe possibile solo in questo comprensorio in quanto le falde, che negli anni hanno registrato un ulteriore innalzamento verso la superficie, sono di facile utilizzo data la loro profondità media che si aggira intorno ai 15 - 20 m.

Gli svantaggi, in assenza di Consorzio, sono comunque importanti:

- *Costi di pompaggio abbastanza elevati;*
- *Qualità dell'acqua eterogenea e, in alcuni casi, contaminata dalle intrusioni saline;*
- *Gestione irrigua subordinata ai rapporti personali con i proprietari contigui;*
- *Impossibilità di irrigazione delle aree più collinari;*

Si può certamente affermare che le colture non subiscono variazioni in termini di % su tutta la superficie irrigata, infatti anche in passato, come ora, possiamo constatare che il carciofo e gli ortaggi coprono circa il 70% della superficie irrigata. Ciò che varia è sicuramente la superficie totale irrigata.

Per attuare un calcolo di RN in asciutto per la Bassavalle si redige un bilancio simile a quello per l'irriguo. In questo caso cambia la destinazione del terreno in quanto si prediligono le colture da asciutto e, in misura minore l'estensione destinata al pascolo.

Nella piana invece, si mantengono inalterati i valori di produzioni standard e si computano le spese dovute al pompaggio.

Per determinare le spese di pompaggio si è proceduto ad un dimensionamento delle caratteristiche della miglior pompa associabile alla struttura territoriale a celle descritta in precedenza.

Se si considera la densità di un punto di emungimento ogni 10 ettari, si potrebbero dimensionare gli impianti in modo tale da poter soddisfare le richieste idriche della superficie effettivamente irrigate; sarebbero impianti che utilizzano elettropompe a basso impatto ambientale.

Per quantificare i valori di consumo annuo per ettaro son stati individuati, analizzati e calcolati in cascata i seguenti parametri:

- *Superficie effettivamente irrigabile;*
- *Numero di elettropompe;*
- *Profondità media e prevalenza media;*
- *Portata media sufficiente a soddisfare le idroesigenze territoriali;*
- *Numero medio di ore giornaliere di attività delle pompe;*
- *Scelta del diametro di perforazione e della categoria della pompa;*
- *Diametro nominale della pompa;*
- *Calcolo della potenza (Kw) nominale minima della pompa;*
- *Scelta dell'elettropompa commerciale;*
- *Calcolo del rendimento (η);*
- *Costo unitario a Kw.*

Per ogni sub comprensorio è stato quindi calcolato il valore Δ , che rappresenta il **Beneficio Fondiario Ottimale**.

CALCOLO FINALE DEL BENEFICIO FONDIARIO REALE

Ponendo in relazione il suddetto valore Δ **Ottimale** con la pedologia, si può stabilire con maggiore precisione quanto il beneficio possa essere condizionato dalla natura pedologica del terreno.

Come già detto, la qualità agronomica è un indicatore di produttività, tanto più alta sarà la classe, tanto maggiore sarà la produttività.

La produttività viene definita quindi in base della classe LCC di appartenenza:

- *Classe 1 per LCC = 100%*
- *Classe 2 per LCC = 75%;*
- *Classe 3 per LCC = 50%;*
- *Classe 4 per LCC = 25%.*

Noto il Δ (Beneficio Fondiario Ottimale) e note le classi LCC di appartenenza è possibile calcolare il Beneficio Fondiario Reale.

La produttività, espressa in valore percentuale, rappresenta una specifica aliquota che diversifica e quantifica una condizione ottimale e una reale. Nel caso di classe LCC pari a 1 (produttività 100%), le due condizioni coincidono, quindi il beneficio reale è pari a quello ottimale.

Una ulteriore condizione al contorno da considerare, ma per il solo comprensorio della Piana di Chilivani, è la parzializzazione. Questa, fino ad oggi, ha rappresentato un limite all'estensione delle superficie in richiesta da parte degli utenti consortili. In termini di dotazione idrica, il Consorzio non può infatti per regolamento concedere ad una specifica azienda, una superficie maggiore rispetto a quella parzializzata.

Se, ad esempio, un utente consortile possiede una azienda di 50 Ha irrigabili, con parzializzazione al 35%, esso non può accedere ad una dotazione idrica (in correlazione a idroesigenza della coltura impegnata) che superi la superficie di 17,5 Ha.

La parzializzazione quindi determina una riduzione della superficie richiesta in doman d'utenza.

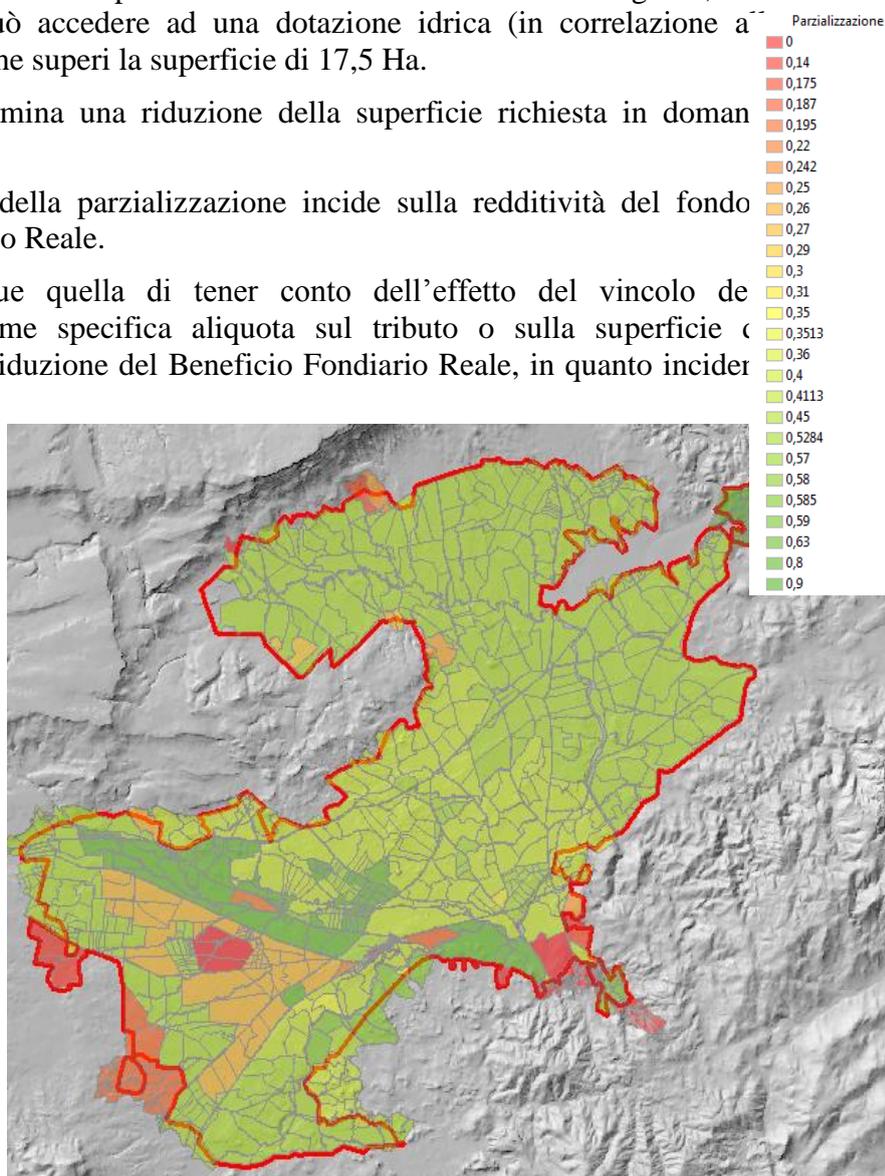
In termini di indici, il vincolo della parzializzazione incide sulla redditività del fondo specificatamente sul Beneficio Fondiario Reale.

La strategia di Piano è dunque quella di tener conto dell'effetto del vincolo de parzializzazione e applicarlo non come specifica aliquota sul tributo o sulla superficie c comprensorio, ma come indicatore di riduzione del Beneficio Fondiario Reale, in quanto incider sul suo valore.

Da un punto di vista applicativo, e quindi in termini di calcolo dei valori dell'indice fondiario da attribuire al singolo mappale, il sistema genera in automatico i sopracitati valori come variazione di percentili dal valore medio beneficio reale calcolato.

Alla stregua dell'indice delle pressioni, in quanto anch'esso indice estrinseco, il calcolo del numero delle classi di appartenenza e del valore di esse avviene in automatico, impostando quindi una funzione di determinazione del valore sulla base dell'allontanamento in percentile dal valore medio ponderato rappresentante la condizione neutrale.

Anche in questo caso il sistema di calcolo non va a forzare e creare un numero limitato di classi con specifici valori (caso degli indici intrinseci), ma crea in automatico tante classi di appartenenza quanti sono i fogli catastali. Anche laddove la differenza di beneficio è minima, il sistema ne tiene conto con la determinazione dei valori di classe.



9 IMPLEMENTAZIONE STATISTICA SULLE CLASSI DEGLI INDICI

Per la computazione degli indici, o meglio delle classi, è stato stabilito che i valori vadano ad orbitare attorno al valore unitario, che rappresenta la neutralità assoluta nel caso di un indice; significa pertanto che se per uno specifico indice si ha un valore di classe pari ad uno, il mappale si trova in una condizione neutrale, ossia di non vantaggio e di non svantaggio, tendendo quindi ad essere non influenzato dall'indice stesso.

Per ogni indice, i valori medi ponderati calcolati rappresentano la neutralità e, come ci si sposta da essi, in termini di vantaggio o svantaggio, il valore della classe aumenta o diminuisce **proporzionalmente**.

Per questo specifico calcolo, sono state adottate delle funzioni statistiche, ampiamente utilizzate nei casi di set di dati con una certa dispersione, che hanno permesso di eliminare la discrezionalità nella scelta dei valori delle classi, problema principale quest'ultimo dei Piani di Classifica.

Da letteratura statistica, gli indici del piano sono stati pertanto associati agli studi e ai campi di applicazione degli **Indici di variabilità**.

In termini statistici, la variabilità delle distribuzioni di dati, esprime la tendenza delle singole unità statistiche di un insieme ad assumere diverse modalità del carattere. Nella descrizione di un fenomeno, per esempio quello delle pressioni, l'individuazione di un indice di posizione non può ritenersi esaustivo. Infatti, conoscendo la tendenza centrale (valori medi ponderati del fenomeno) vi è sempre la necessità di descrivere quanto l'indice di posizione considerato sia realmente rappresentativo dei valori assunti dalle singole unità. Operativamente l'analisi statistica vuole definire e capire quanto le modalità osservate sul fenomeno siano vicine o lontane dal centro della distribuzione (Valore Neutro).

Quella maggiormente impiegata è la funzione che tiene conto della dispersione rispetto ad un centro.

Il Piano prende in esame e implementa per il calcolo delle classi il sistema degli indici di variabilità basata sulla sintesi degli scarti in valore assoluto rispetto al valore centrale, impiegando la legge dello **Scostamento dalla media ponderata**.

$$SCOSTAMENTO S(\mu) = |X_i - \mu|$$

Le misure fino ad ora discusse rappresentano indici di variabilità assoluta, ossia si considerano valori assunti in una scala di variazione che dipende dalla unità di misura e dall'intervallo in cui la variabile assume i valori. Questo rende difficile il raffronto tra distribuzioni differenti (fenomeni differenti). Per ovviare a tal problema, la letteratura statistica propone l'impiego di indici di **variabilità relativa**, adottando il più diffuso quale il **Coefficiente di Variazione** (o di **Scostamento**).

Esso rappresenta, concettualmente, la **misura proporzionale della variabilità rispetto alla media**.

Il coefficiente di variazione o CV, è una misura statistica della tendenza centrale o dispersione di un set di dati. A differenza di altre misure di tendenza centrale, il CV è normalizzato. Questo lo rende particolarmente adatto per l'analisi dei dati la cui deviazione standard tende ad aumentare con la media.

Esso è dato dal rapporto percentile tra la deviazione standard (o scarto quadratico medio) e la media in valore assoluto.

$$CV = \frac{\sigma}{|\mu|} \frac{1}{100}$$

con $\mu \neq 0$

Nel caso specifico del Piano, sono state analizzate tutte le distribuzioni dei fenomeni, procedendo in fase finale al calcolo del CV, e arrivando ad un valore assimilabile per eccesso allo $\approx 0,02$ (0,0195038248789604).

Un valore basso di CV, come quello appena calcolato, indica una bassa dispersione del set di dati, significa pertanto che l'applicazione del sopraccitato approccio statistico avrà una buona rispondenza.

Da un punto di vista operativo vedremo l'applicazione di tali aspetti statistici sugli indici tecnici del Piano.

Per l'analisi degli indici prenderemo in considerazione prima gli indici intrinseci, ossia gli indici non subordinati direttamente dalla azione del Consorzio di Bonifica e dalla rete infrastrutturale consortile, ed in seconda analisi gli indici estrinseci, ossia gli indici che ne hanno una dipendenza diretta.

10 RIPARTO DELLA SPESA IMPUTATA AGLI SCARICHI

Il Decreto Legislativo n° 152/2006 recante le norme in materia ambientale prescrive che “[...] chiunque, non associato ai Consorzi di bonifica ed irrigazione, utilizza canali consortili o acque irrigue come recapito di scarichi anche se depurati e compatibili con l’uso irriguo provenienti da insediamenti di qualsiasi natura, deve contribuire alle spese sostenute dal Consorzio tenendo conto della portata di acqua scaricata [...]”.

L’art. 11 della legge regionale 23 maggio 2008 n.6 “Legge quadro in materia di consorzi di bonifica”, stabilisce che, in applicazione del succitato articolo 166 comma 3 del D. Lgs. 152/2006, “tutti coloro che utilizzano canali consortili come recapito di scarichi (...) sono obbligati a contribuire alle spese consortili in proporzione al beneficio ottenuto”

In applicazione della suddetta norma di legge, i Consorzi di bonifica provvedono a censire gli scarichi nei canali consortili ed a rivedere i relativi atti di concessione, nonché ad individuare il relativo contributo, determinato in proporzione alla portata scaricata.

La procedura per la determinazione del contributo di pertinenza degli scarichi può essere così sintetizzata:

- individuazione degli scarichi di origine non meteorica nei canali consortili;
- determinazione delle portate consentite per ogni singolo scarico;
- calcolo dei costi sopportati dal Consorzio per il sistema idraulico nel quale lo scarico insiste;
- attribuzione della quota dei costi predetti afferenti alla parte del sistema idraulico utilizzata dallo scarico.

Determinazione del contributo relativo ai costi sostenuti dal Consorzio per l’esercizio e manutenzione della rete di scolo

Considerata la portata dello scarico Q_s , la portata del canale Q_c e la porzione di rete che si trova a valle dello scarico stesso, definite come A_s e A_c rispettivamente l’area del canale a valle del punto di recapito dello scarico e l’area totale del canale, considerando un costo medio C per metro quadrato di canale ricavato per ogni unità territoriale, il contributo S imputabile al singolo scarico è la quota parte delle spese imputate per l’esercizio e manutenzione della rete di scolo:

$$S = \frac{Q_s}{Q_c} * A_s * C \quad (1)$$

In generale uno scarico interessa una porzione di rete con caratteristiche di portata diverse, pertanto l’equazione esposta andrà riformulata tenendo conto dei diversi tratti che intervengono nello smaltimento delle acque dello scarico:

$$S = \sum_i \frac{Q_s}{Q_{c,i}} * A_{s,i} * C \quad (2)$$

dove:

i = tratto i -esimo che interviene nello smaltimento delle acque;

$Q_{c,i}$ = portata del tratto i -esimo che interviene nello smaltimento delle acque;

$A_{s,i}$ = area del tratto i -esimo che interviene nello smaltimento delle acque.

Determinazione del contributo relativo ai costi sopportati dal Consorzio per l'esercizio e la manutenzione degli impianti idrovori

Per la determinazione del contributo relativo ai costi sopportati dal Consorzio per l'esercizio e la manutenzione degli impianti idrovori si è proceduto calcolando la potenza impiegata per il sollevamento della portata $Q = 1$ l/s all'altezza $H = 1$ m considerando il rendimento $\eta = 0.8$:

$$P = \frac{G \cdot Q \cdot H}{\eta} = \frac{9.81 \text{ms}^{-2} \cdot 10^{-3} \text{m}^3 \text{s}^{-1} \cdot 1 \text{m}}{0.8} = 12.26 \cdot 10^{-3} \text{W} \quad (3)$$

pari a un consumo annuo di

$$L = 12.26 \cdot 10^{-3} \text{W} \cdot 3'600 \text{s} \cdot 24 \text{h} \cdot 365 \text{g} = 386'631'360 \text{J} / \text{anno} = 107.398 \text{kWh} / \text{anno} ,$$

per una portata costante $Q = 1$ l/s il sollevamento alla prevalenza $H = 1$ m.

Pertanto il consumo C in kWh/anno risulta direttamente proporzionale alla portata Q e alla prevalenza H secondo la relazione:

$$C = L \cdot Q[l/s] \cdot H[m] = 107.398 \text{kWh} / \text{anno} \cdot Q[l/s] \cdot H[m] \quad (4)$$

Il contributo S imputabile al singolo scarico è la quota parte delle spese imputate per l'esercizio e manutenzione degli impianti idrovori interessati allo smaltimento delle acque, calcolata sul consumo complessivo annuo degli impianti stessi:

$$S = \sum \frac{C}{T_i} S_i \quad (5)$$

dove:

C = consumo imputabile allo scarico;

T_i = consumo totale annuo dell'idrovora i -esima;

S_i = spesa imputabile all'idrovora i -esima.

Determinazione del contributo a carico dell'utente titolare dello scarico

Il contributo a carico dell'utente titolare dello scarico deriva dalla somma dei costi forniti dalle relazioni (2) e (5). Per la determinazione dei relativi importi, il Consorzio provvederà a determinare, in base ai dati in proprio possesso, il costo medio di manutenzione dei canali, ad esempio in €/m², ed il costo medio di esercizio e di manutenzione degli impianti idrovori, ad esempio in €/kWh.

La conoscenza dei valori suddetti consentirà la risoluzione delle relazioni (2) e (5) e quindi la determinazione del contributo a carico dei singoli utenti.

11 BILANCIO DEL CONSORZIO E CRITERI DI RIPARTO

11.1 PIANO DI RIPARTO DEI CONTRIBUTI

Il procedimento per un corretto esercizio del potere impositivo dei consorzi di bonifica consta, secondo quanto risulta dal combinato disposto delle norme a carattere nazionale (artt. 10 e 11 R.D. 13 febbraio 1933, n. 215, e art. 8 D.P.R. n. 947/1962) con le norme regionali (L.R. n. 6/2008), di quattro fasi che, in ordine temporale, sono le seguenti:

- *individuazione delle attività di esecuzione, manutenzione e gestione delle opere e degli impianti consortili, dei relativi benefici, nonché delle unità territoriali tecnico-gestionali, omogenee per attività, denominate Unità Territoriali Omogenee (UTO);*
- *individuazione delle spese necessarie per la esecuzione, manutenzione e l'esercizio delle opere consortili e per le spese generali del consorzio;*
- *calcolo delle somme erogate dalla Regione o da altri soggetti pubblici nonché delle entrate relative alle concessioni e ai servizi, comprese quelle relative agli scarichi, e di altre entrate percepite dal consorzio nell'anno di riferimento;*
- *riparto delle spese risultanti dalla differenza tra gli importi cui alle precedenti lettere b) e c) tra i proprietari degli immobili rientranti nel comprensorio del consorzio che traggono beneficio dall'attività svolta dallo stesso, nonché tra i titolari degli scarichi. Tale fase si conclude con l'approvazione del piano di riparto che costituisce l'ultima fase del procedimento impositivo, la quale consente l'emissione dei ruoli di riscossione dei contributi.*

Il piano annuale di riparto è quindi strettamente collegato al bilancio preventivo che individua le spese da ripartire e al piano di classifica che individua gli indici di beneficio. Tali atti costituiscono quindi atti prodromici fondamentali. Nel contempo appare indispensabile disporre dei dati di cui alla precedente lett. c).

Per la predisposizione del piano annuale di riparto da parte del consorzio di bonifica è necessario disporre:

- un sistema contabile analitico di individuazione e classificazione e articolazione delle spese riferite alle attività di esecuzione e gestione (manutenzione ed esercizio) necessarie al conseguimento dei diversi tipi di beneficio previsti nel piano di classifica (spese dirette per tipo di beneficio o attività o centro di costo);
- l'individuazione delle spese generali di funzionamento (quali ad esempio, spese per progetti esecutivi inerenti opere di manutenzione ordinaria o straordinaria, oneri per finanziamenti provvisori, direzione e sorveglianza tecnica lavori, gestione amministrativa connessa alla manutenzione, spese per realizzazione interventi, spese catasto, spese funzionamento organi, materiali, uffici, attrezzature sede e relative spese di utilizzo, spese direzione dell'ente, ecc.);
- l'imputazione, ad ogni centro di costo anche di una quota di spese generali di funzionamento del consorzio, come sopra individuate, sulla base di criteri stabiliti dal piano di classifica;
- l'individuazione attraverso il catasto consortile, degli immobili che traggono il beneficio o i benefici previsti per il medesimo centro di costo, che siano da porre a carico dei proprietari consorziati;
- l'applicazione degli indici di beneficio previsti nel piano di classifica ai diversi immobili e, quindi, suddivisione delle spese dirette tra tali immobili;

12 NORME TRANSITORIE

12.1 LA CONTRIBUZIONE DEGLI IMMOBILI EXTRA-AGRICOLI

Il Piano di classifica per il riparto degli oneri di bonifica non prevede il contributo di bonifica da parte dei proprietari di immobili extra-agricoli, in quanto il beneficio, in base alle disposizioni della normativa regionale, risulta commisurato esclusivamente alla disponibilità irrigua, e dunque è applicabile solo ai terreni.

12.2 IL CONTRIBUTO DI SCARICO

Il Piano di classifica per il riparto della spesa imputata agli scarichi prevede, ai fini della sua applicazione, il censimento degli scarichi meteorici e non meteorici afferenti alla rete idrografica in gestione al Consorzio di bonifica, attività in corso e non ancora completata da parte del Consorzio Nord Sardegna.

In via transitoria, fino al completamento del suddetto censimento non si applica il Piano di classifica per il riparto della spesa imputata agli scarichi.

12.2 ULTERIORI NORME TRANSITORIE

La L.R. 23 maggio 2008, n. 6 prevede all'art 46, "Norma transitoria" che "Fino all'entrata in funzione delle apparecchiature di misurazione dei consumi dell'acqua il canone irriguo è rapportato all'estensione irrigata, al tipo e al numero di coltura praticata; per i singoli comprensori nei quali si è provveduto all'installazione delle apparecchiature di misurazione dell'acqua il pagamento della stessa a consumo decorre dall'annata successiva a quella della installazione".

Come previsto dalla norma, il riparto delle spese di esercizio irriguo avverrà in maniera proporzionale alla superficie virtuale irrigata fino al completamento della posa su tutto il comprensorio di misuratori dei consumi irrigui.

13 DISPOSIZIONI PARTICOLARI

13.1 EROGAZIONE DI ACQUA AD UTENZE EXTRA-AGRICOLE

L'erogazione dell'acqua irrigua ad utenze extra – agricole interne ai comprensori irrigui sarà regolamentata da una apposita convenzione che disciplinerà il rapporto amministrativo ed economico tra le parti.

13.2 ACQUEDOTTI RURALI

Il servizio di fornitura di acqua attraverso le strutture di acquedotto rurale in gestione al Consorzio di bonifica del Nord Sardegna è regolamentata da apposito contratto stipulato tra le parti.

14 CONCLUSIONI

Il Piano di classifica del Consorzio di bonifica del Nord Sardegna, redatto da Nordest Ingegneria S.r.l. avvalendosi delle più moderne tecniche di acquisizione e di elaborazione dati, ha portato alla determinazione di indici tecnici ed economici che quantificano il beneficio generato dalle attività consortili.

Il beneficio agli immobili compresi nel comprensorio consortile è generato da attività di gestione, esercizio, manutenzione e programmazione effettivamente esercitata dal Consorzio negli ambiti definiti dalla normativa vigente.

Per la redazione del presente Piano di classifica si è fatto riferimento alla approfondita conoscenza che il Consorzio possiede del proprio territorio, sia con riferimento alle opere di bonifica, sia con riferimento alle opere di irrigazione, sulle quali esso esercita la funzione di esercizio e di manutenzione.

I proprietari che traggono beneficio diretto e specifico dalle attività di bonifica e di irrigazione saranno chiamati a contribuire ai rispettivi oneri di gestione in base ai criteri individuati nel presente Piano, il quale esclude che gli oneri stessi possano essere posti a carico in base ad un concetto di beneficio generale, non più ammesso dalla legislazione vigente.

Per le ragioni menzionate il presente Piano di classifica è destinato ad innovare il sistema della contribuzione sulla base delle più avanzate e recenti acquisizioni in materia, ed a fornire quindi un contributo all'ammodernamento delle strutture consortili ed un nuovo indirizzo delle stesse nel rapportarsi con l'esterno.

Da rilevare infine come le tecniche avanzate di descrizione e di rappresentazione cartografica adottate nel Piano di classifica in esame possano fornire un contributo fondamentale alla conoscenza ed alla soluzione dei problemi della bonifica e dell'irrigazione in un territorio di rilevante importanza della Regione Sardegna.

15 BIBLIOGRAFIA

Informazioni, studi ed esempi applicativi relativi a piani di classifica o di riparto

Associazione Nazionale Bonifiche, Irrigazioni e Miglioramenti Fondiari: Guida alla classifica degli immobili per il riparto della contribuzione. Roma, dicembre 1989.

Bixio, V.: Indagini idrologiche per la redazione dei piani generali di bonifica e di tutela del territorio rurale. Unione Regionale Veneta Bonifiche, Irrigazioni e Miglioramenti Fondiari. Venezia, marzo 1990.

Bixio, V.: Consorzio di bonifica Medio Astico Bacchiglione, Piano di classifica per il riparto della contribuzione degli oneri di bonifica. Thiene, 1999.

Bixio, V.: Consorzio di bonifica Bacchiglione Brenta, Piano di classifica per il riparto della contribuzione degli oneri di bonifica. Padova, 1999.

Bixio, V.: Consorzio di bonifica Padana Polesana, Piano di classifica per il riparto degli oneri consortili. Rovigo, 2000.

Bixio, V.: Consorzio di bonifica Euganeo, Piano di classifica per il riparto della contribuzione degli oneri di bonifica. Este, 2000.

Bixio, V.: Consorzio di bonifica Delta Po Adige, Piano di classifica per il riparto degli oneri consortili. Taglio di Po, 2000.

Bixio, V.: Consorzio di bonifica dell'Agro Mantovano Reggiano, Piano di classifica per il riparto della contribuzione degli oneri di bonifica e di irrigazione. Mantova, 2000.

Bixio, V.: Consorzio di bonifica Cellina Meduna, Piano di classifica per il riparto degli oneri di bonifica. Mantova, 2000.

Bixio, V.: Consorzio di bonifica Adige Bacchiglione, Piano di classifica per il riparto della contribuzione degli oneri di bonifica. Padova, 2000.

Bixio, V.: Consorzio di bonifica Adige Bacchiglione, Piano di classifica per il riparto degli oneri di irrigazione e della spesa imputata agli scarichi. Padova, dicembre 2000.

Bixio, V.: Consorzio di bonifica Euganeo, Piano di classifica per il riparto degli oneri di irrigazione e della spesa imputata agli scarichi. Este, 2001.

Bixio, V.: Consorzio di bonifica Bacchiglione Brenta, Piano di classifica per il riparto degli oneri di irrigazione e della spesa imputata agli scarichi. Padova, 2001.

Bixio, V.: Consorzio di bonifica Lessinio Euganeo Berico, Piano di riparto degli oneri di gestione. Cologna Veneta, 2001.

Bixio, V.: Consorzio di bonifica Medio Astico Bacchiglione, Piano di classifica per il riparto della contribuzione degli oneri di irrigazione. Thiene, 2003.

Bixio, V.: Unione Regionale delle Bonifiche, delle Irrigazioni e dei Miglioramenti Fondiari per la Lombardia, Direttive per la redazione dei Piani di Classifica dei Consorzi di bonifica della Regione Lombardia, 2004.

Bixio, V.: Unione dei Consorzi di bonifica del Friuli Venezia Giulia c/o Consorzio di bonifica Pianura Isontina, Piani di classifica per il riparto degli oneri del Consorzio di bonifica Pianura Isontina, 2004.

Bixio, V.: Unione dei Consorzi di bonifica del Friuli Venezia Giulia c/o Consorzio di bonifica Bassa Friulana, Piani di classifica per il riparto degli oneri del Consorzio di bonifica Bassa Friulana, 2004.

Bixio, V.: Unione dei Consorzi di bonifica del Friuli Venezia Giulia c/o Consorzio di bonifica Ledra Tagliamento, Piani di classifica per il riparto degli oneri del Consorzio di bonifica Ledra Tagliamento, 2004.

Bixio, V.: Consorzio del Chiese di bonifica di secondo grado, Piano di riparto delle spese da sostenere per il funzionamento del Consorzio. Calcinato, 2005.

Bixio, V.: Consorzio di bonifica Terre dei Gonzaga in Destra Po, Piano di classifica per il riparto degli oneri di bonifica, di irrigazione e della spesa imputata agli scarichi. Mantova, 2005.

Bixio, V.: Consorzio di bonifica Muzza - Bassa Lodigiana, Consulenza e supporto tecnico alla redazione del Piano di classifica per il riparto degli oneri di bonifica, degli oneri di irrigazione e della spesa imputata agli scarichi, 2006.

Bixio, V.: Consorzio di bonifica Adige Bacchiglione, Applicazione del Piano di classifica per il riparto degli oneri imputati agli scarichi. Padova, dicembre 2006.

Bixio, V.: Consorzio di bonifica Medio Chiese - Comprensorio n° 13, Piano di classifica per il riparto degli oneri di bonifica, di irrigazione e della spesa imputata agli scarichi, 2006.

Bixio, V.: Consorzio di bonifica Dese Sile, Piano di classifica per il riparto degli oneri di irrigazione, 2007.

Bixio, V.: Consorzio di bonifica della Media Pianura Bergamasca, Revisione del Piano di classifica per il riparto degli oneri di bonifica e degli oneri di irrigazione e Redazione del Piano di classifica della spesa imputata agli scarichi, 2007.

Bixio, V.: Consorzio di Bonifica della Valle del Ticino, Piano di classifica per il riparto degli oneri di bonifica e della spesa imputata agli scarichi. 2008.

Bixio, V.: Consorzio di bonifica Tevere - Nera, Piano di classifica per il riparto degli oneri, 2008.

Bixio, V.: Consorzio di bonifica della Media Pianura Bergamasca, Piano di classifica per il riparto degli oneri di bonifica, 2009.

Bixio, V.: Regione del Veneto - Direzione Regionale Agroambiente e Servizi per l'Agricoltura, Gruppo di lavoro per la definizione delle direttive per la redazione dei Piani di classifica. D.G.R. del 2 ottobre 2009 n. 3031, 2010.

Bixio, V.: Consorzio di bonifica Tevere - Nera, Elaborazione dati catastale per la prima applicazione del Piano di classifica, 2010.

Bixio, V.: Consorzio di bonifica Brenta, Parere in merito alla assoggettabilità del territorio dei Comuni di Bassano del Grappa, Pove del Grappa, Romano di Ezzelino, Cassola e Rosà per la parte a monte della SS 47 Valsugana al contributo di bonifica anche alla luce della nuova Legge Regionale 8 maggio 2009 n. 12, 2011.

Bixio, V.: Consorzio di bonifica Alta Pianura Veneta, Analisi del perimetro di contribuzione, 2011.

Bixio, V.: Consorzio di bonifica Alta Pianura Veneta, Piano di Classifica per il riparto degli oneri, 2011.

Bixio, V.: Consorzio di bonifica Adige Euganeo, Piano di classifica per il riparto degli oneri, 2011.

Bixio, V.: Consorzio di bonifica Acque Risorgive, Estensione della convenzione per la redazione del piano di classifica consortile, 2011.

Bixio, V.: Consorzio di bonifica Stornara e Tara, Piano di classifica per il riparto degli oneri, 2012,

Bixio, V.: Consorzio di bonifica Terre d'Apulia, Piano di classifica per il riparto degli oneri, 2012.

Informazioni e studi di carattere generale

Autorità di Bacino Regionale della Sardegna, Piano per l'Assetto Idrogeologico, 2006.

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., Alessi Celegon E, Fanton P, Fiume A, Vazzoler C, Zanetti S. Bixio A.C, Rech F, Documento propedeutico ai Piani Generali di bonifica e tutela del territorio dei Consorzi di bonifica del Veneto. Regione Del Veneto Giunta Regionale, vol. 1,2,3, 2010.

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.

Carta Ecopedologica della Sardegna in scala 1:250'000.

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

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

Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato della difesa dell'ambiente, Piano di Tutela delle Acque, 2006

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.

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.

Consorzio SAR – Servizio Agrometeorologico Regionale della Sardegna, I fabbisogni idrici

colturali determinati nel settennio 1995-2001 secondo la metodologia FAO, a cura di M. Fiori.

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.

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

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

Normativa per la bonifica e l'irrigazione

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

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.

L.R. della Regione Sardegna 23 maggio 2008 n. 6, Legge quadro in materia di consorzi di bonifica.

DGR della Regione Veneto 27 gennaio 2011 n.79 - Allegato A, Direttive per la redazione dei piani di classifica degli immobili.

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.