



## Stati generali dell'agricoltura 2018.

Dal PSR 2014-2020 alla Programmazione 2021-2027.

*Gestione, attuazione e prospettive per la crescita competitiva dell'agricoltura in Sardegna*

# REPORT TAVOLO 11

*Gestione delle risorse idriche*



Fondo Europeo Agricolo  
per lo sviluppo rurale:  
*l'Europa investe nelle zone rurali*



PROGRAMMA  
DI SVILUPPO RURALE  
**PSR sardegna**  
2014 / 2020

Più qualità, più valore, più futuro dalla tua terra.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA  
Assessoratu de s'agricoltura e riforma agro-pastorale  
Assessoratu dell'agricoltura e riforma agro-pastorale



Fondo Europeo Agricolo  
per lo sviluppo rurale:  
*l'Europa investe nelle zone rurali*



PROGRAMMA  
DE SVILUPPO RURALE  
**PSR Sardegna**  
2014/2020  
Più qualità, più valore, più futuro dalla tua terra.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNIA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA  
Assessoradu de l'agricoltura e riforma agro-pastorale  
Assessorato dell'agricoltura e riforma agropastorale

## REPORT DI CONTESTO - TAVOLO RISORSA IDRICA

A cura di:

**Valeria Canu (RAS-Ass. Agr. Rif. Ag.)**

**Massimiliano Giuseppe Mameli (Agris Sardegna)**

**Stati generali dell'agricoltura 2018.**  
*Revisione del 14.09.2018*

**Dal PSR 2014-2020 alla Programmazione 2021-2027.**

*Gestione, attuazione e prospettive per la crescita competitiva  
dell'agricoltura in Sardegna*

**20, 21, 22 settembre 2018**

**Cagliari, quartiere fieristico**

## Sommario

1.	Premessa.....	4
1.	Governo e gestione della risorsa idrica.....	4
1.1	Effettivo utilizzo delle aree irrigue.....	5
1.2	Tecniche di razionalizzazione ed efficientamento dell'irrigazione .....	7
2.	Analisi SWOT.....	9
3.	Stato attuale delle infrastrutture.....	11
3.1	Interventi in corso.....	13
	Piano Regionale di Bonifica.....	15
	Mutuo Infrastrutture .....	16
	Patto per lo sviluppo della Sardegna – Fondo di Sviluppo e Coesione 2014-2020 .....	16
	Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 .....	17
3.2	Interventi futuri .....	17
4.	Utilizzo della risorsa idrica .....	18
4.1	Volumi erogati .....	20
4.2	Contributo irriguo .....	20
4.3	Contatori aziendali.....	21
4.3	Quantificazione dei volumi idrici ad uso irriguo .....	22
4.4	Metodi d'irrigazione .....	23
5.	Soluzioni alternative nell'approvvigionamento .....	26
5.1	Utilizzo acque sotterranee e autoapprovvigionamento .....	26
5.2	Riutilizzo dei reflui .....	27
5.3	Desalinizzatori.....	28
6.	Ruolo dei Consorzi di Bonifica .....	30
7.	Esigenza di eventuali riforme normative .....	32

## 1. Premessa

La regione Sardegna è caratterizzata da un clima mediterraneo con inverni miti e piovosi ed estati calde ed asciutte. Vista la sua posizione geografica e per effetto della sua particolare orografia prevalentemente montuosa e collinare, all'interno della Sardegna sono state riconosciute diverse aree geografiche omogenee dal punto di vista climatologico, ognuna con specifiche peculiarità soprattutto in termini termo-pluviometrici ed in grado di caratterizzare fortemente la disponibilità idrica per le colture, soprattutto per le specie erbacee macroterme a ciclo primaverile-estivo, e per le colture arboree.

La scarsità delle precipitazioni che si concentra nel periodo estivo, si è accentuata negli ultimi 20 anni, in particolare nel biennio 2016 e 2017 risultato estremamente siccitoso tanto da aver provocato un forte abbassamento delle falde acquifere, disseccamento di sorgenti e il grave decadimento dei livelli idrici di bacino, rendono la coltivazione delle colture irrigue molto penalizzata per la scarsità di risorsa.

In Sardegna si possono differenziare diverse tipologie di approvvigionamento idrico per l'irrigazione delle colture: acque superficiali (laghi, fiumi, bacini irrigui aziendali) e falde superficiali o profonde.

### 1.1 Governo e gestione della risorsa idrica

La Regione Sardegna ha introdotto con La **legge regionale 19/2006 Disposizioni in materia di risorse idriche e bacini idrografici**, riconoscendo l'acqua quale patrimonio da tutelare in quanto risorsa limitata di alto valore ambientale, culturale ed economico; considera altresì l'accesso all'acqua quale diritto umano, individuale e collettivo e ne regola l'uso, in attuazione dell'articolo 43 della Costituzione, al fine di salvaguardare i diritti e le aspettative delle generazioni future.

**La legge disciplina funzioni e compiti primari per il governo delle risorse idriche sotto il profilo quantitativo e qualitativo all'interno del territorio regionale.** A tal fine stabilisce che l'intero territorio regionale è delimitato quale unico bacino idrografico di competenza della Regione e costituisce il distretto idrografico della Sardegna.

Istituisce un'unica Autorità di bacino i cui organi sono: – il Comitato Istituzionale; – l'Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna.

Il Comitato istituzionale è presieduto dal Presidente della Regione ed è composto dagli Assessori regionali competenti in materia di lavori pubblici, difesa dell'ambiente, agricoltura e sviluppo produttivo e da tre amministratori locali indicati dal Consiglio delle autonomie locali. 24/295

L'Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna è istituita, quale Direzione Generale della Presidenza della Giunta, **al fine di garantire l'unitarietà della gestione delle attività di pianificazione, programmazione, regolazione nei bacini idrografici della Regione.** L'Agenzia ha la funzione di segreteria tecnico-operativa, di struttura di supporto logistico-funzionale dell'Autorità di bacino e di struttura tecnica per l'applicazione delle norme previste dalla Direttiva 2000/60/CE.

Il legislatore definisce il **sistema idrico multisetoriale regionale** quale *insieme delle opere di approvvigionamento idrico e di adduzione che, singolarmente o perché parti di un sistema complesso, siano suscettibili di alimentare, direttamente o indirettamente, più aree territoriali o più categorie differenti di utenti, contribuendo ad una perequazione delle quantità e dei costi di approvvigionamento (art. 3).*

La Regione nel disciplinare il sistema idrico multisettoriale regionale introduce quale soggetto gestore di tale sistema **l'Ente Acque della Sardegna (ENAS) (art. 18)**. L'ente ha la funzione di provvedere alla gestione e manutenzione delle infrastrutture, degli impianti e delle opere del sistema idrico multisettoriale mentre la titolarità delle infrastrutture e delle concessioni rimane in capo alla Regione.

La Regione subentra nella sola titolarità di tutte le concessioni di acqua pubblica e agli **utilizzatori è invece garantito il prelievo della risorsa per gli usi settoriali (usi civili, industriali, agricoli, ambientali) in qualità di utenti del gestore multisettoriale agricolo (art. 11)**.

La distribuzione delle acque **per l'irrigazione collettiva** è gestita dai **Consorzi di Bonifica**. Difatti la **legge quadro in materia (L.R. 23 maggio 2008 n.6)** ha attribuito ai consorzi la gestione della risorsa idrica settoriale agricola. Nel paragrafo 5 verrà delineato con maggior dettaglio il ruolo dei Consorzi di Bonifica che hanno quindi, tra l'altro, la funzione di realizzare e gestire le opere infrastrutturali connesse con tale ruolo.

## 1.2 Effettivo utilizzo delle aree irrigue

Nel 2006 il Centro Regionale Agrario Sperimentale, oggi AGRIS Sardegna, effettuò un'indagine conoscitiva dal titolo: "Indagine sull'effettivo utilizzo delle aree irrigue ad integrazione del piano stralcio di bacino regionale" (<http://www.regione.sardegna.it/j/v/25?s=16217&v=2&c=9&t=1>).

Le conclusioni di questa indagine del 2006 possono essere un'utile base di partenza per poter verificare se ad oggi nulla sia cambiato o se al contrario si sia avuto un incremento di efficientamento dei sistemi di gestione e distribuzione dell'acqua per l'irrigazione con dati riferiti a due importanti Consorzi di Bonifica.

Già nel 2006 si evidenziò che mediamente nei consorzi di Bonifica della Sardegna, rispetto alle aree attrezzate e potenzialmente irrigue, fosse effettivamente irrigato solo circa il 30% della superficie attrezzata, proprio per effetto della prevalenza di aziende zootecniche, che hanno ridotte esigenze irrigue rispetto ad aziende con altri ordinamenti produttivi;

Tabella sul riepilogo delle superfici effettivamente irrigate riferite alla stagione irrigua 2005.

Consorzi	Superfici attrezzate	superfici effettivamente irrigate	
	Ettari	Ettari	%
Consorzio di Bonifica della Nurra	27.600	4.697	17
Consorzio di Bonifica del Nord Sardegna	16.777	4.841	29
Consorzio di Bonifica della Gallura	5.583	2.915	52
Consorzio di Bonifica della Sard. Centra	20.164	8.570	43
Consorzio di Bonifica dell'Ogliastra	5.225	1.394	27
Consorzio di Bonifica dell'Oristanese	36.000	14.044	39
Consorzio di Bonifica della Sard.Merid.	59.685	12.913	22
Consorzio di Bonifica del Cixerri	6.577	1.100	17
Consorzio di Bonifica del Basso Sulcis	6.398	3.243	51
<b>TOTALE</b>	<b>184.009</b>	<b>53.717</b>	<b>29</b>

Nell'analisi conclusiva del report del 2006 si evidenziava quanto segue:

Molto diffusa risulta la diversificazione produttiva ovvero garantire una maggiore possibilità di avere un reddito anche quando il prezzo di alcuni prodotti scende al punto da non essere più remunerativo. Questo è il tipico sintomo di un'agricoltura non qualificata, che impedisce di conquistare una vera leadership produttiva, mentre le attuali esigenze commerciali richiedono un'agricoltura capace di pianificare le attività per interi comparti, supportati da adeguate forme di protezione, e tali da reggere le oscillazioni dei prezzi e le richieste di mercato.

Nelle pianure attrezzate è risultato che l'irrigazione è in buona parte utilizzata per la produzione di foraggi destinati al sostentamento dell'allevamento (oltre il 50% delle superfici irrigate). L'azienda zootecnica generalmente ha la necessità di irrigare solo parte della propria superficie, sufficiente per la produzione di foraggio fresco e insilato, lasciando la restante (circa il 70%) al pascolo e alle colture in asciutto, che saranno poste in rotazione negli anni successivi. Si è osservato, quindi, che questo sistema semplificato, in condizioni favorevoli di mercato, ha generato pochi investimenti in tecnologia e differenziazione produttiva e oggi, in condizioni di crisi e assenza di adeguati margini di profitto, tende a ridurre i costi di produzione trascurando i sistemi di coltivazione intensivi, peraltro già marginali, stimati in circa il 15%.

Su questa situazione di base è difficile portare avanti programmi d'incremento di efficienza d'uso dell'acqua e ampliare le superfici irrigue. Per contrastare questo meccanismo, alcuni Consorzi, come ad esempio in quello della Sardegna Centrale, si stanno sviluppando nuove strategie per incentivare le produzioni specializzate attraverso studi di vocazionalità del territorio, anche al fine di ridurre le tariffe di pagamento dell'acqua per coloro che dovessero convertire il proprio ordinamento produttivo, essenzialmente foraggero-zootecnico.

Tabella sulle prospettive di utilizzo futuro (previsione per i prossimi 10 anni sull'infrastrutturazione esistente e/o da progetti esecutivi o in fase di avanzata realizzazione).

Consorzi	Utilizzo attuale	Utilizzo futuro	Incrementi
	%	%	Ettari
Cons. Bon. Nurra	17	39	733
Cons. Bon. Nord Sardegna	29	33	2.000
Cons. Bon. Gallura	52	52	1.160
Cons. Bon. Oristanese	39	39	800
Cons. Bon. Sardegna Merid.	22	23-25	4.500
Cons. Bon. Cixerri	17	30-35	2.000
<b>TOTALE PARZIALE</b>	<b>29</b>	<b>37</b>	<b>11.193</b>

In tabella si riporta la previsione di allora (2006) per i successivi dieci anni degli eventuali incrementi di percentuale di utilizzo previsti grazie al potenziamento delle attività produttive da agricoltura irrigua nell'ambito di alcuni Consorzi di Bonifica per un totale di oltre 11.000 ettari.

Dall'evoluzione prevista nel 2006 ai dati disponibili, grazie alla collaborazione dei Consorzi coinvolti, a distanza di dieci anni in due casi di studio si evince quanto segue:

### Caso studio n. 1. Il Consorzio di bonifica dell'oristanese

Tabella sulla ripartizione delle superfici irrigue (dati stagioni irrigue 2004 e 2014)

Superfici	Ettari (dati 2004)	Ettari (dati 2014)	Variazione (2004/2014)
aree effettivamente irrigate	14044	15428.32	+ 1384.32

Tabella sulla ripartizione dei principali ordinamenti colturali irrigui (dati utenza- stagione irrigua 2004/2014)

Ordinamenti colturali	Ettari 2004	Ettari 2014	Variazione 2004/2014
seminativi e foraggere	7271	9969,13	+2698,13
risaie	2456	2994,30	+538,3
colture orticole a pieno campo	2137	1276,39	-860,61
frutteti	1076	952,79	-123,21
vigneti	434	50,33	-383,67
colture protette e vivai	321	15,46	-305,54

oliveti	315	106,66	-208,34
altri	34	63,24	+29,24
Totale	14044	15428,32	+1384,32

Tabella sulla stima della diffusione dei sistemi distributivi irrigui (2004/2014).

Comprensorio	2004	% totale (2004)	2014	% totale (2014)
aspersione	8041	57,3	10121,41	65,60
microportata	3547	25,3	2312,60	14,99
sommersione	2456	17,5	2994,30	19,41
Totale complessivo	14044		15428,32	

Nelle tre tabelle precedenti, si può verificare come a fronte di un incremento della superficie effettivamente irrigata, in relazione alla superficie attrezzata, di circa 1400 ettari, comunque si è rilevata la *staticità* degli ordinamenti colturali, dove si sono registrate variazioni significative in incremento nei seminativi, foraggere e risaie ed un calo in tutte le altre colture specializzate in serra, colture arboree ed orticole, a conferma di un ulteriore stato di sofferenza di questi settori. Proprio a seguito di questi decrementi nei settori in cui è più diffuso l'impiego di sistemi a microportata ed alta efficienza di distribuzione, si evidenzia il decremento della percentuale di distribuzione irrigua con sistemi a microportata (goccia, microsplinkler, micro jet, subirrigazione, ecc.), un arretramento nell'efficienza di distribuzione in relazione alla superficie irrigata ed un incremento del fabbisogno irriguo totale.

## Caso studio n. 2. il Consorzio di bonifica della Sardegna meridionale.

Tabella sulla ripartizione delle superfici irrigue (dati stagioni irrigue 2005 e 2015 fonte CdB SM)

Superfici	Ettari (dati 2004)	Ettari (dati 2015)	Variazione (2004/2014)
aree effettivamente irrigate	12913	16634	+3721

Nel consorzio di Bonifica della Sardegna meridionale, si è registrato un incremento sensibile di 3721 ettari nel 2015 rispetto alla condizione analizzata nel 2006 con la segnalazione da parte dei rappresentanti del consorzio stesso di alcune annotazioni di rilievo, ampiamente condivise, avvenute nell'arco dell'ultimo quindicennio:

1. la problematica dell'abbandono della bieticoltura e relativa superficie irrigata ha lasciato un vuoto gestionale/agronomico difficile da riconvertire;
2. la presenza significativa di colture irrigue più esigenti della dotazione del fabbisogno standard di 6000mc/ha (es. riso, mais, medica);
3. presenza di perdite "fisiologiche" nelle migliaia di chilometri di reti consortili;
4. al 2015 si riscontra una riduzione del 20% dei consumi medi (efficientamento) grazie all'incremento dell'installazione di gruppi di consegna idrica automatizzati (2008).

## 1.3 Tecniche di razionalizzazione ed efficientamento dell'irrigazione

Spostando l'attenzione sulle tecniche relative alla razionalizzazione ed efficientamento dell'irrigazione delle colture di maggiore interesse della Sardegna, esse sono costante oggetto della sperimentazione sull'irrigazione dell'AGRI Sardegna. Facendo riferimento alle esperienze degli ultimi anni si sono sperimentate, nell'ambito di diversi progetti di ricerca, le più innovative tecniche e strategie irrigue esistenti ed applicabili nella realtà produttiva sarda, basate sui principi dell'agricoltura di precisione.

Noto il fabbisogno idrico ed irriguo delle specie coltivate, ottenuto tramite la stima del bilancio idrico e del fabbisogno irriguo colturale, si considera che il totale reintegro irriguo (irrigazione convenzionale) sia volto a massimizzare le rese produttive e può ritenersi adeguata per alcune colture considerate più esigenti (es. mais o pomodoro da industria) mentre al contrario per molte colture, come nel caso di alcune specie arboree (es. vite da vino o olivo da olio), questa gestione irrigua spesso non induce le migliori rese produttive qualitative. Infatti, su vite da vino, uno stress idrico in determinate fasi dello sviluppo vegeto-produttivo può indurre benefici alla qualità produttiva delle uve e quindi dei vini, senza peraltro indurre eccessivi cali produttivi.

L'irrigazione deficitaria (DI = deficit irrigation, <http://www.fao.org/docrep/004/Y3655E/Y3655E00.HTM>) è una metodologia innovativa per la gestione dell'irrigazione volta a massimizzare le rese produttive quantitative e l'efficienza produttiva, col minimo apporto irriguo ed è pertanto considerata una strategia di irrigazione di precisione.

L'applicazione dell'irrigazione deficitaria induce un importante risparmio idrico (es. su vite da vino circa il 50% del fabbisogno irriguo stagionale rispetto all'irrigazione convenzionale) e può essere effettuata applicando le seguenti strategie:

1. Stress idrico controllato (RDI): si tende a reintegrare il deficit irriguo in maniera massima nelle fasi fenologiche più sensibili allo stress idrico, mentre si induce un livello di stress da moderato a intenso nelle fasi fenologiche più resistenti allo stress per indurre nelle piante le risposte fisiologiche che si ripercuotono con un incremento dei parametri qualitativi;
2. Stress idrico sostenuto (SDI): si eroga una quantità di acqua costantemente inferiore a quella necessaria per reintegrare l'evapotraspirato per generare un crescente livello di stress idrico nelle piante fino alla raccolta. In questo modo si induce un miglioramento qualitativo nelle produzioni soprattutto per quelle specie coltivate più adattate a stress idrici più intensi (es. olivo e mandorlo);
3. L'irrigazione con parziale disseccamento dell'apparato radicale (Partial Rootzone Drying), consiste nell'irrigare alternativamente i due emisferi dell'apparato radicale in modo tale da indurre artificialmente una risposta fisiologica di stress idrico ma comunque avere risultati produttivi quantitativamente simili ma con un miglioramento della qualità della produzione rispetto al pieno reintegro del fabbisogno irriguo.

Le tecniche d'irrigazione deficitaria determinano un consistente risparmio idrico ed una maggiore sostenibilità dell'irrigazione e permettono di ottimizzare il loro impiego se si adottano sistemi irrigui ad elevata efficienza (es. ala gocciolante) e inoltre permettono l'ammodernamento gestionale grazie all'applicazione di sensori, software e strumenti digitali per la gestione irrigua automatizzata.

Si riportano di seguito alcuni significativi riferimenti bibliografici prodotti dall'AGRIS Sardegna sull'innovazione tecnologica e l'applicazione di tecniche d'irrigazione deficitaria in Sardegna:

- Mameli M. G., De Pau L., Zucca L., Satta D. 2011. Influence of irrigation managements as partial rootzone drying, regulated deficit irrigation and sustained stress irrigation on vegetative and productive parameters of *Vitis vinifera* L., cv Cannonau. 8th international workshop on sap flow Volterra 8-12 maggio.
- Mameli M. G., De Pau L., Satta D., Ventroni G., Zurru R., 2012. Study of the effects of different irrigation scheduling on some vegetative and productive characteristics of Vermentino. 7th International Symposium on Irrigation of Horticultural Corps. Geisenheim. Germany.
- Mameli M. G., De Pau L., Satta D., Ventroni G., Zucca L., Scalas B., Sedda M., Avitabile L., Del Piano D. e Zurru R., 2012. The influence of regulated deficit irrigation and partial rootzone on some physiological and productive characteristics of Vermentino. 7th International Symposium on Irrigation of Horticultural Corps. Geisenheim. Germany.



- Mameli M. G., Satta D., Deidda B., Zurru R. 2013. Confronto tra l'irrigazione a calendario e l'irrigazione deficitaria gestita tramite soglia di intervento SWP su Clementine, risultati preliminari. Giornate scientifiche SOI, Padova, 25-27, giugno.
- Pischedda A., Mameli M. G., Mulas M. 2015. Irrigazione del vigneto con la tecnica dello stress idrico controllato. Tesi di laurea, UNISS.
- Mameli M. G. 2016. La razionalizzazione della gestione irrigua del Vermentino e del Cannonau volta all'ottenimento degli obiettivi produttivi. Seminari divulgativi sulle attività scientifiche del progetto NOVES.
- Mameli M. G., Baghino L., Camedda P., Fanari G.P., Fantola F., Gerardi M., Muntoni M., Peddis R., Pisanu B., Sanna D., Sanna D., Onorato M. 2018. L'impiego di differenti metodi di stima dell'evapotraspirazione colturale (ETc) per la gestione automatizzata dell'irrigazione del pomodoro da industria. XII giornate scientifiche SOI, Bologna 19-22 giugno 2018. Acta Italus Hortus, n. 23. ISBN: 978-88-940276-8-6. pg 48.)

## 2. Analisi SWOT

L'analisi SWOT sulla disponibilità e l'utilizzo irriguo delle risorse idriche.

ANALISI SWOT			
Punti di forza	Punti di debolezza	Opportunità	Rischi
<p>1) Miglioramento dell'efficienza nella distribuzione dell'acqua per l'irrigazione;</p> <p>2) effettuazione della ricerca presso le aziende agricole (sperimentazione delle strategie irrigue innovative in termini di agronomici, economici e ambientali: salvaguardia della risorsa idrica);</p> <p>3) effettuazione di studi a lungo termine per dimostrare i benefici delle strategie volte ad aumentare il contenuto di sostanza organica del suolo: agricoltura conservativa, pacciamatura vegetale, cover crop, sovescio, rotazioni colturali;</p> <p>4) calibrazione e validazione a livello locale dei sistemi di supporto alle decisioni (DSS) per renderli accessibili e facili da usare e benefici.</p> <p>6) Sperimentare sistemi</p>	<p>1) Elevate perdite nelle reti di adduzione e distribuzione;</p> <p>2) mancato completamento dell'installazione dei contatori aziendali e mancato rispetto da parte della maggior parte dei Consorzi di Bonifica della tariffa volumetrica, come previsto dalla normativa;</p> <p>3) ridotta diffusione di sistemi ad alta efficienza irrigua (es. subirrigazione);</p> <p>4) scarsa l'applicazione di sistemi automatizzati per la gestione irrigua tramite l'impiego di sensori e computer ed elettrovalvole;</p> <p>5) scarsa applicazione di sistemi di contrasto alla desertificazione (es. agricoltura conservativa);</p> <p>6) scarso utilizzo di acque di qualità inferiore (reflue e salmastre) per irrigare le colture idonee a queste risorse alternative (es. colture Industriali, non alimentari e foraggere);</p> <p>7) scarsa applicazione delle strategie irrigue deficitarie</p>	<p>1) Riduzione delle perdite attraverso l'efficientamento e la razionalizzazione delle reti di adduzione e distribuzione della risorsa;</p> <p>2) completamento dell'installazione dei contatori aziendali;</p> <p>3) effettiva applicazione del DECRETO MIPAAF 31/7/2015 PER LA STIMA DEI VOLUMI IRRIGUI già recepito dalla RAS ed in corso di implementazione;</p> <p>4) diffondere sempre più la cultura del risparmio idrico e razionalizzazione dell'irrigazione (es. corsi di formazione);</p> <p>5) adozione di colture che tollerano la siccità e/o la salinità;</p> <p>6) ricorso a strumenti informatici per migliorare la gestione delle colture e</p>	<p>1) Scarsa diffusione dell'utilizzo della rete internet e scarsa attitudine al suo utilizzo con il rischio del mancato impiego di software e strumenti digitali per il miglioramento della gestione irrigua;</p> <p>2) scarsa propensione all'innovazione e rischio di abbandono delle tecnologie a distanza di qualche anno dall'introduzione;</p> <p>4) incremento del rischio di salinizzazione dei suoli per eccesso captazione acque da pozzi sempre più profondi e incremento del rischio di desertificazione;</p> <p>5) non poter garantire l'irrigazione in annate siccitose per mancanza d'acqua nei bacini e aleatorietà della disponibilità idrica da pozzi;</p> <p>6) inquinamento dei terreni per l'utilizzo di reflui non idonei;</p>

<p>economicamente validi per riciclare l'acqua;</p> <p>7) presenza negli enti ed agenzie di personale specializzato per studiare, collaudare e divulgare l'adozione di sistemi di irrigazione e strategie irrigue innovative e di precisione;</p> <p>8) presenza di sistemi e bacini di captazione delle acque meteoriche a grande capacità d'invaso e disponibilità per gli agricoltori;</p> <p>9) esistenza di software e portali dedicati alla razionalizzazione della gestione irrigua (es. IRRINET);</p> <p>10) redazione e diffusione di materiale divulgativo per rendere maggiormente disponibili le informazioni sulle buone pratiche irrigue.</p>	<p>innovative in grado di orientare gli obiettivi produttivi;</p> <p>8) risorse sottosuperficiali che non sempre garantiscono il fabbisogno idrico delle colture irrigue e loro conseguente sovra sfruttamento;</p> <p>9) scarsa valorizzazione in termini commerciali dell'uso di acque per l'irrigazione di qualità (acqua blu o dolce) per l'irrigazione e delle produzioni di ortofrutticole;</p> <p>10) presenza di molteplici esigenze dei singoli agricoltori nell'ambito dello stesso comprensorio irriguo con esigenze irrigue difficili da assecondare. (eccessiva differenziazione produttiva);</p> <p>11) presenza entro consorzio di sistemi agricoli hobbistici o scarsamente produttivi e di utenze idriche residenziali e ad uso abitativo o ricreativo;</p> <p>12) eccessiva staticità produttiva e incapacità di aggiornare ed in certi casi di riconvertire l'ordinamento produttivo sia al livello aziendale che a livello comprensoriale;</p> <p>13) personale specializzato sulle tematiche dell'irrigazione e gestione della risorsa idrica, presente nell'amministrazione regionale, distribuito in diversi enti/agenzie regionali</p> <p>14) utilizzo di acque di qualità (acqua blu o acqua dolce), per l'irrigazione di colture industriali, non alimentari e per la foraggicoltura;</p> <p>15) sensibilità al problema risorsa idrica e irrigazione solo in anni estremamente siccitosi;</p> <p>16) scarso utilizzo di software esistenti per l'ottimizzazione</p>	<p>dell'azienda (modelli colturali e sistemi di supporto alle decisioni);</p> <p>7) programmazione dell'irrigazione con dispositivi specifici: sensori e servizi "on line" per il consiglio irriguo e l'irrigazione con volumi ridotti;</p> <p>8) costituzione di campi dimostrativi sia per le tecniche irrigue innovative che per le innovazioni impiantistiche (attrezzature ed impianti per l'irrigazione);</p> <p>9) introduzione in azienda dei sistemi irrigui che erogano l'acqua a dosi variabili (irrigazione di precisione);</p> <p>10) ampliamento dell'adozione dei disciplinari di produzione integrata e revisione dei volumi irrigui in funzione delle nuove conoscenze sulle tecniche irrigue deficitarie e di precisione;</p> <p>11) promuovere ed incrementare l'utilizzo dei reflui depurati per l'irrigazione;</p> <p>12) creare un Gruppo di Lavoro Regionale, che possa confrontarsi ed interagire con i gruppi di studio presenti a livello nazionale: es. GRUSI e SOI: gruppo di lavoro sulle "Strategie per l'ottimizzazione dell'irrigazione" e comprendente tutti gli esperti sulle tematiche agrometeorologiche, l'irrigazione e la gestione della risorsa idrica, oggi distribuiti in</p>	<p>7) depauperamento delle falde acquifere e ricorso alle acque fossili in stagioni molto siccitose;</p> <p>8) limite allo sviluppo del sistema delle colture irrigue dovuto non solo alla disponibilità dell'acqua o al metodo di distribuzione poco efficiente ma anche e forse prevalentemente alla crisi del mercato e dei prezzi al produttore.</p>
---	--	---	--

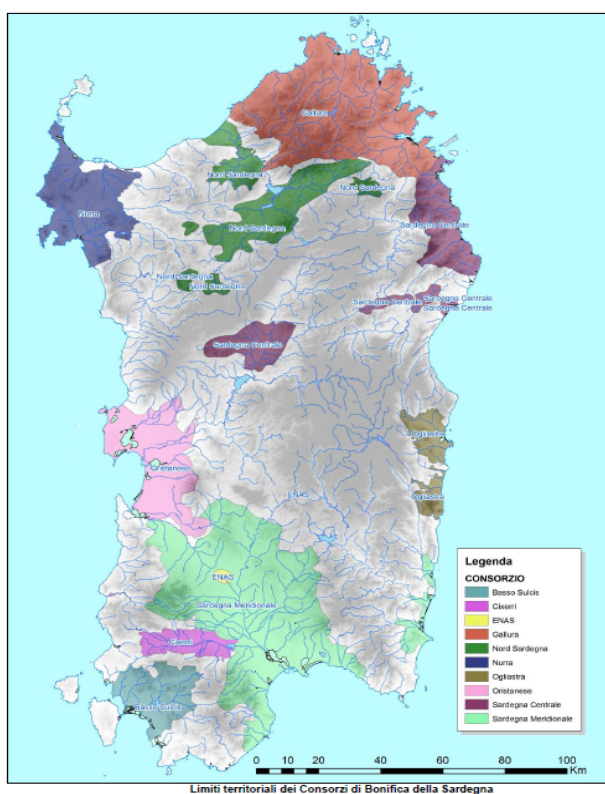
	della gestione irrigua in pieno campo (es. IRRINET).	diversi enti e agenzie regionali,.	
--	--	------------------------------------	--

### 3. Stato attuale delle infrastrutture

Le infrastrutture idriche **per l'irrigazione collettiva** sono, come premesso, gestite dai **Consorzi di Bonifica**. Dalla carta di seguito riportata si delineano i confini territoriali dei Consorzi. La cartografia tratta dal Piano di Gestione del Distretto Idrografico riporta in realtà ancora 9 Consorzi. Recentemente nel 2018 il Consorzio di Bonifica del Basso Sulcis, Cixerri e Sardegna Meridionale sono stati fusi nell'unico Consorzio della Sardegna Meridionale (a seguito del Decreto del Presidente della Regione n. 126 del 19 novembre 2015, con il quale è stata approvata, ai sensi dell'articolo 18, comma 4 della legge regionale 23 maggio 2008, n. 6, la fusione). Per tale ragione ai fini delle presente trattazione i dati verranno ancora riportati in forma disaggregata.

Ciò premesso, le opere di captazione e adduzione della risorsa sono perlopiù gestite da ENAS mentre le infrastrutture idriche ad uso irriguo di competenza consortile consistono in circa **12.000 km** di condotte per la distribuzione della risorsa idrica agli agricoltori che coprono una superficie attrezzata di circa **175.000 ha**. I Consorzi gestiscono, inoltre, come verrà esplicitato al paragrafo 5, circa **4500 km** di canali di scolo a diretto servizio della produzione agricola.

Consorzio	Superficie attrezzata netta [ha]	Rete Irrigua [km]	Canali di scolo [km]
Sardegna Meridionale	60979	4384	1951
Basso Sulcis	4639	365	148
Cixerri	7631	603	97
Oristanese	35339	2899	1874
Sardegna Centrale	15800	1200	90
Ogliastra	4747	480	80
Nurra	21806	1300	21
Gallura	5864	342	2
Nord Sardegna	18580	772	186
	<b>175385</b>	<b>12345</b>	<b>4449</b>



Di seguito si riportano i principali dati infrastrutturali pubblicati all'interno del Piano di Gestione del Distretto Idrografico adottato dal Comitato istituzionale dell'autorità di bacino regionale approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 ottobre 2016 e pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 25 del 31 gennaio 2017.

- Il Consorzio di **Bonifica della Sardegna Meridionale** ha una superficie attrezzata di 60979 ha che si estende in tutta la Pianura del Campidano (provincia di CA e in parte Provincia di OR). Lo schema idraulico è complesso e ha più fonti di approvvigionamento da parte di ENAS (Simbirizzi, Diga sul Cixerri, Diga Leni sul Rio Leni, Diga Mulargia sul Flumendosa, Diga di Sa Forada). Lo sviluppo della rete irrigua è di 4384 Km con 26 impianti di sollevamento e 15 vasche di capacità complessiva 215.000 m<sup>3</sup>.
- L'ex Consorzio di **Bonifica del Basso Sulcis** ha una superficie attrezzata di 4639 ha. Lo schema idraulico è alimentato dall'invaso di Monte Pranu. Lo sviluppo della rete irrigua è di 365 Km con 1 impianto di sollevamento e 6 vasche di capacità complessiva 38.000 m<sup>3</sup>.
- L'ex Consorzio di **Bonifica del Cixerri** ha una superficie attrezzata di 7631 ha. Gli schemi idraulici sono alimentati dalla diga di Diga di Punta Gennarta, dalla traversa S. Giovanni e dalla diga Medau Zirimilis. Lo sviluppo della rete irrigua è di 603 Km con 2 impianti di sollevamento.
- Il Consorzio di **Bonifica dell'Oristanese** ha una superficie attrezzata di 35339 ha. Lo sviluppo della rete irrigua è di 2899 Km con 40 impianto di sollevamento e 242 pompe, 12 impianti idrovori e 23 vasche di capacità complessiva 457.000 m<sup>3</sup>.

- Il Consorzio di **Bonifica della Sardegna Centrale** ha una superficie attrezzata di 15800 ha con tre sub comprensori: Posada, Cedrino e Media Valle del Tirso. I corrispondenti schemi idraulici sono approvvigionati dalla diga Maccheronis sul Rio Posada, della diga Pedra'e Othoni sul Rio Cedrino e dalla diga sul Taloro. Lo sviluppo della rete irrigua è di 1200 Km con 10 sollevamenti (50 pompe).
- Il Consorzio di **Bonifica dell'Ogliastra** ha una superficie attrezzata di 4747 ha che si estende nei Comuni di Girasole, Tortoli, Lotzorai e l'area di Villagrande. Lo schema idraulico è alimentato dalla diga di S.Lucia sull'alto Flumendosa. Lo sviluppo della rete irrigua è di 480 Km con 5 sollevamenti (22 pompe) e 6 vasche di accumulo.
- Il Consorzio di **Bonifica della Nurra** ha una superficie attrezzata di 21806 ha che si estende nei Comuni di Alghero, Sassari, Olmedo, Porto Torres, Stintino e Uri. La fonte principale di approvvigionamento è la diga del Cuga. Lo sviluppo della rete irrigua è di 1300 Km con 7 sollevamenti (32 pompe).
- Il Consorzio di **Bonifica della Gallura** ha una superficie attrezzata di 5864 ha che si estende nei Comuni di Olbia e Arzachena. Lo schema idraulico è approvvigionato dalla diga di Liscia. Lo sviluppo della rete di adduzione e distribuzione ad uso irriguo è di 342 Km con 9 sollevamenti (26 pompe) e 10 vasche di capacità complessiva 118.995 m<sup>3</sup>.
- Il Consorzio di **Bonifica del Nord Sardegna** ha una superficie attrezzata di 18580 ha con tre comprensori: Chilivani, Perfugas e Bassa Valle del Coghinas. I corrispondenti schemi idraulici sono approvvigionati dalla diga di Monte Lerno sul fiume Coghinas, traversa di derivazione sul fiume Coghinas, diga di Casteldoria sul fiume Coghinas, gestita da ENEL. Lo sviluppo della rete irrigua è di 772 Km con 6 sollevamenti (15 pompe).

### 3.1 Interventi in corso

Gli interventi infrastrutturali degli ultimi 10 anni hanno previsto fonti di finanziamento comunitarie, nazionali e regionali. Il ciclo di Programmazione conclusosi di recente ha previsto:

- **Programma di Sviluppo rurale 2007-2013 con la Misura 125 Azione 3 - Risparmio idrico** che ha finanziato **Interventi di manutenzione straordinaria alla rete di distribuzione (rete secondaria e terziaria)** per un totale concesso di circa **14 M€ ai Consorzi di Gallura e Cixerri**. Dalla Valutazione degli interventi per le risorse idriche finanziati dalla misura 125.3 realizzata dal Valutatore Indipendente - ISRI (Istituto di Studi sulle Relazioni Industriali) emerge che la riduzione prevedibile delle perdite per inefficienza, sia dei sistemi di distribuzione sia nell'uso aziendale della risorsa, è stimabile in circa 13.000.0000 mc annui.

- Sempre nel **PSR 2007-2013** è stata attivata la **Misura 125 Azione 3 - Risparmio idrico - Completamento della copertura dell'intero territorio regionale con strumenti di controllo delle portate erogate** che ha finanziato interventi di installazione di contatori aziendali per un importo concesso di circa **20 M€ ai Consorzi di Gallura, Cixerri, Nurra, Oristanese, Ogliastra e Nord Sardegna**.

- **APQ Risorse idriche – Opere fognario depurative Il atto integrativo** (sottoscritto in data 26 febbraio 2002) di cui il Direttore Generale dell'Assessorato dell'Agricoltura e Riforma Agro-Pastorale è il soggetto

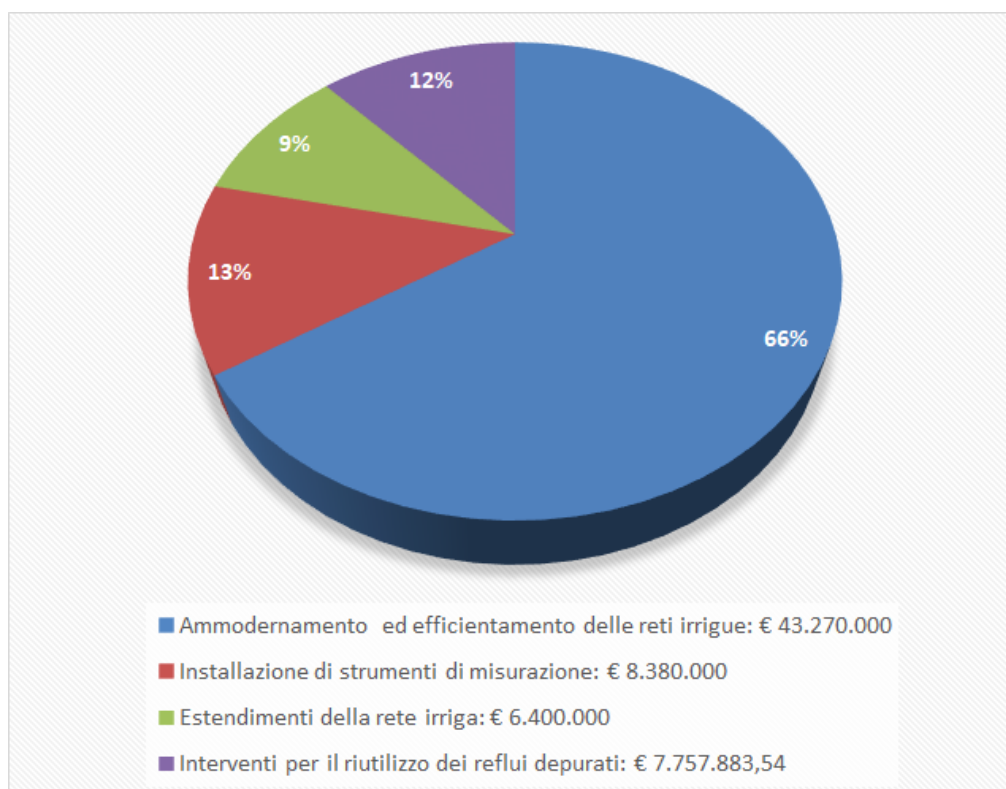
sottoscrittore. I fondi sono del **Mistero delle Politiche Agricole e Forestali (ora MIPAAF)** che cura, attraverso l'ex Gestione Commissaria ex Agensud, l'alta sorveglianza degli stessi. Il totale finanziato ammonta a circa **40 M€** ai Consorzi di Bonifica della Sardegna Meridionale, Nurra, Oristanese, Gallura e Basso Sulcis con le tipologie di interventi così ripartite:

Ammodernamento della rete	€ 750.000,00	2%
Razionalizzazione della rete	€ 9.300.000,00	23%
Recupero reflui	€ 17.411.000,00	44%
Riordino irriguo	€ 6.800.000,00	17%
Realizzazione rete tubata	€ 5.601.505,47	14%
	<b>€ 40.000.000</b>	<b>100%</b>

L'attuale ciclo di programmazione degli interventi infrastrutturali in campo irriguo si inserisce nella Programmazione Unitaria 2007-2020 ed è coerente con le misure proposte dal Piano di Gestione del Bacino Idrografico. I finanziamenti in corso prevedono i seguenti Programmi di interventi:

- Piano Regionale di Bonifica
- Mutuo Infrastrutture
- Patto per lo sviluppo della Sardegna – Fondo di Sviluppo e Coesione 2014-2020
- Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020

L'ammontare complessivo degli investimenti infrastrutturali in corso ammonta a **€ 65.807.883,54** così ripartiti:



## Piano Regionale di Bonifica

Il Piano è introdotto dalla L.R. n° 6/2008 scaturisce dalla necessità di programmare in modo organico gli interventi infrastrutturali in campo agricolo al fine di ottimizzare e razionalizzare l'utilizzo delle risorse idriche e di perseguire la valorizzazione e tutela del territorio ed è *finalizzato al completamento, all'ammodernamento, alla funzionalità dei sistemi di bonifica idraulica, alla razionalizzazione e a un miglior utilizzo delle risorse idriche.* (art. 4, comma 1 L.R. n. 6/2008).

Il Piano concorre inoltre alla definizione del piano di bacino, introdotto dal D.Lgs. 152/2006, il quale è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa, alla valorizzazione e alla corretta utilizzazione del suolo e delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche e ambientali dei territori interessati .

Il Piano è approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 10/50 del 12/03/2010 e con successivi atti deliberativi sono approvati i programmi annuali.

Con Deliberazione della **Giunta Regionale n. 30/8 del 30/07/2013** vengono approvate le **Linee Guida** del Piano che definiscono le modalità operative per la gestione dei finanziamenti.

I **Programmi annuali approvati** sono i seguenti:

- **Programma 2010** - DELIBERAZIONE G.R. N. 46/36 DEL 27.12.2010, per un ammontare complessivo di risorse pari a € **24.199.726,00**. Tutti gli interventi sono conclusi.

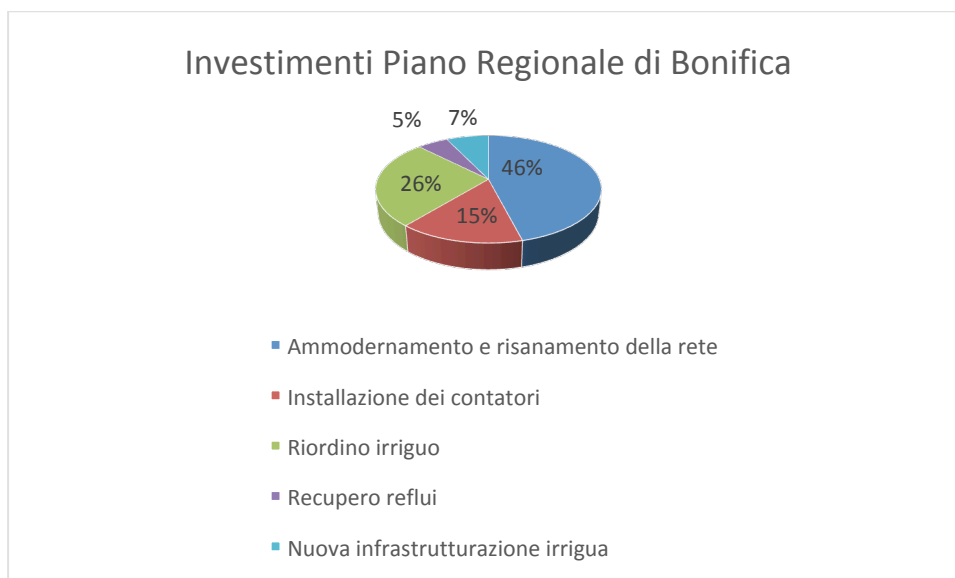
- **Programma 2011** - DELIBERAZIONE G.R. N. 46/60 DEL 16.11.2011, con finanziamenti per € 12.092.390,46. Degli interventi finanziati alcuni sono conclusi ed uno è in corso

- **Programma 2011** - DELIBERAZIONE G.R. N.50/42 del 21.12.2012, ha finanziato un ulteriore intervento per € **2.407.883,54**, tutt'ora in corso;

- **Programma straordinario** - DELIBERAZIONE G.R. N. 49/46 del 26.11.2013, con interventi finanziati per un importo totale di € **7.000.000**. Gli interventi sono tutt'ora in corso.

Il totale degli investimenti da ascrivere al Piano Regionale di Bonifica ammonta a € **45.700.000,00** e le tipologie di intervento sono così ripartite:

Tipologia intervento	Importo	
Ammodernamento e risanamento della rete	€ 21.000.000,00	46%
Installazione dei contatori	€ 6.900.000,00	15%
Riordino irriguo	€ 12.092.390,46	26%
Recupero reflui	€ 2.407.883,54	5%
Nuova infrastrutturazione irrigua	€ 3.299.726,00	7%
<b>TOTALE</b>	<b>€ 45.700.000,00</b>	<b>100%</b>



### Mutuo Infrastrutture

Il mutuo regionale di importo totale pari a 700 M€ è contratto ai sensi della Legge Finanziaria 2015 (L.R. 9 Marzo 2015 n. 5 art. 4). Con **Deliberazione della G.R. n. 31/4 del 17.06.2015** vengono individuate le opere e impianti nel settore agricolo. Gli interventi consistono tutti in **manutenzioni straordinarie** volte all'efficientamento e all'ammodernamento delle reti irrigue per un totale di **€ 10.000.000**, rivolte a tutti i Consorzi di Bonifica.

### Patto per lo sviluppo della Sardegna – Fondo di Sviluppo e Coesione 2014-2020

Il **Fondo per lo Sviluppo e la Coesione (FSC)** è, congiuntamente ai Fondi strutturali europei, lo strumento finanziario principale attraverso cui vengono attuate le politiche per lo sviluppo della coesione economica, sociale e territoriale e la rimozione degli squilibri economici e sociali.

Con Deliberazione della **G.R. n. 35/37 del 18.7.2017 e n. 50/27 del 7.11.2017** è stato approvato il Programma interventi Infrastrutturali relativo all'Area Tematica 3.b Agricoltura - Linea d'Azione 3.b.3.1 **"Interventi volti a rendere più efficiente l'uso dell'acqua nell'agricoltura"** per un importo complessivo di **€ 30.000.000,00**, così ripartiti:

Ammodernamento della rete	€ 12.870.000,00	43%
Installazione dei contatori	€ 5.380.000,00	18%
Nuova infrastrutturazione irrigua	€ 6.400.000,00	21%
Recupero reflui	€ 5.350.000,00	18%
	€ 30.000.000,00	100%





## Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020

Il PSR 2014-2020 ha previsto la seguente misura:

### Sottomisura 4.3 – Tipo intervento 4.3.2 “Efficientamento delle reti e risparmio idrico”

Sono ammissibili gli investimenti relativi ai bacini e accumuli al di sotto dei **250.000 metri cubi**, con relativo sistema di adduzione, distribuzione, monitoraggio e controllo, non finanziati dalla misura nazionale del Piano di Sviluppo Rurale Nazionale (PSRN).

Gli interventi ammissibili riguardano:

- a) investimenti per il miglioramento sostanziale delle reti irrigue a diretto servizio delle aziende agricole al fine di eliminare o ridurre le perdite**
- b) investimenti per il miglioramento e la messa in sicurezza di piccoli sbarramenti inferiori a 250.000 mc**
- c) investimenti per il completamento e l'estensione degli schemi irrigui solo se legati a invasi inferiori a 250.000 mc.**

Il bando è stato approvato con DECRETO N. 3194/DecA/65 DEL 19.12.2017 e le domande sono state presentate dal **01/2/2018 al 01/3/2018**. Dotazione finanziaria: € 7.000.000, incrementata di recente per garantire il finanziamento di tutte le domande presentate ammissibili. Massimale per intervento: € 300.000.

I soggetti ammessi a presentare domanda di sostegno sono:

- Consorzi di bonifica
- Comuni singoli
- Comuni associati (Unioni di comuni, Associazioni temporanee di Comuni, Comunità montane)

## 2.2 Interventi futuri

I finanziamenti futuri dovranno essere coerenti con le Misure previste nell'allegato 8 del Piano di Gestione del Distretto Idrografico **volte ad aumentare l'efficienza idrica per l'irrigazione**. Nello specifico si prevede

che con il **PSN 2014-2020** verranno finanziate infrastrutture *che puntano al miglioramento delle condizioni di uso della risorsa idrica senza modificare le condizioni di prelievo, ma agendo a livello di recupero di efficienza, per cui potranno contribuire a mitigare la competizione tra i diversi usi (civile, agricolo, industriale), a garantire il Deflusso Minimo Vitale dei corsi d'acqua e a soddisfare i fabbisogni colturali e più ingenerale la qualità delle produzioni dei territori rurali* (fonte: Piano di Gestione del Distretto Idrografico).

In coerenza con ciò occorrerebbe a livello regionale introdurre quanto previsto nel **Piano di Sviluppo Regionale**, ovvero un **modello tecnico-gestionale** *che consenta ai Consorzi di Bonifica di raggiungere i seguenti obiettivi:*

- rendere efficiente e trasparente il sistema di gestione delle risorse ad uso agricolo regionale;
- consentire un'adeguata pianificazione e programmazione degli interventi;
- ottimizzare le risorse utilizzate nell'efficientamento della rete di trasporto della risorsa idrica a scopo irriguo.

*Il modello tecnico-gestionale, supportato da sistemi informativi adeguati anche dal punto di vista tecnico contabile, consentirà di raccogliere, archiviare e trattare i dati che saranno adoperati per il calcolo degli indicatori di performance e di sviluppare il sistema di controllo di gestione attraverso il quale è possibile basare le attività di pianificazione e programmazione.* (fonte: Piano di Sviluppo Regionale).

In tal modo infatti sarebbe possibile avere contezza degli interventi manutentivi ordinari, della loro localizzazione e frequenza, oltre che una precisa indicazione delle spese ad essi associate e sarebbe di conseguenza possibile orientare gli investimenti infrastrutturali laddove si presentino le maggiori rotture.

Accanto a ciò anche l'esatta quantificazione dei volumi erogati adoperando i contatori (sia alla testa dei distretti sia aziendali) contribuirebbe alla individuazione e quantificazione delle perdite e sarebbe perciò un'efficace strumento di ausilio alla programmazione degli interventi.

## 4. Utilizzo della risorsa idrica

La Regione Sardegna, come sopra detto, ha introdotto nel 2006 la L.R. n. 19 del 6 dicembre 2006 – “Disposizioni in materia di risorse idriche e bacini idrografici” che **disciplina funzioni e compiti primari per il governo delle risorse idriche sotto il profilo quantitativo e qualitativo (art. 1).**

L'intero territorio regionale è delimitato quale unico bacino idrografico di competenza della Regione e costituisce il distretto idrografico della Sardegna (art. 2).

Viene istituita un'unica Autorità di bacino regionale finalizzata al perseguimento del governo dei bacini idrografici con particolare riferimento alla tutela delle risorse idriche, alla difesa del suolo, alla tutela degli ecosistemi.

La Regione nel disciplinare il sistema idrico multisettoriale regionale introduce quale soggetto gestore di tale sistema l'Ente Acque della Sardegna (ENAS) (art. 18), che ha la funzione di provvedere alla gestione e

manutenzione delle infrastrutture, degli impianti e delle opere del sistema idrico multisetoriale mentre la titolarità delle infrastrutture e delle concessioni rimane in capo alla Regione.

La Regione subentra nella sola titolarità di tutte le concessioni di acqua pubblica e agli utilizzatori è invece garantito il prelievo della risorsa per gli usi settoriali in qualità di utenti del gestore multisetoriale agricolo (art. 11).

Tra le entrate dell'Ente compaiono quindi i contributi derivanti dalla vendita dell'acqua all'ingrosso ai soggetti gestori dei singoli settori d'impiego della risorsa, **fissate attraverso il Piano di recupero dei costi (art. 17) adottato dal Comitato istituzionale.**

L'Autorità di Bacino regionale adotta annualmente il Piano per il recupero dei costi relativi ai servizi idrici per l'acqua all'ingrosso in capo ad ENAS per la successiva approvazione da parte della Giunta Regionale ai sensi dell'art.17, comma 2 della LR 19/2006. Il Piano assegna a ciascun Consorzio di Bonifica la dotazione idrica e definisce le tariffe per ciascun scaglione tariffario.

Gli scaglioni tariffari sono così definiti:

Fasce di consumo	Fascia
Consumo pari all'80% della dotazione idrica	A
Consumo compreso tra l'80% e il 100% della dotazione idrica	B
Consumo superiore alla dotazione idrica	C

In riferimento alla tariffazione dell'acqua grezza per gli usi irrigui, la Regione Sardegna, in applicazione dei principi contenuti nella Direttiva 2000/60/CE del "chi inquina paga" e "chi consuma paga", ha stabilito incentivi tariffari per i consorzi di bonifica che effettuano la misurazione dell'acqua consumata dai propri consorziati, che hanno predisposto il Piano di Classifica e che hanno predisposto il censimento degli scarichi nei canali consortili. Inoltre è stato stabilito, come incentivo aggiuntivo all'uso efficiente della risorsa idrica, un ulteriore sconto sulla tariffa praticata ai Consorzi di Bonifica che utilizzano acque reflue affinate in modo tale da ridurre il consumo di acqua grezza.

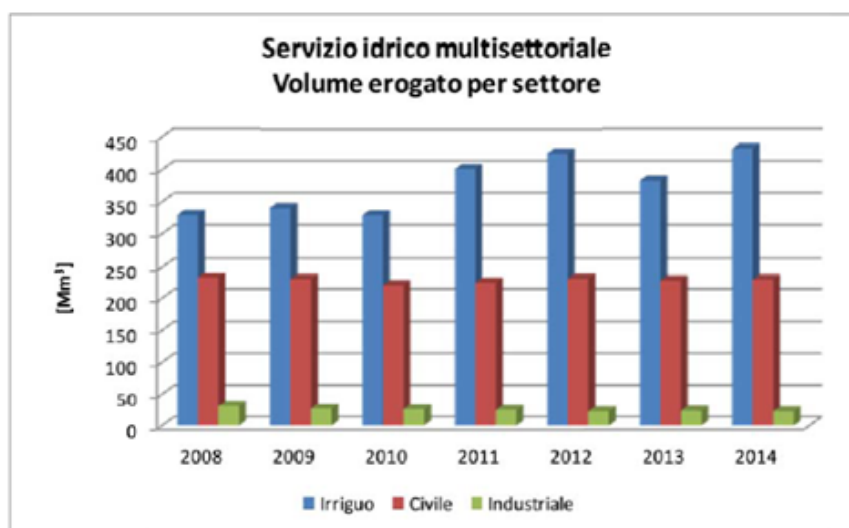
Al suddetto Piano è allegato una Relazione Istruttoria sulla programmazione delle risorse idriche. Inoltre si sottolinea che con deliberazione n.1 del 21.01.2016 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino è stata istituita una **Cabina di Regia per l'attività conoscitiva e di monitoraggio del bilancio idrico volta alla gestione delle crisi idriche** coordinata dall'Autorità di bacino e composta da ENAS, dall'Ente di Governo dell'Ambito della Sardegna, da Abbanoa SpA, dai Consorzi di Bonifica, da ENEL SpA, dal Gestore della rete di Trasmissione Nazionale (TERN), dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Direzione generale per le dighe e le infrastrutture idriche ed elettriche, dalle Direzioni generali della RAS competenti per le problematiche trattate, dalla Direzione regionale della Protezione Civile, dall'ARPAS e da AGRIS e LAORE.

## 4.1 Volumi erogati

I **volumi erogati dal 2008, anno di istituzione del Servizio al 2014** sono riportati di seguito (fonte: Piano di Gestione del Distretto Idrografico). Come si può osservare, nel periodo preso in considerazione, gli usi industriali hanno ridotto la domanda di acqua grezza di circa il 27%, passando da 31,20 Mm<sup>3</sup> richiesti nel 2008 a 22,53 Mm<sup>3</sup> del 2014, il comparto civile è rimasto sostanzialmente invariato, mentre il comparto irriguo ha richiesto nel 2014 circa il 31% di acqua grezza in più rispetto al 2008. Complessivamente i servizi idrici di valle, tra il 2008 e il 2014, hanno aumentato le loro domande di risorsa idrica al gestore del servizio idrico multisettoriale di circa il 15%. (fonte: Piano di Gestione del Distretto Idrografico).

Servizio idrico multisettoriale Volume erogato per settore negli anni 2008-2014 [Mm <sup>3</sup> ]							
Comparto	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Irriguo	330,13	340,19	329,42	401,18	425,30	383,40	433,13
Civile	232,71	229,57	220,10	224,43	230,14	227,35	228,94
Industriale	31,20	27,24	26,22	24,71	22,69	23,38	22,53
Totale	594,04	597,00	575,74	650,32	678,12	634,13	684,60

Fonte: Elaborazione ARDIS



Fonte: Elaborazione ARDIS

## 4.2 Contributo irriguo

Il **contributo irriguo** è il contributo per le spese di distribuzione dell'acqua in base alla quantità utilizzata (art. 9, comma 3 e 10 L.R. n.6/2008) ed è riscosso in base ai volumi utilizzati. A tal fine i consorzi di bonifica provvedono a installare idonei strumenti di regolazione di utenza e misurazione del consumo d'acqua (art. 9 comma 3 L.R. n. 6/2008); fino all'installazione di tali regolatori si applica la norma transitoria di cui all'art. 46 comma1. *(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).

I Consorzi riscuotono inoltre dai privati un:

- a) contributo per le spese di esercizio e manutenzione ordinarie della rete consortile di distribuzione dell'acqua a norma del Regio Decreto n. 215 del 1933, e della legge 25 luglio 1952, n. 991 e ss.mm.ii. (**art. 9, comma 1 L.R. n.6/2008**);
- b) contributo per le spese di funzionamento (**art. 9, comma 1 L.R. n.6/2008**).

Per i contributi di cui ai punti a) e b) ciascun consorzio è tenuto a predisporre il Piano di Classifica che individua i benefici derivati dalla presenza della rete di distribuzione dell'acqua ad uso irriguo, stabilisce gli indici per la quantificazione dei medesimi e definisce i criteri per la determinazione dei contributi (art. 32 comma 1 L.R. n.6/2008) e sulla base di tali indici ciascun consorzio approva annualmente il Piano annuale di riparto (art. 32 comma 3 L.R. n. 6/2008).

*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. 9 comma 5 L.R. n. 6/2008). I contributi hanno quindi natura tributaria.*

### 4.3 Contatori aziendali

Al fine di completare l'installazione dei contatori aziendali e procedere, secondo la norma e secondo quanto previsto dalla direttiva comunitaria, al pagamento volumetrico negli anni l'installazione degli strumenti di misura ha previsto differenti linee di finanziamento:

- POP 97/99 Mis.1.4.1.5
- POR 1994/1999. Misura 6.5 Razionalizzazione dell'uso della risorsa idrica.
- POR 2000-2006 Misura 1.2 Ciclo integrato delle acque – Intervento A
- Legge 350/2003 (finanziaria 2004) Interventi infrastrutturali nel settore dell'irrigazione
- Piano Regionale di Bonifica – art. 4 L.R. 23 Maggio 2008 n.6
- POR Sardegna 2007-2013 Obiettivo operativo 4.1.5.a (Agenzia Del Distretto Idrografico)
- P.S.R. Sardegna 2007-2013 - Reg. CE n. 1698/2005 – Misura 125 Azione 3 Intervento B

Attualmente il **numero di contatori installati** per Consorzio è riportato sinteticamente di seguito.

Consorzio di Bonifica	N° contatori installati	N° aziende monitorate	% copertura	N° contatori mancanti
<b>Basso Sulcis</b>	2.715	1362	100%	-
<b>Cixerri</b>	2.427	2200	100%	-
<b>Gallura</b>	936	199	50%	1000
<b>Nord Sardegna</b>	3.200	1801	100%	749+680*
<b>Nurra</b>	4.189	2139	100%	-
<b>Ogliastra</b>	4.044	N.D.	91%	400

<b>Oristanese</b>	13.497	N.D.	68%	6412
<b>Sardegna Centrale</b>	8.366	5200	75%	2750
<b>Sardegna Meridionale</b>	12.233	10963	60%	8100
<b>TOTALE</b>	<b>51.607</b>	23864	<b>73%</b>	<b>19342</b>
*Dispositivi obsoleti e malfunzionanti che devono essere sostituiti. Con l'intervento finanziato con le risorse FSC è prevista la sostituzione di quasi tutti gli strumenti in campo				
<b>Fonte: Dato fornito dai Consorzi di Bonifica (2018)</b>				

A riguardo, è opportuno ricordare le raccomandazioni della Commissione Europea che, nell'ambito della comunicazione inerente il soddisfacimento della condizionalità ex ante 5.2 risorse idriche, ha evidenziato quanto segue: *“L'estensione dei misuratori in agricoltura deve essere una priorità. Il pagamento volumetrico basato sul consumo effettivo è un passaggio chiave al fine di incentivare un uso efficiente della risorsa e di assicurare un contributo adeguato per l'uso dell'acqua al recupero dei costi, inclusi i costi ambientali e della risorsa”*. Tali raccomandazioni sono state ribadite nella riunione del Comitato di Sorveglianza del PSR 2014-2020 svoltasi in data 1 marzo 2018. A tal proposito i rappresentanti della Commissione Europea hanno avuto precise rassicurazioni sul prossimo completamento della copertura regionale e sulla piena applicazione di quanto previsto in materia dalla L.R. n. 6/2008.

### 4.3 Quantificazione dei volumi idrici ad uso irriguo

Nel 2015 il Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali ha emanato un Decreto (31 Luglio 2015) nel quale definisce le **Linee per la regolamentazione da parte delle Regioni delle modalità di quantificazione dei volumi idrici ad uso irriguo.**

Tali Linee Guida sono state recepite dalla Regione Sardegna adottata con Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'AdB n. 1 del 17.01.2017 e approvata dalla Regione Sardegna con Deliberazione della G.R. n. 4/14 del 17.1.2017 e vengono definiti:

- gli obblighi e le modalità di misurazione dei volumi irrigui prelevati e restituiti;
- gli obblighi e le modalità di quantificazione degli utilizzi, (misurati o stimati);
- gli obblighi e le modalità di raccolta, trasmissione e aggiornamento dei dati alla banca dati di riferimento (SIGRIAN).

Gli obblighi relativi alla quantificazione (misurazione o stima), al monitoraggio dei volumi irrigui, alla trasmissione dei dati al SIGRIAN, in caso di irrigazione collettiva, per prelievi, utilizzi e restituzioni, sono in capo:

- ENAS per i prelievi da fonti di approvvigionamento appartenenti al SIMR;
- all'Ente irriguo per i prelievi da fonti non appartenenti al SIMR e per tutti gli utilizzi irrigui.

Si sottolinea che la misurazione dei **volumi utilizzata** è ricavata dai **contatori installati alla testa del distretto**.

Si riportano di seguito i principali obblighi di misurazione per l'irrigazione collettiva e per l'autoapprovvigionamento.

## Irrigazione collettiva

IRRIGAZIONE COLLETTIVA		
	A Regime	Periodo di transizione (36 mesi)
<b>PRELIEVI E RESTITUZIONI &gt; 100 l/s (medi continui nel periodo irriguo) o &gt; 1.500.000 m<sup>3</sup>/annui</b>	<b>Obbligo misuratori nel punto di prelievo:</b> art. 3 comma 1	Stima PRELIEVI art. 8 comma 2 lett.a) Stima RESTITUZIONI: art. 8 c.3
<b>PRELIEVI ≤ 100 l/s (medi continui nel periodo irriguo) o ≤ 1.500.000 m<sup>3</sup>/annui</b>	Nessuna misura né stima: art. 3 comma 3	
RESTITUZIONI ≤ 100 l/s (medi continui nel periodo irriguo) o ≤ 1.500.000 m <sup>3</sup> /annui	Stima secondo art. 8 comma 3	RESTITUZIONI: 20% del Volume prelevato
<b>UTILIZZI</b>	<b>Obbligo di misuratori alla testa del distretto:</b> art. 3 comma 4	Stima UTILIZZI: art. 8 comma 2 lett.b
UTILIZZI ESCLUSI	Art. 3 comma 5	
RILASCI	Devono essere stimati unitamente alle restituzioni come Volume Residuo a meno delle Restituzioni misurate	RESTITUZIONI: 20% del Volume prelevato RILASCI: 20% Rilasci del Volume prelevato

## Auto-provvigionamento

Per gli auto-provvigionamenti si impone l'obbligo di **misurazione dei prelievi** di tutte le derivazioni aventi portate **superiori o uguali a 10 l/s**.

Le Linee Guida prevedono che i dati dei volumi e delle colture debbano essere trasmessi al **SIGRIAN** che è così strutturato:

- I primi strati informativi dell'elenco sono di inquadramento territoriale, seguono i dati vettoriali che descrivono geograficamente i sistemi irrigui, legati, quindi, alle strutture e ai sistemi di adduzione e distribuzione.
- Per Ciascun Consorzio sono presenti i **dati sui volumi annuali utilizzati e le corrispondenti colture**.

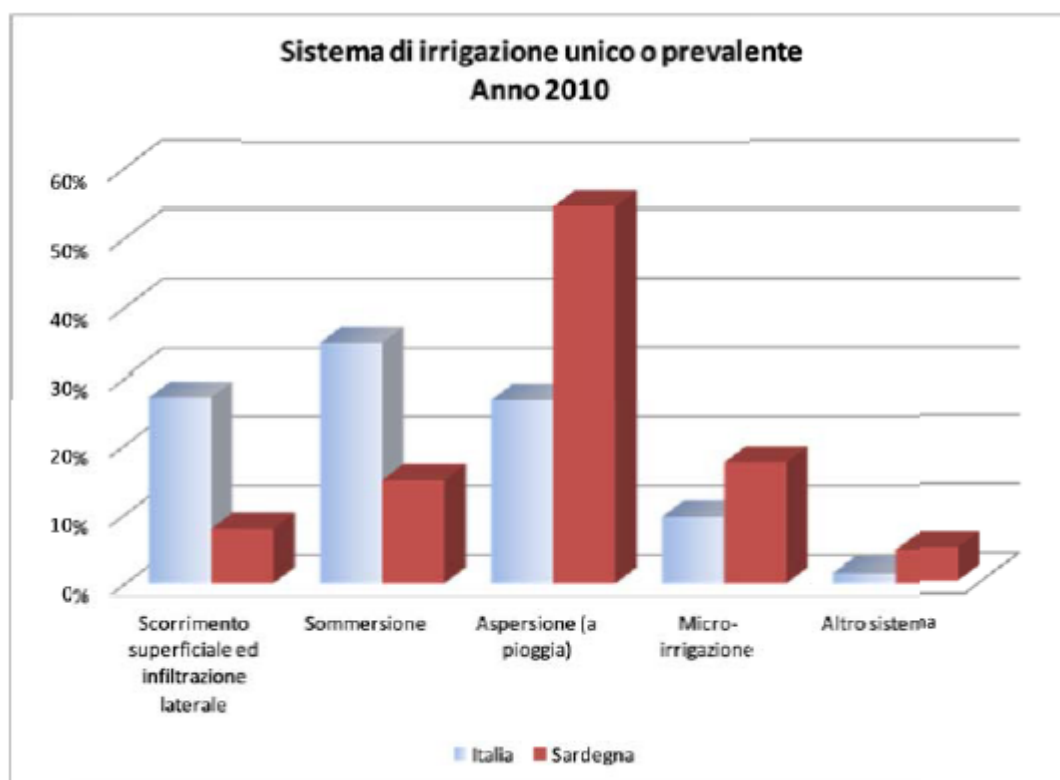
## 4.4 Metodi d'irrigazione

Dall'analisi dei dati rilevati da ISTAT con il 6° Censimento dell'agricoltura del 2010 si ha modo di quantificare l'incidenza sul totale di ciascuna fonte di approvvigionamento dell'acqua irrigua e di ciascun metodo irriguo.

Nella tabella sotto riportata sono indicati i dati relativi alla Sardegna in cui si ha modo di vedere che la principale fonte di approvvigionamento, con il 73% del volume totale, è data, a prescindere dal metodo di consegna, da "Acquedotto, consorzio di irrigazione e bonifica o altro ente irriguo", mentre per quanto riguarda il sistema di irrigazione unico o prevalente, il metodo denominato "aspersione (a pioggia)" incide per circa il 55% del volume idrico utilizzato. (Fonte: Piano di Gestione del Distretto Idrografico).

Dal confronto dei dati relativi alla Sardegna con i dati relativi all'intero territorio nazionale si nota che, per quanto riguarda la fonte di approvvigionamento, a livello nazionale i Consorzi di bonifica o irrigui risultano comunque la fonte principale ma con un'incidenza complessiva del 63% che è inferiore di circa il 10%

rispetto al dato della Regione Sardegna, mentre i prelievi diretti da corsi d'acqua incidono a livello nazionale complessivamente per il 15% contro il 5% della media regionale. Per quanto riguarda il metodo irriguo, la "aspersione (a pioggia)" che incide in Sardegna per il 55%, a livello nazionale incide solo per il 27%, mentre la sommersione e lo scorrimento superficiale, che a livello nazionale incidono rispettivamente per il 35% e 27%, a livello regionale incidono solo per il 15% e 8%. (Fonte: Piano di Gestione del Distretto Idrografico).



Fonte: elaborazione ARDIS su dati censagri.Stat estratti il 13 nov. 2013

Si riporta di seguito l'incidenza di ciascun metodo irriguo per ogni fonte di approvvigionamento.

Incidenza del metodo irriguo per fonte di approvvigionamento						
Fonte di approvvigionamento dell'acqua irrigua	Sistema di irrigazione unico o prevalente					Totale
	scorrimento superficiale ed infiltrazione laterale	sommersione	aspersione (a pioggia)	microirrigazione	altro sistema	
acque sotterranee all'interno o nelle vicinanze dell'azienda	12,94%	4,09%	44,55%	33,61%	4,82%	100%
acque superficiali all'interno dell'azienda (bacini naturali ed artificiali)	16,34%	0,00%	61,41%	17,33%	4,92%	100%
acque superficiali al di fuori dell'azienda (laghi, fiumi o corsi d'acqua)	16,18%	0,47%	57,30%	16,37%	9,69%	100%
acquedotto, consorzio di irrigazione e bonifica o altro ente irriguo con consegna a turno	5,37%	5,19%	74,75%	13,03%	1,66%	100%
acquedotto, consorzio di irrigazione e bonifica o altro ente irriguo con consegna a domanda	6,12%	20,15%	54,56%	14,28%	4,88%	100%
altra fonte	9,07%	19,97%	52,14%	9,25%	9,58%	100%
<b>Totale</b>	<b>7,87%</b>	<b>14,94%</b>	<b>54,88%</b>	<b>17,48%</b>	<b>4,83%</b>	<b>100%</b>

Fonte: Elaborazione ARDIS su dati censagri.Stat estratti il 13 nov. 2013

In riferimento all'utilizzo razionale della risorsa idrica per l'irrigazione negli ultimi anni si sta conoscendo un costante miglioramento dell'efficienza a livello aziendale, proprio perché oltre agli sforzi divulgativi e di trasferimento tecnologico ad opera delle agenzie regionali LAORE ed AGRIS, anche le ditte private implicate nella commercializzazione di impianti di irrigazione stanno cercando di diffondere sempre più la cultura del



risparmio idrico e razionalizzazione dell'irrigazione con corsi agli operatori e costituzione di impianti ad alta efficienza, spesso in sinergia con l'assistenza tecnica e scientifica regionale (LAORE/AGRIS), per la diffusione di sistemi ad alta efficienza per colture arboree, cereali e foraggere come, a titolo di esempio, si cita il caso del mais e del riso irrigati a goccia e della medica, dell'olivo superintensivo, della vite ed altre specie frutticole irrigate in subirrigazione, oppure l'applicazione di sistemi automatizzati per la gestione del vigneto irrigato a goccia tramite l'impiego di sensori e computer, anche col supporto di immagini satellitari o aeree (es. droni) per la valutazione dello stato idrico delle piante: ([www.sardegnaagricoltura.it/index.php?xsl=443&s=360056&v=2&c=3533&vd=1](http://www.sardegnaagricoltura.it/index.php?xsl=443&s=360056&v=2&c=3533&vd=1)).

L'innovazione più recente in termini di gestione irrigua e valutazione dei fabbisogni irrigui, per la ricerca della massimizzazione della produttività, sia in termini quanti-qualitativi che di redditività economica dell'unità di acqua erogata (WUE = water use efficiency e WP = water productivity), non sta tanto nell'efficientamento distributivo quanto maggiormente nella distinzione delle colture irrigue in due macrocategorie e nel soddisfare le rispettive esigenze idriche:

- colture esigenti, per le quali la massimizzazione della produttività quantitativa coincide con la massimizzazione produttiva in termini economici ed alle quali deve essere garantito l'intero fabbisogno irriguo. Per queste colture si tiene conto del fabbisogno idrico calcolato col metodo del bilancio idrico e si deve garantire l'intero fabbisogno (reintegro del 100% dell'evapotraspirato della coltura) durante l'intera stagione vegeto-produttiva. In questo modo si evita il rischio di deterioramento dei parametri produttivi (es. riduzione del calibro dei frutti e deprezzamento del prodotto), su queste colture incide negativamente l'eventuale utilizzo di acque di scarsa qualità.
- colture che si avvantaggiano dello stress idrico sia esso moderato o intenso e per le quali si può procedere con una gestione irrigua più riducente con reintegri inferiori al fabbisogno idrico stimato col metodo del bilancio idrico; in questo modo l'irrigazione diventa anche un potente strumento agronomico in grado di orientare la produzione verso gli obiettivi produttivi (es., vite da vino).

Distinte le colture in queste due classi di appartenenza su ciascuna di esse si deve operare in maniera diametralmente opposta in termini di valutazione del fabbisogno idrico e gestione dell'irrigazione ovvero adozione di strategie irrigue tali da garantire il massimo della produttività agronomica ed economica.

Le colture esigenti non devono essere mai soggette restrizioni della disponibilità dell'acqua durante la stagione irrigua a per cui possono essere irrigate secondo una programmazione irrigua preimpostata, anche a *calendario*, con volumi basati sulla capacità di ritenzione idrica del suolo, che non deve mai scendere sotto la soglia della RfU (riserva idrica del suolo facilmente utilizzabile) e quindi con turno irriguo valutato in funzione del cumulo dell'ETc giornaliera (evapotraspirazione massima della coltura).

Su scala aziendale si suggerisce ed è anche previsto nel disciplinare di produzione integrata, dotarsi di sistemi aziendali di rilevazione dei parametri climatici ed in particolare della pluviometria, proprio per poter effettuare un bilancio idrico del consumo idrico giornaliero. In questo settore, l'AGRIS Sardegna in collaborazione con l'agenzia LAORE sta sperimentando sistemi di miglioramento della gestione irrigua del pomodoro da industria, in grado di permettere la massimizzazione degli obiettivi produttivi aziendali ma soprattutto di migliorare la gestione degli appezzamenti irrigui tramite sistemi automatizzabili, proprio perché specificatamente richiesto dai produttori preoccupati più dall'esigenza di semplificazione nella gestione irrigua (ridurre lo spreco di risorse e di tempo nell'aprire e chiudere le valvole di appezzamenti distanti tra loro) che dall'eventuale necessità di ottenere eventuali effimeri risparmi idrici.

Al contrario, per le colture che si avvantaggiano di stress idrici più o meno intensi e più o meno prolungati durante la stagione irrigua, per esse si deve irrigare al raggiungimento di una soglia di intervento meglio se basata sulla misura di parametri eco-fisiologici della pianta (es. il potenziale xilematico) per indurre condizioni di stress idonee per il miglioramento qualitativo della produzione, senza indurre un eccessivo calo produttivo. In questi casi si adottano le innovative strategie irrigue di irrigazione deficitaria che è considerata l'unica metodologia irrigua compatibile coi principi dell'agricoltura di precisione (erogare la quantità di acqua giusta al momento giusto!).

Per ottenere la massima efficienza in questo caso è opportuna una disponibilità idrica alla domanda (poter irrigare appena è ritenuto necessario) piuttosto che una disponibilità idrica turnata. Questi innovativi modelli di gestione irrigua deficitaria tengono conto dell'effettivo fabbisogno idrico misurato direttamente sulla pianta e si permette contemporaneamente di pianificare la produzioni, massimizzare le rese produttive quantitative con massimizzazione dell'efficienza e riduzione degli sprechi (si irriga solo se e quando la pianta ha un effettivo bisogno, che sia funzionale agli obiettivi produttivi programmati).

L'ulteriore sviluppo innovativo sulla gestione irrigua deve tendere all'introduzione di sistemi di gestione dell'irrigazione in maniera automatizzata tramite l'ausilio di computer ed elettrovalvole. In questo settore l'AGRIS ha sperimentato diversi sensori per poter permettere l'automazione dell'irrigazione ed è in corso un nuovo progetto CLUSTER top-down GA-VINO, che vede coinvolti UNISS, UNICA, CNR-IBIMET e AGRIS Sardegna, proprio per l'implementazione di una piattaforma digitale dotata di sensori che possa fornire un DSS per l'agricoltore per la gestione irrigua anche automatizzata (<http://sites.unica.it/progetto-ga-vino/>).

Si segnala inoltre il recente successo del progetto MASLOWATEN condotto da un consorzio di enti di ricerca, tra cui l'UNISS ed aziende private, che ha permesso di ottenere un molteplice risultato nella sperimentazione fatta in Sardegna: approvvigionamento idrico a basso costo perché effettuato con sistema di sollevamento ed adduzione gestiti con energia rinnovabile fotovoltaica; riduzione del volume irriguo grazie all'adozione di un innovativo sistema di erogazione automatizzato ad alta efficienza e che tiene conto dell'effettivo fabbisogno della coltura e del contenuto idrico del suolo; riduzione significativa dell'incidenza dell'Atrofia del Capolino del carciofo Spinoso sardo, grazie all'effetto climatizzante oltre che umettante dell'irrigazione ed incremento della produttività in termini quantitativi; precocità del taglio del capolino di primo ordine con incremento del valore economico della produzione.

## **5. Soluzioni alternative nell'approvvigionamento**

### **5.1 Utilizzo acque sotterranee e autoapprovvigionamento**

Mentre nell'ambito dei Consorzi di Bonifica può essere quantificato l'approvvigionamento idrico e la relativa quantità d'acqua distribuita per usi irrigui, per le acque sotterranee e per gli altri sistemi di approvvigionamento, la reale entità delle risorse disponibili ed effettivamente utilizzate per l'irrigazione è tutt'oggi ancora incerta (progetto RIADE caso studio della Nurra: <https://agrireregionieuropa.univpm.it/it/content/article/31/9/il-progetto-riade-sulla-desertificazione>), anche a causa della presenza di prelievi idrici da pozzi non censiti, e, nonostante si presume comunque che il ricorso ai pozzi sia limitato, esso spesso risulta essere l'unica fonte di approvvigionamento idrico in interi

comprensori produttivi (es. comprensorio vitivinicolo di Monti e Berchidda). In contesti territoriali prossimi alla costa spesso si fa grande impiego di acque sottosuperficiali (es. Muravera) ed un eventuale sovra-utilizzo induce fenomeni di progressiva salinizzazione delle falde ([http://www.sardegnaagricoltura.it/documenti/14\\_43\\_20081003162133.pdf](http://www.sardegnaagricoltura.it/documenti/14_43_20081003162133.pdf)).

Spesso la qualità delle acque provenienti da pozzi è scarsa e ciò implica un depauperamento della fertilità dei suoli su cui queste acque vengono sparse (desertificazione), e possono anche dare problemi di corrosione e intasamento delle costose componenti idrauliche degli impianti irrigui, soprattutto per quelli a bassa portata e microportata (acque saline o ricche di calcare).

Altre forme di approvvigionamento idrico (sorgenti, fiumi, laghi e falde) permettono lo sviluppo e la resilienza di comprensori produttivi irrigui in diverse zone della Sardegna (es. vitivinicolo Berchidda-Monti, COROS, o orto-frutticolo nella Barbagia di Belvi), dove generalmente i produttori si sono dotati di **propri sistemi di adduzione e/o approvvigionamento** e, nonostante spesso queste disponibilità idriche siano l'unica fonte di approvvigionamento idrico, costringano i produttori a notevoli sforzi economici (elevati costi energetici per il sollevamento, lo stoccaggio ed il rilancio in pressione per l'erogazione irrigua). Nonostante questi sforzi spesso le stesse risorse potenzialmente disponibili sono aleatorie e insufficienti per il fabbisogno irriguo aziendale, manifestando la loro inconsistenza soprattutto nelle annate più siccitose, proprio nel mezzo della stagione irrigua (es. luglio-agosto) con impossibilità di incrementare le superfici coltivate e con perdite produttive sia quantitative che soprattutto qualitative di produzioni ortofrutticole, viticole ed olivicole considerate ad alto reddito. In qualche caso si segnala la volontà di creare delle reti di servizio idrico localizzate, per aiutare i produttori ad avere disponibilità idriche più stabili, cosa peraltro fattibile a livello comunale o di piccoli comprensori/consorzi, soprattutto in aree collinari e montane, anche considerando l'utilizzo di reflui comunali depurati con piccoli impianti di depurazione o anche di fitodepurazione ([http://utenti.quipo.it/consorziobiotecne/Atti\\_Fito.htm](http://utenti.quipo.it/consorziobiotecne/Atti_Fito.htm)), da adottarsi, a seconda del livello di depurazione, tal quali o miscelati con acque dolci di sorgente o di altra provenienza.

In piena emergenza idrica 2001-2003 si parlava di utilizzare anche le acque delle miniere (es. Iglesias dove è stata realizzata un'apposita condotta) ma avendo problemi di inquinanti da metalli pesanti o di altro genere si desistette dal loro impiego.

## 5.2 Riutilizzo dei reflui

Sono stati finanziati interventi infrastrutturali finalizzati al recupero reflui in agricoltura dal **depuratore di Olbia e di Sassari**, rispettivamente per il consorzio di Bonifica della Nurra e della Gallura. Allo stato attuale, dalle informazioni a disposizione, è in funzione per usi agricoli il recupero reflui provenienti dalla città di **Alghero**.

Si ricorda, come esposto sopra, che al fine di incentivare il riutilizzo dei reflui è previsto nel Piano annuale di recupero dei costi un **ulteriore sconto sulla tariffa praticata ai consorzi di bonifica che utilizzano acque reflue affinate in modo tale da ridurre il consumo di acqua grezza**.

Si evidenzia inoltre che al fine di facilitare il riutilizzo dei reflui sono state di recente approvate dal Comitato Istituzione con Deliberazione n. 7 del 27.02.2018 le Modifiche alla Direttiva regionale concernente "Misure di tutela quali-quantitativa delle risorse idriche tramite il riutilizzo delle acque reflue depurate".

## 5.3 Desalinizzatori

Fonte <https://www.dpi.nsw.gov.au/agriculture/soils/salinity/salinity-and-crops/saline-irrigation>:

La desalinizzazione di acque saline o di mare è tecnicamente possibile ma il suo impiego è limitato dai costi elevati sia di strumentazioni necessarie, sia di funzionamento che di mantenimento del sistema operativo, nonché dei costi di smaltimento dei residui salini ad elevata concentrazione.

Problemi generali da considerare con i trattamenti di desalinizzazione:

- Pre trattamento con filtrazione e microfiltrazione e trattamento di risanamento con raggi UVA per eliminare la presenza di batteri.
- Acque con alta concentrazione di Sali di ferro e manganese sono di difficile trattamento.
- Sono necessari 2-3 giorni per sanificare le membrane.
- Le membrane lavorano ad alta pressione e hanno massimo 3 anni di durata in buone condizioni di efficienza.

L'utilizzo agricolo non garantisce la copertura del costo di desalinizzazione:

*ESEMPIO: da 1 metro cubo di acqua a 800  $\mu\text{S}/\text{cm}$  di salinità, un Sistema di desalinizzazione recupera circa il 75% d'acqua desalinizzata per un costo di circa \$160,00/mc (valori 1998), e costi di mantenimento e operativi di circa 50-60 cents per metro cubo di acqua trattata. [Horlocks, personal communication]. A fronte di un 75% di resa d'acqua desalinizzata, ogni 1000 metri cubi di acqua trattata lasciano 250.000 litri d'acqua ad estrema concentrazione salina che necessita d'essere smaltita nel miglior modo ecocompatibile ed a norma di legge.*

Fonte: <https://www.quora.com/Where-does-Dubai-get-its-water-from>: Il costo di desalinizzazione è oggi (2016) più basso rispetto al passato grazie all'efficientamento degli impianti di nuova generazione e si aggira intorno ai 0,5 USD per metro cubo d'acqua, risultando pertanto, se desalinizzata ed utilizzata in loco, più economica rispetto al costo di trasporto e pompaggio dell'acqua su lunga distanza. A titolo di esempio si cita che, considerando la situazione economica favorevole del 2016, fosse più economico costruire un impianto di desalinizzazione a Los Angeles (USA) piuttosto che costruire nuovi acquedotti dall'Oregon alla California, per incrementare la disponibilità idrica e garantire il fabbisogno.

Per quanto riguarda l'impiego di dissalatori in Sardegna, si ha conoscenza dell'utilizzo di rari impianti di desalinizzazione ad osmosi inversa a livello aziendale. Quindi al momento, se presenti, i dissalatori sono piccoli impianti ad uso aziendale per l'abbattimento della salinità delle acque di falda.

Mentre non si hanno evidenze sull'esistenza e l'efficacia dell'uso di dissalatori capaci di desalinizzare l'acqua di mare in grande quantità in Sardegna come invece succede in altre realtà nel mondo, e prevalentemente per l'ottenimento di acque ad uso potabile e industriale (es. Dubai), quanto piuttosto in diverse zone del mondo è noto che ci siano sperimentazioni in atto da circa un decennio sull'impiego diretto di acqua di mare per fini irrigui con l'impiego di strumenti distributivi particolari (es. tubazioni speciali a membrane semipermeabili o stratificazione di materiali filtranti).

Tratto dal sito <https://www.lavorincasa.it/irrigare-con-l-acqua-di-mare/>: L'ingegnere chimico **Greg Lesile**, dell'Università del Nuovo Galles del Sud, in Australia, ha avuto un'idea per far sì che le **piante possano essere irrigate con acqua salmastra**. Il processo di **desalinizzazione** secondo questo studioso può essere eseguito dalle piante stesse. L'ingegnere ha creato un **sistema interrato** costituito da tubi speciali per l'irrigazione dei campi. Questi tubi sono chiusi su un lato dalla membrana osmotica e sono pieni di acqua salmastra. Dopo aver installato i tubi il campo è stato seminato e si è constatato che le radici delle piante, avvolgendo i tubi, erano in grado di succhiare l'acqua che essi contenevano attraverso la membrana. In altre parole erano capaci di **estrarre acqua dolce**, lasciando i sali all'interno. Operando in questo modo si otterrebbe un notevole **risparmio sulle risorse idriche**, consentendo alle stesse di essere disponibili per l'irrigazione all'infinito, usando acqua di mare e lasciando alle piante il compito di fornire l'energia necessaria a dissalarla. Le **tubazioni sotterranee** fatte di una plastica particolare che assorbe tutte le sostanze contaminanti presenti nell'acqua, oltre che il sale in eccesso, permettono alla pianta di assorbire solo acqua pulita. Queste sostanze di scarto che restano nei tubi per gravità si depositano sul fondo di essi; sarà compito del contadino provvedere a risciacquarle per evitare che si otturino. Utilizzando questo sistema di **tubi sotterranei** l'acqua viene ottimizzata al 100%, poiché arriva direttamente alle radici delle piante, senza evaporare. Questo metodo annullerebbe i classici **temporizzatori** la cui funzione è quella di dosare il quantitativo di acqua necessario alle piante per vivere, poiché saranno le piante stesse ad attingere dai tubi quando ne sentiranno la necessità. In questo modo, il meccanismo annaffia solo nel caso in cui le piante comincino ad assorbire acqua pulita dal terreno. Il sistema, prende il nome di **DRHS** ed è da dieci anni in fase di sviluppo; è stato inizialmente collaudato nel Regno Unito con delle piante di pomodori e da allora è stato testato anche negli Stati Uniti. In seguito verrà sperimentato in Cina, Libia, Tanzania, Mauritius e Spagna. Attualmente ha funzionato con i pomodori, i ravanelli, le zucchine, i peperoni, la lattuga, le fragole e i fagioli oltre agli alberi di ciliegio e olivo. Le ricerche sono ancora in fase di elaborazione ma i primi risultati ottenuti sono positivi e fanno sperare in bene.

Altra sperimentazione che si basa sulla filtrazione multistrato dell'acqua di mare, tratta dal sito, <http://blog.netafim.it/irrigazione-con-acqua-di-mare/>:

La Fondazione spagnola Aqua Maris, di concerto con l'Università Mare de Deu del Carme, di Terrassa (Spagna) in collaborazione con il Politecnico della Catalogna, ha avviato una ricerca per trovare il modo di utilizzare l'acqua di mare per l'irrigazione senza l'utilizzo di un desalinizzatore. Lo studio prende spunto dalla constatazione che, in molte isole, è presente una folta vegetazione nonostante l'unica acqua dolce disponibile sia quella piovana. I ricercatori hanno dedotto quindi che il segreto per poter utilizzare l'acqua di mare a scopo irriguo possa essere all'interno del terreno: l'acqua salata risale dal basso attraverso il suolo che la immagazzina filtrandola e la rilascia con un grado di salinità molto inferiore rendendola fruibile alla vegetazione. Il terreno acquisisce la funzione di 'filtro', facendo in modo di evitare l'eccesso di sali minerali che ucciderebbe le piante. Già nel XVII secolo i monaci carmelitani di Sestao erano riusciti a coltivare con successo dei campi in Eritrea, usando l'unica acqua disponibile: quella del mare. Per giungere ad un modello di filtro definitivo, i ricercatori hanno riprodotto svariate strutture che funzionano basandosi sullo stesso principio: al livello più basso scorre l'acqua salata; a contatto dell'acqua c'è il secondo livello, costituito da materiale filtrante, quale ad esempio sabbia o ghiaia. Il terzo e ultimo livello, quello di superficie è costituito da uno strato di terra o argilla dove sono messe a dimora le piante. Ogni struttura ha delle percentuali di strati filtranti di terreno diversificati per tessitura per la coltivazione di piante come pomodori, ciliogini, cavolo e tarassaco. La ricerca proseguirà durante i prossimi mesi, anche per determinare come la salinità dell'acqua possa influire sul prodotto finale.

Altra esperienza simile, e tratta dal sito [www.diariodelweb.it/economia/articolo/?nid=20150902\\_347913](http://www.diariodelweb.it/economia/articolo/?nid=20150902_347913):

**PATATE IN OLANDA:-** La Fondazione spagnola non è l'unica ad occuparsi di agricoltura con acqua salata: è notizia dei mesi scorsi che in Olanda, sull'isola di Texel, è stata avviata la coltivazione sperimentale di patate irrigate con acqua di mare. Per ora la produzione si ferma a 30mila chili di patate per ettaro, mentre sui campi tradizionali si ottiene una resa di 60mila chili.

## 6. Ruolo dei Consorzi di Bonifica

Il Consorzio di bonifica, inteso come riunione di proprietari finalizzato alla tutela dei propri diritti, uniti dal comune interesse al miglioramento dell'uso dell'acqua e delle condizioni dei propri terreni attraverso interventi di bonifica, compare per la prima volta nel codice civile del 1865, art. 657.

Con il Regio Decreto n. 215 del 1933, che rappresenta tutt'ora lo strumento normativo di riferimento, viene delineata la natura pubblica dei Consorzi, caratterizzati da una struttura associativa costituita dai privati.

Il medesimo riconoscimento pubblicistico si ritrova nel codice civile del 1942 e nelle pronunce della Corte Costituzionale.

Da tale assunto discende che il ruolo istituzionale dei Consorzi di bonifica è caratterizzato dal connubio tra pubblico e privato.

Per le opere di competenza pubblica che non risultano a totale carico dello stato sono tenuti a contribuire i proprietari degli immobili del comprensorio che traggono beneficio dalla bonifica (art. 10 R.D. 215/1933).

I contributi dei proprietari nella spesa di esecuzione, manutenzione ed esercizio delle opere pubbliche di bonifica costituiscono oneri reali sui fondi dei contribuenti (art. 21 R.D. 215/1933) e la ripartizione della quota tra i proprietari viene condotta sulla base dei benefici conseguiti (art. 11 R.D. 215/1933).

Risulta quindi definita la natura associativa del Consorzio e gli viene riconosciuta la natura di persona giuridica pubblica che ha potere impositivo nei confronti dei consorziati in funzione del beneficio da essi ricevuto.

La materia della bonifica si considera tra le materie di competenza "concorrente", in quanto rientrante in "agricoltura e foreste", come individuata dall'articolo 117 della Costituzione e confermato dal trasferimento attuato dal D.P.R. 616 del 1977.

Le Regioni hanno quindi la possibilità di legiferare pur dovendo attenersi ai principi delineati dal R.D. n. 215 del 1933.

La Regione Sardegna ha attuato nel 2006 una riforma riguardante la gestione idrica regionale introducendo un unico soggetto gestore dell'acqua ad uso plurisettoriale (L.R. 6 dicembre 2009, n. 19) e nel 2008 ha emanato **la legge quadro in materia di Consorzi di bonifica (L.R. 23 maggio 2008 n.6)**.

I Consorzi di bonifica, come detto sopra, hanno quindi il compito di garantire il razionale utilizzo dell'acqua per fini agricoli con un costo che risulti compatibile con le esigenze economiche agricole regionali (art. 1 L.R. n.6/2008) e **devono garantire un efficiente servizio di trasporto e distribuzione dell'acqua fino agli utilizzatori finali, attraverso la realizzazione e gestione di tutte le opere e impianti necessari compreso il sollevamento e l'eventuale realizzazione di impianti per l'utilizzazione delle acque reflue ed al contempo devono ancora garantire la manutenzione e realizzazione della rete scolante a diretto servizio della produzione agricola (art. 2 L.R. n.6/2008)**.

**La specificità della norma rispetto al quadro di riferimento nazionale è da rinvenirsi principalmente nelle funzioni ad essi attribuite e concernenti appunto la realizzazione, manutenzione ed esercizio delle opere e degli impianti funzionali al trasporto dell'acqua per l'agricoltura e al sistema di canali**

**ad uso esclusivo agricolo**; da ciò deriva l'imposizione del tributo ai soli consorziati direttamente serviti dal sistema di trasporto idrico irriguo.

I Consorzi di bonifica sono definiti dalla norma Enti pubblici al servizio dei consorziati e sono sottoposti all'indirizzo, il controllo di legittimità e la vigilanza della Regione.

Le entrate dei Consorzi per lo svolgimento delle attività concernenti le funzioni da essi ricoperte sono di seguito elencate (art. 5, comma 1):

- contributi dei consorziati;
- contributi relativi agli scarichi nei canali consortili;
- finanziamenti regionali, statali e comunitari;
- contributi regionali.

Di seguito si riportano le percentuali di contribuzione pubblica correlate alle corrispondenti attività oggetto di contributo:

- 100% per gli oneri di progettazione e realizzazione di sistemi di adduzione e distribuzione dell'acqua e reti di scolo compresi nel Piano Regionale di Bonifica e Riordino fondiario (art. 5 c.2 lett. a);
- 100% per gli oneri di accorpamento e riordino fondiario (art. 5 c.2 lett. b);
- 100 % per gli oneri di manutenzione e gestione della rete scolante e degli impianti di sollevamento (art. 5 c. 2 lett. c);
- 100 % per gli oneri di manutenzione e gestione delle opere di bonifica idraulica (art. 5 comma 2 lett. d);
- 100 % per gli oneri di manutenzione straordinaria degli impianti irrigui (art. 5 c. 2 lett. e). (di fatto tali opere sono presenti anche nell'articolo 5 comma 4);
- 80 % per realizzazione e aggiornamento di Piano di Classifica e catasto consortile (art. 5 c. 3);
- 95 % per oneri di manutenzione ordinaria delle opere finanziate direttamente all'interno del Piano Regionale di Bonifica e Riordino Fondiario e della manutenzione delle reti irrigue a servizio di aree effettivamente irrigate (art. 5 c. 4);
- 75 % per le spese di funzionamento per la gestione degli impianti consortili sostenute dai Consorzi di Bonifica (art. 5 c. 4.bis);
- 80 % per le spese per il consumo dell'energia elettrica relative agli impianti pubblici di bonifica, escluse quelle già poste a carico dell'ENAS (art. 6 c. 1).

I Consorzi hanno, come detto, potere impositivo nei confronti dei Consorzati dai quali ricevono i seguenti contributi:

- 1) contributo per le spese di esercizio e manutenzione delle opere pubbliche di bonifica e alle spese di funzionamento dei Consorzi di Bonifica (art. 9 comma 1 L.R. n.6/2008);
- 2) contributo per le spese di distribuzione dell'acqua in base alla quantità utilizzata (art. 9 comma 3 L.R. n.6/2008) .

Per opere pubbliche di bonifica si intendono le opere pubbliche concernenti le funzioni di cui all'art. 2 della L.R. 23 Maggio 2008 n. 6 realizzate nei comprensori di bonifica e previste nel piano generale di bonifica e di riordino fondiario.

Altra entrata dei Consorzi è rappresentata dal contributo dovuto da tutti coloro **che utilizzano i canali consortili come recapito di scarichi e ciò è dovuto in proporzione al beneficio ottenuto** (art.11 c. 2) .

## **7. Esigenza di eventuali riforme normative**

Si ritiene opportuno completare il presente paragrafo in seguito alle proposte discusse e condivise coi partecipanti al Tavolo tecnico.