



Regione Autonoma della Sardegna
ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI

**PIANO REGOLATORE GENERALE
DEGLI ACQUEDOTTI DELLA SARDEGNA**

REVISIONE 2006

ALL. 1 – RELAZIONE GENERALE

1 - GRUPPO DI LAVORO

L'attività di revisione ed aggiornamento del Nuovo Piano Regolatore Generale degli Acquedotti della Sardegna si è sviluppata nel corso di svariati anni ed ha coinvolto un notevole numero di tecnici sia di ruolo dell'Ente Sardo Acquedotti e Fognature (E.S.A.F. – Ente strumentale della Regione Autonoma della Sardegna) che incaricati ad hoc.

Molti di coloro che hanno lavorato alla revisione del Piano nel tempo sono stati avvicinati da altri, ed alcuni si sono occupati di aspetti marginali; per tale motivo non è possibile citarli tutti in questa premessa e ci si limiterà a menzionare coloro che rappresentano non solo la continuità dell'impegno nello sviluppo del piano ma anche e soprattutto la "regia" dell'attività di elaborazione delle scelte.

L'ing. Sandra Tobia e l'ing. Carlo Pautasso hanno coordinato le attività del primo periodo, mentre l'ing. Maurizio Cittadini ha provveduto per quanto concerne quelle di secondo periodo e conclusive.

L'ing. Sandro Bachis ed il geom. Antonio Corda hanno raccolto, validato, elaborato e catalogato i dati dello stato di fatto nonché sviluppato le ipotesi future sulla scorta dei numerosi nuovi elementi al contorno modificatisi dagli anni settanta (periodo di riferimento della vecchia edizione del piano) ai giorni correnti.

L'ing. Erica Mascia e l'ing. Caterina Lostia hanno collaborato relativamente alle elaborazioni sui consumi finalizzate alla determinazione delle dotazioni idropotabili da assumere a base del Piano.

I grafici sono stati elaborati dalla Signora Irene Pischredda e dalla società Tecniche Avanzate del geom. Antonio Pinna di Cagliari.

Il Prof. Nicola Sechi dell'Università di Sassari ha sviluppato l'elaborato relativo alla qualità delle acque superficiali destinate alla potabilizzazione, mentre l'ing. Silvio Soddu si è occupato della parte concernente le caratteristiche tipiche richieste agli impianti di trattamento.

Il prof. Francesco Bertolino dell'Università di Cagliari ha elaborato il modello di calcolo della popolazione residente giungendo a definire i tabulati di evoluzione dei residenti fino all'orizzonte fissato per il Piano (2041).

La società IA.ING di Lecce ha raccolto le informazioni in un database che ne consente una moderna gestione in termini di analisi, di reporting, di editing, di utilizzo ai fini di implementazione di G.I.S., ecc.

2 - PREMESSA

Nell'ambito degli strumenti di pianificazione delle risorse idriche, il Piano Regolatore Generale degli Acquedotti disciplina l'uso della risorsa destinata al soddisfacimento del fabbisogno idropotabile e la realizzazione delle necessarie infrastrutture di trasporto e potabilizzazione delle risorse idriche.

In particolare il Piano Regolatore Generale degli Acquedotti deve recepire l'evoluzione di tutti quei parametri che contribuiscono a definire la domanda di risorsa del territorio e contemperarla con l'offerta della stessa risorsa, in rapporto al grado di realizzazione delle opere previste.

La Regione Autonoma della Sardegna, in forza dell'art. 68 del D.P.R. 19.06.1979, n° 348, che contiene la delega alla stessa R.A.S. delle funzioni concernenti le modifiche del Piano Regolatore Generale degli Acquedotti sulle destinazioni e nell'utilizzo di risorse idriche per esigenze del proprio territorio regionale, fin dal 1997 con deliberazione di Giunta Regionale n° 9/31 disponeva di affidare all'E.S.A.F. la revisione del nuovo piano regolatore generale degli acquedotti (il provvedimento venne, poi, rideliberato in data 02.07.1999 con delibera di Giunta n° 29/24).

Con convenzione n° 48 di repertorio in data 28.12.1999, l'Ente Sardo Acquedotti e Fognature venne definitivamente incaricato della revisione del Nuovo Piano Regolatore Generale degli Acquedotti.

Si tratta della seconda revisione del Piano Regolatore Generale degli Acquedotti, previsto inizialmente dalla legge 04.02.1963, n° 129, ed elaborato in prima stesura nel 1966 dal prof. ing. Costantino Fassò ed in seconda stesura (prima revisione) nel 1983 a cura dello stesso E.S.A.F.

Il vigente Piano Regolatore Generale degli Acquedotti è stato approvato preliminarmente con decreto dell'Assessore dei Lavori Pubblici n° 56 del 23.01.1984, di concerto con l'Assessore della Programmazione, del Bilancio, Credito e Assetto del Territorio, l'Assessore dell'Agricoltura, l'Assessore della Difesa dell'Ambiente, l'Assessore dell'Igiene e Sanità e, esaminate le opposizioni presentate, definitivamente approvato con D.P.G.R. n° 71 del 16.05.1988.

Successivamente al 1983 sono intervenuti numerosi cambiamenti di carattere socioeconomico e legislativo che hanno dapprima consigliato, poi reso necessario procedere alla revisione di cui trattasi.

In particolare, dal punto di vista socioeconomico, occorre tenere conto del mutato trend dello sviluppo della popolazione e del generalizzato elevarsi del tenore di vita, mentre dal punto di vista legislativo è fondamentale la svolta maturata all'indomani del varo della legge n° 36 "Galli" del 05.01.1994.

I punti essenziali oggetto della revisione del Nuovo Piano Regolatore Generale degli Acquedotti sono, sinteticamente, i seguenti:

1. un'accurata definizione dello stato di conservazione delle opere di captazione, adduzione e di distribuzione delle risorse idriche attualmente in esercizio;
2. l'individuazione delle tendenze evolutive e delle tendenze demografiche del territorio quanto alla popolazione residente e alla popolazione fluttuante stagionale nella sua distribuzione territoriale;
3. la rideterminazione delle capacità dei serbatoi urbani di regolazione e compenso;
4. la verifica degli schemi idropotabili;
5. la verifica quali-quantitativa delle risorse idriche attualmente in uso e lo studio delle problematiche inerenti la qualità delle acque destinate alla produzione di acqua potabile e dei trattamenti di potabilizzazione;
6. la verifica dello stato di attuazione dei piani regionali concernenti l'uso ed il risanamento delle risorse idriche;
7. il piano pluriennale degli investimenti necessari per l'attuazione del Piano esteso all'intero arco temporale di validità dello stesso;
8. la realizzazione di un sistema informatizzato GIS.

I primi studi concernenti la revisione del N.P.R.G.A. vennero avviati dall'E.S.A.F. verso la fine degli anni '90, con riferimento ai dati del censimento 1991, cosicché venne determinato un orizzonte del piano al 2041.

Le indagini sul campo e le elaborazioni dei dati sono state lunghe e difficoltose e, come detto in precedenza, hanno richiesto la consulenza e l'opera di numerosi collaboratori esterni.

Ciononostante la notevole messe di dati, l'accavallarsi di altre attività istituzionali e non (per esempio collaborazione all'elaborazione del Piano d'Ambito per l'A.T.O. Sardegna) hanno fatto slittare i tempi di conclusione del lavoro, rideterminato con atto aggiuntivo n° 32 di repertorio del 21.12.2000 ma, poi, ulteriormente protrattosi.

Il quadro di riferimento che costituisce il principio informatore delle scelte che devono essere adottate all'interno del presente strumento di pianificazione, è costituito essenzialmente da:

legge 04.02.1963, n° 129, «Piano Regolatore Generale degli Acquedotti e delega al governo ad emanare le relative norme di attuazione»

legge 18.05.1989, n° 183, «Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo»

legge 05.01.1994, n° 36 ("legge Galli"), «Disposizioni in materia di risorse idriche», che riforma il settore idrico italiano

D.P.C.M. 04.03.1996 «Disposizioni in materia di risorse idriche», che detta le direttive generali e di settore per il censimento delle risorse idriche e per la disciplina dell'economia idrica

nonché le metodologie ed i criteri generali per la revisione e l'aggiornamento del Piano regolatore generale degli acquedotti;

decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 08.01.1997, n° 99, «Regolamento sui criteri e sul metodo in base ai quali valutare le perdite degli acquedotti e delle fognature»

L.R. 17.10.1997, n° 29, «Istituzione del Servizio Idrico Integrato, individuazione degli ambiti territoriali ottimali, in attuazione della legge 05.01.1994, n° 36»

L.R. 07.05.1999, n° 15, «Modifiche ed integrazioni alla legge regionale 17.10.1997, n° 29 (Istituzione del Servizio Idrico Integrato, individuazione degli ambiti territoriali ottimali, in attuazione della legge 05.01.1994, n° 36)

D.Lgs. 11.05.1999, n° 152, così come modificato dal D.Lgs. 18.08.2000, n° 258, che recepisce la direttiva n° 91/271/CE relativa al «Trattamento delle acque reflue» e la direttiva n° 91/676/CE

direttiva n° 2000/60/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque

D.Lgs. 02.02.2001, n° 31, «Attuazione della direttiva 98/83 CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano»

La presente revisione ha preso le mosse da una ricognizione dello stato di fatto e, parallelamente, da una rivisitazione dello studio della dinamica demografica e delle dotazioni individuali compreso una stima della popolazione turistica e dei relativi fabbisogni.

Soltanto attraverso la definizione di tali fondamentali dati è possibile definire la domanda idropotabile in un dato orizzonte temporale ed in particolare all'orizzonte ultimo del Piano (2041).

Va sottolineato che il trattamento statistico dei dati di popolazione (ISTAT 1991) è stato effettuato nell'ottica di giungere ed estrapolare un dato demografico convincente relativamente alla popolazione residente al 2041; più difficoltoso è fare previsioni per quanto concerne la popolazione turistica, che evolve in funzione di norme, costumi ed altri fattori spesso difficilmente valutabili.

Analogamente si rimarca il fatto che la presente revisione del Nuovo Piano Regolatore Generale degli Acquedotti è stata svolta nell'ottica di preservare cautelativamente, per il consumo idropotabile, una dotazione di sicurezza per il futuro che metta al riparo le generazioni a venire da rischi di carenze idriche.

È stata eseguita un'indagine in campo che ha consentito una razionale estrapolazione al 2041 dei fabbisogni attuali e degli altri parametri occorrenti per procedere ad un corretto dimensionamento delle infrastrutture acquedottistiche; questa ottica non si contrappone ma è senza dubbio differente da quella propria del Piano d'Ambito che, privilegiando l'aspetto economico gestionale del servizio idrico integrato, porta a valutazioni cautelative delle dotazioni e, conseguentemente, delle entrate del gestore (una sovrastima dei consumi comporterebbe l'inevitabile crisi economica del gestore!).

La revisione del Nuovo Piano Regolatore degli Acquedotti introduce degli elementi nuovi rispetto alle edizioni precedenti; la prima inevitabile novità consiste senza dubbio nel massiccio uso dell'informatica sia nella fase di archiviazione, elaborazione e trattamento dei dati sia nella fase di restituzione delle informazioni.

Oggi appare anacronistico l'editing del N.P.R.G.A del 1983 ed è scontato che il Piano venga diffuso sotto forma di CD; ciò costituisce un segno dei tempi e non un particolare merito per l'E.S.A.F. e testimonia la necessità di dare corso alla revisione di cui si tratta.

In parte riconducibile a quanto detto al punto precedente è stata la scelta di implementare i dati su un database asservito ad un potente simulatore idraulico.

Questo strumento, il cui database viene utilizzato come supporto per il GIS allegato al Piano, consente la verifica di valori, la generazione di rappresentazioni tematiche, la simulazione idraulica dei vari schemi, l'impostazione di scenari definiti, l'analisi di dati omogenei, ecc.

I vantaggi rinvenienti dall'implementazione di un siffatto strumento va al di là della produzione degli elaborati riportata nella revisione del Piano: infatti mediante esso è possibile analizzare con riferimento a qualunque orizzonte temporale la dinamica evolutiva del Piano, ma anche procedere nel tempo all'aggiornamento della banca dati per effetto di modifica dei dati di base, ovvero sostituzione di infrastrutture, ovvero mutamento di disponibilità delle fonti, ecc. In altre parole il notevole sforzo organizzativo affrontato in questa circostanza potrà essere di notevole aiuto nel futuro, a patto di mantenere costantemente aggiornato il database, quando un'eventuale nuova revisione del Piano potrà essere condotta in modo agevole grazie allo strumento informatico.

Rispetto alle precedenti edizioni del Piano Regolatore Generale degli Acquedotti è presente un censimento più dettagliato delle reti di distribuzione interna. Purtroppo l'elaborato è lungi dall'essere completo ed esaustivo ma costituisce senza dubbio un elemento informativo iniziale da cui un Piano Regolatore Generale degli Acquedotti non può prescindere.

Riteniamo che nel prossimo futuro, quando si affermerà il Gestore Unico del Servizio Idrico Integrato, sarà più agevole l'acquisizione dei dati occorrenti, oggi spesso difficilmente reperibili sia a causa della scarsa disponibilità da parte di varie Amministrazioni locali, sia a causa dell'assenza di sistematicità nel custodire le informazioni talvolta ancora affidate alla sola memoria di pochi addetti al servizio.

La rappresentazione cartografica degli acquedotti esterni, sia con riferimento allo stato di fatto che all'assetto futuro, è restituita in scala 1:50.000 in luogo di quella in scala 1:100.000 della precedente edizione del Piano. Anche questo aspetto, in apparenza trascurabile, ha comportato un notevole impegno nella ricerca delle informazioni di base e nella loro traduzione sui supporti cartografici.

Le informazioni di partenza sono costituite dai tracciati desunti da recenti cartografie, da elaborati contabili, da rilievi esecutivi, da informazioni trasmesse dai gestori. Queste

informazioni sono state elaborate sulla carta tecnica regionale in scala 1:10.000 e quindi riportate nella cartografia finale I.G.M. in scala 1:50.000. Per tali motivi possiamo parlare di tracciati georeferenziati che costituiscono un livello qualitativo decisamente superiore rispetto a quelli riportati nel precedente Piano, pur essendo comunque affette da un errore di graficismo connesso alla mancanza di dati numerici (coordinate dei punti salienti degli acquedotti) di dettaglio.

Come detto per altri elementi, anche con riferimento alla georeferenziazione degli acquedotti, la disponibilità di tempo e l'applicazione di personale dedicato potranno in futuro consentire un miglioramento della qualità dell'informazione mediante rilievi puntuali in coordinate dei manufatti, dei nodi e degli acquedotti in generale.

Il notevole sviluppo territoriale ed infrastrutturale avrebbe richiesto uno sforzo economico e temporale incompatibile con i già lunghi tempi di elaborazione del Piano, ove si fosse ritenuto di precisare fin da ora i tracciati con un livello di confidenza superiore a quello proposto.

Altro aspetto di notevole interesse, è l'introduzione di un elaborato che, accanto all'elenco delle acque da riservare, approfondisca la valutazione della qualità della risorsa e la sposi con considerazioni sui processi di trattamento.

Si tratta di un elaborato di notevole rilievo a causa della sempre maggiore importanza attribuita alla qualità delle acque destinate al consumo umano (le più importanti normative sono successive all'elaborazione della precedente edizione del Piano) e della necessità di fornire indicazioni di indirizzo progettuale per gli impianti di potabilizzazione.

In passi precedenti si è accennato all'inevitabile massiccio uso dell'informatica nell'elaborazione della presente revisione del Piano ed alla creazione di un GIS. Anche tale aspetto costituisce una notevole miglioria rispetto allo strumento pianificatorio esistente e non si aggiunge altro per evitare banali e ridondanti considerazioni.

Il D.P.C.M. 04.03.1996 «Disposizioni in materia di risorse idriche» prevede che l'ambito territoriale ottimale (unico per la Sardegna, come stabilito dalla L.R. n° 29/1997) venga suddiviso in comprensori. Nel nostro caso le informazioni sono state organizzate con riferimento alle otto nuove province della Sardegna.

Differentemente da quanto fatto nella precedente edizione del Piano Regolatore Generale degli Acquedotti, questa revisione contempla anche una stima degli investimenti occorrenti per l'attuazione della rete infrastrutturale di cui all'assetto futuro descritto nei relativi elaborati di Piano; in realtà questo elaborato ha una importanza relativa in quanto la dinamica futura del piano non dovrebbe più essere governata da finanziamenti pubblici ma dovrà scaturire da valutazioni operate dal Gestore in relazione alla disponibilità per investimenti rinveniente dalla tariffazione.

Rispetto alle previsioni del Piano del 1983 sono state introdotte significative novità relativamente all'articolarsi degli schemi acquedottistici previsti, passati da 49 a 32 in virtù essenzialmente di alcuni accorpamenti resi necessari dal mutare dei programmi di

realizzazione dei nuovi invasi da parte del Regione Autonoma della Sardegna.

Riepiloghiamo gli allegati di cui si compone il Nuovo Piano Regolatore Generale degli Acquedotti:

- All. n° 1 Relazione generale
- All. n° 2/A Previsione della popolazione residente e fluttuante stagionale – Relazione
- All. n° 2/B Previsione della popolazione residente e fluttuante stagionale – Tabulati
 - Vol. I Comuni del Sassarese*
 - Vol. II Comuni della Gallura*
 - Vol. III Comuni del Nuorese*
 - Vol. IV Comuni dell'Ogliastra*
 - Vol. V Comuni dell'Oristanese*
 - Vol. VI Comuni del Campidano*
 - Vol. VII Comuni del Sulcis-Iglesiente*
 - Vol. VIII Comuni del Cagliariitano*
- All. n° 3 Determinazione delle dotazioni idriche, dei coefficienti di punta e dei volumi dei serbatoi urbani
- All. n° 4 Fabbisogni idropotabili al 2041
 - Vol. I Comuni del Sassarese*
 - Vol. II Comuni della Gallura*
 - Vol. III Comuni del Nuorese*
 - Vol. IV Comuni dell'Ogliastra*
 - Vol. V Comuni dell'Oristanese*
 - Vol. VI Comuni del Campidano*
 - Vol. VII Comuni del Sulcis-Iglesiente*
 - Vol. VIII Comuni del Cagliariitano*
- All. n° 5 Stato di fatto – Acquedotti in esercizio
 - Vol. I Acquedotti in esercizio (banca dati)*
 - Vol. II Schede monografiche per i comuni del Sassarese*
 - Vol. III Schede monografiche per i comuni della Gallura*
 - Vol. IV Schede monografiche per i comuni del Nuorese*
 - Vol. V Schede monografiche per i comuni dell'Ogliastra*
 - Vol. VI Schede monografiche per i comuni dell'Oristanese*
 - Vol. VII Schede monografiche per i comuni del Campidano*
 - Vol. VIII Schede monografiche per i comuni del Sulcis-Iglesiente*
 - Vol. IX Schede monografiche per i comuni del Cagliariitano*
 - Vol. X Relazioni*
 - Vol. XI Schemi degli impianti di potabilizzazione*
- All. n° 6 Reti interne
 - Vol. I Relazione esplicativa generale*
 - Vol. II Banca dati su reti idriche*
 - Vol. III Mappature ret idriche*
- All. n° 7 Schemi di adduzione in assetto futuro
 - Vol. I Relazioni*
 - Vol. II Schede*
 - Vol. III Planimetrie e profili schematici*
- All. n° 8 Risorse idriche da utilizzare
 - Vol. I Valutazione della qualità della risorsa e considerazioni sui processi di trattamento*
 - Vol. II Elenco delle risorse idriche da riservare*
- All. n° 9 Cartografia 1:100.000/1:50.000
 - Tav. 9/I Stato di fatto con schemi di adduzione 1:100.000/1:50.000*
 - Tav. 9/II Assetto al 2041 con schemi di adduzione 1:100.000/1:50.000*
- All. n° 10 Indici di criticità di servizio
 - Vol. I Comuni del Sassarese*
 - Vol. II Comuni della Gallura*
 - Vol. III Comuni del Nuorese*

Vol. IV Comuni dell'Ogliastra
Vol. V Comuni dell'Oristanese
Vol. VI Comuni del Campidano
Vol. VII Comuni del Sulcis-Iglesiente
Vol. VIII Comuni del Cagliari
Vol. IX Carte tematiche

All. n° 11 Investimenti occorrenti

Con le novità introdotte a seguito del mutato panorama normativo e tecnologico, va precisato che i criteri generali a cui ci si è attenuti nella revisione del Nuovo Piano Regolatore Generale degli Acquedotti sono analoghi a quelli già considerati nelle precedenti stesure.

La legge Galli ha definitivamente stabilito che l'uso idropotabile è prioritario rispetto agli altri usi ma ciò, in Sardegna più che altrove, non esime dal porre la massima attenzione allo sfruttamento delle risorse che si intreccia con il grave problema della scarsità complessiva e del conflitto d'uso con i settori agricolo e industriale.

D'altra parte lo stesso D.P.C.M. 04.03.1996 dispone che debbano essere studiate le soluzioni per ridurre i rischi di crisi idrica.

In tale ottica sono state ritenute precarie, e pertanto non considerate, le fonti locali di scarsa entità attualmente utilizzate e che non si inquadrano in uno schema generale ed organico di approvvigionamento dei centri serviti (a meno che non costituiscano sicure fonti integrative per i piccoli centri).

Per quanto concerne i dati di base (popolazioni e dotazioni) sono state fatte delle valutazioni ragionate che hanno portato ad una loro attendibile stima, da assoggettare comunque a verifica in sede di progettazione esecutiva degli interventi; le previsioni di evoluzione delle popolazioni sono state oggetto di verifica ad opera di un organismo parauniversitario successivamente alla sua pubblicazione.

Tutti gli schemi sono stati verificati idraulicamente mediante un simulatore idraulico che ha consentito di ottimizzare i dimensionamenti di massima delle nuove opere.

Di seguito vengono sinteticamente approfonditi i principali temi di aggiornamento del Piano (revisione delle previsioni di popolazione e dotazioni idriche) rimandando ogni approfondimento ai documenti analitici, consegnati con il CD.

3 - CRITERI GENERALI

In Sardegna la quasi totalità del territorio è fortemente penalizzata dal deficit idrico e la scarsità della risorsa evidenzia particolarmente la necessità di attivare nel miglior modo possibile gli strumenti pianificatori che permettano di contenere i disagi causati dalla siccità, aumentando al contempo l'efficienza del servizio fornito.

Nell'Isola il sistema idrico è prevalentemente basato sulla raccolta delle acque in numerosi invasi, in genere ad uso promiscuo, cioè spesso le opere di captazione ed adduzione sono dedicate agli usi agricolo, industriale e potabile.

Il sistema è caratterizzato da una notevole complessità strutturale e da un conclamato deficit che si ripercuote soprattutto sull'uso agricolo, ma che nello stesso ha anche buona parte delle cause.

La frammentazione delle competenze in materia idrica contribuisce ad amplificare i già significativi problemi esistenti. Le legislazioni nazionale e comunitaria hanno individuato proprio nel riordino delle competenze la via maestra per raggiungere l'ottimizzazione del servizio. Oggi, dopo oltre un decennio dalla sua promulgazione, la legge 05.01.1994, n° 36 (legge Galli), «*Disposizioni in materia di risorse idriche*», trova concreta attuazione anche in Sardegna.

La stessa poggia sul concetto di equilibrio idrico, che è l'equilibrio fra disponibilità di risorse e fabbisogno dei diversi usi: in questo quadro vengono considerati all'interno di una stessa disposizione normativa principi di salvaguardia ambientale e di efficienza economica; queste idee guida trovano una sintesi nel concetto di "servizio idrico integrato" termine che è entrato ormai nell'uso comune.

La legge ha imposto l'identificazione di ambiti territoriali ottimali all'interno dei quali pervenire ad una gestione unitaria ed integrata del ciclo idrico, ossia dell'insieme dei servizi di captazione, adduzione e distribuzione di acqua ad usi civili, di fognatura e depurazione delle acque reflue.

La L.R. n° 29/1997 «*Istituzione del servizio idrico integrato, individuazione ed organizzazione degli ambiti territoriali ottimali in attuazione della legge 05.01.1994, n° 36*» ha istituito un solo ambito territoriale ottimale, coincidente con l'intero territorio regionale.

Per numero di comuni da gestire (377) si tratta dell'A.T.O. più grande fra quelli costituiti in Italia in applicazione della legge "Galli" ed è certamente fra i più grandi anche da punto di vista dell'estensione territoriale (24.089 kmq), mentre la popolazione residente non è particolarmente numerosa.

A complicare la situazione concorrono numerosi fattori quali la scarsità di risorsa, l'estrema limitatezza delle falde sotterranee, la qualità spesso scadente delle acque superficiali utilizzate per scopi potabili, il regime stagionale con minimi nel periodo di maggiore

richiesta dell'utenza, lo sviluppo economico estremamente idroesigente soprattutto per effetto della costante crescita del turismo estivo, la notevole eliofania.

La notevole distanza dalla terraferma (poco meno di 200 km dalla penisola italiana) fa sì che l'insularità si imponga quale elemento essenziale nella gestione di numerose differenti problematiche e, in particolare, di quella idrica.

La popolazione sarda, come risultato dal censimento 2001, è di 1.599.511 abitanti, per una densità media di 66,3 abitanti per chilometro quadrato.

In realtà circa un quarto della popolazione sarda vive nella vasta conurbazione di Cagliari, cosicché la densità di popolazione reale (esclusa anche l'altra città maggiore, Sassari) è all'incirca di 40 abitanti per chilometro quadrato.

Si riporta di seguito l'elenco dei comuni, raggruppati per provincia, con i corrispondenti dati di popolazione censiti a cura dell'ISTAT nel 2001.

All'epoca del censimento 2001 la parte del piano che concerne lo stato di fatto e le previsioni di popolazione era già elaborata, per cui i dati seguenti, che risultano inferiori a quelli di piano di pochi punti percentuali, vengono esposti al solo fine informativo e per consentire di desumere una serie di informazioni in ordine alle caratteristiche dell'utenza servita.

n° progr.	Codice Istat	Comuni	Abitanti	Estensione (km ²)	Densità (ab/km ²)	Altitudine (m s.l.m.)
PROVINCIA DI SASSARI						
1	090001	Aggius	1,638	83.55	19.61	514
2	090062	Aglientu	1,080	148.56	7.27	420
3	090002	Alà dei Sardi	1,906	188.71	10.10	663
4	090003	Alghero	39,372	224.47	175.40	7
5	090004	Anela	816	36.96	22.08	446
6	090005	Ardara	846	38.11	22.20	296
7	090006	Arzachena	10,425	228.61	45.60	85
8	090081	Badesi	1,861	35.71	52.11	102
9	090007	Banari	678	21.27	31.88	419
10	090008	Benetutti	2,180	94.53	23.06	406
11	090009	Berchidda	3,177	202.36	15.70	290
12	090010	Bessude	501	26.84	18.67	447
13	090011	Bonnanaro	1,127	21.78	51.74	405
14	090012	Bono	3,800	74.51	51.00	540
15	090013	Bonorva	4,095	149.55	27.38	508
16	090014	Bortigiadas	890	76.76	11.59	479
17	090015	Borutta	318	4.76	66.81	471
18	090016	Bottidda	804	33.66	23.89	396
19	090017	Buddusò	4,142	218.00	19.00	700
20	090018	Bultei	1,202	96.62	12.44	509
21	090019	Bulzi	634	21.40	29.63	201
22	090020	Burgos	1,068	18.85	56.66	561
23	090021	Calangianus	4,550	134.00	33.96	500
24	090022	Cargeghe	606	12.07	50.21	333
25	090023	Castelsardo	5,396	45.70	118.07	114
26	090024	Cheremule	526	24.13	21.80	540
27	090025	Chiaramonti	1,915	98.00	19.54	430
28	090026	Codrongianos	1,281	30.38	42.17	317
29	090027	Cossoine	981	38.83	25.26	529
30	090088	Erula	807	40.24	20.05	457
31	090028	Esporlatu	475	18.00	26.39	473
32	090029	Florinas	1,573	36.10	43.57	417
33	090030	Giave	692	46.92	14.75	595
34	090083	Golfo Aranci	1,958	39.97	48.99	2
35	090031	Illorai	1,121	57.04	19.65	515
36	090032	Ittireddu	586	23.86	24.56	313
37	090033	Ittiri	9,051	111.60	81.10	400
38	090035	La Maddalena	11,346	49.37	229.82	19
39	090034	Laerru	1,028	18.90	54.39	177
40	090084	Loiri Porto San Paolo	2,213	117.71	18.80	100

n. progr.	Codice Istat	Comuni	Abitanti	Estensione (km ²)	Densità (ab/km ²)	Altitudine (m s.l.m.)
41	090036	Luogosanto	1,825	135.45	13.47	321
42	090037	Luras	2,604	87.94	29.61	508
43	090038	Mara	808	18.88	42.80	257
44	090039	Martis	630	22.94	27.46	300
45	090040	Monteleone Rocca Doria	127	13.00	9.77	368
46	090041	Monti	2,427	123.44	19.66	300
47	090042	Mores	2,067	95.25	21.70	366
48	090043	Muros	754	11.18	67.44	308
49	090044	Nughedu San Nicolò	1,017	67.95	14.97	577
50	090045	Nule	1,573	51.74	30.40	650
51	090046	Nulvi	3,007	67.73	44.40	478
52	090047	Olbia	40,746	376.10	108.34	15
53	090048	Olmedo	2,852	32.00	89.13	68
54	090049	Oschiri	3,749	214.46	17.48	202
55	090050	Osilo	3,496	98.18	35.61	615
56	090051	Ossi	5,728	31.10	184.18	335
57	090052	Ozieri	11,324	252.45	44.86	390
58	090053	Padria	836	48.03	17.41	304
59	090090	Padru	2,109	162.05	13.01	171
60	090054	Palau	3,582	44.38	80.71	5
61	090055	Pattada	3,501	165.14	21.20	778
62	090056	Perfugas	2,485	60.29	41.22	92
63	090057	Ploaghe	4,798	96.08	49.94	425
64	090058	Porto Torres	21,066	102.60	205.32	5
65	090059	Pozzomaggiore	2,984	79.52	37.53	438
66	090060	Putifigari	700	53.12	13.18	267
67	090061	Romana	621	21.63	28.71	267
68	090087	Santa Maria Coghinas	1,438	22.00	65.36	21
69	090063	Santa Teresa Gallura	4,086	101.00	40.46	44
70	090085	Sant'Antonio di Gallura	1,626	81.27	20.01	355
71	090064	Sassari	112,959	546.08	206.85	225
72	090065	Sedini	1,461	44.00	33.20	306
73	090066	Semestene	227	39.72	5.72	405
74	090067	Sennori	6,989	31.43	222.37	277
75	090068	Siligo	1,010	43.00	23.49	406
76	090069	Sorso	12,852	67.05	191.68	136
77	090089	Stintino	1,128	58.52	19.28	9
78	090080	Telti	1,968	84.50	23.29	332
79	090070	Tempio Pausania	13,204	207.90	63.51	566
80	090086	Tergu	570	36.94	15.43	280

n° progr.	Codice Istat	Comuni	Abitanti	Estensione (km ²)	Densità (ab/km ²)	Altitudine (m s.l.m.)
81	090071	Thiesi	3,159	63.83	49.49	461
82	090072	Tissi	1,875	10.38	180.64	225
83	090073	Torralba	1,024	36.75	27.86	430
84	090074	Trinità d'Agultu	2,016	136.60	14.76	365
85	090075	Tula	1,664	65.51	25.40	275
86	090076	Uri	3,050	56.72	53.77	150
87	090077	Usini	3,742	30.68	121.97	200
88	090079	Valledoria	3,717	25.40	146.34	16
89	090082	Viddalba	1,719	49.70	34.59	30
90	090078	Villanova Monteleone	2,588	202.19	12.80	567
Totale			440,153	7,562.19	58.20	

n. progr.	Codice Istat	Comuni	Abitanti	Estensione (km ²)	Densità (ab/km ²)	Altitudine (m s.l.m.)
PROVINCIA DI NUORO						
91	091001	Aritzo	1,537	75.60	20.33	796
92	091002	Arzana	2,583	162.45	15.90	672
93	091003	Atzara	1,310	35.93	36.46	540
94	091004	Austis	962	58.81	16.36	737
95	091005	Barisardo	3,769	37.53	100.43	51
96	091006	Baunei	3,885	216.45	17.95	480
97	091007	Belvì	741	18.07	41.01	660
98	091008	Birori	592	17.35	34.12	464
99	091009	Bitti	3,487	215.25	16.20	548
100	091010	Bolotana	3,279	108.52	30.22	472
101	091011	Borore	2,348	42.74	54.94	394
102	091012	Bortigali	1,543	67.46	22.87	505
103	091013	Bosa	7,573	135.00	56.10	2
104	091014	Budoni	2,740	54.30	50.46	16
105	091103	Cardedu	1,467	32.33	45.38	40
106	091016	Desulo	2,879	74.51	38.64	888
107	091017	Dorgali	8,189	224.83	36.42	390
108	091018	Dualchi	764	23.44	32.59	321
109	091019	Elini	546	10.90	50.09	472
110	091020	Escalaplano	2,527	93.88	26.92	338
111	091021	Escolca	692	3.80	182.11	416
112	091022	Esterzili	845	100.78	8.38	731
113	091023	Flussio	497	6.92	71.82	305
114	091024	Fonni	4,367	112.30	38.89	1000
115	091025	Gadoni	985	43.50	22.64	696
116	091026	Gairo	1,684	78.83	21.36	685
117	091027	Galtellì	2,343	56.82	41.24	35
118	091028	Gavoi	3,010	38.18	78.84	790
119	091029	Genoni	1,005	43.89	22.90	447
120	091030	Gergei	1,448	36.07	40.14	374
121	091031	Girasole	946	12.98	72.88	8
122	091032	Ilbono	2,292	30.91	74.15	400
123	091033	Irgoli	2,223	74.93	29.67	26
124	091034	Isili	3,078	67.93	45.31	523
125	091035	Jerzu	3,361	102.61	32.76	427
126	091036	Laconi	2,302	128.00	17.98	550
127	091037	Lanusei	5,755	53.38	107.81	595
128	091038	Lei	645	19.01	33.93	456
129	091039	Loceri	1,335	19.01	70.23	190
130	091040	Loculi	525	38.28	13.71	27

n° progr.	Codice Istat	Comuni	Abitanti	Estensione (km ²)	Densità (ab/km ²)	Altitudine (m s.l.m.)
131	091041	Lodè	2,217	120.70	18.37	345
132	091104	Lodine	407	7.67	53.06	884
133	091042	Lotzorai	2,113	16.84	125.48	11
134	091043	Lula	1,651	148.00	11.16	516
135	091044	Macomer	11,112	122.58	90.65	563
136	091045	Magomadas	596	8.95	66.59	263
137	091046	Mamoiada	2,565	49.03	52.31	644
138	091047	Meana Sardo	2,047	73.83	27.73	588
139	091048	Modolo	176	2.52	69.84	134
140	091049	Montresta	650	31.23	20.81	410
141	091050	Noragugume	378	26.80	14.10	288
142	091051	Nuoro	36,281	192.27	188.70	549
143	091052	Nuragus	1,038	19.87	52.24	359
144	091053	Nurallao	1,426	34.76	41.02	390
145	091054	Nurri	2,425	73.90	32.81	590
146	091055	Oliena	7,539	165.37	45.59	379
147	091056	Ollolai	1,579	27.34	57.75	920
148	091057	Olzai	1,046	69.85	14.97	428
149	091058	Onani	473	71.55	6.61	482
150	091059	Onifai	766	42.96	17.83	29
151	091060	Oniferi	959	34.23	28.02	478
152	091061	Orani	3,154	130.86	24.10	521
153	091062	Orgosolo	4,540	223.66	20.30	620
154	091063	Orosei	5,854	90.43	64.74	19
155	091064	Orotelli	2,308	61.20	37.71	406
156	091065	Orroli	2,746	75.67	36.29	530
157	091066	Ortueri	1,437	38.82	37.02	585
158	091067	Orune	3,029	128.35	23.60	750
159	091068	Osidda	267	25.78	10.36	650
160	091069	Osini	947	39.62	23.90	645
161	091070	Ottana	2,528	45.16	55.98	185
162	091071	Ovodda	1,729	40.85	42.33	710
163	091072	Perdasdefogu	2,331	77.70	30.00	599
164	091073	Posada	2,371	32.74	72.42	22
165	091074	Sadali	1,056	49.88	21.17	705
166	091075	Sagama	209	11.67	17.91	333
167	091076	San Teodoro	2,573	107.46	23.94	15
168	091077	Sarule	1,909	52.65	36.26	626
169	091080	Serri	760	19.13	39.73	617
170	091081	Seui	1,587	148.20	10.71	820
171	091082	Seulo	1,017	58.80	17.30	799
172	091083	Silanus	2,391	48.04	49.77	432

n. progr.	Codice Istat	Comuni	Abitanti	Estensione (km ²)	Densità (ab/km ²)	Altitudine (m s.l.m.)
173	091084	Sindia	1,970	58.30	33.79	510
174	091085	Siniscola	9,625	199.96	48.13	39
175	091086	Sorgono	1,946	56.05	34.72	688
176	091087	Suni	1,235	47.32	26.10	340
177	091088	Talana	1,127	117.92	9.56	682
178	091089	Tertenia	3,713	117.77	31.53	121
179	091090	Teti	812	43.79	18.54	714
180	091091	Tiana	583	19.30	30.21	564
181	091092	Tinnura	272	3.79	71.77	328
182	091093	Tonara	2,388	52.04	45.89	900
183	091094	Torpè	2,680	92.30	29.04	24
184	091095	Tortolì	9,956	39.97	249.09	13
185	091097	Triei	1,115	28.54	39.07	140
186	091098	Ulassai	1,614	122.27	13.20	775
187	091099	Urzulei	1,445	129.92	11.12	511
188	091100	Ussassai	764	47.30	16.15	710
189	091101	Villagrande Strisaili	3,645	210.80	17.29	700
190	091102	Villanovatulo	1,209	40.31	29.99	571
Totale			260,345	7,048.05	36.94	

n° progr.	Codice Istat	Comuni	Abitanti	Estensione (km ²)	Densità (ab/km ²)	Altitudine (m s.l.m.)
PROVINCIA DI ORISTANO						
191	095001	Abbasanta	2,757	39.85	69.18	315
192	095002	Aidomaggiore	542	41.33	13.11	250
193	095003	Albagiara	289	8.95	32.29	215
194	095004	Ales	1,628	22.53	72.26	194
195	095005	Allai	413	27.38	15.08	60
196	095006	Arborea	3,927	115.50	34.00	7
197	095007	Ardauli	1,159	20.54	56.43	421
198	095008	Assolo	478	16.32	29.29	255
199	095009	Asuni	425	21.20	20.05	233
200	095010	Baradili	95	5.40	17.59	165
201	095011	Baratili San Pietro	1,240	6.05	204.96	11
202	095012	Baressa	849	12.55	67.65	165
203	095013	Bauladu	688	24.21	28.42	38
204	095014	Bidoni	159	11.72	13.57	250
205	095015	Bonarcado	1,702	28.54	59.64	283
206	095016	Boroneddu	184	4.65	39.57	216
207	095017	Busachi	1,631	59.04	27.63	379
208	095018	Cabras	8,703	102.18	85.17	6
209	095019	Cuglieri	3,147	120.54	26.11	483
210	095077	Curcuris	317	8.08	39.23	130
211	095020	Fordongianus	1,057	39.40	26.83	35
212	095021	Ghilarza	4,379	53.48	81.88	290
213	095022	Gonnoscodina	562	8.84	63.57	112
214	095023	Gonnosnò	900	15.60	57.69	195
215	095024	Gonnostramatza	959	17.53	54.71	96
216	095025	Marrubiu	4,961	61.17	81.10	7
217	095026	Masullas	1,190	18.88	63.03	129
218	095027	Milis	1,681	18.71	89.85	72
219	095028	Mogorella	513	17.16	29.90	265
220	095029	Mogoro	4,722	48.94	96.49	132
221	095030	Morgongiori	891	45.28	19.68	351
222	095031	Narbolia	1,727	40.49	42.65	57
223	095032	Neoneli	791	48.02	16.47	554
224	095033	Norbello	1,223	26.13	46.80	315
225	095034	Nughedu Santa Vittoria	577	28.58	20.19	496
226	095035	Nurachi	1,620	15.94	101.63	6
227	095036	Nureci	393	12.89	30.49	335
228	095037	Ollastra	1,276	21.50	59.35	23
229	095038	Oristano	29,185	84.63	344.85	9

n° progr.	Codice Istat	Comuni	Abitanti	Estensione (km ²)	Densità (ab/km ²)	Altitudine (m s.l.m.)
230	095039	Palmas Arborea	1,335	39.32	33.95	4
231	095040	Pau	351	14.08	24.93	315
232	095041	Paulilatino	2,516	103.80	24.24	280
233	095042	Pompu	303	5.08	59.65	147
234	095043	Riola Sardo	2,126	48.23	44.08	9
235	095044	Ruinas	825	30.28	27.25	359
236	095045	Samugheo	3,512	81.90	42.88	370
237	095046	San Nicolò d'Arcidano	2,912	28.36	102.68	13
238	095050	San Vero Milis	2,396	72.20	33.19	10
239	095047	Santa Giusta	4,408	69.17	63.73	10
240	095049	Santu Lussurgiu	2,665	99.96	26.66	503
241	095051	Scano di Montiferro	1,725	60.48	28.52	380
242	095052	Sedilo	2,445	70.00	34.93	283
243	095053	Seneghe	1,972	57.82	34.11	305
244	095054	Senis	576	16.50	34.91	256
245	095055	Sennariolo	173	15.65	11.05	274
246	095056	Siamaggiore	996	13.22	75.34	8
247	095057	Siamanna	863	28.32	30.47	49
248	095076	Siapiccia	376	17.94	20.96	64
249	095058	Simala	399	13.38	29.82	155
250	095059	Simaxis	2,159	27.77	77.75	17
251	095060	Sini	597	8.73	68.38	255
252	095061	Siris	249	6.00	41.50	161
253	095078	Soddì	142	5.44	26.10	250
254	095062	Solarussa	2,493	31.89	78.17	12
255	095063	Sorradile	497	26.31	18.89	337
256	095064	Tadasuni	198	3.50	56.57	180
257	095065	Terralba	9,243	34.87	265.07	9
258	095066	Tramatza	998	16.79	59.44	22
259	095067	Tresnuraghes	1,289	31.55	40.86	257
260	095068	Ula Tirso	633	18.85	33.58	348
261	095069	Uras	3,106	39.36	78.91	23
262	095070	Usellus	919	35.10	26.18	289
263	095048	Villa Sant'Antonio	454	19.13	23.73	249
264	095073	Villa Verde	395	17.34	22.78	204
265	095071	Villanovatruschedu	321	16.56	19.38	56
266	095072	Villaurbana	1,787	58.48	30.56	84
267	095074	Zeddiani	1,185	11.88	99.75	9
268	095075	Zerfaliu	1,141	15.46	73.80	15
Totale			149,620	2,630.43	56.88	

n. progr.	Codice Istat	Comuni	Abitanti	Estensione (km ²)	Densità (ab/km ²)	Altitudine (m s.l.m.)
PROVINCIA DI CAGLIARI						
269	092001	Arbus	7,018	267.00	26.28	311
270	092002	Armungia	584	54.79	10.66	366
271	092003	Assemini	23,251	117.50	197.88	6
272	092004	Ballao	971	46.68	20.80	90
273	092005	Barrali	1,076	11.46	93.89	140
274	092006	Barumini	1,413	26.58	53.16	202
275	092007	Buggerru	1,161	48.23	24.07	51
276	092008	Burcei	2,978	94.97	31.36	648
277	092009	Cagliari	158,351	85.00	1,862.95	6
278	092010	Calasetta	2,661	38.00	70.03	9
279	092011	Capoterra	21,420	68.25	313.85	54
280	092012	Carbonia	30,377	145.63	208.59	111
281	092013	Carloforte	6,132	54.00	113.56	10
282	092106	Castiadas	1,311	102.70	12.77	168
283	092014	Collinas	1,014	20.79	48.77	249
284	092015	Decimomannu	6,836	28.05	243.71	10
285	092016	Decimoputzu	4,024	44.80	89.82	17
286	092017	Dolianova	7,483	84.60	88.45	212
287	092018	Domus de Maria	1,556	96.78	16.08	122
288	092019	Domusnovas	6,581	80.47	81.78	152
289	092020	Donori	2,139	34.17	62.60	142
290	092108	Elmas	7,997	13.70	583.72	7
291	092021	Fluminimaggiore	3,133	108.21	28.95	58
292	092022	Furtei	1,722	26.12	65.93	90
293	092023	Genuri	386	7.50	51.47	230
294	092024	Gesico	988	25.56	38.65	300
295	092025	Gesturi	1,430	49.00	29.18	310
296	092026	Giba	2,078	37.00	56.16	59
297	092027	Goni	556	18.41	30.20	383
298	092028	Gonnesa	5,173	47.40	109.14	42
299	092029	Gonnosfanadiga	6,698	126.23	53.06	180
300	092030	Guamaggiore	1,082	18.84	57.43	199
301	092031	Guasila	2,968	43.55	68.15	211
302	092032	Guspini	12,676	174.73	72.55	130
303	092033	Iglesias	29,075	207.68	140.00	200
304	092034	Las Plassas	269	11.14	24.15	148
305	092035	Lunamatrona	1,858	20.57	90.33	180
306	092036	Mandas	2,463	45.03	54.70	457
307	092037	Maracalagonis	6,346	101.60	62.46	86
308	092103	Masainas	1,479	22.01	67.20	56

n.° progr.	Codice Istat	Comuni	Abitanti	Estensione (km ²)	Densità (ab/km ²)	Altitudine (m s.l.m.)
309	092038	Monastir	4,497	31.78	141.50	83
310	092109	Mon serrato	20,132	6.50	3,097.23	6
311	092039	Muravera	4,526	94.70	47.79	11
312	092040	Musei	1,505	20.26	74.28	119
313	092041	Narcao	3,353	85.96	39.01	125
314	092042	Nuraminis	2,821	45.29	62.29	93
315	092043	Nuxis	1,689	61.00	27.69	190
316	092044	Ortacesus	1,009	23.59	42.77	162
317	092045	Pabillonis	3,042	37.00	82.22	40
318	092046	Pauli Arbarei	720	15.12	47.62	136
319	092047	Perdaxius	1,467	29.55	49.64	98
320	092048	Pimentel	1,238	14.99	82.59	154
321	092107	Piscinas	886	16.50	53.70	66
322	092049	Portoscuso	5,392	39.07	138.01	6
323	092050	Pula	6,533	138.79	47.07	15
324	092051	Quartu Sant'Elena	67,275	96.28	698.74	6
325	092105	Quartucciu	10,630	27.87	381.41	16
326	092052	Samassi	5,157	42.50	121.34	56
327	092053	Samatzai	1,745	31.12	56.07	162
328	092054	San Basilio	1,416	44.83	31.59	420
329	092055	San Gavino Monreale	9,460	87.54	108.06	54
330	092056	San Giovanni Suergiu	6,098	72.00	84.69	16
331	092058	San Nicolò Gerrei	976	62.54	15.61	365
332	092059	San Sperate	6,825	26.12	261.29	41
333	092064	San Vito	3,895	231.55	16.82	13
334	092057	Sanluri	8,451	84.16	100.42	135
335	092060	Santadi	3,758	117.20	32.06	135
336	092061	Sant'Andrea Frius	1,894	38.43	49.28	300
337	092062	Sant'Anna Arresi	2,576	37.00	69.62	77
338	092063	Sant'Antioco	11,728	70.00	167.54	7
339	092065	Sardara	4,350	58.11	74.86	155
340	092066	Sarroch	5,130	67.88	75.57	47
341	092067	Segariu	1,358	18.89	71.89	117
342	092068	Selargius	26,721	26.71	1,000.41	11
343	092069	Selegas	1,523	20.51	74.26	234
344	092070	Senorbi	4,420	34.05	129.81	199
345	092071	Serdiana	2,273	55.66	40.84	171
346	092072	Serramanna	9,325	83.90	111.14	30
347	092073	Serrenti	5,174	42.02	123.13	114
348	092074	Sestu	15,121	48.32	312.93	44
349	092075	Settimo San Pietro	5,924	22.26	266.13	70
350	092076	Setzu	166	7.82	21.23	206
351	092077	Siddi	799	11.02	72.50	184

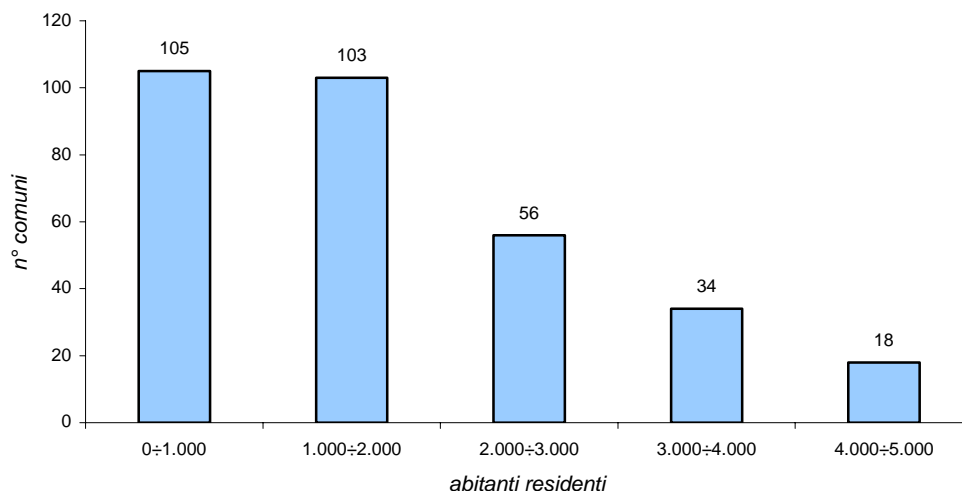
n° progr.	Codice Istat	Comuni	Abitanti	Estensione (km ²)	Densità (ab/km ²)	Altitudine (m s.l.m.)
352	092078	Siliqua	4.151	190,00	21,85	66
353	092079	Silius	1.384	38,36	36,08	565
354	092080	Sinnai	15.220	223,38	68,14	134
355	092081	Siurgus Donigala	2.188	76,45	28,62	452
356	092082	Soleminis	1.587	12,96	122,45	200
357	092083	Suelli	1.171	19,24	60,86	254
358	092084	Teulada	3.920	245,59	15,96	50
359	092085	Tratalias	1.122	29,80	37,65	30
360	092086	Tuili	1.185	24,50	48,37	208
361	092087	Turri	533	9,64	55,29	164
362	092088	Ussana	3.757	32,85	114,37	97
363	092089	Ussaramanna	611	9,74	62,73	158
364	092090	Uta	6.676	134,46	49,65	6
365	092091	Vallermosa	2.011	61,81	32,54	70
366	092099	Villa San Pietro	1.779	39,61	44,91	37
367	092092	Villacidro	14.596	185,55	78,66	267
368	092093	Villamar	2.960	38,64	76,60	108
369	092094	Villamassargia	3.711	91,47	40,57	121
370	092095	Villanovaforru	699	10,97	63,72	310
371	092096	Villanovafranca	1.492	27,46	54,33	300
372	092104	Villaperuccio	1.109	36,30	30,55	68
373	092097	Villaputzu	4.733	181,28	26,11	8
374	092098	Villasalto	1.351	130,72	10,34	502
375	092100	Villasimius	2.804	52,08	53,84	41
376	092101	Villasor	7.006	86,61	80,89	25
377	092102	Villaspeciosa	1.945	27,35	71,12	12
Totale			749.393	6.897,94	108,64	

RIEPILOGO

Provincia di Sassari	440.153	7.562,19	58,20
Provincia di Nuoro	260.345	7.048,05	36,94
Provincia di Oristano	149.620	2.630,43	56,88
Provincia di Cagliari	749.393	6.897,94	108,64
	1.599.511	24.138,61	66,26

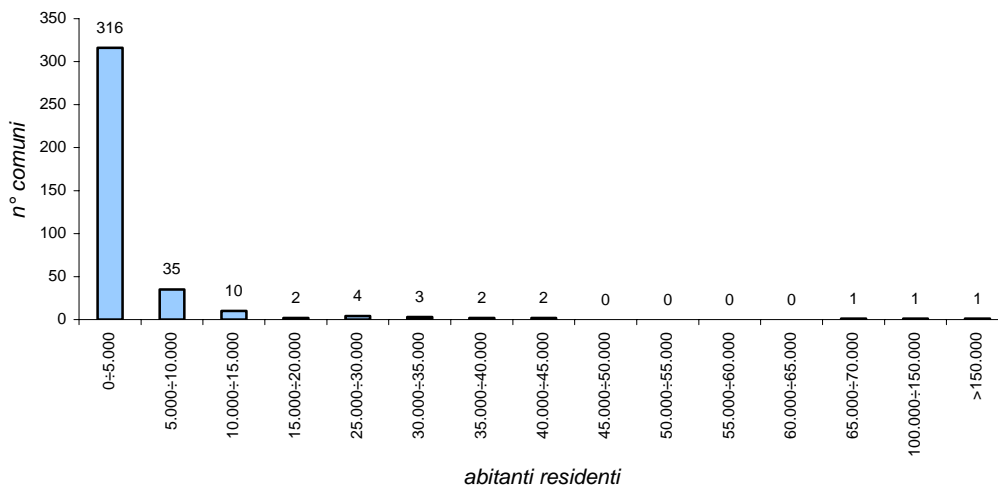
È interessante fornire alcune rappresentazioni grafiche dei dati riportati precedentemente sotto forma di tabella, per meglio comprendere la realtà sarda dal punto di vista del servizio che si deve andare ad assolvere:

Distribuzione dei comuni con meno di 5.000 residenti



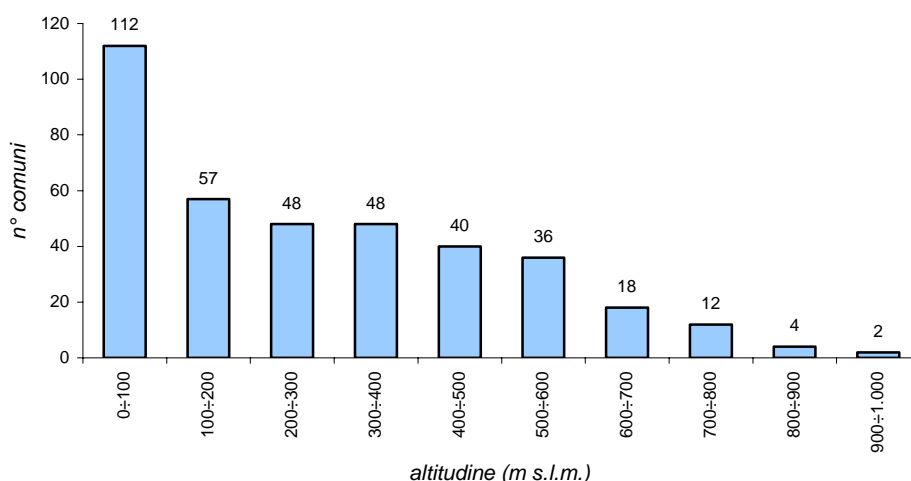
Come si osserva, si perviene alla considerazione che la forma di insediamento prevalente è quella dei piccoli comuni al di sotto dei 5.000 abitanti che sono 316 su un totale di 377 comuni. Se consideriamo tali piccoli comuni, la suddivisione della popolazione risulta la seguente.

Distribuzione dei comuni in funzione dei residenti



Ancora si evidenzia che i comuni che superano i 10.000 abitanti residenti sono 26 e che soltanto Cagliari e Sassari superano i 100.000 abitanti residenti.

Sull'esempio di analoghe elaborazioni, si ritiene utile anche dare un'idea della collocazione altimetrica dei vari comuni (i dati sono tratti dall'ISTAT).



La rappresentazione è soltanto indicativa in quanto, in realtà, molti comuni hanno proprie frazioni o nuclei di cui occorrerebbe tenere conto in maniera autonoma per risalire ad una più corretta ripartizione della popolazione residente in funzione dell'altezza.

Dal punto di vista morfologico la Sardegna è prevalentemente collinosa (circa il 68% del territorio), mentre la montagna ne occupa il 18,4% e la pianura il 13,6%. L'altitudine media è di 334 m s.l.m.

Il territorio è suddiviso amministrativamente in otto province (quattro delle quali di nuova costituzione) e di ciò si è tenuto conto nell'organizzare i dati del presente piano regolatore generale degli acquedotti.

La scarsità delle risorse sotterranee e la natura torrentizia dei corsi d'acqua hanno obbligato a realizzare numerosi invasi artificiali, che costituiscono la risorsa fondamentale per tutti i fabbisogni idrici della Regione. La presenza di estese formazioni impermeabili determina il rapido smaltimento delle precipitazioni meteoriche e, conseguentemente, il regime dei corsi d'acqua riproduce l'andamento degli afflussi, con deflussi significativi nelle stagioni piovose e nulli nel periodo estivo.

Premessa la precedente rappresentazione della realtà isolana, non sostanzialmente mutata rispetto al precedente piano, tenuto conto delle novità introdotte a seguito del mutato

panorama normativo e tecnologico, va precisato che i criteri generali a cui ci si è attenuti nella revisione del Nuovo Piano Regolatore Generale degli Acquedotti sono analoghi a quelli già considerati nelle precedenti stesure.

La legge Galli ha definitivamente stabilito che l'uso idropotabile è prioritario rispetto agli altri usi ma ciò, in Sardegna più che altrove, non esime dal porre la massima attenzione allo sfruttamento delle risorse che si intreccia con il grave problema della scarsità complessiva e del conflitto d'uso con i settori agricolo e industriale.

D'altra parte lo stesso D.P.C.M. 04.03.1996 dispone che debbano essere studiate le soluzioni per ridurre i rischi di crisi idrica.

In tale ottica sono state ritenute precarie, e pertanto non considerate nella definizione dell'assetto futuro, le fonti locali di scarsa entità attualmente utilizzate e che non si inquadrano in uno schema generale ed organico di approvvigionamento dei centri serviti (a meno che non costituiscano sicure fonti integrative per i piccoli centri); la attenta analisi dell'elaborato 8 evidenzia questo aspetto.

Per quanto concerne i dati di base (popolazioni e dotazioni) sono state fatte delle valutazioni ragionate che hanno portato ad una loro attendibile stima, da assoggettare comunque a verifica in sede di progettazione esecutiva degli interventi.

I criteri per la stima dell'utenza futura sono analoghi a quelli utilizzati nella precedente edizione del Piano e vengono approfonditi negli elaborati ad essa dedicati.

Per quanto concerne le dotazioni non si sono introdotte significative modifiche rispetto a quanto stabilito dal vecchio Piano, in quanto i numeri ivi presenti si sono rivelati ancora attuali e omogenei con quanto fissato da analoghi strumenti pianificatori nazionali; in realtà la conferma delle dotazioni future fissate dal vecchio Piano (a meno di quella per le GRANDI CITTA', riassorbita in quella della precedente classe) equivale di fatto ad una loro riduzione dal momento che l'orizzonte temporale di riferimento viene traslato in avanti di dieci anni (2041 in luogo del vecchio limite del 2031).

Dalla definizione delle popolazioni residenti e fluttuanti stagionali si è sviluppato il calcolo dei fabbisogni annuali, che dovranno essere tenuti in debito conto in sede di predisposizione conclusiva del Piano Stralcio di Bacino (attuale denominazione dell'ex Piano delle Acque) laddove occorrerà procedere al calcolo della domanda complessiva di acqua delle singole zone dell'Isola per confrontarla con le relative disponibilità idriche.

Le scelte maturate nel presente Piano, in realtà, si sono sviluppate nel corso di numerosi anni e sono state preliminarmente e sommariamente analizzate con i gestori delle risorse primarie; pertanto, alla luce della priorità d'uso per scopi potabili e atteso che i volumi in gioco sono compatibili con le fonti individuate, il reale problema del futuro è quello del conflitto d'uso delle risorse con gli altri utilizzatori (comparto agricolo e industriale).

Dalle scelte operate sono nati gli schemi acquedottistici che, nel loro complesso, definiscono l'assetto futuro del sistema acquedottistico potabile della Sardegna.

Il loro numero è fissato in 32 contro i 49 previsti dalla precedente versione del Piano.

Tutti gli schemi sono stati verificati idraulicamente mediante un simulatore idraulico che ha consentito di ottimizzare i dimensionamenti di massima delle nuove opere.

Si è posta attenzione alle caratteristiche qualitative delle acque e, diversamente da quanto fatto nel precedente piano si è stimato l'impegno finanziario occorrente per dare attuazione al piano con prezzi attuali e prescindendo dalla loro futura dinamica.

In realtà la valutazione dei costi ha valenza prettamente accademica in quanto il nuovo panorama normativo di cui si è accennato in precedenza imporrà attente valutazioni in ordine agli investimenti che proverranno da una quotaparte degli introiti del gestore e che dovranno essere mediati anche con le esigenze del comparto fognario depurativo, peraltro altrettanto esigente.

4 - PREVISIONE DELLA POPOLAZIONE DEI COMUNI DELLA SARDEGNA

Le previsioni di sviluppo della popolazione, a seguito di quanto disposto dalla Giunta Regionale con la delibera n° 17/5 del 12.04.2005, sono state oggetto di verifica da parte di un organismo parauniversitario delle Università di Sassari e Cagliari di cui si da conto con uno specifico paragrafo che chiude il presente capitolo.

La verifica dei dati di popolazione non ha comportato modifiche per quanto concerne i residenti mentre per quanto concerne i turisti le considerazioni che seguono (originale impostazione del piano) sono state radicalmente riviste.

Come si è già spiegato nei passi precedenti, il piano non deve limitarsi ad individuare le risorse idriche da utilizzare e verificarne la possibilità di utilizzo ma deve definire per ogni schema acquedottistico le opere di alimentazione dei singoli centri abitati.

Ciò presuppone una analisi dei dati della popolazione disaggregata nei singoli centri abitati di ogni comune di cui si da conto in dettaglio negli allegati 2/a e 2/b.

Il problema era già stato affrontato nella revisione del P.R.G.A. 1983 dove le previsioni per la popolazione erano state estese al 2031.

Dall'epoca dell'edizione del vigente Piano, si è avuto modo di testare la validità del modello a suo tempo adottato e che nella maggior parte dei casi ha portato a valori di previsione superiori a quelli reali; ciò ha reso indispensabile la ridefinizione delle previsioni di popolazione.

Le nuove previsioni sono state estese all'anno 2041.

Più difficoltosa è stata la valutazione delle presenze turistiche sia come stato di fatto che come previsioni. Infatti non esiste alcun tipo di censimento sulla disponibilità offerta ai turisti nelle strutture "non classificate" quali, per esempio, residences o, più generalmente, seconde case. Inoltre tutta la normativa urbanistica è stata caratterizzata da rilevanti novità che hanno contribuito a modificare gli scenari di riferimento (introduzione dei Piani Territoriali Paesistici e loro decadenza, L.R. n° 8 del 25.11.2004) ed a generare ulteriori incertezze già alimentate dalla carenza di P.U.C. regolarmente approvati.

Infine, data la particolarità del fenomeno turistico influenzato da vari fattori, principalmente aleatori, lo stesso risulta difficilmente riconducibile ad un modello matematico.

Nel seguito vengono riportati per entrambe le tipologie di popolazione le metodiche utilizzate sia per la valutazione dello stato di fatto che per le ipotesi future.

4.1 - Popolazione residente

4.1.1 Stato di fatto

Per la valutazione della popolazione attualmente residente nei centri abitati della Sardegna si è fatto riferimento ai dati acquisiti dall'ISTAT.

Nell'allegato 2 sono riportati i dati di popolazione a partire dall'anno 1991, ultimo censimento ufficiale fino al 1996 compreso. I dati sono relativi all'intero territorio comunale.

Il riepilogo regionale della popolazione residente nell'Isola (1) e la corrispondente variazione percentuale (2) ne evidenziano un sensibile e progressivo rallentamento della velocità di crescita, dimezzandosi l'incremento percentuale globale relativo al biennio 1991-1992 appena quattro anni dopo.

Il dato disaggregato a livello provinciale indica un più marcato effetto nelle province di Sassari e Nuoro – questa ultima addirittura in calo demografico perdurante nel periodo esaminato – rispetto a Cagliari ed Oristano, che invece risulta in recupero rispetto all'inizio del periodo.

1) Riepilogo popolazione residente nel periodo 1991 – 1996. Dati ISTAT

REGIONE SARDEGNA	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Provincia SS (89 comuni al 1991)	454.904	456.546	458.297	459.263	459.592	460.006
Provincia NU (100 comuni al 1991)	272.992	273.105	273.768	273.146	272.985	272.505
Provincia OR (78 comuni al 1991)	156.970	157.344	157.693	157.736	158.131	158.722
Provincia CA (108 comuni al 1991)	763.382	764.907	767.617	769.321	769.993	771.722
TOTALI REGIONALI (375 comuni al 1991)	1.648.248	1.651.902	1.657.375	1.659.466	1.660.701	1.662.955

Il quadro precedente indica comunque una situazione assolutamente diversa da quella che si aveva all'atto del precedente aggiornamento 1983 (elaborato sulla base del Censimento 1981 – e 1971 per quanto si riferisce ai tassi di fecondità), e questo fatto deve essere tenuto in debita considerazione nella successiva interpretazione dei risultati del lavoro di aggiornamento delle previsioni sulla popolazione residente nell'Isola.

Nell'allegato 2 è riportato un confronto fra i dati rilevati con il censimento 1991 e le previsioni del P.R.G.A. 1983 al 2031.

Come si può vedere dalla comparazione dei dati i valori relativi alle previsioni nella maggior parte dei casi sono più elevati dei dati reali. Fanno eccezione alcuni comuni, in particolare quelli dell'hinterland di Cagliari, che sia per mancanza che per l'elevato costo delle abitazioni nel capoluogo hanno subito un grosso incremento di popolazione negli ultimi anni.

Si fa presente inoltre che anche la nascita di nuovi comuni può aver influenzato sia la distribuzione che la crescita della popolazione.

L'incremento ipotizzato nell'arco di quaranta anni in 1.174.735 unità rispetto al dato

ISTAT '91, come i dati riportati nella tabella riepilogativa (3) consentono di valutare, appare peraltro alla data attuale, e con le tendenze evolutive di oggi, difficilmente realizzabile, o anche semplicemente proponibile.

3) Riepilogo confronto ISTAT '91-PRGA₈₃'91 e PRGA₈₃ 2031

REGIONE SARDEGNA	ISTAT 1991	PRGA ₈₃ 1991	PRGA ₈₃ 2031	(ISTAT 91-PRGA ₈₃ 91)/ PRGA ₈₃ 91
Provincia SS (89 comuni al 1991)	454.904	510.830	751.125	-10,95%
Provincia NU (100 comuni al 1991)	272.992	321.792	475.833	-15,17%
Provincia OR (78 comuni al 1991)	156.970	184.229	268.458	-14,80%
Provincia CA (108 comuni al 1991)	763.382	874.553	1.326.153	-12,71%
TOTALI REGIONALI (375 COMUNI al 1991)	1.648.248	1.891.404	2.821.569	-12,86%

Previsione a lungo termine

La dinamica nel tempo e nello spazio di una data popolazione, territorialmente definita e di cui è nota ad una certa data la sua struttura per età e sesso, è essenzialmente governata da natalità, mortalità/sopravvivenza, movimenti migratori.

Come già accennato precedentemente la base statistica utilizzata proviene quasi interamente dall'ISTAT, che fornisce le piramidi di età comunali, le popolazioni residenti nei nuclei comunali, nelle frazioni e case sparse ed i movimenti anagrafici comunali grezzi nonché le tavole dei tassi di sopravvivenza per età e sesso, relativi al quinquennio 1979-1983, e dei coefficienti di fecondità per età della madre alla scala regionale.

Le maggiori difficoltà per la previsione sono state causate dalla assenza di informazioni sulla struttura per età e per sesso della popolazione emigrante ed immigrante alla scala comunale, cui si è ovviato ricorrendo a studi metodologici condotti da demografi e regolarmente pubblicati.

Per l'elaborazione dei coefficienti di sopravvivenza, di fecondità ecc. si è fatto riferimento ai trattati classici di demografia, mentre per la modellistica demografica, impiegata in questo studio, il riferimento va a opere sicuramente poco note ed accessibili, nonché a specifici lavori monografici.

La struttura della popolazione

La popolazione sarda, in fatto di struttura di età, si colloca globalmente nella media nazionale.

In linea generale si può dire che i comuni più giovani sono quelli costieri mentre i più senili sono quelli interni. Questa situazione, lungi dall'essere un fatto contingente di questi ultimi anni, è il risultato di un processo, sia pure lento, in atto da almeno cinquanta anni.

Ciò fa temere per lo sviluppo delle popolazioni interne per la marcata debolezza delle classi di età feconde. L'osservazione delle piramidi di età dei piccoli comuni dell'interno mostra questa circostanza meglio di ogni altro discorso.

Vale la pena di aggiungere che da circa 15 anni tale situazione non riguarda solamente i piccoli comuni agro-pastorali dell'interno, ma anche quelli minerari, o ex minerari, quali Buggerru, Iglesias, Arbus, Fluminimaggiore, Domusnovas, ecc. e comuni un tempo relativamente agiati e popolosi come Tempio, Lanusei, ecc. che mostrano segni di crisi evidente.

Alla preoccupante situazione delle popolazioni dell'interno, fa riscontro la relativa *salute* delle popolazioni dei comuni costieri. In larga misura terzariizzati, tali comuni negli ultimi 10÷15 anni hanno manifestato alcune interessanti diversificazioni.

Così, se in alcuni comuni a vocazione turistica, quali Pula, Arbatax, Dorgali, Olbia, ecc., siamo in presenza di consistenti incrementi di popolazione, in altri, quali Alghero, Carloforte, Muravera, La Maddalena, Bosa, ecc., vi è una sostanziale stazionarietà.

Discorso a parte meritano i comuni di Cagliari e Sassari che in questi ultimi 15 anni hanno perso delle popolose frazioni che si sono costituite in comuni autonomi, come Quartucciu, Elmas e Monserrato staccatesi da Cagliari e Stintino da Sassari.

Più rilevante sul piano demografico, sebbene meno vistoso, è stato il progressivo insenilimento dei due maggiori capoluoghi dell'Isola dovuto, in gran parte, ad un consistente esodo di popolazione giovanile a favore dei rispettivi hinterland.

Ipotesi sulla fecondità

Il fenomeno oramai ventennale della denatalità, che in tutto l'occidente desta diffusi allarmi presso i demografi, gli storici, gli economisti ed altri ancora, lungi dall'essere un fenomeno circoscritto nel tempo e nello spazio, è un fenomeno sovranazionale di lunga durata; l'Italia non fa eccezione.

In Sardegna, negli ultimi 10÷15 anni si è registrato un accentuato decremento delle nascite che colloca l'Isola "in media" con l'Italia del nord, ai livelli del Piemonte e della Lombardia. In fatto di calo delle nascite, si può dire che la Sardegna precede tutte le regioni meridionali. E poiché attualmente in Sardegna una donna, nell'arco di tutta la sua vita feconda, mette al mondo in media 1,64 figli, ne consegue che ci troviamo al di sotto della soglia di copertura. Così proseguendo, fra due decenni il saldo naturale cesserà di essere positivo per poi divenire nullo e negativo.

Per quanto concerne il futuro andamento della fecondità si può ipotizzare uno scenario di stabilità, di ulteriore riduzione dei tassi ovvero di ripresa.

In base alle prime due tendenze la Sardegna, già attualmente simile al nord, subirebbe al più un lieve calo di fecondità, in base alla terza, l'Isola beneficerebbe di una certa ripresa. Coerentemente con queste diffuse tendenze, nell'ambito della revisione del Nuovo Piano Regolatore Generale degli Acquedotti si sono formulate sulla fecondità due distinte ipotesi: un'ipotesi bassa e una alta.

Nel primo caso si ipotizza che per tutto il periodo di previsione (1991-2051) i

coefficienti di fecondità siano quelli registrati negli ultimi 5÷10 anni. Nel secondo si ipotizza che, sempre per lo stesso periodo di previsione, detti coefficienti assumano un valore intermedio fra i tassi di cui all'ipotesi precedente e quelli adottati a suo tempo in occasione del P.R.G.A. del 1983.

Ipotesi sulla sopravvivenza

Sulla sopravvivenza è stata formulata l'ipotesi di *stazionarietà* per tutto il periodo della previsione, suffragata da varie osservazioni di natura statistica e sociologica.

Infatti, se è ragionevole ritenere che nei prossimi decenni si assisterà ad un aumento del benessere ed una più efficiente organizzazione sanitaria, è altrettanto ragionevole congetturare che il miglioramento della qualità della vita, modificherà di poco o nulla gli attuali tassi di sopravvivenza.

Ipotesi sui fenomeni migratori

Sui movimenti migratori si è formulata l'ipotesi della *progressiva stabilità*.

L'ipotesi è ampiamente giustificata da numerose osservazioni di carattere sociologico sulle caratteristiche e sui modi di essere della popolazione che ha comportato un depauperamento dei centri dell'interno a beneficio dei quattro capoluoghi dell'Isola e dei loro hinterland, con minore intensità per quanto riguarda Nuoro, nonché i comuni a vocazione industriale e/o terziaria per lo più costieri quali Olbia, Arbatax, Alghero, Porto Torres, ecc., ma anche qualche comune interno come Carbonia e Macomer.

Scorrendo le statistiche demografiche di questi ultimi 10÷15 anni si assiste ad una grande stabilità delle popolazioni dei comuni della Sardegna: il saldo sociale [differenza tra iscritti e cancellati], positivo o negativo che sia, oscilla oggi attorno a zero, perfino in comuni a saldo tradizionalmente negativo o positivo.

In conclusione questo studio assume che il saldo sociale dei comuni della Sardegna tenda a ridursi nel tempo, ipotizzando appunto una progressiva stabilità.

4.1.2 *Il modello di previsione*

Descrizione del modello di previsione

Si è fatto uso di un modello previsionale che ricorre ad operatori matriciali che, partendo dalla conoscenza analitica della struttura interna delle popolazioni comunali, ovvero della struttura per sesso e per età, calcola analiticamente: a) l'evoluzione della popolazione esistente; b) l'apporto di nuova popolazione; c) la popolazione migratoria.

Ne consegue che popolazioni comunali di eguale consistenza ma con differente struttura interna prevedono, in base al modello, distinte evoluzioni demografiche: un

incremento di popolazione in comuni dotati di consistente componente giovanile, una stazionarietà o un decremento in comuni a spiccata componente senile.

In particolare il modello previsivo impiegato è noto col nome di *Revised Cohort Survival Model* (RCSM) che rappresenta l'evoluzione del *Basic Cohort Survival Model* (BCSNM) e venne adottato anche in occasione dell'elaborazione del Nuovo Piano Regolatore degli Acquedotti del 1981.

Nell'allegato 2 è riportata una sintetica descrizione e le formule salienti degli algoritmi del BCSM e del RCSM.

Analisi dei risultati

La previsione definitivamente adottata con la revisione del P.R.G.A. comporta un incremento della popolazione regionale di 520.444 unità in quanto da 1.648.248 unità censite nel 1991 si arriva a 2.124.847 unità al 2041 (2.168.692 unità al 2051). Nel corso dei 60 anni di previsione l'incremento di popolazione è lento ma sempre positivo, per tutte le quattro province dell'Isola.

Sul piano più specificamente locale si hanno incrementi consistenti nei comuni di Olbia, Quartu Sant'Elena, Capoterra, ecc., meno sensibili nei capoluoghi dell'Isola.

È necessario osservare che nella maggior parte dei comuni dell'Isola si suppone una sostanziale stabilità della popolazione. In alcuni comuni interni deboli è previsto invece un decremento di popolazione anche rispetto al dato del Censimento 1991.

Tavola 3 – Confronto fra dati ISTAT 1991, previsioni P.R.G.A. 1984 al 1991 e al 2031, previsioni attuali al 2031 e al 2051 nell'ipotesi alta e bassa

PROVINCIA	ISTAT	N.P.R.G.A. (1983)			N.P.R.G.A. (1996)			(2)-(1)
	1991 ⁽¹⁾	1991 ⁽²⁾	2031	2031 ^{a'}	2031 ^{b'}	2051 ^{b'}	2051 ^{a'}	
Sassari	454.904	510.830	751.125	565.786	520.869	513.449	597.891	55.926
Nuoro	272.992	321.792	475.833	317.010	291.173	286.335	334.647	48.800
Oristano	156.970	184.229	268.458	190.346	175.345	174.211	202.514	27.259
Cagliari	763.382	874.553	1.326.153	978.186	900.062	886.975	1.033.640	111.171
Sardegna	1.648.248	1.891.404	2.821.569	2.051.328	1.887.449	1.870.970	2.168.692	243.156

Confronto con le previsioni del P.R.G.A. del 1983

E' interessante confrontare le previsioni 60-ennali (1971-2031) delle popolazioni comunali riportate nel P.R.G.A. del 1983.

Come è indicato dalla tavola riportata più sopra, le citate previsioni si sono rivelate superiori al previsto, non tanto al 1991 quanto piuttosto al 2031, oggi ritenute del tutto irrealistiche.

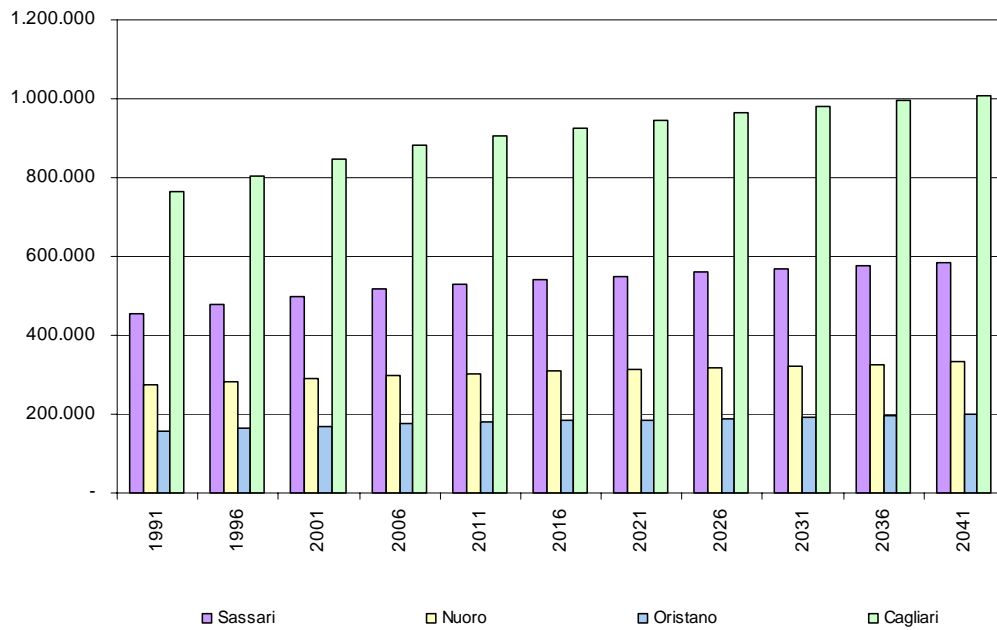
Dal confronto Popolazione prevista (1991) – Popolazione effettiva (1991), vedi sempre la tabella precedente, si evince, infatti, che le previsioni di popolazione del P.R.G.A. al 1991 superano il dato rilevato di 243.156 unità; anche le stesse “vecchie” previsioni al 2031 superano e non di poco addirittura le nuove previsioni al 2041.

La spiegazione delle citate forti differenze fra dato previsto e dato osservato, risiede essenzialmente nella base statistica rivelatasi più obsoleta di quanto si supponesse nel 1983, all'epoca cioè della prima previsione di popolazione.

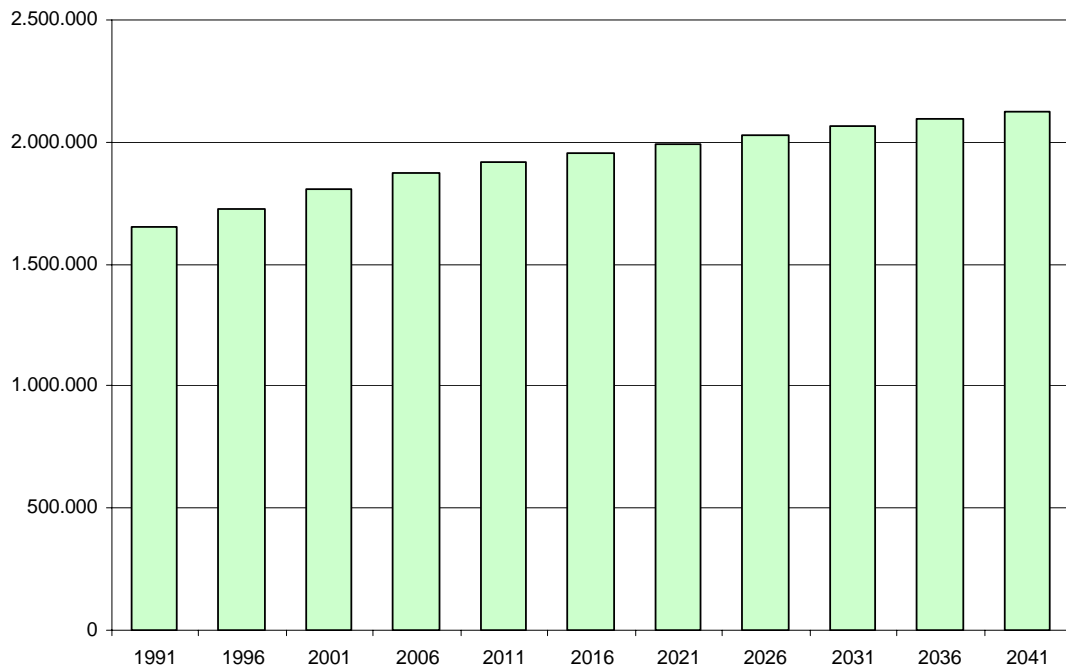
Sono risultate obsolete, in primo luogo, le piramidi di età, all'epoca disponibili, che provenivano dall'11° Censimento Generale della Popolazione del 1971, all'epoca erano cioè già vecchie di 12 anni. Il confronto tra le piramidi di età impiegate e quelle relative al 12° Censimento Generale della Popolazione del 1981, pubblicato solamente nel 1987, ha mostrato infatti una struttura per età ben più senile del previsto. Ciò a causa di massicci rientri di popolazione senile e contemporanei esodi di popolazione giovanile nel corso del decennio 1971-1981. Tale fenomeno che si è ripetuto, sia pure in misura attenuata nel decennio 1981-1991, è stato messo in evidenza dal 13° Censimento Generale 1991 da noi utilizzato.

In secondo luogo i tassi di fecondità impiegati erano quelli rilevati sulla base delle più recenti osservazioni compiute dall'ISTAT e risalivano al decennio 1963-1972. Come tali essi si sono rivelati eccessivamente elevati quanto meno a partire dal 1981. Sono da addebitarsi ad essi, soprattutto, le differenze di cui sopra.

Ben più realistici si sono dimostrati i coefficienti di sopravvivenza che, come si è detto sopra, sono stati calcolati in conformità a delle tavole di mortalità costruite dall'ISTAT su osservazioni compiute nel triennio 1970-1972.



Variazione della popolazione suddivisa per province



Variazione della popolazione complessiva per la regione

4.2 - Popolazione fluttuante stagionale

Per quanto concerne la popolazione fluttuante, a causa della indisponibilità di studi in grado di offrire in forma organica ed aggiornata gli elementi necessari, sia a livello regionale, che provinciale o comunale (almeno nella generalità), si è proceduto sulla base di alcuni assunti di tipo qualitativo che consentissero di inquadrare l'oggetto dello studio nelle sue linee generali.

È stata inoltre condotta un'indagine presso i comuni a riconosciuta vocazione turistica per definire la distribuzione territoriale.

Le assunzioni da farsi in partenza per una descrizione del flusso turistico interessante la Sardegna, alla luce delle osservazioni disponibili, sono che a tutt'oggi detto flusso interessa prevalentemente solo parte della stagione estiva (da metà Giugno a metà Settembre, circa), e risulta concentrato quasi totalmente presso i comuni costieri; le località interne risultano invece coinvolte in misura solo marginale.

La distribuzione turistica sulla fascia costiera dipende inoltre dall'estensione e dalla tipologia delle coste, e dal grado di urbanizzazione del territorio, intendendo riferirsi alla disponibilità di infrastrutture che consentano il soggiorno, con un minimo di comfort, delle persone e lo spostamento, ossia ne permettano la fruizione.

Proprio l'esistenza di zone che esercitano un notevole richiamo dovuto alla bellezza del paesaggio, ma non caratterizzate da una corrispondente urbanizzazione, comporta l'esistenza di rilevanti flussi giornalieri dalle località di residenza temporanea verso queste ultime.

Occorre peraltro precisare che di tali ultime fluttuazioni non si terrà conto nella determinazione del fabbisogno stagionale, essendo già comprese nella dotazione pro-capite della popolazione residente.

In definitiva l'indagine condotta presso i comuni a vocazione turistica per la determinazione della ricettività delle cosiddette strutture non classificate, in pratica le seconde case, ha consentito di fornire una stima complessiva della popolazione fluttuante stagionale presente allo stato attuale e nel prossimo futuro in tali strutture; numericamente si è giunti a valutare una presenza possibile di 1.725.712 fluttuanti.

Si tratta di una valutazione di per se molto incerta ed aleatoria, da verificare ogni qual volta si debba procedere alla progettazione di un acquedotto previsto dal Piano.

Inoltre varrebbe la pena procedere ad un aggiornamento del piano ove dovessero intervenire in futuro delle significative modifiche di natura legislativa e/o regolamentare in materia di ambiente o di urbanistica che possano in qualche modo portare ad una revisione delle stime maturate nella fase di elaborazione del presente Piano.

Va comunque richiamata l'attenzione sul fatto che la durata della stagione turistica nella revisione del piano in questione è fissata in novanta giorni in luogo dei centoventi della precedente edizione.

4.3 - La verifica delle previsioni operata dal C.R.E.No.S.

Con la deliberazione n° 17/5 del 12.04.2005 la Giunta regionale ha dato mandato all'Assessore dei Lavori Pubblici, in vista della definitiva approvazione della Giunta Regionale, di affidare all'Università di Cagliari o ad altri Istituti Nazionali la verifica del Piano con particolare riferimento alle stime demografiche.

A seguito della Deliberazione è stato individuato per svolgere gli approfondimenti delle stime demografiche il Centro Interuniversitario Ricerche Economiche e Mobilità - sezione C.R.E.No.S. - delle Università di Cagliari e Sassari.

Lo Studio è stato trasmesso in via definitiva all'ESAF dal C.R.E.No.S in data 13.03.2006 e le sue conclusioni sono state recepite con le modalità interpretative definite d'intesa con l'Assessorato dei Lavori Pubblici della R.A.S.; ciò ha comportato una sostanziale revisione degli elaborati del piano.

Lo Studio costituisce il risultato del processo di rivisitazione critica dei contenuti del Piano relativamente alle stime della dinamica della popolazione residente e della popolazione fluttuante presente nella regione.

L'approccio metodologico seguito nella sua realizzazione si basa sul confronto fra modello previsivo presente nel Piano, i dati reali nel frattempo resi disponibili dagli istituti statistici, la elaborazione da parte del C.R.E.No.S di tali dati e il nuovo modello previsivo di lungo periodo realizzato dall'ISTAT.

Il documento è articolato in una prima parte descrittiva delle scelte operate nella redazione del piano d'Ambito, che in realtà ha mutuato le elaborazioni effettuate nel Piano degli Acquedotti, con un'analisi critica delle stime fatte prima per la popolazione residente e poi per la popolazione fluttuante ed infine in una parte conclusiva di comparazione dei risultati ottenuti.

Per un maggiore approfondimento sulle metodiche e sulle analisi effettuate si rimanda alla lettura dello studio, allegato integralmente al presente rapporto, mentre si riportano di seguito le conclusioni dello stesso relative alla dinamica della popolazione residente e fluttuante.

I risultati emersi a riguardo della popolazione residente possono essere sintetizzati in alcune considerazioni essenziali:

- la Sardegna ha completato in un breve arco di tempo la fase di transizione demografica iniziata con un secolo di ritardo rispetto al resto dell'Italia. In questi anni la nostra isola ha registrato un tasso di fecondità bassissimo (1,1 figli per donna), alla pari con le regioni del Nord e del Centro del Paese con più bassa natalità, ma distante dalle regioni meridionali che solo ora conoscono una flessione delle nascite;
- in ragione di ciò, nel suo complesso l'isola sembra destinata ad assumere un comportamento demografico pressoché statico nel breve periodo (1995-2010), per vivere poi un'ulteriore accentuazione dei tassi negativi nei decenni successivi, con un significativo peggioramento dei relativi indici demografici sintetici;
- nel breve periodo, gli aggregati provinciali storici mostrano una tendenza abbastanza omogenea al loro interno, con la sola provincia di Sassari in modesto aumento, Cagliari ed Oristano prossime alla stasi e Nuoro in modesto decremento;

- l'analisi delle previsioni con disaggregazione comunale ha posto in luce alcune aree "attrattive": la costa nord-orientale fino all'Ogliastra, l'area metropolitana cagliaritano, in controtendenza rispetto al capoluogo, i comuni che si affacciano sul golfo di Oristano e i microsistemi territoriali di Alghero e Sorso;
- fra le realtà in declino demografico, al sistema sulcitano-iglesiente, i cui prodromi della crisi iniziano ad evidenziarsi con gli anni ottanta, sembrano destinati ad aggiungersi le Barbagie ed il Gerrei. Prosegue altresì il processo di invecchiamento in subregioni già storicamente deboli, come il Meilogu, il Montiferru e la Marmilla;
- la staticità della popolazione nel breve periodo sembra poter essere garantita da flussi migratori in entrata, che, seppure modesti rispetto al dato medio nazionale, si ritengono più significativi rispetto al quadro ufficiale e che sembrano consolidarsi sulla base degli aggiornamenti ISTAT al 2004. Analogamente a quanto sopra i risultati emersi sulla verifica della popolazione fluttuante possono essere sintetizzati come segue:
 - il sistema turistico della Sardegna è ancora fortemente caratterizzato dalla concentrazione spaziale e temporale dei flussi. La netta prevalenza della vacanza costiero-balneare fa sì che la Regione mostri i più alti livelli di stagionalità in Italia
 - larga parte dell'offerta turistica continua ad essere concentrata nei comuni costieri, ove si è localizzata larghissima parte della ricettività classificata e non classificata
 - la stima dell'offerta ricettiva attuale complessiva supera di poco gli 880.000 posti letto, che cala a circa 810.000 posti letto se ci si riferisce ai soli centri a vocazione turistica individuati dal Piano degli acquedotti.
 - le stime realizzate risultano significativamente inferiori rispetto a quelle relative all'offerta ricettiva attuale contenute nel Piano.
 - tale valore potrebbe essere avvicinato solo con la considerazione dell'intero patrimonio abitativo non utilizzato e di una maggiore numerosità di presenze per singola unità abitativa (2 ospiti per stanza anziché 1,5), ipotesi lecita nel medio periodo in relazione al più intenso utilizzo del patrimonio esistente, che andrà verosimilmente a realizzarsi in relazione alle strategie di pianificazione paesaggistica in itinere. In questo caso la stima del potenziale utilizzabile nel medio termine può essere ricondotta a circa 1.107.000 posti letto.
 - Queste stime tengono conto dei posti letto autorizzati nel periodo 2001-2005 e che viene ritenuta attendibile una percentuale di occupazione, con particolare riferimento alle case vacanza, da parte dei turisti sardi dell'ordine del 20-30%
 - A partire da questi dati ed attraverso una simulazione della capacità di accoglienza complessiva della fascia costiera dell'isola, che tiene conto delle tendenze in atto nella legislazione regionale e di considerazioni relative alla capacità di carico degli ecosistemi costieri (ipotizzando alcuni scenari alternativi nel rapporto fra posti letto autorizzati e posti letto potenziali), ma anche del possibile successo delle numerose iniziative in itinere volte alla diversificazione dell'offerta turistica regionale nel medio-lungo termine, si può realizzare un'ulteriore stima per il lungo termine che fa ipotizzare una crescita potenziale fino circa 1.355.000 posti letto nell'intero territorio regionale.

Riportate le conclusioni delle verifiche del C.R.E.No.S., si sintetizza come queste hanno inciso sulla struttura del Piano; nell'esposizione che segue vengono richiamati anche dei concetti che verranno più diffusamente trattati in altri capitoli della relazione.

Il Piano definisce il quadro attuale e quello previsivo per la domanda idrica nel settore potabile nella regione, prevedendo una dinamica evolutiva della popolazione attuali. La popolazione residente attuale è pari a 1.659.557 unità, mentre i dati di popolazione fluttuante attuale sono pari a 1.225.495 unità.

Quanto alle previsioni future in merito alla popolazione residente si rileva una poco significativa differenza fra il Piano ed i dati ufficiali nell'anno corrente nel senso di una leggera sovrastima del Piano, mentre al 2041 la forbice diventa dell'ordine del 25%, sempre con le previsioni del Piano superiori.

Ciò è frutto dell'applicazione, nel Piano, di un complesso modello previsionale in cui si sono assunti degli indici cautelativamente superiori a quelli reali, mentre il trend indicato dal C.R.E.No.S. rispecchia le odierne valutazioni ISTAT che addirittura porterebbero a prevedere un decremento della popolazione residente nel 2041.

In una ottica di prudenza per il futuro, anche alla luce delle recenti esperienze maturate durante gli anni di ricorrenti siccità, si è ritenuto di confermare la previsione di evoluzione dei residenti cautelativa (possibile ancorché improbabile) ipotizzata dal Piano, anche con il conforto dello stesso C.R.E.No.S..

Peraltro la scelta operata, dal punto di vista dei volumi da riservare al 2041, incide in misura trascurabile (qualche punto percentuale) sulla quota parte di volumi destinati all'idropotabile rispetto al totale dei volumi in gioco e costituisce un volano anche nei confronti di possibili maggiori consumi per sottostima delle dotazioni ovvero della popolazione turistica ovvero delle perdite tollerabili (indicate nel 15 % anziché nel 20 % max proposto dalla norma ed in luogo del 17 % contenuto nell'edizione 1983 del N.P.R.G.A.).

Quanto al dimensionamento delle infrastrutture acquedottistiche si rileva che gli acquedotti esterni ancora da realizzare riguardano essenzialmente alcuni schemi a vocazione turistica per i quali la componente di portata per residenti è minoritaria, che per le reti idriche urbane da risanare, essendo stato ridotto anche il coefficiente di punta orario da 3 a 2 (per la gran parte dei centri), la sovrastima della portata non incide significativamente sui diametri delle condotte distributrici e che la capacità di accumulo dei serbatoi urbani è stata comunque limitata dalla nuova formula di calcolo proposta dallo stesso Piano.

Inoltre è oggettivamente difficile immaginare l'evoluzione della domanda turistica a così lunga scadenza per cui, alla luce delle recenti nuove tendenze in materia e della mai sopita volontà di far decollare turisticamente anche le zone interne, si ritiene che confermare le previsioni di popolazione residente proposte nel Piano costituisca una scelta corretta e consenta di tenere giusto conto anche di tali aleatorietà.

Per quel concerne le previsioni di popolazione fluttuante stagionale si sono recepite in toto le conclusioni a cui è pervenuto il C.R.E.No.S..

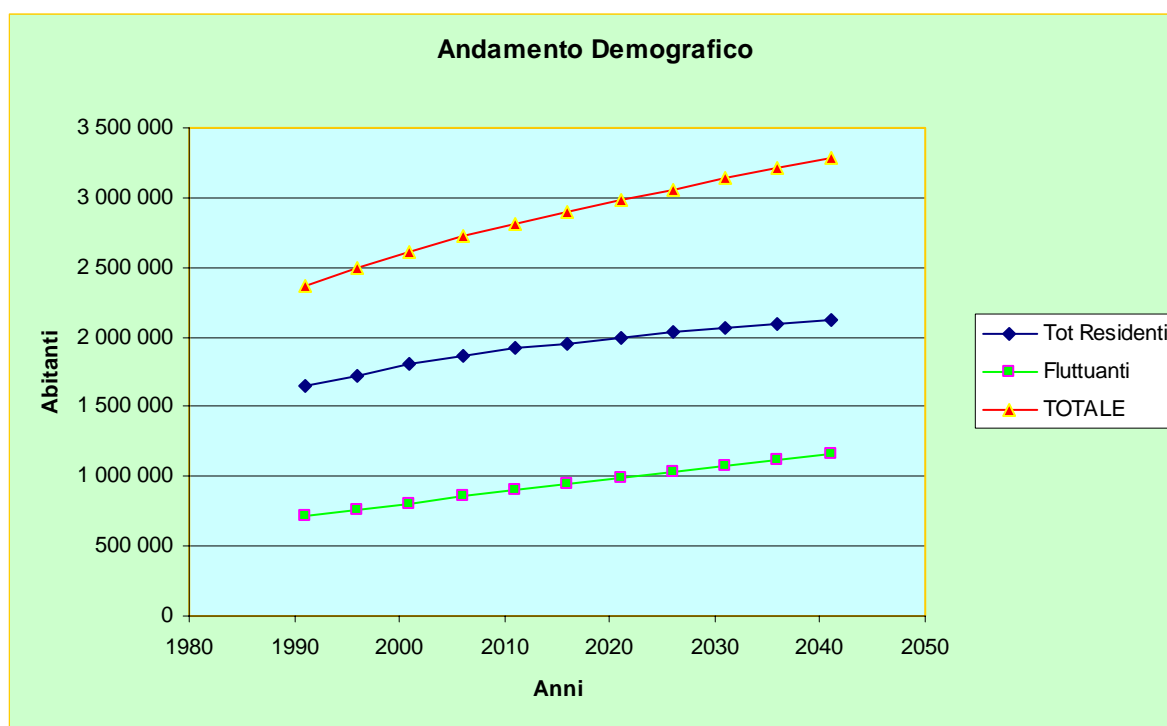
Infatti i dati attuali risultano supportati da oggettivi riscontri, mentre quelli futuribili, per quanto aleatori, discendono da valutazioni razionali (insediabilità in funzione delle caratteristiche della fascia costiera) che il C.R.E.No.S. ha dichiarato attendibili in quanto già adottate con riscontri positivi in precedenti studi.

In definitiva al fine di tenere conto di una possibile evoluzione della domanda turistica si è ritenuto di aggiornare il Piano relativamente alle previsioni di popolazioni turistica, adottando i valori numerici elaborati dal C.R.E.No.S. nella situazione attuale e portandoli, con progressione lineare, ai valori massimi insediabili, pure indicati dal C.R.E.No.S. , al 2041, con l'avvertenza che la revisione dei dati di cui trattasi è stata riferita ai Comuni a vocazione turistica già indicati nel Piano, mentre i potenziali fluttuanti attribuiti dallo Studio del CRENoS ai Comuni dell'interno, come detto poco sopra, sono stati ricompresi nella sovrastima dei residenti operata dal Piano.

In questo modo i fluttuanti stagionali previsti dal Piano sommano a circa 810.000 nello stato attuale, ed a circa 1.150.000 nell'assetto di lungo periodo (2041), con una evoluzione che è stata ipotizzata lineare.

In conseguenza di quanto sopra è stato necessario rielaborare la quasi totalità degli elaborati del piano per quanto afferente all'assetto futuro.

A conclusione di questo breve excursus sulle previsioni di evoluzione della popolazione si inserisce il diagramma di rappresentazione sintetica delle previsioni contenute nel Piano:



5 - DOTAZIONI E PARAMETRI PROGETTUALI

Nella revisione del Piano si è riesaminato il problema delle dotazioni idriche.

Preliminarmente si è puntualizzata la terminologia corrente affinché anche i non addetti ai lavori distinguano fra reali attribuzioni di volumi idrici alle comunità e parametri tecnici ad uso esclusivamente progettuale.

In particolare sono stati richiamati i seguenti concetti:

Consumo

Il consumo è la quantità di un bene che un determinato numero di persone utilizza in un preciso periodo di tempo.

Fabbisogno

Il fabbisogno è la quantità di un bene necessaria al soddisfacimento di un bisogno o al raggiungimento di uno scopo.

Dotazione

Si intende per dotazione idrica di un centro urbano, il quantitativo medio di risorsa che il sistema di distribuzione deve garantire giornalmente per il soddisfacimento di tutte le richieste rientranti nelle finalità del servizio, rapportato al numero di abitanti dello stesso (espressa in litri per abitante al giorno [l/abg]).

Dalla dotazione media annua unitaria è immediato ricavare la portata media annua erogata:

$$Q_a = \frac{N \cdot \text{Dot}}{86.400} \text{ [l/s]}$$

dove N è il numero di abitanti.

Portata media del mese di massimo consumo

La portata media mensile del mese di massimo consumo Q_m può essere valutata mediante il coefficiente di punta mensile c_m che rappresenta il rapporto statistico tra la portata media mensile del mese di massimo consumo e la portata media annua:

$$Q_m = c_m \times Q_A$$

Portata media del giorno di massimo consumo

La portata media giornaliera del giorno di massimo consumo Q_g è pari al prodotto tra la portata media mensile del mese di massimo consumo e il coefficiente di punta giornaliero c_g che rappresenta il rapporto statistico tra la portata media del giorno di punta e la portata media del mese di massimo consumo:

$$Q_g = c_g \times Q_M$$

L'acquedotto esterno deve essere dimensionato per la portata media del giorno di massimo consumo Q_g .

Portata media dell'ora di massimo consumo

La portata media dell'ora di massimo consumo Q_o pari al prodotto tra la portata media giornaliera del giorno di massimo consumo e il coefficiente di punta orario c_o valutato come rapporto statistico tra la portata media oraria di punta e la portata media del giorno di massimo consumo:

$$Q_o = c_o \times Q_g$$

La condotta di avvicinamento e la rete di distribuzione, poste a valle del serbatoio cittadino, che devono essere in grado di svolgere un efficiente servizio anche nell'ora di massimo consumo, devono essere dimensionate per la portata media dell'ora di massimo consumo Q_o .

Perdite

In generale differenza tra volume immesso nel sistema acquedottistico e il consumo conturato all'utenza, che comprende le perdite fisiche e quelle "amministrative".

La normativa italiana fa riferimento alla legge n° 36 del 1994, ed al DPCM del 04.03.1996 "Disposizioni in materia di risorse idriche", che in fase di programmazione delle risorse ammette perdite in adduzione e distribuzione (non contabilizzate totali) non superiori al 20%.

Nel presente Piano è stato assunto un valore di perdita fisiologica programmata, lungo la rete di distribuzione, pari al 10% del volume assegnato all'utenza.

La revisione del Piano ha comportato, attraverso l'analisi conoscitiva di dettaglio del consumo attuale, la estrapolazione delle dotazioni idropotabili fino al 2041.

Il consumo d'acqua per usi civili dipende da variabili di prezzo, ma anche da variabili socio-economiche o demografiche: la numerosità del nucleo familiare, la presenza o meno del giardino e la sua dimensione, la frequenza e le modalità con cui questo viene innaffiato, la presenza o meno di piscine, la dimensione della casa, il numero di bagni, il reddito (se dovesse determinare una minore attenzione alla struttura tariffaria), la frequenza della bollettazione che aiuta gli utenti a percepire meglio la relazione tra consumi e costi, la presenza di bambini che secondo alcuni studi potrebbero

avere comportamenti meno responsabili nell'uso dell'acqua al contrario delle persone più anziane che tenderebbero a risparmiare di più, ecc..

Ciononostante si è ritenuto di confermare il modo di procedere adottato fin dal primo Piano Regolatore Generale Acquedotti nazionale cioè classificare gli abitati in funzione della popolazione residente, quale parametro per la attribuzione di dotazioni omogenee.

La suddivisione adottata è la seguente:

<i>I Fascia</i>	Centri abitati con popolazione fino a 5.000 abitanti	316 comuni
<i>II Fascia</i>	Centri abitati con popolazione da 5.001 a 10.000 abitanti	33 comuni
<i>III Fascia</i>	Centri abitati con popolazione da 10.001 a 30.000 abitanti	20 comuni
<i>IV Fascia</i>	Centri abitati con popolazione da 30.001 a 100.000 abitanti	6 comuni
<i>V Fascia</i>	Centri abitati con popolazione superiore ai 100.000 abitanti	2 comuni
<i>VI Fascia</i>	Nuclei e case sparse	-

Rispetto al vigente piano è stato spostato il limite di separazione tra la terza e la quarta fascia portandola da cinquantamila a trentamila abitanti e sono stati compresi in un'unica fascia i centri con popolazione superiore a centomila abitanti.

Passando attraverso la valutazione dei consumi attuali, nel rispetto delle prescrizioni del D.P.C.M. 04.03.1996 si sono estrapolate le seguenti dotazioni al 2041:

Dotazioni risultanti al 2041

<i>Popolazione residente [ab]</i>	<i>Fascia di popolazione</i>	<i>Dotazione media annua [l/ab×g]</i>	<i>Coefficiente di punta mensile C_m</i>	<i>Coefficiente di punta giornaliero C_g</i>	<i>Coefficiente di punta orario C_o</i>	<i>Dotazione giorno di massimo consumo [l/abg]</i>
Fino a 5.000	I fascia	235	1,30	1,15	2,00	350
Da 5.001 a 10.000	II fascia	280	1,25	1,15	2,00	400
Da 10.001 a 30.000	III fascia	325	1,20	1,15	1,70	450
Da 30.001 a 100.000	IV fascia	420	1,15	1,15	1,50	550
Oltre 100.000	V fascia	455	1,15	1,15	1,50	600
Nuclei e case sparse	VI fascia	205	1,30	1,15	2,00	300

Si tratta di valori analoghi a quelli fissati nel precedente piano ma con orizzonte 2041 anziché 2031, la qual cosa corrisponde di fatto ad una loro riduzione.

Val la pena di rimarcare che le dotazioni indicate sono comprensive di numerosi contributi quali i consumi pubblici di varia natura, i consumi per la popolazione fluttuante giornaliera

(pendolari), le perdite ammissibili in distribuzione (10%), ecc.; per tale motivo un superficiale esame dei numeri risultanti potrebbe indurre ad erronee ed affrettate conclusioni.

La tabella che segue riporta le dotazioni attuali, quelle future e i valori intermedi calcolati con passo quinquennale:

		2001	2006	2011	2016	2021	2026	2031	2036	2041
Fino a 5.000	I fascia	192	197.37	202.75	208.12	213.5	218.87	224.25	229.62	235
Da 5.001 a 10.000	II fascia	220	227.5	235	242.5	250	257.5	265	272.5	280
Da 10.001 a 30.000	III fascia	271	277.75	284.5	291.25	298	304.75	311.5	318.25	325
Da 30.001 a 100.000	IV fascia	360	367.5	375	382.5	390	397.5	405	412.5	420
Oltre 100.000	V fascia	408	413.87	419.75	425.62	431.5	437.37	443.25	449.12	455
Nuclci e case sparse	VI fascia	156	162.12	168.25	174.37	180.5	186.62	192.75	198.87	205

L'allegato 3, invece, precisa in modo puntuale le varie componenti che hanno determinato la precedente tabella di sintesi.

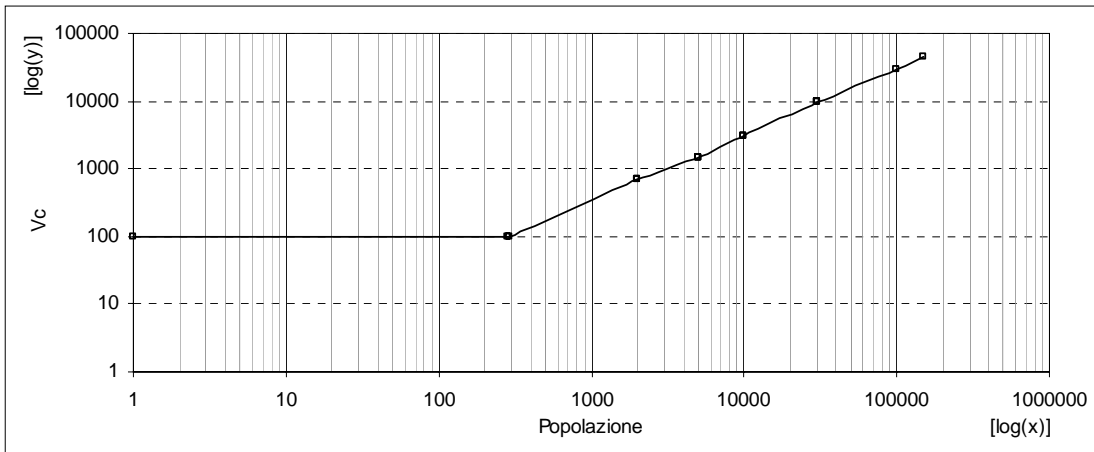
I coefficienti di punta sono stati rideterminati a partire da esperienze sul campo e i loro valori sono riportati nella precedente tabella.

Anche in tal caso si ha una riduzione del coefficiente di punta giornaliero per i centri minori, rispetto a quanto fissato nel precedente piano.

Per quel che concerne la popolazione fluttuante, mentre quella giornaliera è ricompresa nella dotazione della popolazione residente (in quota agli usi pubblici che compongono la dotazione complessiva), quella turistica propriamente detta è caratterizzata da una precisa e tipica dotazione che dalle analisi condotte è risultata essere pari a 460 l/abg contro i 500 l/abxg fissati dal previgente piano.

Nella presente revisione del Piano, alla luce dell'esperienza maturata dall'ESAF, si è rideterminato il criterio di attribuzione delle capacità ai serbatoi urbani per assolvere alle loro funzioni di compenso, riserva ed antincendio.

Partendo da dati rilevati ed applicando il metodo del Conti, tenendo conto di quanto richiesto dalle normative antincendio ed analizzando quanto riportato in letteratura tecnica, si è determinata la seguente curva di attribuzione delle capacità, che porta a valori previsionali più ridotti rispetto alla precedente edizione del Piano; viene, però, introdotto un valore minimo della capacità pari a 100 mc che viene assegnato ai centri con popolazione inferiore a 286 abitanti e che viene considerato un limite minimo per far fronte alle esigenze sopradescritte.

**Aba**

co per il calcolo del volume complessivo del serbatoio urbano

Popolazione	Volume [mc]
fino a 286	100
da 287 a 2000	$100+(Ab-286)\times 0,350\times 1,00$
da 2001 a 5000	$700+(Ab-2.000)\times 0,350\times 0,75$
da 5001 a 10000	$1.500+(Ab-5.000)\times 0,400\times 0,75$
da 10001 a 30000	$3.000+(Ab-10.000)\times 0,450\times 0,75$
da 30001 a 100000	$9.750+(Ab-30.000)\times 0,550\times 0,50$
oltre 100000	$29.000+(Ab-100.000)\times 0,600\times 0,50$
zone turistiche fino a 10.000 abitanti con raggio di servizio inferiore ai 3 km	50% dotazione turistica in 24 ore

Tabella 1 – Legge di variazione del volume complessivo del serbatoio urbano

La legge di variazione proposta restituisce valori da assegnare alla capacità complessiva del serbatoio urbano compresa tra il $\frac{1}{2} V_{g_{max}}$ e $V_{g_{max}}$, in accordo con quanto riportato nella letteratura specialistica nazionale.

6 - FABBISOGNI IDROPOTABILI AL 2041

La valutazione dei fabbisogni annui idropotabili è stata ricavata dai dati precedentemente esposti e si è sviluppata nell'allegato 4.

Ai fini della scelta delle risorse e del dimensionamento dei serbatoi stagionali di regolazione è determinante conoscere il fabbisogno annuo all'anno 2041, mentre per il dimensionamento delle condotte e dei serbatoi di compenso giornaliero dovranno essere utilizzate le portate corrispondenti ai fabbisogni del giorno di massimo consumo al 2041.

Per la **popolazione residente** il calcolo è stato condotto disaggregando ogni popolazione comunale nelle aliquote relative al capoluogo, ai centri abitati, ai nuclei e case sparse e applicando a ciascuna aliquota la dotazione della rispettiva fascia.

Per la **popolazione turistica** gravante sui singoli comuni costieri e montani riconosciuti oggetto di tali insediamenti, si sono calcolati i fabbisogni del giorno di massimo consumo, secondo i criteri esposti all'allegato 3.

Come già chiarito, non si è ritenuto opportuno studiare il fenomeno di crescita della popolazione turistica come operato per la popolazione residente, in quanto la realizzazione degli insediamenti stessi sfugge ad ogni attendibile previsione.

Nei tabulati è indicato anche il valore del fabbisogno del giorno di massimo consumo ed i valori complessivi adottati, ottenuti sommando le perdite idriche negli impianti di adduzione (valutate analogamente al passato nel 5% del fabbisogno complessivo). Si rammenta che le perdite ammesse in fase di distribuzione (10%) sono già comprese nelle dotazioni individuali.

Per alcuni centri, nel cui territorio risultano già operanti alcune strutture particolari, costituenti un caso anomalo rispetto a quelle normalmente gravitanti nei grandi centri, nei quali le dotazioni già comprendono tali servizi e insediamenti, sono state infine valutate le relative domande d'acqua specifiche.

Localizzate tali strutture, sono state inserite nelle tabelle dei fabbisogni per i comuni interessati, valutandone la durata in 90 giorni per le strutture turistiche e 365 giorni per quelle di altro tipo e con una portata variabile da 2 l/s per gli approdi turistici meno significativi fino ai 15 l/s destinati ai porti commerciali più importanti.

La gran parte delle utenze particolari è costituita da approdi o porticcioli turistici che sono proliferati nell'ultimo trentennio e che, conseguentemente, in buona parte non erano presenti nella precedente edizione del piano.

Le assegnazioni di portata alle diverse utenze è stata fatta con il criterio del riferimento ai posti barca per quanto concerne i porticcioli turistici, mentre per quanto concerne le altre utenze, in mancanza di informazioni specifiche si sono confermate le portate già indicate dal precedente piano.

Si sono individuate le seguenti utenze particolari, peraltro in buona parte già previste dal precedente Piano:

SCHEMA	Località	Comune	Tipo di utenza	l/s	giorni	Mc/anno
2	Olbia	Olbia	Aeroporto	5	365	157 680
17	Tortolì	Tortolì	Aeroporto	5	366	158 112
6	Alghero	Alghero	Aeroporto	5	365	157 680
29	Elmas	Elmas	Aeroporto	5	365	157 680
1	Porto Pozzo	Santa Teresa di Gallura	banchina/pontile	2	90	15 552
31	S. Antioco	Sant'Antioco	banchina/pontile	3	90	23 328
6	Porto Conte - Cala Tramariglio	Alghero	banchina/pontile	2	90	15 552
2	Yachting Club Vela Blu	Olbia	banchina/pontile	2	90	15 552
29	Cagliari - Marina di S. Elmo	Cagliari	banchina/pontile	3	90	23 328
29	Cagliari - Marina del Sole	Cagliari	banchina/pontile	2	90	15 552
2	Baia Sardinia - Cala Bitta	Arzachena	banchina/pontile	3	90	23 328
1	Porto Rafael	Palau	banchina/pontile	2	90	15 552
1	Maddalena - Cala Camiciotto	La Maddalena	banchina/pontile	2	90	15 552
17	Marina di Arbatax	Tortolì	banchina/pontile	4	90	31 104
1	Maddalena - Cala Capo Ferrari	La Maddalena	banchina/pontile	3	90	23 328
1	Maddalena - Cala Mangiavolpe	La Maddalena	banchina/pontile	2	90	15 552
1	Maddalena - Marina del Ponte	La Maddalena	banchina/pontile	2	90	15 552
1	Maddalena - Nido d'acquila	La Maddalena	banchina/pontile	2	90	15 552
2	Cannigione	Arzachena	banchina/pontile	4	90	31 104
2	Circolo nautico Isola Marinella	Golfo Aranci	banchina/pontile	2	90	15 552
2	Cala di Volpe	Arzachena	banchina/pontile	2	90	15 552
2	Porto Asfodeli	Olbia	banchina/pontile	2	90	15 552
2	Porto San Paolo	Loiri Porto San Paolo	banchina/pontile	2	90	15 552
4	Asinara Rada della Reale	Porto Torres	banchina/pontile	2	90	15 552
9	Macomer	Macomer	base militare	10	365	315 360
17	San Lorenzo	Tertenia	base militare	10	365	315 360
22	Perdasdefogu	Perdasdefogu	base militare	10	365	315 360
28	Decimomannu	Decimomannu	base militare	10	365	315 360
32	Teulada	Teulada	base militare	10	365	315 360
18	Capo Frasca	Terralba	base militare	10	365	315 360
2	Olbia - Nausika	Olbia	Darsena	2	90	15 552
29	Cagliari - Motomar sarda	Cagliari	Darsena	2	90	15 552
2	Olbia - Olbia Boat Service	Olbia	Darsena	2	90	15 552
31	S. Antioco - Calasetta	Sant'Antioco	Darsena	3	90	23 328

SCHEMA	Località	Comune	Tipo di utenza	l/s	giorni	Mc/anno
32	S. Margherita - Cala Verde	Pula	Darsena	2	90	15 552
29	Cagliari - Su Siccu	Cagliari	Darsena	2	90	15 552
6	Porto Conte - Base nautica P. Conte	Alghero	marina privata	3	90	23 328
2	Punta Marana	Olbia	marina privata	3	90	23 328
1	Portu Quatu - Marina dell'Orso	Palau	marina privata	4	90	31 104
27	Marina di Villasimius	Villasimius	marina privata	6	90	46 656
2	Porto Cervo Marina	Arzachena	marina privata	6	90	46 656
2	Marina di Porto Rotondo	Olbia	marina privata	5	90	38 880
2	Marina di Portisco	Olbia	marina privata	5	90	38 880
8	Marina di Porto Ottiolu	Budoni	marina privata	4	90	31 104
29	Marina di Capitana	Quartu Sant'Elena	marina privata	4	90	31 104
18	Oristano - Porto S. Giusta	Oristano	Porto commerciale	10	365	315 360
17	Arbatax	Tortoli	Porto commerciale	10	365	315 360
18	Torregrande- Porto Industriale	Oristano	porto industriale e commerciale	10	365	315 360
32	Sarroch - Porto Foxi	Sarroch	porto industriale	10	365	315 360
29	Cagliari	Cagliari	porto industriale e commerciale	15	365	473 040
29	Cagliari	Cagliari	porto industriale e commerciale	15	365	473 040
4	Porto Torres - Porto industriale	Porto Torres	porto industriale e commerciale	10	365	315 360
31	Portovesme	Portoscuso	porto industriale e commerciale	5	365	157 680
1	Maddalena - Porto Camicia	La Maddalena	porto militare	10	365	315 360
2	Tavolara	Loiri Porto San Paolo	porto militare	5	365	157 680
32	Porto Teulada - Portu Nou	Teulada	porto/porticciolo	2	90	15 552
29	Cagliari - Poetto Marina Piccola	Cagliari	porto/porticciolo	4	90	31 104
32	Perd'e Sali	Sarroch	porto/porticciolo	3	90	23 328
27	Porto Corallo	Villaputzu	porto/porticciolo	4	90	31 104
2	Olbia - porto interno	Olbia	porto/porticciolo	3	90	23 328
31	S. Antioco - Calasetta, P. Commerciale	Sant'Antioco	porto/porticciolo	5	365	157 680
10	Cla Gonone	Dorgali	porto/porticciolo	3	90	23 328
17	S. Maria Navarrese	Baunei	porto/porticciolo	4	90	31 104
2	Costa Corallina - Porto Spurlattà	Olbia	porto/porticciolo	2	90	15 552
2	Golfo Aranci	Golfo Aranci	porto/porticciolo	10	365	315 360
8	Marina di Punta Aldia	San Teodoro	porto/porticciolo	4	90	31 104
8	Siniscola - La Caletta	Siniscola	porto/porticciolo	4	90	31 104
2	Palumbalza - Porto Oro	Olbia	porto/porticciolo	2	90	15 552

SCHEMA	Località	Comune	Tipo di utenza	l/s	giorni	Mc/anno
1	S. Teresa di Gallura - Porto Longosardo	Santa Teresa di Gallura	porto/porticciolo	6	90	46 656
6	Alghero	Alghero	porto/porticciolo	13	90	101 088
9	Bosa Marina - Porto Commerciale	Bosa	porto/porticciolo	2	90	15 552
2	Baia Caddinas	Golfo Aranci	porto/porticciolo	2	90	15 552
4	Stintino - Porto Minore	Stintino	porto/porticciolo	2	90	15 552
4	Stintino - Porto Mannu	Stintino	porto/porticciolo	3	90	23 328
4	Porto Torres - Porto commerciale	Porto Torres	porto/porticciolo	4	90	31 104
1	Isola Rossa	Trinità d'Agultu e Vignola	porto/porticciolo	3	90	23 328
31	Portoscuso	Portoscuso	porto/porticciolo	4	90	31 104
1	Yacht Club Porto Rafael	Palau	porto/porticciolo	2	90	15 552
9	Bosa Marina - Porto Fluviale	Bosa	porto/porticciolo	2	90	15 552
18	Torregrande- Porto Turistico	Oristano	porto/porticciolo	4	90	31 104
24	Buggerru	Buggerru	porto/porticciolo	4	90	31 104
31	S. Antioco - Porto Ponte Romano	Sant'Antioco	porto/porticciolo	2	90	15 552
1	Palau	Palau	porto/porticciolo	4	90	31 104
1	Maddalena - Porto mercantile	La Maddalena	porto/porticciolo	2	90	15 552
1	Maddalena - Porto Massimo	La Maddalena	porto/porticciolo	2	90	15 552
6	Fertilia	Alghero	porto/porticciolo	3	90	23 328
31	Carloforte	Carloforte	porto/porticciolo	5	365	157 680
1	Castelsardo	Castelsardo	porto/porticciolo	4	90	31 104

A parte le utenze speciali testè elencate, per le quali il contributo di portata viene considerato costante nel corso degli anni, si ritiene significativo riportare nella tabella che segue l'evoluzione della portata del giorno di massimo consumo nel periodo considerato dal Piano in funzione della crescita del numero di residenti e fluttuanti stagionali:

ANNO	Residenti	Fluttuanti	[l/s]
1991	1 648 248	722 504	10 614
1996	1 726 315	765 110	11 444
2001	1 804 655	809 787	12 011
2006	1 869 607	854 030	12 766
2011	1 917 805	898 537	13 419
2016	1 954 606	942 968	14 063
2021	1 994 416	987 546	14 769
2026	2 029 745	1 031 932	15 422
2031	2 063 309	1 076 421	16 107
2036	2 094 837	1 120 870	16 734
2041	2 124 847	1 165 559	17 343

Dal confronto dei fabbisogni previsti dal Piano vigente al 2031 con quelli che scaturiscono dalla revisione con orizzonte al 2041, si rileva una contrazione del valore atteso a causa di una riduzione della popolazione residente stimata e della riduzione delle dotazioni attribuite ai maggiori centri (Cagliari e Sassari), della sia pur limitata riduzione della dotazione turistica e della riduzione della durata della stagione turistica.

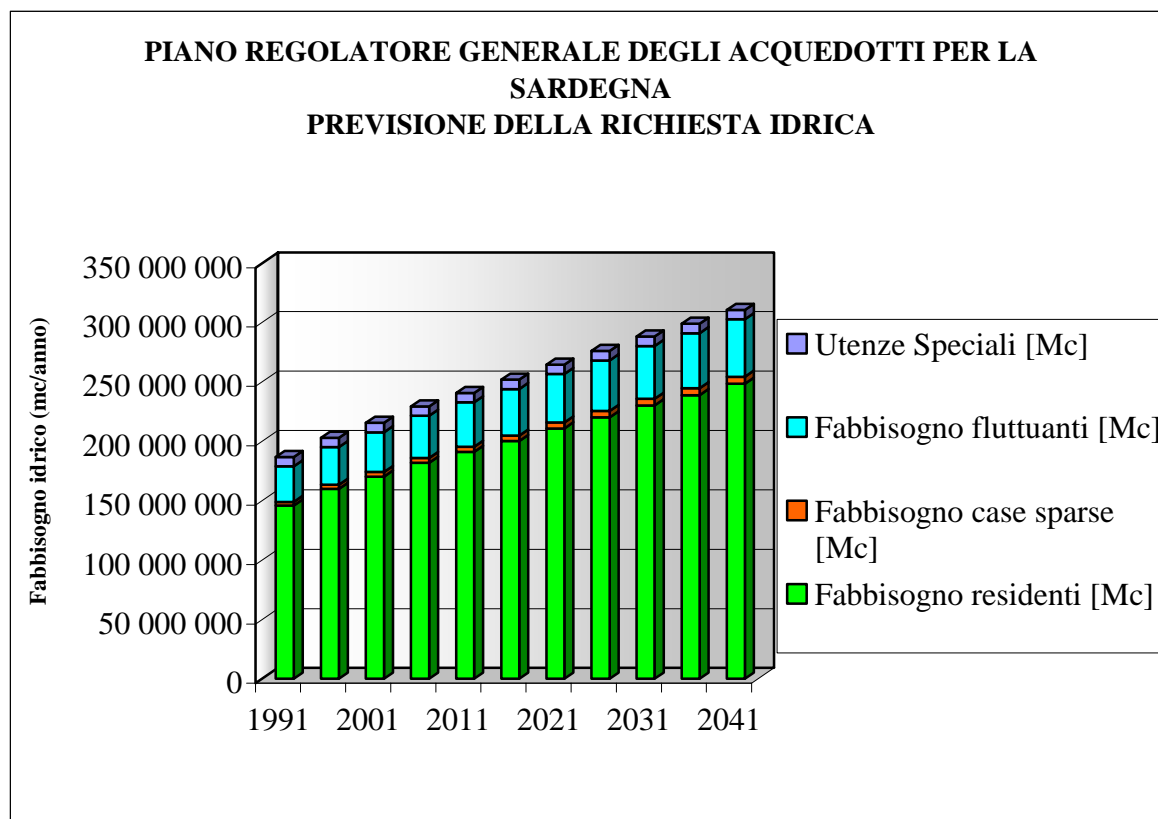
Naturalmente, centro per centro le variazioni tra le previsioni del vecchio Piano e quelle della revisione sono profondamente diverse in virtù delle vicissitudini cui ogni comune è andato soggetto negli ultimi decenni, cosicché si ritiene significativo considerare ogni singola situazione.

Il fabbisogno complessivamente previsto al 2031 dal Piano 1983 era pari a **456,633 Mm³** (a cui corrispondeva una portata del giorno di massimo consumo pari a **24.633,37 l/sec**) di cui appena 40,749 Mm³ provenienti da risorse locali.

La revisione del Piano prevede al 2041 un fabbisogno pari a **310,511 Mm³** (a cui corrisponde una portata del giorno di massimo consumo pari a **18.308,00 l/sec**) con una contrazione dei volumi impegnati pari a complessivi **146,12 Mm³**.

Le tabelle ed i grafici seguenti rappresentano l'andamento nel periodo 1991-2041 del fabbisogno annuo secondo la revisione del Piano.

L'allegato 4 è stato suddiviso in otto volumi in modo da riassumere i fabbisogni dei vari comuni raggruppati secondo la nuova provincia di appartenenza.



ANNO	Residenti	Fabbisogno residenti [Mc]	Case Sparse	Fabbisogno case sparse [Mc]	Fluttuanti	Fabbisogno fluttuanti [Mc]	Utenze Speciali [Mc]	Totale [Mc]
1991	1 588 138	145 776 085	60 110	3 153 897	722 504	29 911 666	7 893 936	186 735 583
1996	1 662 642	159 839 482	63 673	3 483 308	765 110	31 675 554	7 893 936	202 892 280
2001	1 737 502	170 176 174	67 153	3 823 692	809 787	33 525 182	7 893 936	215 418 983
2006	1 799 562	181 833 861	70 045	4 145 084	854 030	35 356 842	7 893 936	229 229 724
2011	1 845 576	190 985 026	72 229	4 435 673	898 537	37 199 432	7 893 936	240 514 067
2016	1 880 641	200 105 193	73 965	4 707 776	942 968	39 038 875	7 893 936	251 745 780
2021	1 918 805	210 802 448	75 611	4 981 442	987 546	40 884 404	7 893 936	264 562 230
2026	1 952 580	220 149 315	77 165	5 256 476	1 031 932	42 721 985	7 893 936	276 021 712
2031	1 984 742	230 134 114	78 567	5 527 483	1 076 421	44 563 829	7 893 936	288 119 363
2036	2 014 958	238 769 008	79 879	5 798 512	1 120 870	46 404 018	7 893 936	298 865 475
2041	2 043 729	248 293 331	81 118	6 069 654	1 165 559	48 254 143	7 893 936	310 511 063

7 - STATO DI FATTO

Lo stato di fatto delle opere di approvvigionamento idrico per tutti i comuni e centri della Sardegna è il risultato di un'indagine svolta capillarmente e che ha richiesto un notevolissimo impegno per la molteplicità delle fonti di informazione e per la incompletezza, in alcuni casi, dei dati disponibili.

All'uopo è stata costituita presso l'E.S.A.F. una task force di incaricati che hanno condotto innumerevoli sopralluoghi ed abbozzamenti per ricostruire le informazioni occorrenti.

Sono stati attivati contatti con i gestori e con le direzioni dei lavori, per le opere più recenti. Le informazioni già acquisite sono state completate e aggiornate in occasione delle attività connesse all'elaborazione del Piano d'Ambito (2002).

Lo stato di fatto comprende essenzialmente:

- a) il censimento di tutte le opere acquedottistiche esistenti, con le notizie utili ad individuare il grado di approvvigionamento idrico dell'abitato, riportato nel vol. I dell'allegato 5;
- b) le schede monografiche per ogni centro divise per volumi riferiti ai nuovi ambiti provinciali;
- c) la relazione descrittiva degli schemi acquedottistici in esercizio (Vol. X)
- d) gli schemi degli impianti di potabilizzazione in esercizio (Vol XI).

I dati sono stati forniti dai Servizi di Gestione dell'E.S.A.F., dall'Ente Autonomo del Flumendosa, dal Consorzio del Govossai e direttamente dagli uffici dei comuni non gestiti da tali Enti, per gli acquedotti da fonti locali.

Il Vol. I riporta una banca dati con indicazione di tutti i dati principali, schema per schema, degli attuali 49 schemi.

In particolare per ogni schema sono riportati, riferiti al 2001, sotto forma di tabelle:

1. i dati dei comuni serviti (denominazione, quota slm del capoluogo, popolazioni residente e turistica, portata del giorno di massimo consumo richiesta ed erogata, acquedotti di provenienza delle acque distribuite, fonti di attingimento, provenienze da altri schemi) ed i dati riepilogativi complessivi di ogni schema di approvvigionamento;
2. il fabbisogno di ogni comune, articolato nei diversi centri che lo compongono, in volume annuo, suddiviso tra residenti e fluttuanti, e l'erogato annuo, la capacità urbana di accumulo richiesta e quella esistente, con l'indicazione della quota di fondo vasca;
3. le caratteristiche delle condotte principali del sistema di adduzione, opportunamente codificate, denominate per tratti, con indicazione del materiale costituente e del diametro nominale, dello sviluppo di ogni tratta, della portata erogata, dello stato di conservazione (1= ottimo) e di eventuali annotazioni.

A tutto l'acquedotto viene attribuito un coefficiente da 0,00 a 1,00 basato sullo stato di conservazione medio delle diverse opere, che rappresenta quindi il grado di efficienza dell'impianto nel suo complesso e che è stato utilizzato per determinare il deficit di approvvigionamento per i singoli territori comunali alla data della rilevazione.

A ciascun acquedotto è stato attribuito un numero che corrisponde a quello della fonte principale di alimentazione.

7.1 - Monografia per ciascun comune

I Volumi da II a IX dell'All. 5 contengono, rispettivamente per le province di Sassari, Gallura, Nuoro, Ogliastra, Oristano, Campidano, Sulcis Iglesiente e Cagliari, le schede che, in base ai dati raccolti come descritto nella parte generale del presente capitolo, sono state elaborate per ciascun comune riportando gli elementi caratteristici di ogni acquedotto rilevato e le notizie relative alla situazione generale delle opere acquedottistiche a servizio dei vari centri del territorio comunale.

In dettaglio sono riportati, oltre ai dati generali geografici del Comune, i valori della popolazione residente nel centro capoluogo, di quella turistica e di quella relativa alle case sparse ed agli altri centri presenti nel territorio comunale, tutti riferiti all'anno 2001; quindi vengono riportati dotazioni e fabbisogni riferiti al giorno medio dell'anno ed al giorno di massimo consumo, volumi annui occorrenti (al lordo del 5% di perdite ammissibili durante il trasporto con l'adduttrice esterna), attuale disponibilità idrica.

7.2 - Statistiche complessive

Le informazioni relative allo stato di fatto delle infrastrutture acquedottistiche si completa con quanto contenuto nell'allegato 6 sulle reti idriche di distribuzione, con le carte IGM in scala 1:50.000 di cui all'allegato 9, con le tabelle e carte di criticità di cui all'allegato 10 e la sintesi complessiva nella carta generale dell'Isola in scala 1:250.000.

A seguito della classificazione delle strutture in esercizio, è emersa una consistenza delle condotte adduttrici pari a circa **4.331 km** complessivi con l'impiego di vari materiali (PRFV, P.E.A.D., PVC, ghisa, acciaio, cemento armato, cemento amianto) e con diametri presenti con tutta la gamma continua dal DN 40 mm e fino al DN 1400 mm.

La ripartizione delle tubazioni censite fra i diversi materiali può essere sinteticamente schematizzata come segue:

✓ ghisa	circa 38%
✓ cemento amianto	circa 30%
✓ acciaio	circa 25%
✓ P.E.A.D.	circa 3.5%
✓ cemento armato	circa 3%
✓ altri materiali	circa 0.5%

A pagina seguente si fornisce una rappresentazione grafica della distribuzione percentuale dei materiali testè citata.

Come si osserva nelle condotte esterne è marginale la presenza di tubazioni plastiche (ciò, purtroppo, non accade nelle reti idriche interne, decisamente più ricche in tubazioni a matrice plastica, spesso fonte di disservizi e di notevoli oneri manutentivi a carico dei gestori), mentre è rilevante la presenza di cemento amianto, materiale ormai fuorilegge per quanto concerne la produzione e la commercializzazione e che pone seri problemi di manutenzione soprattutto a causa della mancanza di ricambi e delle procedure di sicurezza imposte dalle norme in caso di interventi di riparazione.

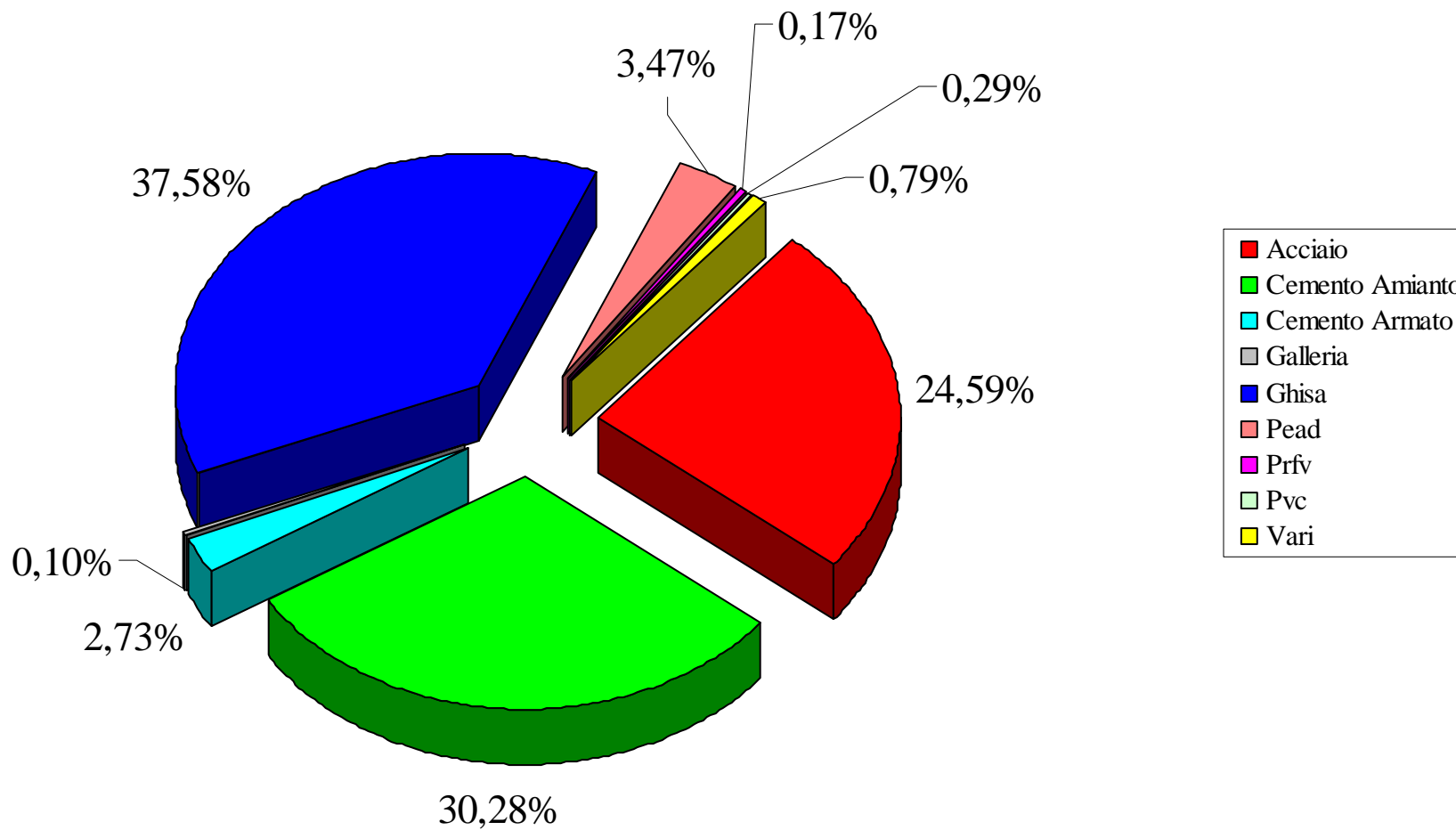
Dalla lettura dei dati si può rilevare il quantitativo predominante delle condotte in ghisa che per certi versi danno una indicazione del livello di rinnovamento in atto nella rete acquedottistica.

Per quanto concerne i diametri delle condotte censite, come detto, essi variano da minimi ormai inusuali (normalmente oggi non si pongono in opera condotte con diametro nominale inferiore a DN 80) fino a valori di 1400 mm limitatamente alle foranee più importanti.

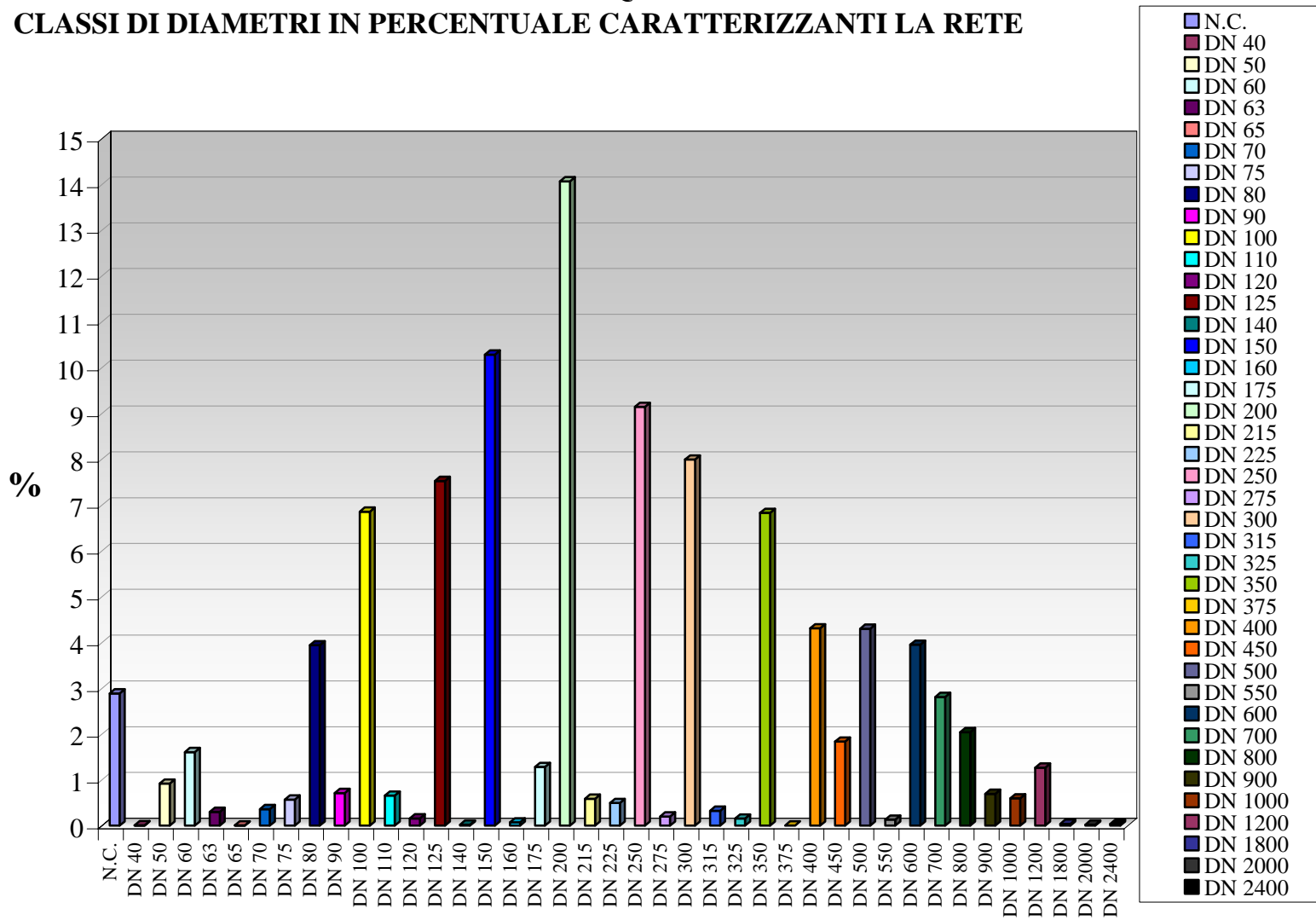
A seguire si riporta un grafico che riproduce la variabilità dei diametri per classi di valori, posto che non avrebbe gran significato tabellare il notevole numero di misure presente.

La rappresentazione è indicativa in quanto per alcune tratte non è stato possibile risalire al diametro, ma si tratta di una quotaparte trascurabile rispetto al totale.

**PIANO REGOLATORE GENERALE DEGLI ACQUEDOTTI PER LA SARDEGNA
CLASSI DI MATERIALI IN PERCENTUALE CARATTERIZZANTI LA RETE**

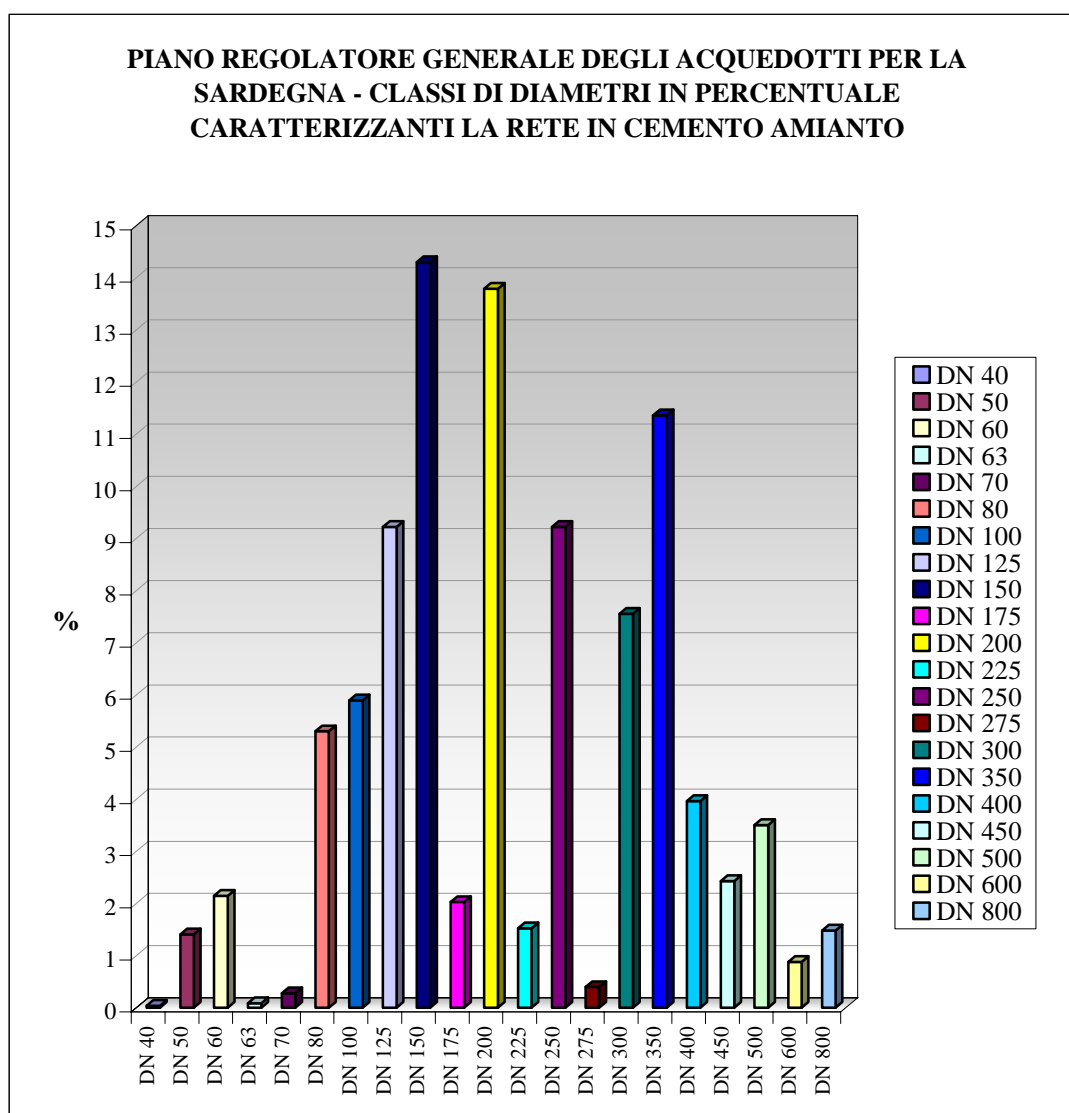


PIANO REGOLATORE GENERALE DEGLI ACQUEDOTTI PER LA SARDEGNA - CLASSI DI DIAMETRI IN PERCENTUALE CARATTERIZZANTI LA RETE



Piano Regolatore Generale degli Acquedotti
REVISIONE 2006

Per quanto concerne le sole tubazioni in cemento amianto riproduciamo un grafico che da conto della ripartizione fra i vari diametri:



La ingente presenza di condotte in cemento amianto (circa 1.311 Km censiti con diametri tipici compresi tra DN 100 e DN 200) pone un serio problema di rinnovamento delle linee foranee costruite con condotte di tale materiale.

Ancora si è provveduto a censire tutti i serbatoi esistenti e di essi viene consegnato l'elenco completo di ubicazione in coordinate, capacità e quota di riferimento.

Sintetizzando questi dati ne emerge che i serbatoi censiti sono 995, per una capacità complessiva di circa 1.000.000 m³.

Per quel che concerne la presenza di impianti di sollevamento nelle reti acquedottistiche esterne, ne sono stati censiti 275 per una potenza impegnata, difficilmente valutabile per insufficienza di informazioni, ma dell'ordine di 30.000,00 Kw.

Gli impianti di sollevamento sono così suddivisi fra i diversi schemi :

Schema PRGA	n° sollevamenti
1	13
2	12
3-4	4
5	11
6	13
7-8	21
9	6
10	4
11	4
12-16	22
13	3
14	15
15	2
17-18-19	1
20-24	3
21-29-30	12
22-27-31	9
25	3
26	3
28	6
32-33-34	14
35	8
36-41-42	6
37	4
38	6
39	15
40	12
43-46	16
44	9
45-49	11
47-48	7
TOTALI	275

8 - RETI INTERNE

Mentre nella precedente edizione del piano si erano fornite delle informazioni molto concise sulle reti idriche servite, nella presente edizione pur con tutte le difficoltà derivanti da una oggettiva carenza di informazioni già alla fonte, si è cercato di progredire dando una informazione più organica e meglio organizzata.

Sono rari i casi di comuni in possesso di una conoscenza attendibile della composizione della rete e soltanto negli ultimi anni ha preso piede l'attività di ricostruzione delle informazioni relative alle reti anche grazie all'applicazione di tecniche di mappatura e di indagini non distruttive (per es. georadar) e, soprattutto, alla attivazione di progetti conoscenza da parte degli enti finanziatori.

Inutile rappresentare l'importanza di una buona conoscenza delle infrastrutture distributrici sia per l'impatto in termini economici del loro dissesto strutturale che per i riflessi sul piano ambientale (perdite fisiche che portano, a parità di soddisfacimento dell'utente finale, a prelievi eccessivi rispetto a quelli effettivamente necessari dal sistema ambientale, con ulteriori problemi derivanti dai conflitti d'uso con l'agricoltura e/o l'industria) e sul piano della qualità del servizio fornito all'utenza (pressioni inadeguate, turni di erogazione, inquinamenti, ecc.).

La base di partenza per porre rimedio allo statu quo è sicuramente la conoscenza dello stato di fatto.

Dal punto di vista operativo, per conseguire il livello di informazione riportato nel presente piano si è reso necessario condurre un'indagine ad hoc presso tutti i comuni per acquisire almeno le informazioni minimali in ordine alle reti di distribuzione.

E' stata predisposta da E.S.A.F. una scheda di ricognizione, inviata ad ogni comune, per ottenere una serie di informazioni in ordine alla rete.

Analoga indagine è stata condotta anche in seno all'ESAF con riferimento alle reti gestite direttamente; l'indagine in ambito ESAF è stata anche riesperita in un secondo momento in modo tale da avere dati più aggiornati su cui basare le scelte strategiche da avviare a realizzazione.

La raccolta dei dati è stata demandata agli uffici tecnici comunali, spesso surrogati da quelli del gestore, ed è stata condotta in prima battuta con comunicazioni ufficiali via posta o fax.

L'esito dell'indagine è stato variegato in relazione a tempistica di riscontro, modalità di compilazione, attendibilità dei dati, ecc.

Nel contempo alcune iniziative promosse dagli enti finanziatori, e segnatamente dalla Regione, hanno consentito la generazione di numerose mappature informatizzate di diverse reti idriche che hanno prodotto, se non altro, una base di dati affidabile da utilizzare anche per

la *validazione* dei dati pervenuti e per la ricostruzione di alcuni dati mancanti.

L'attività di *validazione* dei dati è stata di fondamentale importanza; è stata svolta dai tecnici del gruppo di lavoro E.S.A.F., che si sono fatti carico di procedere alla lettura ragionata delle informazioni e di verificare che esse ricadessero all'interno dei range di variazioni prevedibili ovvero che fossero congruenti i diversi dati raccolti, sulla base di specifici incroci.

La mancanza di misurazioni accurate rende spesso difficile l'esatta quantificazione delle varie componenti con il rischio di sottostimare le perdite della rete che rappresentano uno degli elementi di riferimento più importanti per giudicare l'efficienza del servizio di acquedotto.

Va osservato che la messe di interventi varata recentemente modifica in continuo lo stato infrastrutturale, per cui si renderà necessaria una costante azione di aggiornamento del database per considerarlo ancora attendibile anche nel breve periodo.

Per tale motivo oltrechè per le oggettive difficoltà di reperimento dei dati, permangono alcune situazioni di incertezza e di approssimazione.

Per quanto concerne gli allacci, va evidenziato che le mappature delle reti hanno evidenziato che loro costituiscono la preponderante causa di perdita.

Tutti i dati concernenti le reti idriche urbane sono stati inseriti in apposita banca dati da cui è stato estrapolato il report sintetico di cui all'allegato 6.

Nel generare questa banca dati si sono considerati tutti i centri caratterizzati da popolazione residente superiore a 500 abitanti e dunque non solo i capoluoghi ma anche le principali frazioni.

Per ogni centro (le frazioni sono riportate in corsivo e seguono i centri capoluogo a cui si riferiscono) viene indicata la popolazione residente e fluttuante stagionale al 2001 determinata dal piano come spiegato negli appositi precedenti allegati.

Quindi viene indicato il numero di utenze, dichiarato dal gestore del servizio ovvero, in assenza di informazione, calcolato per interpolazione sulla base di una curva di regressione definita in funzione dei dati disponibili (orientativamente le utenze risultano pari a circa un terzo dei residenti).

Il dato sugli allacci è quasi sempre stimato in base a quanto riferito dai gestori; si tratta di informazioni spesso mancanti, significative soltanto per i maggiori centri ove le tipologie edilizie determinano la presenza di diversi casi di allacci pluriutenze.

Il volume idrico immesso in rete è frutto dell'indagine diretta condotta sul campo e trova riscontro anche nel precedente allegato n°5 relativo allo stato di fatto del servizio idrico.

Il giudizio sulla efficienza della rete idrica viene espresso per ogni singola rete su quattro differenti gradi : mediocre, insufficiente, sufficiente e buono ed è frutto di una analisi comparata e ragionata fra il giudizio espresso dal gestore ed un sommario bilancio idrico che mette in gioco i volumi immessi in rete e quelli fatturati.

Lo sviluppo della rete proviene a seconda dei casi, dalla mappatura in campo della stessa, da quanto dichiarato dal gestore ovvero dall'ufficio tecnico comunale, da un calcolo proveniente da valutazioni eseguite su rilievi fotogrammetrici in caso di assoluta carenza di

informazioni provenienti dal campo.

Le mappature eseguite sul campo hanno consentito di tarare dei modelli di interpolazione che sono stati usati per *validare* i dati dichiarati laddove questi apparivano eccessivamente discosti dai valori medi; naturalmente l'utilizzo di siffatti modelli ha richiesto una certa attenzione onde evitare di considerare erronei alcuni dati provenienti da realtà particolari caratterizzate da una urbanizzazione estensiva che non dà luogo a veri e propri agglomerati (per es. Castiadas).

A valle dello sviluppo delle reti ne è riportata sommariamente la costituzione con l'indicazione delle percentuali di ogni materiale riferita allo sviluppo complessivo.

Dall'analisi del quadro conseguente si trova conferma della precarietà dello stato di conservazione delle infrastrutture distributrici, posto che fra le reti considerate appena 32 sono state giudicate buone, 102 sufficienti, 166 insufficienti, 70 mediocri e 7 scadenti.

Rappresentato lo stato di fatto si definiscono alcune linee guida in ordine agli interventi futuri sulle reti idriche ribadendo la necessità di procedere a :

- 1) Mappatura della rete (se non già presente) con successiva digitalizzazione degli elementi costituenti la rete stessa;
- 2) Campagna di ricerca perdite, condotta con le note tecniche strumentali;
- 3) Analisi funzionale della rete;
- 4) Distrettualizzazione delle reti più importanti (quelle a servizio di centri con popolazione superiore ad almeno 3000 abitanti) onde poterle monitorare secondo quanto previsto dal DM 08.01.97 n.99 e con l'ausilio di idonei sistemi di telecontrollo conformi agli standard richiesti dal gestore;
- 5) Installazione di contatori di buon livello di precisione e teleleggibili;
- 6) Impiego di materiali e apparecchiature rispondenti agli standard minimi richiesti dal gestore soprattutto in termini di affidabilità e durabilità;
- 7) Ricorso a all'uso di reti duali, ove economicamente praticabile e tecnicamente realizzabile senza controindicazioni sensibili.

9 - SCHEMI DI ADDUZIONE

9.1 - Criteri generali

La revisione del Nuovo Piano Regolatore Generale Acquedotti suddivide il territorio regionale in trentadue schemi acquedottistici, operando quindi una riduzione rispetto ai quarantanove schemi individuati nella revisione 1983 del NPRGA.

Questa riduzione deriva dall'aver privilegiato le acque superficiali come fonte principale di approvvigionamento, in ragione del maggior controllo qualitativo e quantitativo attuabile già sulla risorsa grezza, come meglio illustrato nel paragrafo 9.1.2 seguente, con evidenti benefici nella fase successiva del servizio, particolarmente nei periodi siccitosi che si succedono ormai quasi con regolarità.

Si è quindi proceduto, nella maggior parte dei casi, ad un'aggregazione dei precedenti schemi approvvigionati da risorse sotterranee (pozzi e/o sorgenti) intorno a quelli serviti da risorse superficiali, mantenendo traccia dell'origine nella denominazione di ciascuno schema, che risulta composta dai nomi degli schemi aggregati, secondo il prospetto riepilogativo a pagina seguente.

Per ciascuno schema vengono quindi consegnati – con riferimento all'orizzonte temporale limite dell'anno 2041 – la popolazione residente e fluttuante, così come determinate dal modello e dalla indagine presso i Comuni a principale vocazione turistica, di cui all'all. 3, le risorse di approvvigionamento e le relative opere di trattamento, vettoriamento, ed infine la nuova articolazione complessiva.

SCHEMI IDROPOTABILI REV. 2004		SCHEMI IDROPOTABILI REV. 1983	
<i>n.</i>	<i>Denominazione</i>	<i>n.</i>	<i>denominazione</i>
1	Vignola - Casteldoria - Perfugas	1	Vignola
		3	Casteldoria
		4	Perfugas
2	Liscia	2	Liscia
3	Pattada	5	Pattada
4	P. Torres - Sassari – Sorso	6	P. Torres - Sassari - Sorso
5	Bidighinzu	7	Bidighinzu
6	Alghero	9	Alghero Cuga
7	Goceano	10	Goceano
8	Siniscola	11	Siniscola
9	Temo	12	Temo
10	Cedrino	13	Cedrino
11	Govossai	14	Govossai
12	Luzzanas	15	Luzzanas
13	Bortigali	16	Bortigali
14	S. Antioco – Sennariolo	17	S. Antioco
		18	Sennariolo
15	S. Lussurgiu	19	S. Lussurgiu
16	Bau Pirastu – Paulilatino	20	Bau Pirastu
		24	Paulilatino
17	Flumineddu di Dorgali – Bacu Turbina – Ogliastra – Gairo – Seulo, Sadali	21	Flumineddu di Dorgali
		26	Bacu Turbina
		28	Ogliastra
		29	Gairo
		30	Seulo, Sadali
18	Milis, Narbolia, Seneghe - Mandrainas – Tirso	22	Milis, Nabolia, Seneghe
		27	Mandrainas
		31	Tirso
19	Oristano	23	Oristano
20	Barbagia Mandrolisai	25	Barbagia Mandrolisai
21	Sarcidano - Laconi - Nurallao, Nuragus	32	Sarcidano
		33	Laconi
		34	Nurallao, Nuragus
22	Gerrei	35	Gerrei
23	Marina di Arbus	36	Marina di Arbus
24	Fluminimaggiore - Buggerru	41	Fluminimaggiore
		42	Buggerru
25	Santu Miali	37	S. Miali
26	Villacidro	38	Villacidro
27	Sud Orientale	39	Sud Orientale
28	Campidano	40	Campidano
29	Cagliari – Burchi	43	Burcei
		46	Cagliari
30	Iglesias	44	Iglesias
31	Sulcis Nord - Sulcis Sud	45	Sulcis Nord
		49	Sulcis Sud
32	Sud Occidentale - Domus de Maria	47	Sud Occidentale
		48	Domus de Maria

9.1.1 *Determinazione delle popolazioni*

La definizione del carico di popolazione per ogni schema ha assunto i risultati delle elaborazioni sviluppate secondo il modello previsionale del *Revised Cohort Survival Model* (RCSM) per quanto relativo alla popolazione residente.

Il carico di popolazione fluttuante è stato invece determinato definendo, per ognuno dei centri a principale vocazione turistica, la cubatura complessivamente realizzata, e a completamento di quanto previsto negli strumenti urbanistici comunali precedentemente citati, nelle zone ad espansione turistica e nel centro comunale, attraverso la collaborazione degli Uffici Tecnici dei singoli Comuni; il tutto poi corretto alla luce delle verifiche eseguite dal C.R.E.No.S..

Le vicissitudini che hanno accompagnato l'aggiornamento degli strumenti di programmazione del territorio, a tutt'oggi in corso di evoluzione, con particolare riguardo alla definizione degli strumenti urbanistici, non ha peraltro agevolato tale ultima determinazione, che se si può intendere sufficientemente rappresentativa dell'evoluzione nel medio termine, potrà richiedere affinamenti nel orizzonte temporale di lungo periodo del piano.

In estrema sintesi tali elaborazioni hanno evidenziato una modesta evoluzione della popolazione residente nel cinquantennio esaminato, con tendenza allo svuotamento dei piccoli centri (in tali casi si è assunta, cautelativamente, l'invarianza della popolazione), ed una riduzione rispetto alle previsioni al 2031 della Revisione 1983.

Premessi questi sintetici richiami ai criteri di determinazione della popolazione, i dati relativi a ciascuno schema, per l'orizzonte temporale limite di riferimento del NPRGA all'anno 2041, sono stati organizzati in forma sia cartografica che tabulare con riguardo alla suddivisione del territorio in centri capoluogo, frazioni, case sparse e località a specifico indirizzo turistico, ed alla localizzazione – esistente o prevista – dei serbatoi di servizio cui dette località afferiscono.

Per ciascuna località sono stati quindi determinati portata del giorno di massimo consumo (in l/s) e fabbisogno medio annuo (in mc/anno) applicando le rispettive dotazioni previste per l'anno 2041 così come indicate nell'all. 3.

9.1.2 *Individuazione delle risorse*

La determinazione degli schemi acquedottistici già effettuata nella Revisione 1983 è stata verificata con il nuovo carico di popolazione, e con riferimento alle varianti introdotte a seguito della scelta di individuare una fonte certa di approvvigionamento alla luce dei recenti episodi di siccità che hanno interessato l'isola ovvero per tener conto di scelte programmatiche che hanno portato all'abbandono di alcune ipotesi di realizzazione di invasi artificiali.

Il nuovo schema n. 1 recepisce la mancata realizzazione dell'invaso sul rio Vignola alla Balestra, cui supplisce estendendo l'approvvigionamento dal sistema Coghinas sia al

Vignola sia al Perfugas, in quest'ultimo caso per offrire una fonte di approvvigionamento con maggiori garanzie di qualità, quantità e continuità.

Il nuovo schema n. 6 prende atto del cambio di destinazione d'uso dell'invaso del Cuga, destinato a contenere le acque depurate presso l'impianto di Caniga e destinate quindi all'agricoltura, in recepimento delle istanze di un più razionale uso dell'acqua, trasferendo il carico dello schema sul sistema Coghinas.

Il nuovo schema n. 17 estende il ricorso alle acque di uno dei maggiori bacini sardi a cinque dei bacini d'utenza individuati nella revisione 1983 per offrire una fonte di approvvigionamento con maggiori garanzie di qualità, quantità e continuità ad una regione dell'isola che ha sofferto in maniera particolare le conseguenze degli scarsi apporti meteorici degli anni trascorsi.

Recepisce inoltre l'esigenza di un uso della risorsa in favore dei territori in cui è allocata, particolarmente sentita nella regione.

Anche il nuovo schema n. 18 rappresenta un esempio di estendimento delle garanzie di qualità e quantità offerte da invasi superficiali rispetto a fonti sotterranee, così come i nuovi schemi n. 23, 27 e 30.

Si può osservare come le principali varianti in termini di fonte di approvvigionamento abbiano determinato un aumento del carico su sistemi idrici di grande capacità quali il sistema Coghinas, il Bau Muggerris ed il sistema Flumendosa, assolutamente in grado di assolvere questa funzione.

La scelta di privilegiare le acque superficiali come fonte di approvvigionamento degli schemi resta comunque una decisione di tipo strategico, volta ad offrire maggiori garanzie di qualità, quantità e continuità di servizio, come più volte affermato, che non preclude il ricorso a fonti sotterranee di collaudato affidamento (Frunche Oche, Su Gologone, per citarne alcune) e comunque in grado di offrire .

Per quei territori comunali, in cui sono risultate disponibili sufficienti risorse da sorgenti già individuate ed accertate, si sono infine riproposti schemi singoli di approvvigionamento a servizio dei comuni i cui fabbisogni rientrano nelle disponibilità della risorsa.

Nei casi in cui una risorsa sia stata individuata, quale fonte di alimentazione di più schemi, la numerazione è stata attribuita in base allo schema maggiormente servito. Analogamente lo stesso numero od una risorsa è stato indicato anche nei casi in cui si abbiano più prese in punti diversi, pur lontani tra di loro, per effetto delle opere idrauliche già realizzate per il trasporto delle acque.

In tutti gli schemi, derivati da una o più risorse principali si sono individuate anche le altre risorse locali (sorgenti, pozzi), da mantenere nella scelta della soluzione al 2041. Tale attribuzione di classificazione è stata operata anche per gli acquedotti derivati dalle fonti, che sono stati pertanto scissi in locali e principali.

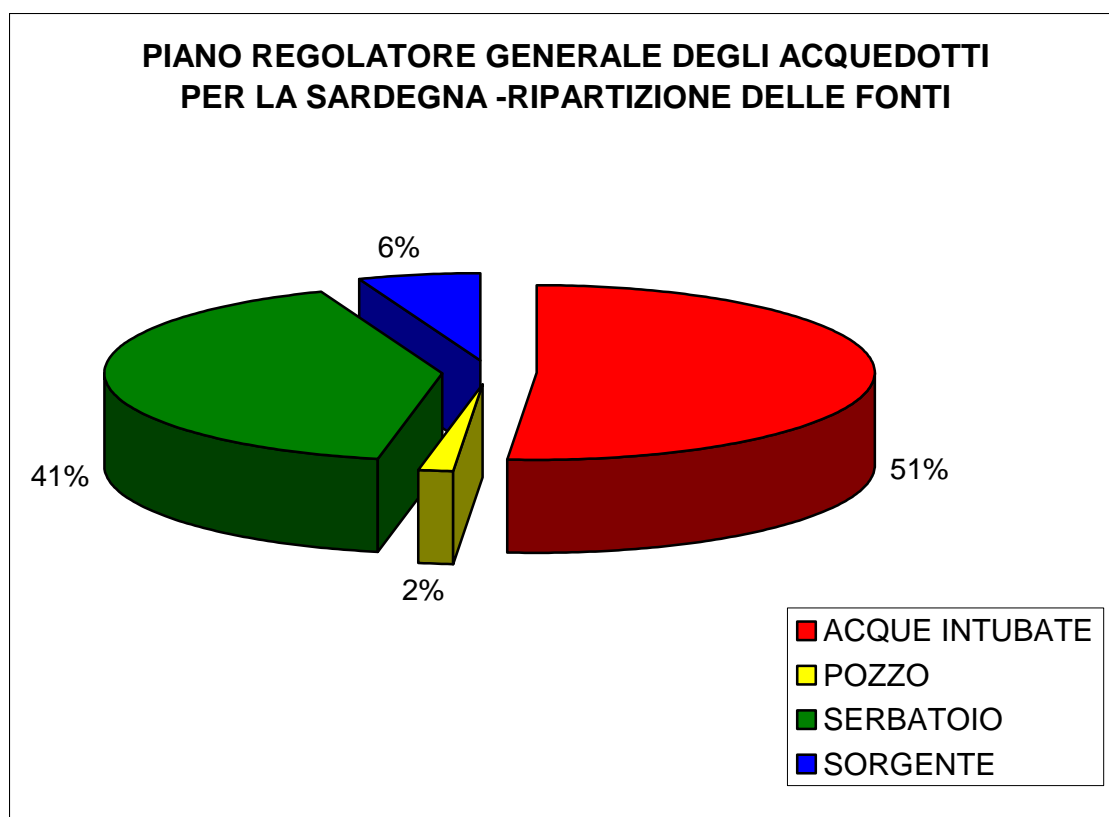
Nella scelta delle fonti locali da mantenere si è operato con il criterio generale di escludere tutte le prese a carattere provvisorio attualmente in esercizio da canali o da tubazioni di acque grezze destinate ad uso irriguo o industriale, nonché quelle altre fonti (sorgenti e pozzi) di portata trascurabile rispetto al fabbisogno individuato dal N.P.R.G.A. per la zona, il cui mantenimento in esercizio rappresenterebbe solamente un forte aggravio delle spese di manutenzione e gestione, per la dispersione nel territorio dei manufatti acquedottistici.

Con tale criterio si rispetta il dettato del D.P.C.M. 04.03.1996 in ordine all'affidabilità delle fonti prescelte ed alla minimizzazione del rischio di emergenza idrica, lasciando alle valutazioni del gestore se utilizzare durante i periodi di morbida anche le modeste fonti locali ovvero privarsene a beneficio di altri usi.

Tutte le risorse prescelte per l'utilizzazione idropotabile sono state individuate con il numero dello schema che viene alimentato e con un numero progressivo all'interno dello schema stesso.

L'elenco completo delle fonti utilizzate nella presente rielaborazione del Piano, e pertanto da sottoporre a vincolo idropotabile, è contenuto nell'All. 8.

Si riporta un diagramma esplicativo che rappresenta la ripartizione percentuale delle diverse tipologie di fonti.



9.1.3 Soluzioni

Gli schemi individuati in totale sul territorio regionale sono 32, di cui la maggior parte è alimentata da invasi e da fonti integrative locali (pozzi, sorgenti e acque fluenti superficiali).

Lo studio elaborato comprende tutti gli elementi per la successiva redazione dei progetti delle opere.

Il criterio fondamentale per la costituzione di uno schema acquedottistico è basato, come già detto, sulla fonte principale di alimentazione, a cui spesso si aggiungono come fonti integrative, per uno o più centri, sia risorse locali già attualmente utilizzate, sia l'apporto di acque da schemi limitrofi

La numerazione degli schemi è stata effettuata, ripetendo quanto proposto con il precedente Piano, secondo un criterio geografico da nord a sud e da ovest a est, come risulta nella cartina in scala 1:250.000 allegata alla presente relazione e riportante i limiti territoriali di ciascuno schema e la relativa numerazione.

Per gli schemi derivati da invasi si è studiata la individuazione territoriale della zona servibile con la risorsa principale, si sono calcolati i relativi fabbisogni in termini di portata del giorno di massimo consumo e di volume annuo complessivo, ottenibili dalle risorse locali presenti nella zona stessa, e si è quindi ottenuto, per differenza, la portata ed il volume richiesto all'invaso ed al bacino imbrifero gravante.

Le fonti principali o secondarie destinate allo schema individuate, sono state numerate col numero principale dello schema, barrato con un numero progressivo di risorsa.

Per gli schemi serviti da invasi già esistenti, od in costruzione, si è verificato preliminarmente con l'Ente gestore della risorsa, la disponibilità del fabbisogno nell'anno 2041 e quella della portata massima della presa.

Per gli schemi serviti da acque sotterranee (sorgenti e pozzi), si è considerata essenzialmente la portata di magra erogata ed accertata dalla fonte, restando le morbide e gli eventuali superi di falda a disposizione del sistema idrico regionale.

La sommatoria dei valori costituisce il fabbisogno complessivo della regione ed è pari a **18.300,00** l/sec in termini di portata media ovvero a **302,600** Mmc per l'anno 2041.

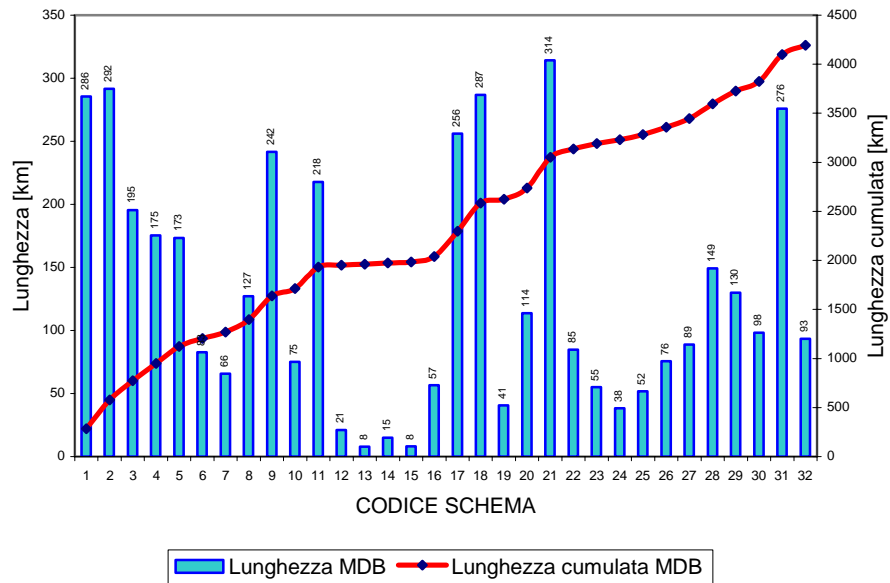
Per ciascuno schema individuato nel presente Piano è stata elaborata la rappresentazione cartografica 1:50.000 di cui all'All. 9/II, nonché una rappresentazione grafica in planimetria schematica ed in profilo schematico, raccolte nell'All. 7.

Nella tabella che segue vengono riepilogate in forma sintetica le lunghezze totali delle condotte adduttrici dei 32 schemi in assetto futuro.

Alla tabella segue la rappresentazione grafica che mostra sotto forma di istogramma il contributo di ogni singolo schema e traccia la curva di accumulo che porta ad uno sviluppo complessivo della rete acquedottistica in assetto futuro pari a **4.193** Km.

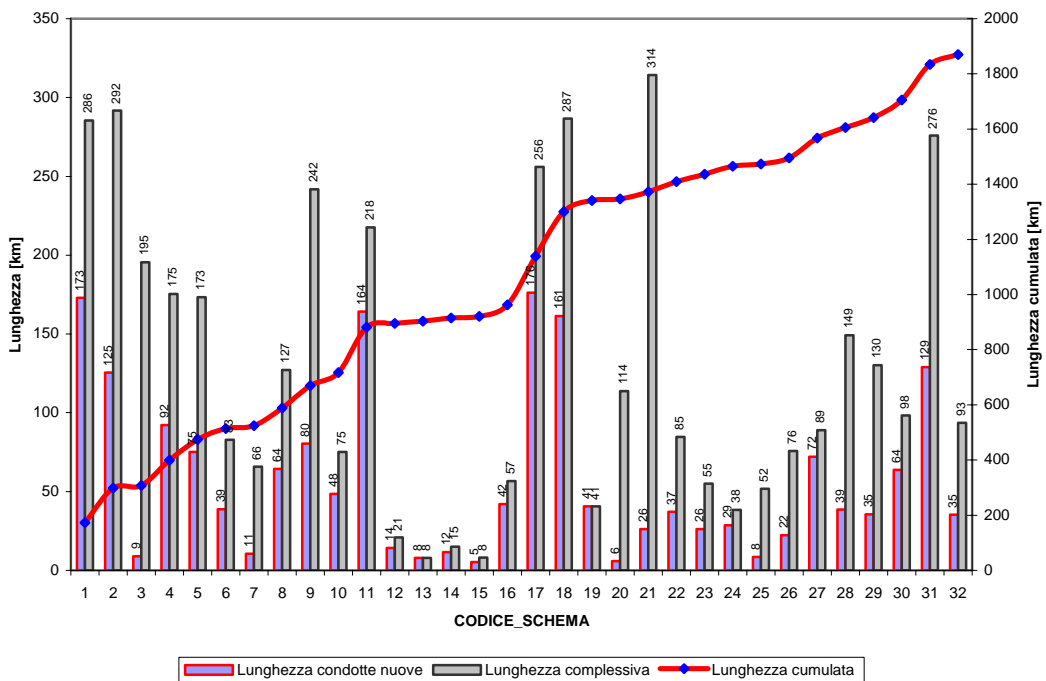
SCHEMA	CONDOTTE NUOVE (Km)	CONDOTTE DA RIUSARE (Km)	LUNGHEZZA TOTALE (Km)
1	173.04	112.47	285.51
2	125.47	166.22	291.688
3	8.98	186.47	195.454
4	92.07	83.25	175.32
5	75.13	98.29	173.414
6	38.84	43.96	82.805
7	10.58	55.25	65.827
8	64.35	62.69	127.03
9	80.35	161.40	241.75
10	48.49	26.54	75.03
11	164.18	53.55	217.73
12	14.18	6.82	21.01
13	7.95	0.00	7.95
14	11.64	3.31	14.95
15	5.35	2.82	8.17
16	41.96	14.72	56.68
17	176.15	79.91	256.06
18	161.33	125.36	286.69
19	40.61	0.00	40.61
20	5.86	107.81	113.67
21	26.24	287.93	314.17
22	37.12	47.58	84.71
23	26.27	28.70	54.97
24	28.64	9.75	38.40
25	8.45	43.26	51.71
26	22.31	53.36	75.67
27	72.00	16.89	88.89
28	38.59	110.56	149.15
29	35.50	94.55	130.04
30	63.70	34.58	98.28
31	128.93	147.07	276.00
32	35.40	58.10	93.50
TOTALE	1869.65	2323.15	4192.81

STATO FUTURO - LUNGHEZZA SCHEMI



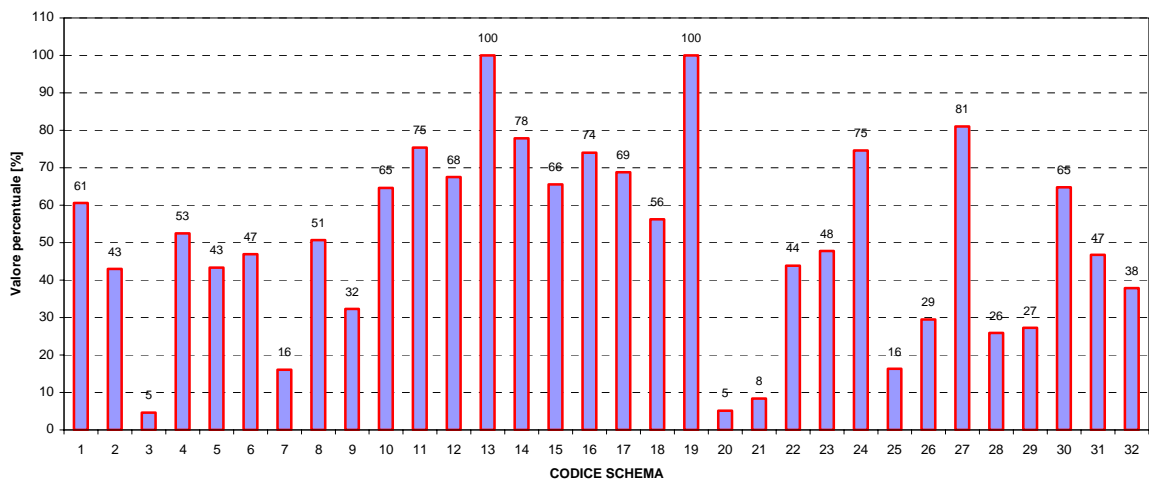
Naturalmente non tutti i circa 4.200 Km che costituiscono la rete acquedottistica foranea in assetto futuro sono oggetto di nuova realizzazione che si limitano, tra sostituzioni di condotte esistenti e condotte di nuova progettazione, a circa 1870 Km ripartiti tra i 32 schemi come rappresentato nel diagramma seguente:

LUNGHEZZA CONDOTTE NUOVE O SOSTITUITE
 Lunghezza totale condotte nuove o sostituite = 1870 km



E' significativo anche rappresentare l'incidenza percentuale delle nuove condotte sullo sviluppo complessivo dello schema:

PERCENTUALE DI CONDOTTE NUOVE PER CIASCUNO SCHEMA



9.1.4 Impianti di sollevamento

Sono stati definiti gli impianti di sollevamento che sarà necessario utilizzare per la distribuzione della risorsa con gli schemi in assetto futuro.

La loro ubicazione, portata, prevalenza, potenza è risultata dalla simulazione idraulica degli schemi.

Ne sono necessari 193 per una potenza complessiva stimabile in circa 34.000,00 KW ripartiti tra i vari schemi dell'assetto futuro come da tabella seguente:

SCHEMA PRGA	N° SOLLEVAMENTI	Potenza (KW)
1	8	2463.21
2	10	766.31
3	5	1665.60
4	9	4556.14
5	12	1442.04
6	1	117.86
7	3	303.86
8	19	2838.00
9	13	2091.00
10	4	778.93
11	11	1560.00
12	2	5.79
13	2	34.71
14	2	39.64
16	4	88.93
17	8	1769.79
18	9	617.36
20	3	761.14
21	13	380.79
22	9	769.50
23	4	324.21
24	1	22.50
25	6	425.79
26	3	696.43
27	2	1085.36
28	8	851.14
29	9	975.43
30	3	1542.21
31	6	2857.50
32	4	790.71
TOTALI	193	33996

9.2 - **Planimetrie e profili schematici**

Ogni schema è stato completato con una rappresentazione grafica, comprendente una planimetria schematica riprodotte in larga approssimazione la dislocazione delle risorse e lo sviluppo degli acquedotti compresi nello schema, e i profili schematici dei tronchi principali degli acquedotti stessi.

Mentre si rinvia per la simbologia adottata alle apposite legende riportate su ogni tavola, si riportano i criteri fondamentali seguiti in tali rappresentazioni.

Nella rappresentazione planimetrica si sono sempre indicati i vari centri serviti, con riferimento all'insediamento di popolazione residente o turistica, senza indicare i singoli serbatoi di compenso e di riserva (pur avendone calcolata la capacità).

Dalle planimetrie, si è indicata subito a valle della fonte l'alimentazione, la portata del giorno di massimo consumo erogata dalla risorsa, che comprende anche la maggiorazione del 5% rispetto al fabbisogno dell'acquedotto per tenere conto di perdite in trasporto.

Per i tronchi a valle si è indicata la portata in [l/sec] effettivamente richiesta al 2041, e con il soddisfacimento dell'equazione di continuità per tutte le diramazioni si sono indicate le contemporanee portate, fino ai centri serviti.

Per quei centri turistici che non è stato ancora possibile ubicare, la portata è stata assegnata al centro più vicino.

Per ciascun tronco è stata indicata la portata ricavata dal modello simulazione.

Sono state indicate sinteticamente le condotte esistenti, da riutilizzare, le condotte oggetto di progetti in corso e le condotte dei nuovi acquedotti proposti.

Nello schema sono stati segnati anche gli eventuali impianti sollevamento ritenuti necessari, in base alle quote ricavate dalla cartografia 1:10.000.

Da tale cartografia sono stati ricavati anche i profili schematici, che rappresentano l'andamento altimetrico approssimato delle condotte e le possibili linee piezometriche per il deflusso delle portate richieste.

Convenzionalmente, dato il grado di approssimazione dello studio, si è assunta nella indicazione della quota piezometrica di partenza, la quota di piano campagna, pensata coincidente con il pelo libero minimo dei serbatoi, delle vasche di compenso, dei partitori a pelo libero e dei pozzetti di interruzione.

Per la quota piezometrica di arrivo ai manufatti si è considerato di norma un valore superiore minimo di 5 m rispetto al piano di campagna.

I profili sono stati disegnati solamente per i tronchi principali, e per le diramazioni che servono almeno due centri consumo; mentre per le diramazioni secondarie e per gli acquedotti minori ci si è limitati alla rappresentazione nello schema planimetrico.

Tutti gli schemi acquedottistici individuati sono stati riportati nella carta della regione 1:250.000, allegata alla presente relazione, che costituisce pertanto una sintesi delle soluzioni previste al 2041, per il soddisfacimento dei fabbisogni idropotabili delle popolazioni residenti e turistiche.

10 - RISORSE IDRICHE

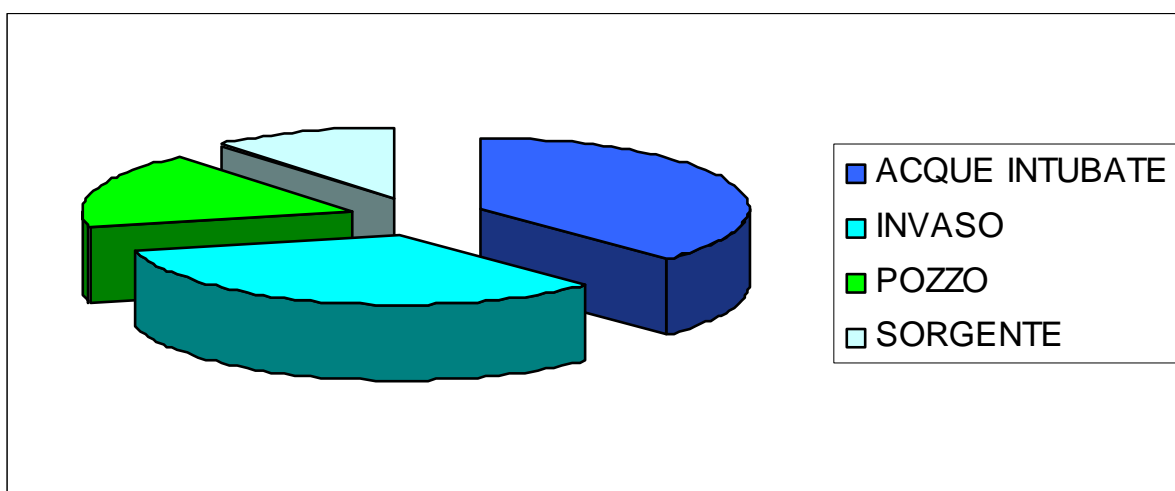
Quanto alla natura primaria le risorse contemplate dal Piano sono state suddivise in due grandi categorie: le risorse superficiali e le risorse sotterranee.

A loro volta ognuna di queste due categorie è stata suddivisa in due sottocategorie; per quanto concerne le acque superficiali si sono distinte quelle prelevate direttamente dall'invaso da quelle spillate da acque intubate, mentre per quanto concerne le acque sotterranee si sono distinti i prelievi da pozzi da quelli da sorgenti.

Allo stato attuale risulta che le risorse primarie provengono per circa il **71%** da acque superficiali e per il restante **29%** da acque sotterranee.

In particolare il **38%** circa proviene da acque intubate, il **34%** da prelievi diretti da invaso, il **18%** da pozzi e circa il **11%** da sorgenti.

Il grafico seguente rappresenta visivamente questa ripartizione:



In particolare nella tabella che segue viene proposta la ripartizione delle fonti di approvvigionamento suddivisa fra gli attuali 49 schemi acquedottistici del Piano Acquedotti.

N° Schema	Tipo di Risorsa Primaria	Portata Prelevata (l/s)	%
1	INVASO	161.50	65.25
	POZZO	83.51	33.74
	SORGENTE	2.50	1.01
	Totale	247.51	100.00
2	INVASO	855.50	96.12
	POZZO	8.10	0.91
	SORGENTE	26.40	2.97
	Totale	890.00	100.00
3	ACQUE INTUBATE	58.00	42.17
	INVASO	1.00	0.73
	POZZO	64.70	47.04
	SORGENTE	13.85	10.07
	Totale	137.55	100.00
4	ACQUE INTUBATE	57.00	57.87
	POZZO	18.50	18.78
	SORGENTE	23.00	23.35
	Totale	98.50	100.00
5	INVASO	235.80	77.16
	POZZO	14.60	4.78
	SORGENTE	55.20	18.06
	Totale	305.60	100.00
6	ACQUE INTUBATE	682.30	67.67
	INVASO	205.00	20.33
	POZZO	106.00	10.51
	SORGENTE	15.00	1.49
	Totale	1008.30	100.00
7	INVASO	325.01	68.46
	POZZO	81.69	17.21
	SORGENTE	68.05	14.33
	Totale	474.75	100.00
8	POZZO	1.50	12.66
	SORGENTE	10.35	87.34
	Totale	11.85	100.00
9	INVASO	336.20	82.06
	POZZO	73.50	17.94
	Totale	409.70	100.00
10	INVASO	75.50	79.47
	POZZO	1.50	1.58
	SORGENTE	18.00	18.95
	Totale	95.00	100.00
11	ACQUE INTUBATE	123.20	50.37
	INVASO	14.00	5.72
	POZZO	3.20	1.31
	SORGENTE	104.20	42.60
	Totale	244.60	100.00

N° Schema	TIPO di Risorsa Primaria	Portata Prelevata (l/s)	%
12	INVASO	112.00	38.10
	POZZO	85.00	28.91
	SORGENTE	97.00	32.99
	Totale	294.00	100.00
13	INVASO	77.00	70.64
	SORGENTE	32.00	29.36
	Totale	109.00	100.00
14	ACQUE INTUBATE	28.00	7.91
	INVASO	238.00	67.27
	POZZO	9.20	2.60
	SORGENTE	78.60	22.22
	Totale	353.80	100.00
15	SORGENTE	33.00	100.00
	Totale	33.00	100.00
16	POZZO	7.00	38.89
	SORGENTE	11.00	61.11
	Totale	18.00	100.00
17	POZZO	2.87	8.19
	SORGENTE	32.13	91.81
	Totale	35.00	100.00
18	SORGENTE	1.50	100.00
	Totale	1.50	100.00
19	SORGENTE	20.00	100.00
	Totale	20.00	100.00
20	POZZO	3.00	3.05
	SORGENTE	95.35	96.95
	Totale	98.35	100.00
21	ACQUE INTUBATE	22.00	13.81
	INVASO	34.00	21.35
	POZZO	22.50	14.13
	SORGENTE	80.75	50.71
	Totale	159.25	100.00
22	POZZO	9.01	36.63
	SORGENTE	15.59	63.37
	Totale	24.60	100.00
23	POZZO	101.80	44.72
	SORGENTE	125.83	55.28
	Totale	227.63	100.00
24	SORGENTE	11.00	100.00
	Totale	11.00	100.00
25	INVASO	132.00	88.82
	POZZO	1.00	0.67
	SORGENTE	15.62	10.51
	Totale	148.62	100.00

N° Schema	TIPO di Risorsa Primaria	Portata Prelevata (l/s)	%
26	ACQUE INTUBATE	64.00	68.82
	POZZO	29.00	31.18
	Totale	93.00	100.00
27	POZZO	39.82	63.61
	SORGENTE	22.78	36.39
	Totale	62.60	100.00
28	ACQUE INTUBATE	10.50	16.15
	POZZO	37.00	56.92
	SORGENTE	17.50	26.92
	Totale	65.00	100.00
29	POZZO	2.00	16.67
	SORGENTE	10.00	83.33
	Totale	12.00	100.00
30	ACQUE INTUBATE	10.00	58.82
	SORGENTE	7.00	41.18
	Totale	17.00	100.00
31	POZZO	161.00	95.55
	SORGENTE	7.50	4.45
	Totale	168.50	100.00
32	INVASO	301.40	92.20
	POZZO	13.40	4.10
	SORGENTE	12.11	3.70
	Totale	326.91	100.00
34	SORGENTE	10.00	100.00
	Totale	10.00	100.00
35	INVASO	7.50	17.12
	POZZO	24.00	54.79
	SORGENTE	12.30	28.08
	Totale	43.80	100.00
36	POZZO	2.50	83.33
	SORGENTE	0.50	16.67
	Totale	3.00	100.00
37	ACQUE INTUBATE	53.07	26.86
	INVASO	59.50	30.12
	POZZO	82.00	41.50
	SORGENTE	3.00	1.52
	Totale	197.57	198.36
38	INVASO	80.50	80.82
	POZZO	11.10	11.14
	SORGENTE	8.00	8.03
	Totale	99.60	100.00
39	ACQUE INTUBATE	110.00	30.90
	POZZO	244.00	68.54
	SORGENTE	2.00	0.56
	Totale	356.00	100.00

N° Schema	TIPO di Risorsa Primaria	Portata Prelevata (l/s)	%
40	ACQUE INTUBATE	630.60	69.52
	INVASO	50.00	5.51
	POZZO	226.50	24.97
	Totale	907.10	100.00
41	POZZO	3.00	0.33
	SORGENTE	15.50	83.78
	Totale	18.50	100.00
42	SORGENTE	4.50	100.00
	Totale	4.50	100.00
43	INVASO	200.00	98.52
	POZZO	3.00	1.48
	Totale	203.00	100.00
44	INVASO	50.00	18.71
	POZZO	154.00	57.61
	SORGENTE	63.30	23.68
	Totale	267.30	100.00
45	ACQUE INTUBATE	30.00	7.37
	INVASO	175.41	43.10
	POZZO	179.00	43.98
	SORGENTE	22.59	5.55
	Totale	407.00	100.00
46	ACQUE INTUBATE	2193.00	100.00
	Totale	2193.00	100.00
47	ACQUE INTUBATE	139.57	83.79
	INVASO	10.00	6.00
	POZZO	11.00	6.60
	SORGENTE	6.00	3.60
	Totale	166.57	100.00
48	SORGENTE	12.00	100.00
	Totale	12.00	100.00
49	INVASO	31.59	39.99
	POZZO	38.00	48.10
	SORGENTE	9.41	11.91
	Totale	79.00	100.00

La tabella che precede illustra la ripartizione delle portate tra le diverse fonti idriche e ne evidenzia l'importanza quantitativa.

Che la principale fonte di approvvigionamento idropotabile dell'Isola sia costituita da laghi artificiali, capaci di immagazzinare l'acqua durante la stagione piovosa per trattenerla fino al momento dell'impiego, è conseguenza delle caratteristiche idrologiche e climatiche della Sardegna; la forte stagionalità delle precipitazioni, il grande squilibrio della quantità totale annua di pioggia tra un anno e l'altro, l'alta evaporazione favorita dalla ventosità e dalle elevate temperature rappresentano fattori decisamente negativi per le utilizzazioni delle acque superficiali ad acqua fluente.

Nei riguardi delle risorse sotterranee, tale sfavorevole situazione è aggravata dalla limitata estensione dei terreni permeabili, che non consente loro di svolgere un'apprezzabile funzione regolatrice delle mal distribuite portate meteoriche. Alla prevalenza dei terreni impermeabili deve imputarsi anche lo scarso numero di sorgenti importanti capaci di erogare con continuità portate cospicue, cosicché in Sardegna la presa di acqua da sorgenti deve limitarsi, con qualche felice eccezione (come l'acquedotto del Bau Pirastu), alle utilizzazioni minori per modesti acquedotti locali.

Quanto detto per le sorgenti può ripetersi per l'estrazione di acqua da falde idriche sotterranee mediante pozzi, tipo di sfruttamento che non ha avuto, né potrà avere, nell'Isola applicazioni e sviluppi veramente importanti.

Tutte queste osservazioni non costituiscono una novità in quanto vennero svolte in maniera identica anche nella precedente versione del Piano Regolatore Generale degli Acquedotti.

La novità del piano rispetto alle precedenti edizioni è costituita da una attenta analisi delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali da impiegare per scopi potabili, riportata con dovizia di illustrazioni, spiegazioni, dati sperimentali nell'allegato 8 –Vol.I.

Questa parte dell'aggiornamento è stata fatta con la consulenza del Dipartimento di Botanica ed Ecologia vegetale dell'Università di Sassari.

Si riporta un breve sunto di quanto analizzato.

In Sardegna i laghi artificiali sono i principali serbatoi di prelievo d'acqua per fini potabili, pertanto il loro stato ambientale è fondamentale per garantire un'ideale qualità dell'acqua per gli usi alimentari, anche se mediata da processi di potabilizzazione in appositi impianti.

Il principale, se non unico fattore di compromissione dello stato ambientale e quindi della qualità dell'acqua, è l'eutrofizzazione, che è un processo dinamico che si genera con l'immissione di quantitativi eccedenti le capacità recettive dei laghi di fosforo e d'azoto.

Le acque lacustri subiscono cicli termici regolati dalle stagioni, pertanto, nel periodo invernale, di norma, la colonna d'acqua dei laghi della Sardegna, dalla superficie fino al fondo, è omeotermica e fredda, cioè tutti gli strati d'acqua hanno la stessa temperatura (normalmente, a seconda del clima e dell'altezza sul livello del mare, tra 5 e 10 °C). Questa condizione fa sì che, per effetto turbolento, tutti gli strati siano riforniti d'ossigeno atmosferico e che la saturazione sia intorno al 100%. La temperatura rigida non consente la proliferazione algale, anche se il fosforo e l'azoto sono abbondanti. L'acqua, se non sussistono altri problemi (in Sardegna è molto comune la torbidità minerale causata dall'erosione territoriale) è di buona qualità e può essere facilmente resa potabile dai normali processi effettuati negli impianti di

potabilizzazione. Questa condizione può andare dal mese di novembre fino ai primi di marzo, fatte salve situazioni particolari.

A marzo con l'allungarsi delle giornate e con l'aumento dell'input energetico solare, inizia il processo di riscaldamento delle masse d'acqua superficiali.

Per effetto del prolungato riscaldamento si generano due masse d'acqua: una superficiale, detta epilimnio, sempre a contatto con l'atmosfera e quindi sempre in equilibrio con l'ossigeno atmosferico, ed una profonda, detta ipolimnio, esclusa dal contatto con l'atmosfera. Le due masse sono separate dal metalimnio. Questa situazione raggiunge il culmine nei mesi estivi di luglio-agosto, con un epilimnio caldo (oltre i 20 °C) ed un ipolimnio freddo (sotto i 15 °C e molto variabile da lago a lago).

Per effetto del riscaldamento e dell'aumento del periodo d'illuminazione all'interno dell'arco giornaliero le alghe planctoniche, incrementano la loro quantità, in rapporto però anche alla disponibilità di nutrienti, in particolare alla presenza di fosforo e azoto.

A questi nutrienti, per le Diatomee, un'importante classe algale capace di contribuire in termini significativi alla costituzione del fitoplancton, si deve aggiungere la silice reattiva, costituente fondamentale della loro parete cellulare.

Le alghe che si sviluppano nell'epilimnio, in genere sono in scarsa quantità, qualitativamente non problematiche e normalmente non tossiche. Questa condizione viene chiamata oligotrofica e non è presente in nessun lago della Sardegna.

In Sardegna i bacini idrografici degli invasi presentano condizioni territoriali non ottimali (essi sono per la gran parte deforestati, adibiti a pascolo o coltivati), tali da consentire una esportazione significativa di fosforo ed azoto verso i laghi.

Quando le disponibilità di fosforo e azoto sono crescenti, le alghe planctoniche si sviluppano proporzionalmente di più. Se queste concentrazioni non superano i 20-30 mg P m⁻³ ed i 300 mg N m⁻³ lo sviluppo è comunque contenuto e si genera una condizione chiamata mesotrofica ed interessa solo qualche lago della Sardegna. Complessivamente, per non più di uno-due mesi l'anno, le acque epilimniche possono presentare condizioni tali per cui è necessario un processo di potabilizzazione per la rimozione delle masse algali e la stabilizzazione dei parametri fisico-chimici. Peraltro, le acque ipolimniche possono essere utilizzate senza problemi.

Quando le concentrazioni del fosforo e dell'azoto superano i suddetti valori allora si innescano processi di sviluppo algale sempre più imponenti, con raggiungimento di condizioni anossico-riducenti, con abbondanza più o meno pronunciata di ammoniaca, acido solfidrico ecc., che rendono l'acqua dell'ipolimnio compromessa per gli usi potabili. Le acque epilimniche, interessate da sviluppi algali con densità anche molto elevate, diventano difficilmente trattabili. I processi di potabilizzazione risultano problematici, costosi ed imprevedibili, nel senso che devono essere continuamente monitorati ed aggiustati per tenere conto del variare del continuo mutare della qualità dell'acqua. Si devono utilizzare reattivi in grande quantità senza avere la certezza di produrre un'acqua adeguatamente potabilizzata

anche per i danni indotti dallo stesso processo. Questa condizione lacustre viene chiamata eutrofia (variamente graduata) e caratterizza la gran parte dei laghi della Sardegna.

Gli effetti della condizione eutrofica si manifestano con abbondanza di sostanze particellate e di composti chimici inorganici tipo ammoniaca, nitriti, acido solfidrico, abbondanza di sostanze organiche che impartiscono odori e sapori sgradevoli all'acqua, abbondanza di metano, etano ed acidi umici che, contribuiscono a formare i cosiddetti trialometani, possibile affermazione di alghe tossiche, con pericolo di danni sulla popolazione e sul bestiame che si abbeverava delle acque interessate.

Da quanto esposto emerge chiaramente che nell'allestire un piano degli acquedotti è fondamentale valutare le condizioni di ogni invaso e le specifiche caratteristiche trofiche legate all'entità ed al progredire del processo nell'arco temporale nelle acque epilimniche ed ipolimniche.

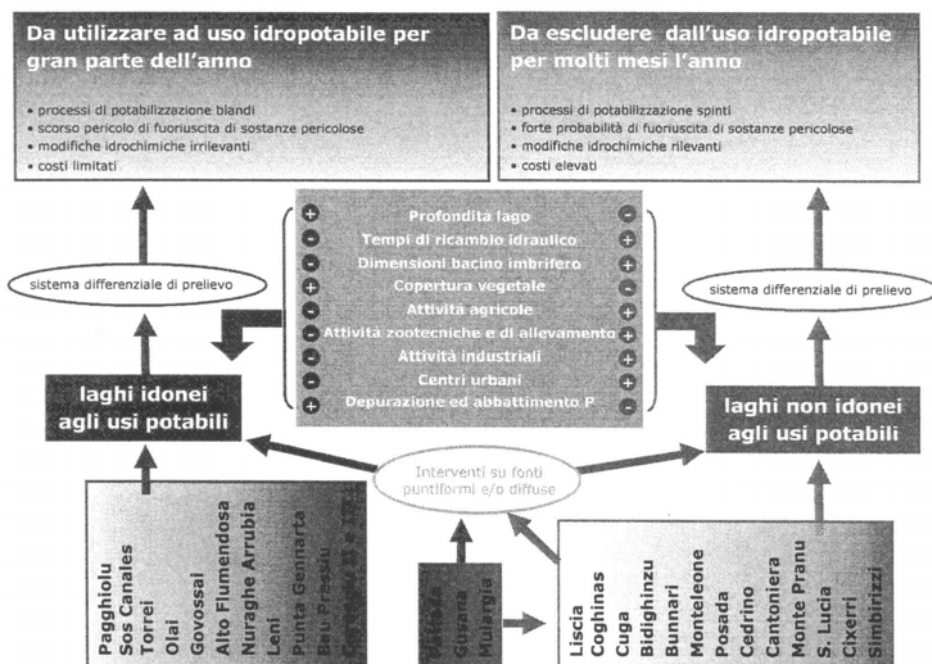
Soltanto di recente un organico e continuo monitoraggio delle condizioni lacustri è stato avviato, con specifico finanziamento dell'Assessorato dei Lavori Pubblici, dall'Ente Flumendosa e prevede anche l'installazione di boe provviste di sensori di rilevamento automatico lungo la colonna d'acqua. È, però, opportuno anche prevedere le infrastrutture che consentano l'attuazione di interconnessioni multiple tali da permettere l'esclusione momentanea dall'approvvigionamento idrico dai laghi che presentino condizioni qualitative gravi (tali interventi, avendo valenza multisettoriale, devono essere programmati da altri strumenti di programmazione).

In tutti i casi, alcune interconnessioni sono più importanti di altre al fine di destinare la migliore acqua all'uso potabile.

Un altro aspetto considerato nel Piano è quello della tossicità imputabile ad un'origine algale.

Altro carattere considerato è l'aggressività dell'acqua lacustre legata ai solidi disciolti totali, alla durezza, all'alcalinità, al pH ed alla temperatura, ai valori del ferro e del manganese disciolti.

A conclusione dello studio, che è stato esteso alle acque invase di tutta l'Isola, si sono tratte delle considerazioni che vengono riassunte in termini schematici nella figura seguente.



Schema sintetico dell'idoneità degli invasi per l'uso potabile delle acque e dei fattori che incidono sull'idoneità. Il prelievo nella colonna d'acqua di ogni lago deve essere un'operazione normale subordinata alla conoscenza della qualità dell'acqua lungo il profilo verticale. I laghi M.Pranu, Cixerri e Simbirizzi dovrebbero essere esclusi permanentemente dall'uso potabile

Le acque lacustri pienamente idonee agli usi potabili, richiedenti processi di potabilizzazione blandi, tali da non modificarne sostanzialmente le caratteristiche idrochimiche e senza pericolo rilevante di fuoriuscita di sostanze pericolose, sono quelle dei laghi (in direzione Nord-Sud) Pagghiolu, Sos Canales, Olai, Govossai, Torrei, Alto Flumendosa, Medio Flumendosa, Leni, Punta Gennarta, Bau Pressiu e Corongiu II e III. A questi si possono aggiungere, dopo la diversione di tutti i reflui puntiformi, i laghi Pattada e Gusana. Potrebbe essere inserito in questo elenco anche il Lago Mulargia, con tutte le cautele derivanti dall'incertezza dell'assetto trofico che anno per anno può manifestare e solo se provvisto di un sistema di prelievo differenziale.

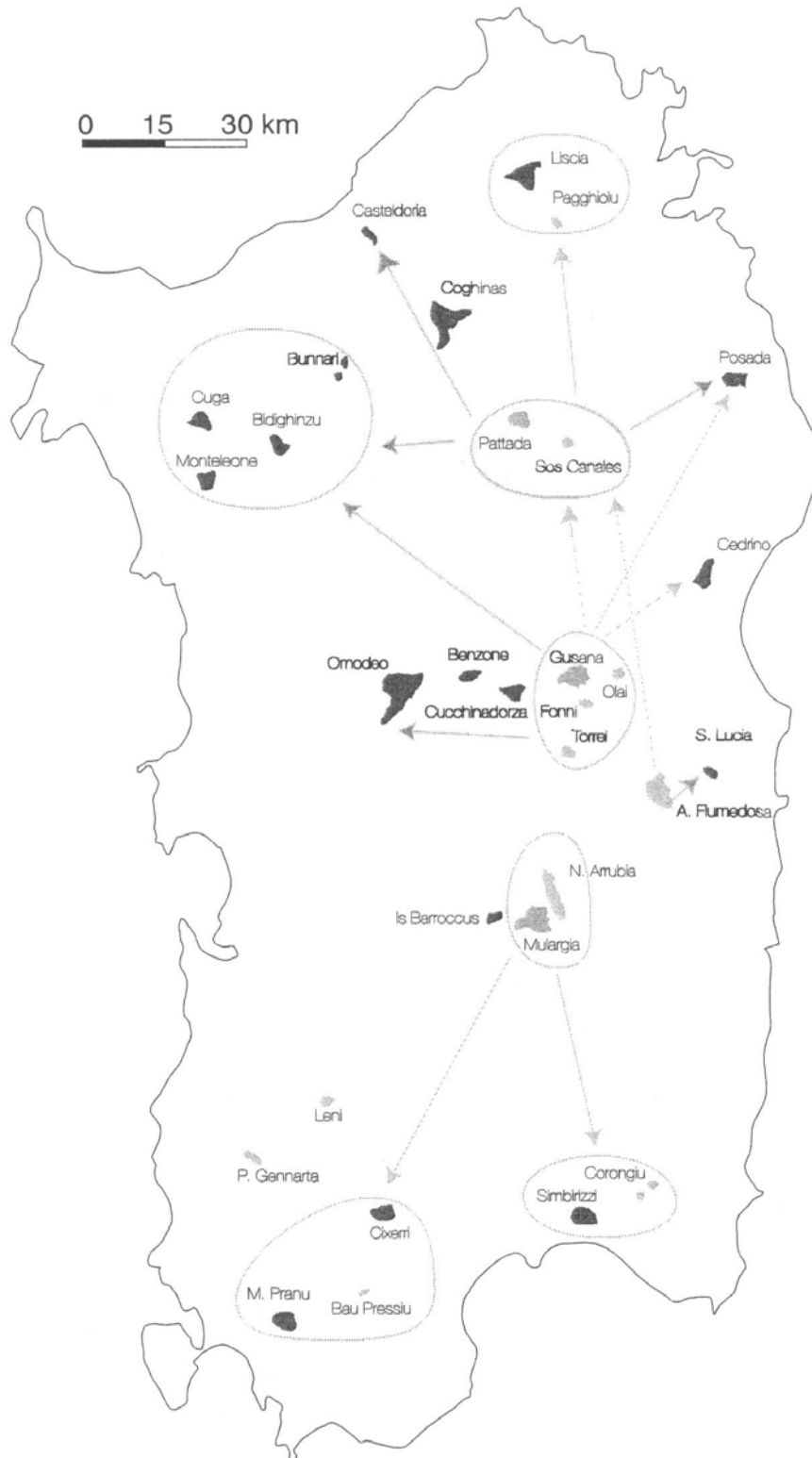
Questo gruppo di laghi dovrebbe essere utilizzato, in termini esclusivamente e/o primariamente idropotabile, per rifornire quanta più popolazione possibile, estendendo le reti d'adduzione necessarie sino a servire aree anche molto distanti dagli invasi.

Tutti gli invasi dovrebbero essere forniti di un sistema di monitoraggio di modo che giorno per giorno si abbia la possibilità di conoscere i valori di alcuni parametri primari della qualità dell'acqua su tutta la colonna d'acqua; ciò al fine di poter scegliere gli strati migliori da prelevare dalle torri di presa, di norma già presenti in tutti gli invasi, ma da migliorare con l'introduzione di sistemi che diano la possibilità di poter prelevare le acque, da mandare alla

potabilizzazione, alla profondità voluta, metro per metro. Si tratta quindi di estendere al resto dei laghi il sistema di monitoraggio automatico in via di ultimazione dall'Ente Flumendosa in 10 invasi con finanziamento dell'Assessorato dei Lavori Pubblici. Questo deve riguardare non solo gli invasi eutrofici ma anche tutti gli altri che nel periodo estivo possono comunque presentare scadimenti significativi anche se di norma transitori.

In questo modo si è in grado di conoscere non solo i volumi idrici disponibili ma anche la qualità delle acque invasate nell'intero complesso degli invasi della Sardegna e quindi attuare una gestione razionale e puntuale nel rispetto di una esigenza fondamentale della popolazione di essere servita delle acque della migliore qualità.

Dall'analisi sullo stato delle acque nasce un suggerimento in ordine all'opportunità di impiegare preferibilmente acque provenienti da un invaso in luogo di quelle provenienti da altri, ma ciò comporta l'esecuzione di importanti opere di trasferimento di risorsa, anche a distanze notevoli, non oggetto del presente Piano e difficilmente tollerabile in termini economici dal sistema idrico sardo (cfr. figura seguente).



Schema di massima del trasferimento di risorse idriche da invasi ad impianti di potabilizzazione facenti capo ad ogni distretto delimitato

Le indicazioni in ordine alla qualità delle acque hanno, invece, indirizzato le scelte di processo da porre in essere negli impianti di potabilizzazione, che sono stati programmati secondo quattro tipologie standard a seconda del livello di eutrofizzazione delle acque da trattare.

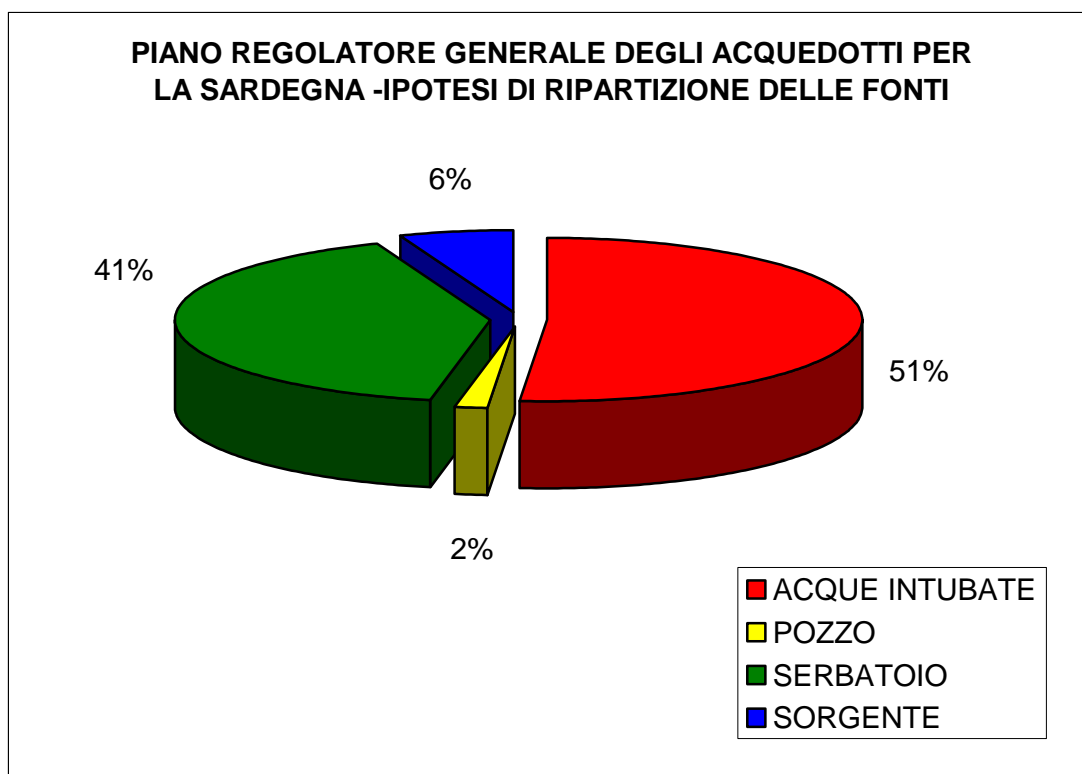
Lo stesso allegato 8 sviluppa in dettaglio le considerazioni sui processi di trattamento e definisce le quattro filiere tipiche da assegnare agli impianti, che vengono anche rappresentate in modo elegante e facilmente comprensibile con dei grafici schematici.

Il volume II dell'allegato 8 riporta l'elenco delle acque da riservare.

A tal proposito va precisato che l'elenco, suddiviso tra risorse superficiali e risorse sotterranee, riporta le fonti censite ed attualmente in uso (2001) e a parte quelle previste in assetto futuro (2041).

Il vincolo delle risorse va inteso come un elemento variabile nel tempo a seconda del grado di attuazione del piano, avendo come situazione di partenza quella delle risorse attualmente in uso e come situazione di arrivo quella dell'assetto futuro del Piano.

Al 2041, ipotizzando compiute tutte le previsioni del piano, la ripartizione tra le varie fonti di alimentazione diventerebbe la seguente:



Come si può osservare i prelievi da fonti sotterranee verrebbero limitati a circa il 8 % del totale.

Nella tabella che segue si riporta, schema per schema, la provenienza delle acque nella configurazione in assetto futuro:

N° Schema	TIPO di Risorsa Primaria	Volumi (mc/anno)	%
1	ACQUE INTUBATE	10 823 992	92.52
	POZZO	874 883	7.48
	Totale	11 698 875	100.00
2	SERBATOIO	18 814 440	100.00
	Totale	18 814 440	100.00
3	SERBATOIO	7 254 444	92.34
	SORGENTE	601 560	7.66
	Totale	7 856 004	100.00
4	ACQUE INTUBATE	17 934 850	100.00
	Totale	17 934 850	100.00
5	ACQUE INTUBATE	7 572 167	34.82
	POZZO	292 003	1.34
	SERBATOIO	13 441 204	61.82
	SORGENTE	438 517	2.02
	Totale	21 743 892	100.00
6	ACQUE INTUBATE	9 333 739	92.17
	POZZO	792 764	7.83
	Totale	10 126 504	100.00
7	SERBATOIO	1 962 663	100.00
	Totale	1 962 663	100.00
8	SERBATOIO	5 362 771	67.07
	SORGENTE	2 633 453	32.93
	Totale	7 996 225	100.00
9	POZZO	405 072	6.89
	SERBATOIO	4 436 414	75.47
	SORGENTE	1 036 782	17.64
	Totale	5 878 268	100.00
10	SERBATOIO	3 000 893	100.00
	Totale	3 000 893	100.00
11	SERBATOIO	13 528 089	94.75
	SORGENTE	749 735	5.25
	Totale	14 277 825	100.00
12	SORGENTE	489 650	100.00
	Totale	489 650	100.00
13	POZZO	147 790	100.00
	Totale	147 790	100.00
14	SORGENTE	517 271	100.00
	Totale	517 271	100.00
15	SORGENTE	384 652	100.00
	Totale	384 652	100.00
16	SORGENTE	1 686 508	100.00
	Totale	1 686 508	100.00
17	ACQUE INTUBATE	9 138 468	100.00
	Totale	9 138 468	100.00
18	POZZO	335 930	2.04
	SERBATOIO	16 108 220	97.96
	Totale	16 444 149	100.00
19	SORGENTE	1 084 228	100.00
	Totale	1 084 228	100.00

N° Schema	TIPO di Risorsa Primaria	Volumi (mc/anno)	%
20	SERBATOIO	2 991 578	97.21
	SORGENTE	85 857	2.79
	Totale	3 077 435	100.00
21	POZZO	159 346	2.02
	SERBATOIO	7 159 677	90.71
	SORGENTE	573 850	7.27
	Totale	7 892 873	100.00
22	POZZO	196 622	12.36
	SERBATOIO	1 393 965	87.64
	Totale	1 590 587	100.00
23	SERBATOIO	943 145	99.60
	SORGENTE	3 774	0.40
	Totale	946 919	100.00
24	SORGENTE	734 286	100.00
	Totale	734 286	100.00
25	ACQUE INTUBATE	4 733 145	84.76
	POZZO	850 731	15.24
	Totale	5 583 876	100.00
26	SERBATOIO	4 992 132	100.00
	Totale	4 992 132	100.00
27	ACQUE INTUBATE	5 308 750	100.00
	Totale	5 308 750	100.00
28	ACQUE INTUBATE	21 488 095	98.11
	POZZO	413 359	1.89
	Totale	21 901 454	100.00
29	ACQUE INTUBATE	66 169 726	91.22
	SERBATOIO	6 370 162	8.78
	Totale	72 539 887	100.00
30	POZZO	524 038	7.94
	SERBATOIO	0	0.00
	SORGENTE	6 074 508	92.06
	Totale	6 598 546	100.00
31	SERBATOIO	14 852 443	99.53
	SORGENTE	69 821	0.47
	Totale	14 922 264	100.00
32	ACQUE INTUBATE	3 044 028	56.95
	SERBATOIO	2 119 740	39.66
	SORGENTE	181 196	3.39
	Totale	5 344 963	100.00

11 - CARTOGRAFIA ADOTTATA

La revisione del Nuovo Piano Regolatore Generale degli Acquedotti viene necessariamente accompagnata da un corredo di tavole grafiche in cui è riportata la ubicazione di tutte le infrastrutture acquedottistiche censite, il cosiddetto “*stato di fatto*”, ed in previsione, “*l’assetto futuro*”, quali:

fonti di approvvigionamento (distinte in funzione della tipologia di origine);

impianti di potabilizzazione;

condotte (contrassegnate dal codice dell’acquedotto di appartenenza e distinte per materiale nello stato di fatto, e tra esistenti, in progetto e finanziate nell’assetto futuro);

impianti di sollevamento;

partitori;

serbatoi (distinti per tipologia) e/o centri serviti.

I dati relativi alle infrastrutture esistenti sono stati ricavati da documentazione di contabilità ovvero dalla rappresentazione sulla Cartografia Tecnica della Regione Sardegna, in scala 1:10.000, resa disponibile nella sua completezza nell’anno 2004.

I dati relativi alle nuove infrastrutture sono stati ricavati dalle tavole di progetto, ove esistenti, ovvero sono stati ubicati utilizzando sempre la Cartografia Tecnica Regionale.

Si è scelto di riportare questo insieme di informazioni sulla cartografia I.G.M. in scala 1:50.000 nuovo taglio, fornita su supporto elettronico in formato raster, in quanto tale inquadramento consente un dettaglio maggiore rispetto alle tavolette I.G.M. in scala 1:100.000 impiegate nella precedente edizione.

Poiché si è comunque inteso fornire una rappresentazione generale a livello di Schema acquedottistico che, per i fattori caratterizzanti la situazione sarda – quali la distribuzione dell’utenza e delle fonti di approvvigionamento – è caratterizzato da un’estrema dispersione nel territorio, sono stati creati opportuni quadri d’unione, riproducendo dette tavolette in scala 1:50.000 o 1:100.000 in rapporto all’estensione dello schema.

Viene infine fornita una rappresentazione d’insieme a scala regionale, sempre relativa sia allo stato di fatto che all’assetto futuro, in scala 1:250.000.

Occorre precisare che la cartografia è georeferenziata nel sistema Gauss-Boaga IGM – I, e che tutte le infrastrutture rappresentate sono quindi inserite nel medesimo sistema cartografico.

Le tavole del presente aggiornamento sono fornite sia su supporto cartaceo che digitale.

In quest’ultimo caso ogni Schema è inquadrato in un file dwg – strutturato in una parte vettoriale (comprendente le infrastrutture) e in una parte raster (relativa alla cartografia I.G.M.)

– che, oltre alla rappresentazione della planimetria schematica, comprende:
quadro d'unione in scala 1:50.000 o 1:100.000 in rapporto all'estensione dello Schema;
tutte le tavolette IGM in scala 1:50.000 interessate dallo Schema.

Ciascuna rappresentazione cartografica (*stato di fatto e assetto futuro*) è strutturato in tanti files quanti sono gli Schemi componenti, più un file denominato quadro d'unione, in cui materialmente sono state inserite le relative infrastrutture di tutta la regione.

Ciascun file di schema richiama quindi il file quadro d'unione (ed i relativi files raster) per la porzione di territorio interessata; questa modalità di lavoro ha consentito di velocizzarne l'esecuzione, riducendo inoltre i margini di errore nell'aggiornamento delle tavole.

12 - ANALISI DELLE CRITICITÀ

Si può affermare che il servizio di approvvigionamento idropotabile versa in condizioni di criticità tutte le volte che non riesce a garantire un'erogazione commisurata al fabbisogno nel corso delle 24 ore, ovvero quando le erogazioni eccedono in forte misura i fabbisogni, così come valutati sulla base delle dotazioni idropotabili.

Nel primo caso ci si trova solitamente in situazioni di carenza di risorsa, oppure di insufficienza delle infrastrutture di captazione/immagazzinamento, potabilizzazione, convogliamento, accumulo e distribuzione urbana pur anche a fronte di una sufficiente disponibilità idrica alla fonte, con la conseguente penalizzazione di tutte le attività socioeconomiche presenti nel territorio.

La seconda situazione è generalmente imputabile all'incidenza oltre misura delle perdite, fisiche e/o amministrative, e quindi alla vetustà delle strutture – con particolare riferimento a quelle di convogliamento e distribuzione – unita ad un insufficiente livello della gestione operativa inteso sia come controllo delle strutture che delle erogazioni, che vanifica qualunque disponibilità comportandone lo spreco e l'eventuale assenza nei periodi di magra degli afflussi, con riflessi sia nel breve periodo (mancata contabilizzazione dei volumi dispersi), che nel lungo (riserve insufficienti nei periodi di siccità).

Gli interventi da programmare per procedere verso la riduzione del disagio comunque arrecato alla utenza cambiano quindi da caso a caso, ricadendo prevalentemente nell'ambito della pianificazione nel caso di carenza della risorsa, dove occorre studiare l'evoluzione della domanda ed il possibile soddisfacimento in rapporto alla distribuzione della risorsa sul territorio, nonché il dimensionamento delle infrastrutture collegate.

La risoluzione delle problematiche connesse alle perdite verte invece principalmente intorno alla definizione di protocolli di monitoraggio di reti ed impianti – improntate ad un uso sempre più spinto della tecnologia elettronica, di cui occorre quindi seguire la costante evoluzione – sia sotto il profilo tecnologico che amministrativo, con particolare riguardo all'obiettivo della massimizzazione delle conturazioni.

Risulta così di fondamentale importanza individuare dei parametri che consentano la caratterizzazione della situazione e la definizione di un ordine di priorità degli interventi da adottare.

A tale scopo sono stati generati degli indici di criticità che sono stati tabellati e sintetizzati graficamente nell'allegato 10, che riporta una scheda per ciascun comune dell'Isola e che vorrebbe dare una sintesi delle problematiche di natura idropotabile mediate sul territorio comunale.

Sostanzialmente si tratta di raffrontare disponibilità e fabbisogni tenendo conto dello stato d'uso e di efficienza delle opere esistenti.

L'indice di criticità alla fonte da una misura del deficit tra la disponibilità osservata in arrivo al serbatoio urbano ed il fabbisogno calcolato; l'indice viene calcolato con riferimento all'anno 2001 ed all'anno 2041 per dare una immediata rappresentazione dello stato di soddisfacimento dei fabbisogni in situazione attuale ed in relazione alla prevista evoluzione della domanda.

L'indice di criticità alla fonte inferiore a 1 denota un deficit di approvvigionamento del serbatoio che può essere imputato ad una insufficienza della portata disponibile alla sorgente ovvero ad una ridotta capacità di trasporto da parte della condotta adduttrice o ancora, nel peggiore dei casi, alla concomitanza di entrambe le cause.

L'approfondimento della informazione può essere condotto consultando opportunamente gli altri documenti di piano ed in particolare l'allegato n°5 sullo stato di fatto.

Il secondo indice è quello della criticità della capacità e che da conto del rapporto tra i volumi di accumulo dei serbatoi urbani esistenti ed il valore teorico della loro capacità desunto dalla applicazione della legge definita nell'allegato 3 al piano.

Naturalmente anche in questo caso l'indice è stato calcolato e tabellato rapportando il valore attuale a quello teorico previsto prima al 2001 e poi al 2041.

L'informazione desumibile dalla lettura dell'indice di criticità della capacità è immediata; l'approfondimento dell'indagine negli altri documenti del piano (in particolare l'allegato 5) completa l'informazione definendo in dettaglio l'ubicazione dei serbatoi esistenti ed il frazionamento della capacità disponibile fra essi.

Infine il terzo indice che è stato definito è quello di criticità dell'utilizzazione finale che rappresenta lo stato di sofferenza della rete di distribuzione.

E' determinato dal rapporto tra la disponibilità, definita pari a quella in arrivo al serbatoio urbano per un indice convenzionale di efficienza della rete definito in funzione delle informazioni riportate nell'allegato 6, ed il fabbisogno al netto delle perdite programmate in distribuzione (10 % dei consumi).

Maggiore è il suo valore migliore è la condizione della rete di distribuzione.

Naturalmente questi indici, che come negli altri casi sono stati riferiti alla situazione al 2001 ed a quella al 2041, risentono del livello di approssimazione delle informazioni disponibili e riportate nel precedente allegato 6.

La scheda tipo di ogni comune è di immediata comprensione e riporta dati di popolazione, di fabbisogni, di disponibilità idrica, di capacità esistenti, di capacità richieste e, ovviamente, gli indici citati in precedenza.

Si è ritenuto di associare alla forma tabellare anche una carta di sintesi che consente una immediata percezione delle situazioni di criticità conclamata in ognuno dei differenti aspetti analizzati.

13 - INVESTIMENTI

13.1 - I costi per nuove opere

Dall'analisi dello stato di fatto si evince la necessità di poderosi interventi strutturali per la realizzazione di nuove infrastrutture.

Preliminarmente alla stima degli interventi occorrenti per attuare l'assetto futuro (al 2041) del Piano Regolatore Generale degli Acquedotti e per superare le criticità evidenziate dallo stesso piano, è stato necessario definire dei costi parametrici afferenti alle varie infrastrutture acquedottistiche.

La parametrizzazione, come verrà meglio precisato nel prosieguo della relazione, è stata condotta in funzione della principale caratteristica funzionale di ciascuna opera. Ciò consente di procedere ad una realistica stima del costo di investimento occorrente per l'attuazione di ogni singolo intervento.

I costi, riferiti all'anno 2004, non sono stati distribuiti in un preciso arco temporale ma semplicemente definiti nel loro valore assoluto.

Infatti è stata appena costituita la società titolare del servizio idrico integrato che deve organizzarsi a dovere e confrontarsi con le problematiche gestionali largamente sviscerate dal piano d'ambito ed in tale prospettiva appare irrealistica una valutazione dei tempi di attuazione del piano acquedotti.

Nello specifico si è provveduto a dedurre gli investimenti occorrenti.

Si rimanda al relativo allegato n° 11 del piano per i dettagli numerici che riguardano le seguenti opere:

13.1.1 Impianti di potabilizzazione

Si è proceduto sulla base degli importi di opere similari recentemente appaltate. Da tali dati si è elaborato il diagramma che porge il costo dell'impianto in funzione dei l/sec trattati.

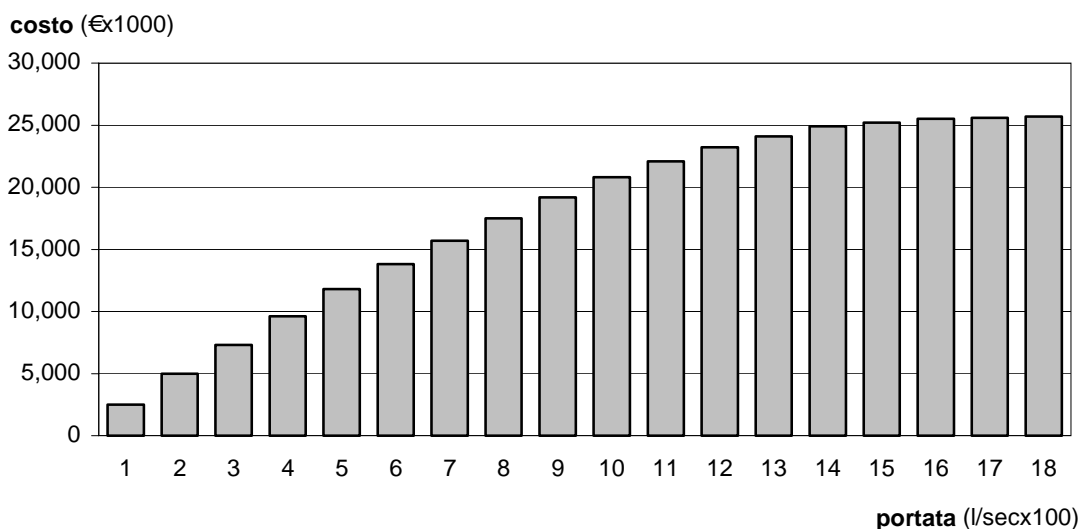
La tipologia degli impianti considerata è conforme agli ultimi standard progettuali che, in particolare, prevedono una chiariflocculazione, una filtrazione a sabbia ed una su carbone attivo con una disinfezione finale.

Adeguamento impianto di potabilizzazione di Donori	POT 2006	2 159 931.00	3	Sostituzione microfiltri e interventi urgenti di ripristino strutturale di acciai e cls e apparecchiature elettromecc.	esiste già un progetto esecutivo per la parte microfiltri soltanto da aggiornare, mentre le altre attività devono essere progettate
Completamento del nuovo impianto di potabilizzazione a servizio della Marina di Arbus e più	POT 2006	500 00000	3	inserimento trattamento con carboni attivi	Da progettare ex novo
Adeguamento impianto di potabilizzazione dell'Agnata (Liscia) in Tempio	POT 2005	2 300 000.00	1	Manutenzione generale di carpenterie, impermeabilizzazioni, calcestruzzi, adeguamento comparto reagenti, carboni attivi, trattamento fanghi, ecc	Da progettare ex novo
Potenziamento e ulteriore ristrutturazione dell'impianto di potabilizzazione di truncu Reale in Sassari	POT 2006	4 000 000.00	3	Inserimento trattamento con carboni attivi, manutenzione generale delle carpenterie, impermeabilizzazioni, calcestruzzi di filtri, chiariflocculatori, ecc.	Da progettare ex novo
Adeguamento e manutenzione straordinaria dell'impianto di potabilizzazione del Bidighinzu II lotto	POT 2005	2.500 000.00	1	Manutenzione generale di carpenterie, impermeabilizzazioni, calcestruzzi, adeguamento comparto reagenti, carboni attivi, trattamento fanghi, ecc	Progettazione da fare a cura di interni con collaborazione esterna in corso di affidamento
Potenziamento e manutenzione straordinaria dell'impianto di potabilizzazione di Sili in Oristano	R.A.S.	4 000 000.00	3	Potenziamento dell'esistente impianto di potabilizzazione di Sili per consentirgli nel futuro di trattare le acque di provenienza invaso cantoniera anzicchè pozzi di subalveo	Da progettare ex novo
Costruzione del nuovo impianto di potabilizzazione a servizio del nuovo schema acquedottistico "Siniscola" a valle della diga "Maccheronis" in Posada	POT 2004	12 000 000.00	1	Costruzione ex novo del nuovo impianto di potabilizzazione per un potenzialità di 500 l/s	Progettazione in corso a cura dell'ufficio; preliminare già disponibile

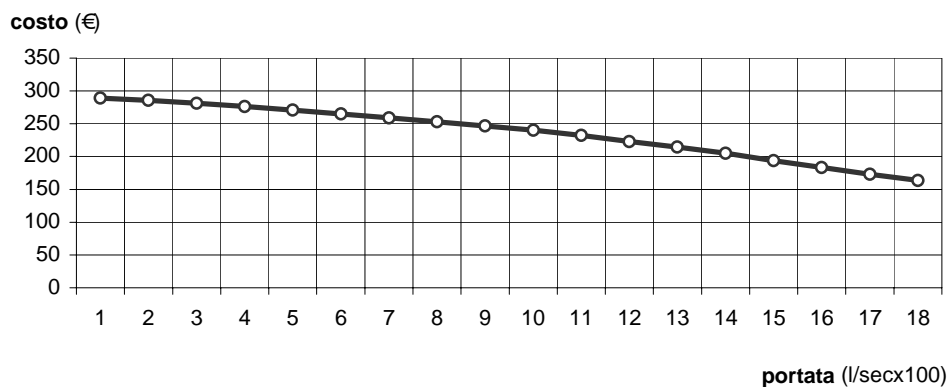
Costruzione del nuovo impianto di potabilizzazione a servizio del nuovo schema acquedottistico "Ogliastra" in località Sa frisa in Villagrande	R.A.S.	10 000 000.00	1	Costruzione ex novo del nuovo impianto di potabilizzazione per un potenzialità di 500 l/s	Progettazione in corso a cura dell'ufficio; preliminare già disponibile
Adeguamento e manutenzione straordinaria dell'impianto di potabilizzazione di Bau Pressiu in Nuxis	POT 2006	3 900 000.00	1	Manutenzione generale di carpenterie, impermeabilizzazioni, calcestruzzi, adeguamento comparto reagenti, carboni attivi, trattamento fanghi, realizzazione di nuove unità, ecc	Progettazione in corso; preliminare già disponibile
Sperimentazione e adeguamento pretrattamenti su impianti diversi ESAF	POT 2005	2 100 000.00	1	Inserimento pirolusite, preparatori di permanganato, dosatori di clorammina in ventitre impianti di potabilizzazione su tutta la Sardegna	In corso di progettazione
Raddoppio e manutenzione straordinaria dell'impianto di potabilizzazione di Santu Miali in Sanluri	R.A.S.	1 924 000.00	1	Raddoppio della linea di trattamento e adeguamento delle strutture esistenti	In corso di approvazione a cura della RAS
Raddoppio e manutenzione straordinaria dell'impianto di potabilizzazione di Monte Agnese in Alghero	R.A.S.	1 862 381.68	1	Raddoppio della linea di trattamento e adeguamento delle strutture esistenti	In corso di approvazione a cura della RAS

PORTATA (l/sec)	POTENZ. (mc/giorno)	COSTO UNITARIO (€/mc)	COSTO TOTALE (€x1000)
100	8,640	289	2,500
200	17,280	286	5,000
300	25,920	281	7,300
400	34,560	276	9,600
500	43,200	271	11,800
600	51,840	265	13,800
700	60,480	259	15,700
800	69,120	253	17,500
900	77,760	247	19,200
1000	86,400	240	20,800
1100	95,040	232	22,100
1200	103,680	223	23,200
1300	112,320	214	24,100
1400	120,960	205	24,900
1500	129,600	194	25,200
1600	138,240	183	25,500
1700	146,880	173	25,600
1800	155,520	164	25,700

COSTO DI MASSIMA DEGLI IMPIANTI DI POTABILIZZAZIONE



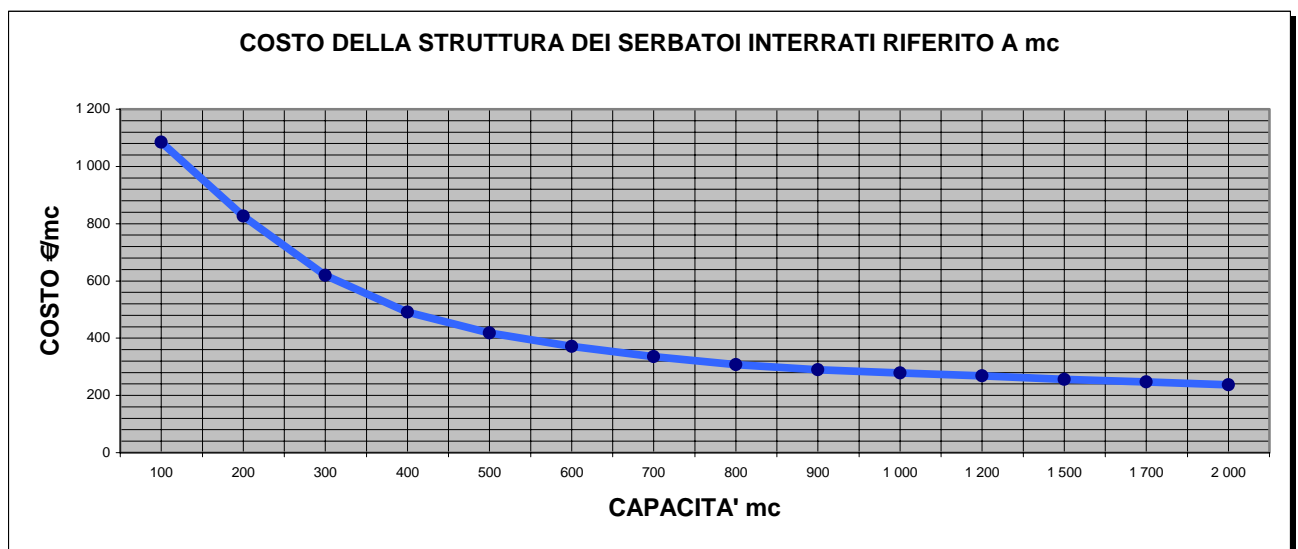
COSTO DEGLI IMPIANTI DI POTABILIZZAZIONE RIFERITO A MC



13.1.2 Impianti di sollevamento

Si è proceduto a creare un diagramma dal quale si ricava il costo parametrico dell'impianto in funzione della potenza installata (kW) limitatamente al costo delle apparecchiature elettromeccaniche (elettropompe, quadri elettrici, sistemi di automazione e telecontrollo, apparecchiature elettriche per cabina di trasformazione) e delle opere civili a servizio dell'alimentazione elettrica (struttura prefabbricata per cabine elettriche).

Per quanto riguarda le opere civili afferenti ai volumi di accumulo ed alle apparecchiature idrauliche occorre riferirsi al diagramma relativo ai serbatoi valutati a metro cubo di capacità. Si riportano di seguito i grafici e le tabelle di cui sopra:



13.1.3 Condotte per acquedotti

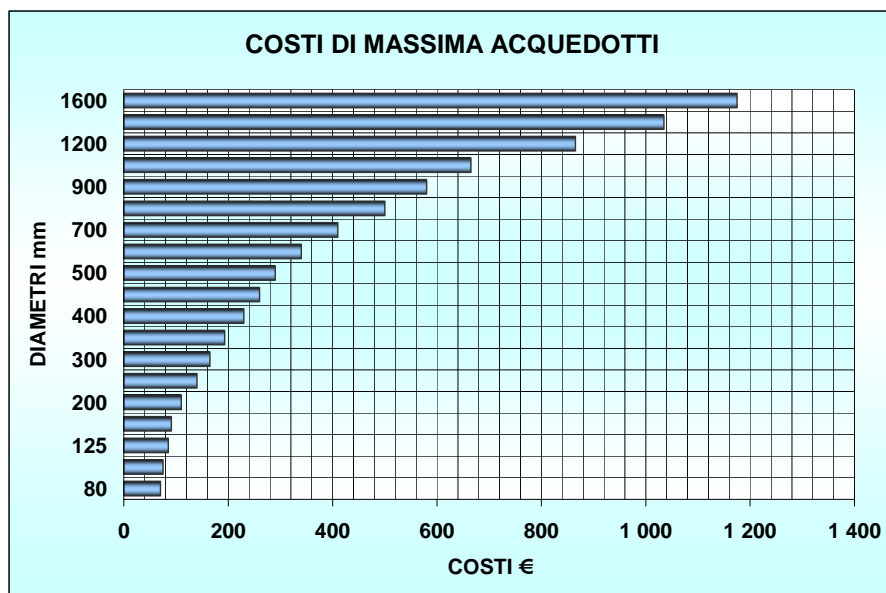
È stata ricavata una curva dei costi medi a metro lineare per ciascun diametro, comprensivi di tutti gli oneri che concorrono alla formazione del costo stesso, quali prezzo di fornitura della tubazione, suo trasporto a pie' d'opera, posa in opera, scavi e rinterri, letto di posa ed incidenza delle opere d'arte lungo linea (pozzetti di sfiato e scarico, attraversamenti fluviali, attraversamenti stradali).

L'analisi, condotta per i diversi tipi di tubazione utilizzabili in campo acquedottistico, è stata quindi ricondotta ad un valor medio che però non definisce la scelta in ordine al materiale da impiegare, scelta affidata ai successivi gradi di progettazione, ma individua un costo parametrico di sufficiente attendibilità.

Ai costi desunti dal diagramma si dovranno aggiungere le spese per l'acquisizione delle aree mediante espropriazione o servitù, estremamente variabili in relazione a tracciati, tipologie colturali, regione agraria, suscettività edificatoria, ecc. e valutati mediamente pari ad € 50,00 per metro lineare di acquedotto.

COSTI DI MASSIMA DEGLI ACQUEDOTTI

DIAMETRO NOMINALE Ø mm	ACQUEDOTTO €
80	70
100	75
125	85
150	91
200	110
250	140
300	165
350	193
400	230
450	260
500	290
600	340
700	410
800	500
900	580
1000	665
1200	865
1400	1 035
1600	1 175

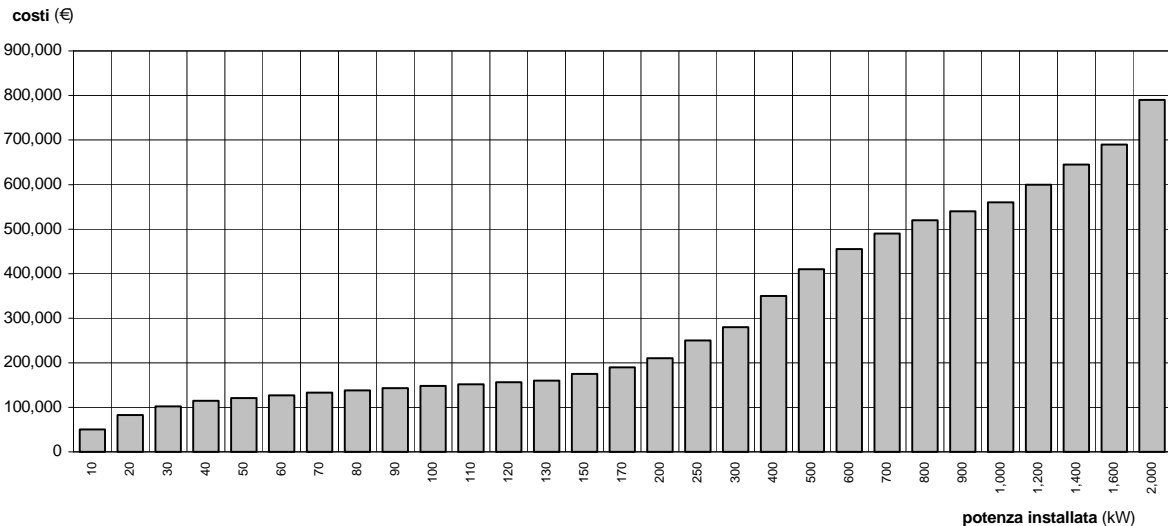


N.B. :Ai costi dell'Acquedotto a metro lineare si dovrà aggiungere un onere che tenga conto di ulteriori voci afferenti l'acquisizione di diritti sulle aree occupate pari a 50 €/m.

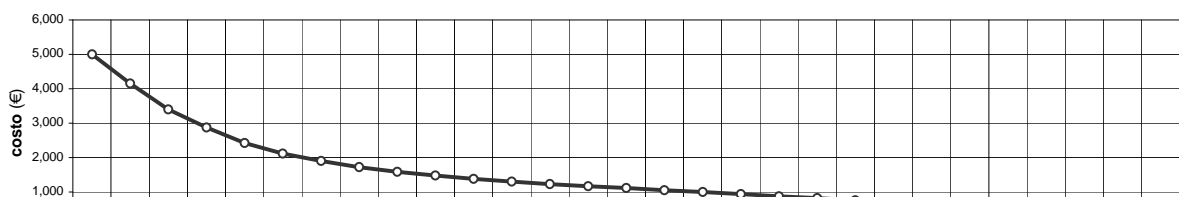
TABELLA COSTI DI MASSIMA DEGLI IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO

POTENZA INSTALLATA (Kw)	N° POMPE	COSTO APPARECCHIATURE ELETTRICHE E CABINA (€)	COSTO APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE (€)	COSTO A Kw (€/Kw)	COSTO TOTALE (€)
10	1+1	13,000	37,000	5,000	50,000
20	1+1	45,000	38,000	4,150	83,000
30	1+1	52,000	50,000	3,400	102,000
40	2+1	55,000	60,000	2,875	115,000
50	2+1	58,000	63,000	2,420	121,000
60	2+1	62,000	65,000	2,117	127,000
70	2+1	67,000	66,000	1,900	133,000
80	2+1	71,000	67,000	1,725	138,000
90	2+1	75,000	68,000	1,589	143,000
100	2+1	78,000	70,000	1,480	148,000
110	2+1	81,000	71,000	1,382	152,000
120	2+1	84,000	72,000	1,300	156,000
130	2+1	85,000	75,000	1,231	160,000
150	2+1	92,000	83,000	1,167	175,000
170	2+1	95,000	94,999	1,118	190,000
200	3+1	110,000	100,000	1,050	210,000
250	3+1	123,000	127,000	1,000	250,000
300	3+1	135,000	145,000	933	280,000
400	3+1	160,000	190,000	875	350,000
500	3+1	190,000	220,000	820	410,000
600	3+1	205,000	250,000	758	455,000
700	3+1	218,000	272,000	700	490,000
800	4+2	223,000	297,000	650	520,000
900	4+2	233,000	307,000	600	540,000
1,000	4+2	245,000	315,000	560	560,000
1,200	4+2	260,000	340,000	500	600,000
1,400	4+2	270,000	375,000	461	645,000
1,600	5+2	277,000	413,000	431	690,000
2,000	5+2	290,000	500,000	395	790,000

DIAGRAMMA COSTI DI MASSIMA DEGLI IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO



COSTO DEGLI IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO RIFERITO AL KW DI POTENZA INSTALLATA

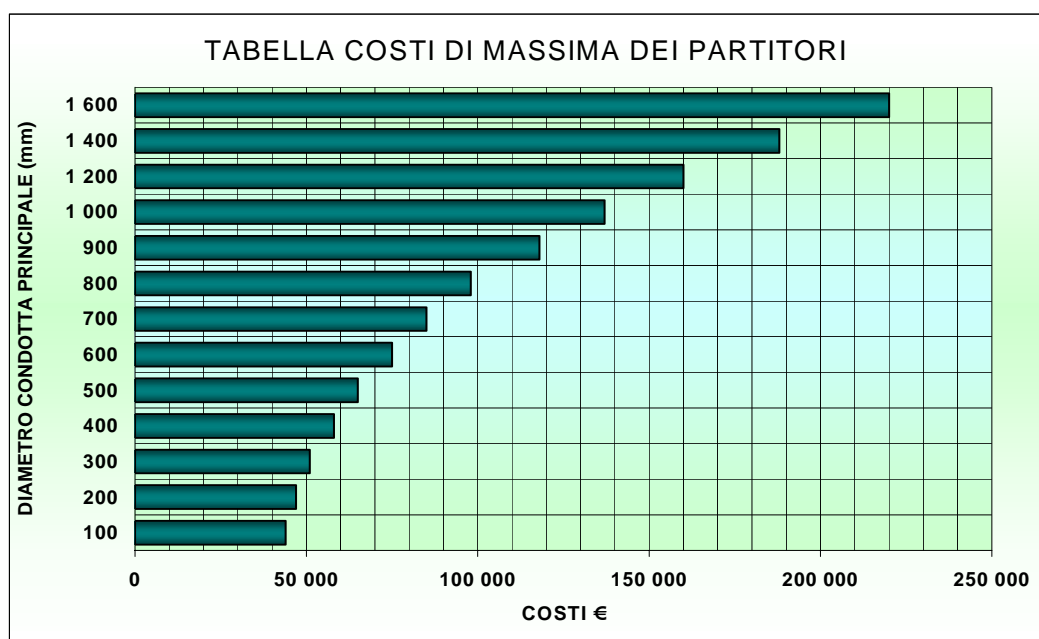


13.1.4 Partitori

Sono stati valutati sulla base dei costi di opere similari recentemente appaltate ed è stato elaborato un diagramma dal quale si ricava il costo del partitore in funzione del diametro della condotta principale da diramare.

TABELLA COSTI DI MASSIMA DEI PARTITORI

DIAMETRI Ø mm	COSTO SCAVO E STRADELLO €	COSTO APPARECC. E TELECONTROLLO €	COSTO STRUTTURA €	COSTO TOTALE €
100	5 000	20 600	18 400	44 000
200	5 000	23 600	18 400	47 000
300	5 000	27 600	18 400	51 000
400	8 000	28 400	21 600	58 000
500	8 000	35 200	21 800	65 000
600	8 000	45 200	21 800	75 000
700	12 000	47 500	25 500	85 000
800	12 000	60 500	25 500	98 000
900	12 000	80 500	25 500	118 000
1 000	18 000	85 200	33 800	137 000
1 200	18 000	108 200	33 800	160 000
1 400	28 000	113 500	46 500	188 000
1 600	28 000	145 500	46 500	220 000



13.1.5 Serbatoi

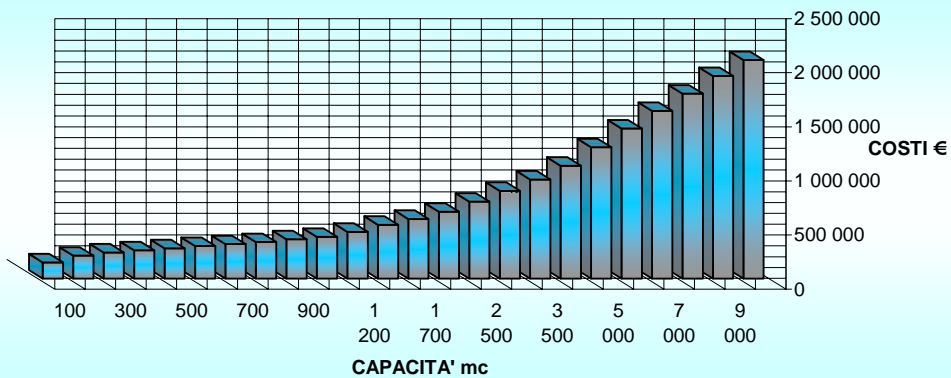
I costi parametrici dei serbatoi, valutati sulla base dei costi di opere similari recentemente appaltate, sono diagrammati in modo tale da ricavare il costo delle vasche di accumulo e della relativa camera di manovra completa di tutte le apparecchiature idrauliche, in funzione della capacità occorrente in metri cubi.

Nel costo sono da intendersi comprese le apparecchiature predisposte per il telecontrollo e tutti gli apparati necessari alla stessa telegestione, nonché quelli per la realizzazione dello stradello di servizio all'opera d'arte.

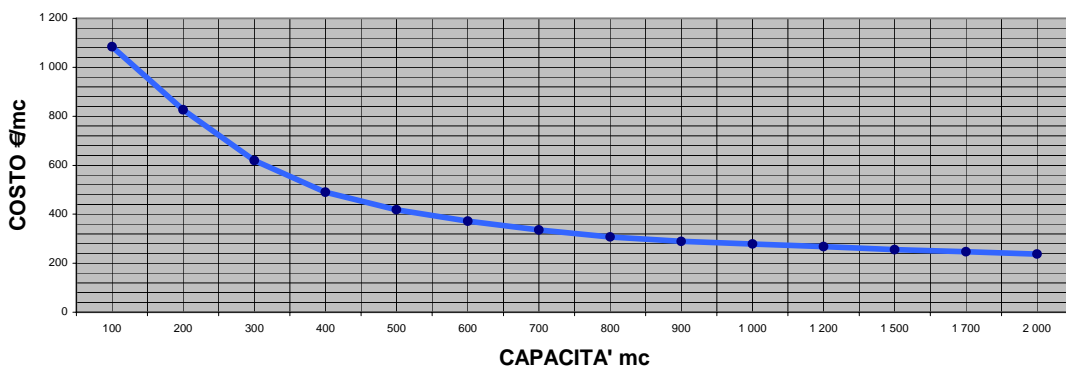
TABELLA COSTI DI MASSIMA DEI SERBATOI INTERRATI

CAPACITA' mc	N° VASCHE	COSTO SCAVO €	COSTO APPARECCHIATURE €	COSTO STRUTTURA €/mc	COSTO TOTALE €
100	1	7 991	33 553	1 085	150 000
200	1	10 282	36 452	826	212 000
300	1	14 059	41 017	620	241 000
400	2	15 083	49 663	491	261 000
500	2	16 107	54 728	418	280 000
600	2	16 998	59 893	372	300 000
700	2	17 855	65 157	336	318 000
800	2	19 662	72 504	307	338 000
900	2	20 273	82 433	289	363 000
1 000	4	20 898	85 215	279	385 000
1 200	4	22 966	86 765	269	432 000
1 500	4	24 458	88 298	256	497 000
1 700	4	27 736	103 591	247	551 000
2 000	4	28 839	114 021	238	618 000
2 500	4	29 368	118 985	225	710 000
3 000	4	35 898	129 014	215	811 000
3 500	4	43 379	139 543	209	915 000
4 000	4	55 034	165 766	206	1 043 000
5 000	4	61 701	171 031	196	1 214 000
6 000	4+4	73 800	181 160	189	1 386 000
7 000	4+4	85 862	191 589	182	1 550 000
8 000	4+4	98 055	207 183	176	1 710 000
9 000	4+4	110 182	227 941	170	1 872 000
10 000	4+4	122 903	234 106	166	2 020 000

DIAGRAMMA COSTI DI MASSIMA DEI SERBATOI INTERRATI



COSTO DELLA STRUTTURA DEI SERBATOI INTERRATI RIFERITO A mc



13.1.6 Telecontrollo

È stata prevista l'estensione del monitoraggio per le principali reti ed impianti.

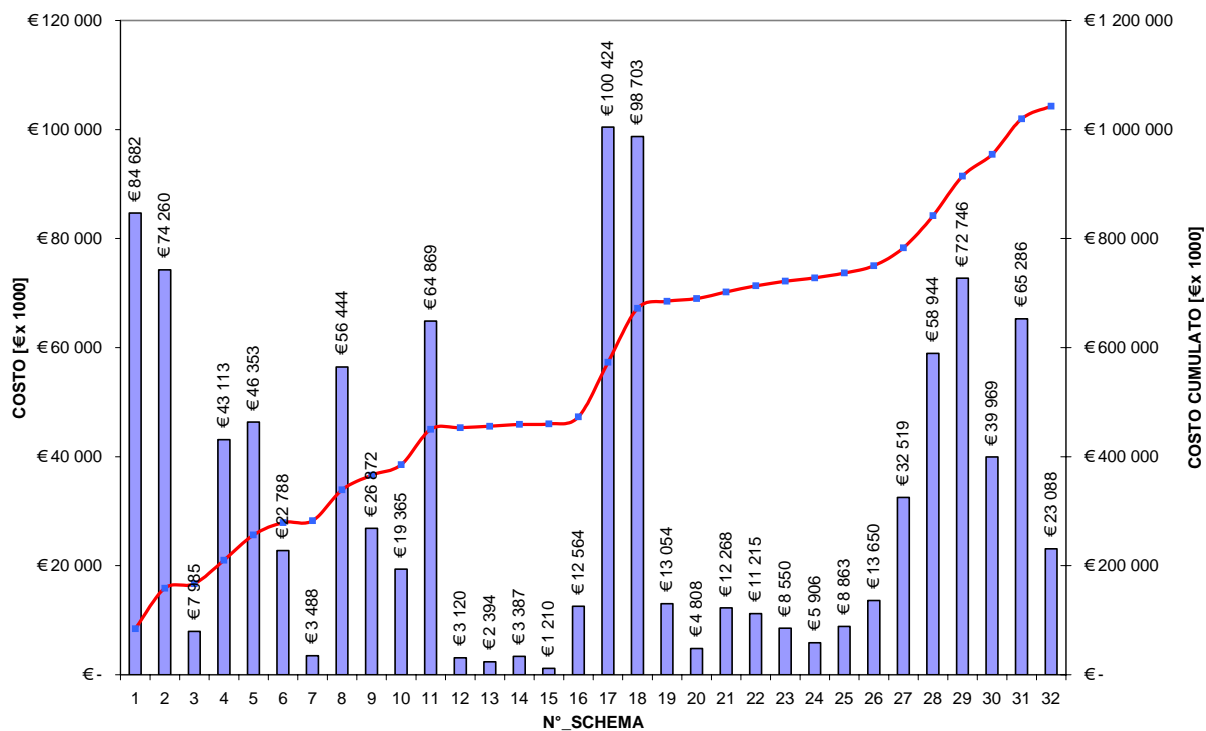
Si è già detto che per far ciò che concerne le nuove opere i costi di realizzazione proposti considerano anche gli apparati occorrenti per il loro telecontrollo e telecomando.

Viceversa, per ciò che concerne le strutture esistenti, sulla base dell'estrapolazione dei costi di installazione e gestione in situazioni analoghe stato considerato un costo medio per opera da telecontrollare (serbatoio, partitore, sollevamento, ecc.) pari a € 15.000,00, comprendendo anche gli oneri di vettorizzazione delle informazioni (ordinariamente su impianti GSM) e di realizzazione del posto centrale di controllo e comando.

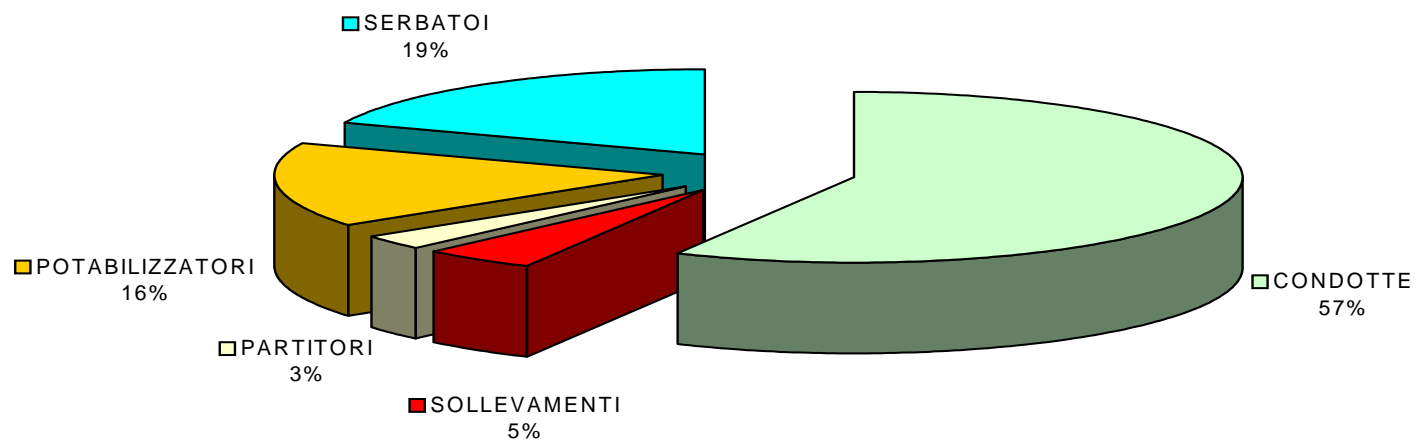
L'applicazione dei costi unitari parametrici alle differenti infrastrutture acquedottistiche componenti l'intervento programmato, definisce il costo dello stesso.

Il relativo fabbisogno finanziario, scaturisce da una sua maggiorazione che tenga conto di una quota di imprevisti (in analogia a criteri che spesso si ritrovano in convenzioni stipulate con amministrazioni statali si può ipotizzare un 8% dell'importo dei lavori), di spese generali (ipotizzate nel 12% dell'importo dei lavori al lordo dell'I.V.A. di pertinenza) e di I.V.A. (10% dell'importo dei lavori); in definitiva si tratta di adottare un fattore 1,30 per individuare l'impegno finanziario occorrente.

La stima conclusiva, al netto degli investimenti occorrenti per l'adeguamento delle reti idriche urbane ha portato ad un valore di poco oltre i mille milioni di euro, ripartiti come da grafico seguente



Costi totali ripartiti per schema



Costi totali ripartiti per tipologia di opera

14 - CONCLUSIONI

La presente relazione ha illustrato i criteri e le procedure operative seguite per la redazione della revisione del Piano Regolatore Generale degli Acquedotti della Regione Sardegna, formulata alla luce del mutato contesto normativo in materia di gestione delle risorse idriche rispetto all'originaria legge n° 129/1963.

In particolare la promulgazione della legge n° 36/1994 con l'applicazione alla Regione Sardegna rappresentata dalla L.R. n° 29/1997 e s.m.i., configura uno scenario socio-economico per lo sfruttamento delle risorse idriche, sostanzialmente differente dal passato.

Infatti nel nuovo contesto normativo le risorse idriche da mero fattore di sviluppo socio-economico sono diventate un bene economico ed ambientale, per cui, anche alla luce del D.P.C.M. 04.03.1996, si è reso necessario impostare la presente proposta di aggiornamento contemperando le necessità di risparmio idrico ed ottimizzazione dello sfruttamento della risorsa idrica, con quelle di soddisfare i fabbisogni affidandosi in termini qualitativi e quantitativi a fonti sufficientemente costanti al fine di ridurre il rischio di crisi, già pericolosamente verificatosi nel recente passato.

Si ritiene utile a conclusione di questa generale esposizione del lavoro svolto sintetizzare un confronto sommario fra i contenuti del presente Piano e quelli del precedente rimandando per gli approfondimenti ai vari elaborati e la sintesi grafica complessiva alle carte generali dello stato di fatto e dell'assetto futuro.

Anche se il confronto in realtà dovrebbe essere fatto a parità di orizzonte temporale di riferimento (per esempio raffrontando le previsioni dei due piani al 2031), si è ritenuto comunque interessante esporre i dati come seguono, ovvero riferiti al 2031 per il vecchio piano ed al 2041 per la attuale revisione, perché già sufficienti a percepire le modifiche previsionali apportate.

	N.P.R.G.A. REV. 2004	N.P.R.G.A. 1983
Orizzonte temporale	2041	2031
Popolazione residente	2.124.847	2.821.580
Popolazione fluttuante	1.165.559	1.375.855
Popolazione complessiva	3.290.406	4.197.435
Portata giorno max consumo l/s	18.308,00	24.633,37
Fabbisogno complessivo Mmc	310,511	456,633
N° schemi previsto	32	49
N° classi omogenee per dotazione idrica	6	7
Durata stagione turistica (giorni)	90	120
Massimo coefficiente di punta orario	2	3

APPENDICE

**ELENCO DEI COMUNI E DELLE FRAZIONI CON
L'INDICAZIONE DEI RELATIVI SCHEMI DI
APPARTENENZA SECONDO IL PIANO REGOLATORE rev
1983 ED IL PIANO REGOLATORE rev. 2006**

Al fine di consentire una agevole ricerca dei dati negli allegati di piano, di seguito si elencano i diversi centri abitati suddivisi nelle nuove province e con l'indicazione dello schema acquedottistico di appartenenza secondo il piano acquedotti 1983 e quello di appartenenza secondo il piano REV. 2004

COMUNE	LOCALITA	SCHEMA PIANO 1983	SCHEMA PIANO 2004	PROVINCIA
Armungia	Armungia	35	22	Cagliari
Assemini	Assemini	40	28	Cagliari
Assemini	cs S. Leone	40	28	Cagliari
Assemini	Macchiareddu	40	28	Cagliari
Assemini	S. Andrea	40	28	Cagliari
Assemini	Sa Traia	40	28	Cagliari
Assemini	Su Carroppu	40	28	Cagliari
Assemini	Su Spinecu	40	28	Cagliari
Assemini	Terrasili	40	28	Cagliari
Assemini	Truncu is Follas	40	28	Cagliari
Ballao	Ballao	35	22	Cagliari
Barrali	Barrali	40	28	Cagliari
Burcei	Burcei	43	29	Cagliari
Cagliari	Cagliari	46	29	Cagliari
Cagliari	Faro S. Elia	46	29	Cagliari
Cagliari	Medau su Cramu	46	29	Cagliari
Capoterra	Capoterra	40	28	Cagliari
Capoterra	Frutti DOro	40	32	Cagliari
Capoterra	La Maddalena	40	32	Cagliari
Capoterra	Lott.Santa Rosa	40	32	Cagliari
Capoterra	Poggio dei Pini	40	28	Cagliari
Capoterra	rio S.Gerolamo	40	32	Cagliari
Capoterra	Su Spantu	40	32	Cagliari
Capoterra	Torre degli Ulivi	40	32	Cagliari
Castiadas	Castiadas	39	27	Cagliari
Castiadas	Cala Pira	39	27	Cagliari
Castiadas	Cala Sinzias	39	27	Cagliari
Castiadas	Camisa	39	27	Cagliari
Castiadas	Cappucci	39	27	Cagliari
Castiadas	LAnnunziata	39	27	Cagliari
Castiadas	Masone Pardu	39	27	Cagliari
Castiadas	Monte Gruttas	39	27	Cagliari
Castiadas	Olia Speciosa	39	27	Cagliari
Castiadas	S. Elmo	39	27	Cagliari
Castiadas	S. Pietro	39	27	Cagliari
Castiadas	Sabadi	39	27	Cagliari
Castiadas	Sitò	39	27	Cagliari
Castiadas	Villa Rey	39	27	Cagliari
Decimomannu	Decimomannu	40	28	Cagliari
Decimomannu	cs Uta	40	28	Cagliari
Decimomannu	Is Orrus	40	28	Cagliari

COMUNE	LOCALITA	SCHEMA PIANO 1983	SCHEMA PIANO 2004	PROVINCIA
Decimomannu	Su Meriagu	40	28	Cagliari
Decimomannu	Villaggio Azzurro 1	40	28	Cagliari
Decimomannu	Villaggio Azzurro 2	40	28	Cagliari
Decimoputzu	Decimoputzu	40	28	Cagliari
Dolianova	Dolianova	40	28	Cagliari
Domus de Maria	Domus de Maria	48	32	Cagliari
Domus de Maria	Capo Spartivento	48	32	Cagliari
Domus de Maria	Chia	48	32	Cagliari
Domus de Maria	Eden Rock	48	32	Cagliari
Domus de Maria	Setti Ballas	48	32	Cagliari
Donori	Donori	40	28	Cagliari
Donori	Stazione Ferroviaria	40	28	Cagliari
Elmas	Elmas	46	29	Cagliari
Elmas	Eca su Goreu	46	29	Cagliari
Elmas	Giliaquas	46	29	Cagliari
Elmas	Idroscalo	46	29	Cagliari
Elmas	Is Arenas	46	29	Cagliari
Elmas	Is Forreddus	46	29	Cagliari
Elmas	Is Punteddus	46	29	Cagliari
Elmas	Sa Mura	46	29	Cagliari
Escalaplano	Escalaplano	35	22	Cagliari
Escolca	Escolca	32	21	Cagliari
Esterzili	Esterzili	21	17	Cagliari
Gergei	Gerghi	32	21	Cagliari
Gesico	Genico	32	21	Cagliari
Goni	Goni	35	22	Cagliari
Guamaggiore	Guamaggiore	32	21	Cagliari
Guasila	Guasila	32	21	Cagliari
Isili	Isili	32	21	Cagliari
Isili	Casa di Lavoro all'aperto	32	21	Cagliari
Mandas	Mandas	32	21	Cagliari
Maracalagonis	Maracalagonis	46	29	Cagliari
Maracalagonis	Baccu Curzu	46	29	Cagliari
Maracalagonis	Bacu Mandara	46	29	Cagliari
Maracalagonis	Cannesia	46	29	Cagliari
Maracalagonis	Geremeas Country Club	39	29	Cagliari
Maracalagonis	Is Piricocus	46	29	Cagliari
Maracalagonis	Monti Nieddu	46	29	Cagliari
Maracalagonis	Torre delle Stelle	39	29	Cagliari
Maracalagonis	Villaggio dei Gigli	46	29	Cagliari
Monastir	Monastir	40	28	Cagliari
Mon serrato	Mon serrato	46	29	Cagliari
Muravera	Muravera	39	27	Cagliari
Muravera	Capoferrato	39	27	Cagliari
Muravera	Colostri	39	27	Cagliari
Muravera	Costa Rey	39	27	Cagliari
Muravera	Feraxi	39	27	Cagliari
Muravera	Monte Nai	39	27	Cagliari
Muravera	San Giovanni	39	27	Cagliari

COMUNE	LOCALITA	SCHEMA PIANO 1983	SCHEMA PIANO 2004	PROVINCIA
Nuragus	Nuragus	34	21	Cagliari
Nuragus	Lixius	34	21	Cagliari
Nurallao	Nurallao	34	21	Cagliari
Nuraminis	Nuraminis	40	28	Cagliari
Nuraminis	Villa Greca	40	28	Cagliari
Nurri	Nurri	21	22	Cagliari
Orroli	Orroli	21	22	Cagliari
Ortacesus	Ortacesus	32	21	Cagliari
Pimentel	Pimentel	40	28	Cagliari
Pula	Pula	47	32	Cagliari
Pula	Forte Village	47	32	Cagliari
Pula	Foxe Sali - Monte Agumu	47	32	Cagliari
Pula	Is Molas	47	32	Cagliari
Pula	S.Margherita I	47	32	Cagliari
Pula	S.Margherita II	47	32	Cagliari
Pula	Santa Margherita di Pula	47	32	Cagliari
Pula	Su Guventeddu	47	32	Cagliari
Quartu Sant'Elena	Quartu Sant'Elena	46	29	Cagliari
Quartu Sant'Elena	Capitana	46	29	Cagliari
Quartu Sant'Elena	Flumini	46	29	Cagliari
Quartu Sant'Elena	Foxi	46	29	Cagliari
Quartu Sant'Elena	Geremeas	39	29	Cagliari
Quartu Sant'Elena	Margine Rosso	46	29	Cagliari
Quartu Sant'Elena	Rio Cuba	46	29	Cagliari
Quartu Sant'Elena	Terra Mala	46	29	Cagliari
Quartucciu	Quartucciu	46	29	Cagliari
Quartucciu	cs Quartucciu	46	29	Cagliari
Quartucciu	cs S. Isidoro	46	29	Cagliari
Quartucciu	Is Pisu-Is Concias	46	29	Cagliari
Quartucciu	S. Isidoro	46	29	Cagliari
Quartucciu	Separassiu	46	29	Cagliari
Quartucciu	Su Pezzu Mannu	46	29	Cagliari
Sadali	Sadali	30	17	Cagliari
Samatzai	Samatzai	40	28	Cagliari
San Basilio	San Basilio	32	21	Cagliari
San Nicolò Gerrei	San Nicolò Gerrei	35	22	Cagliari
San Sperate	San Sperate	40	28	Cagliari
San Vito	San Vito	39	27	Cagliari
San Vito	S. Priamo	39	27	Cagliari
San Vito	Tuerra I	39	27	Cagliari
San Vito	Tuerra II	39	27	Cagliari
Sant'Andrea Frius	Sant Andrea Frius	40	28	Cagliari
Sarroch	Sarroch	47	32	Cagliari
Sarroch	Forada is Olias	47	32	Cagliari
Sarroch	Genniauri	47	32	Cagliari
Sarroch	Lott.Piredda	47	32	Cagliari
Sarroch	Monte Arrubiu	47	32	Cagliari
Sarroch	Perde Sali	47	32	Cagliari
Sarroch	Porto Columbu -	47	32	Cagliari

COMUNE	LOCALITA	SCHEMA PIANO 1983	SCHEMA PIANO 2004	PROVINCIA
	Perde Sali			
Sarroch	Spagnolu	47	32	Cagliari
Sarroch	Villa d'Orri	47	32	Cagliari
Selargius	Selargius	46	29	Cagliari
Selargius	Su Planu	46	29	Cagliari
Selegas	Selegas	32	21	Cagliari
Selegas	Seuni	32	21	Cagliari
Senorbì	Senorbì	32	21	Cagliari
Senorbì	Arixi	32	21	Cagliari
Senorbì	Sisini	32	21	Cagliari
Serdiana	Perdiana	40	28	Cagliari
Serri	Serri	32	21	Cagliari
Sestu	Sestu	40	28	Cagliari
Settimo San Pietro	Settimo San Pietro	46	29	Cagliari
Seulo	Seulo	30	17	Cagliari
Siliqua	Siliqua	38	26	Cagliari
Silius	Silius	35	22	Cagliari
Sinnai	Sinnai	46	29	Cagliari
Sinnai	cs Solanas	46	29	Cagliari
Sinnai	Cuili Murvoni	46	29	Cagliari
Sinnai	S. Basilio	46	29	Cagliari
Sinnai	S. Gregorio	46	29	Cagliari
Sinnai	S. Paolo	46	29	Cagliari
Sinnai	Solanas	39	29	Cagliari
Sinnai	Tasonis	46	29	Cagliari
Sinnai	Torre delle Stelle	39	29	Cagliari
Sinnai	Villaggio delle Mimose	46	29	Cagliari
Siurgus Donigala	Siurgus Donigala	32	21	Cagliari
Soleminis	Soleminis	40	28	Cagliari
Suelli	Suelli	32	21	Cagliari
Teulada	Teulada	47	32	Cagliari
Teulada	Baia delle Ginestre	47	32	Cagliari
Teulada	Capo Malfatano	47	32	Cagliari
Teulada	Centri Costieri	47	32	Cagliari
Teulada	Genniomus	47	32	Cagliari
Teulada	Gutturu Saidu	47	32	Cagliari
Teulada	Is Carillus	47	32	Cagliari
Teulada	Lott.Holmida	47	32	Cagliari
Teulada	Perdaiola	47	32	Cagliari
Teulada	Porto Tramatzu	47	32	Cagliari
Teulada	Sa Portedda	47	32	Cagliari
Teulada	Su de is Seis	47	32	Cagliari
Teulada	Su Fonnesu	47	32	Cagliari
Ussana	Ussana	40	28	Cagliari
Uta	Uta	40	28	Cagliari
Uta	Bascus Argius	40	28	Cagliari
Uta	Is Perrizzonis	40	28	Cagliari
Uta	Is Pruxineddas	40	28	Cagliari
Uta	S. Porada	40	28	Cagliari

COMUNE	LOCALITA	SCHEMA PIANO 1983	SCHEMA PIANO 2004	PROVINCIA
Vallermosa	Vallermosa	38	26	Cagliari
Villa San Pietro	Villa San Pietro	47	32	Cagliari
Villanovatulo	Villanovatulo	21	17	Cagliari
Villaputzu	Villaputzu	39	27	Cagliari
Villaputzu	porto Corallo	39	27	Cagliari
Villaputzu	Porto Tramatzu	39	27	Cagliari
Villaputzu	Quirra	39	27	Cagliari
Villaputzu	S. Maria	39	27	Cagliari
Villasalto	Villasalto	35	22	Cagliari
Villasimius	Villasimius	39	27	Cagliari
Villasimius	Cala Caterina	39	27	Cagliari
Villasimius	Campulongu	39	27	Cagliari
Villasimius	Notteri	39	27	Cagliari
Villasimius	Porto Sa Ruxi	39	29	Cagliari
Villasimius	Simius	39	27	Cagliari
Villasimius	Tanca Su Cordolino	39	27	Cagliari
Villasimius	Villaggio Mandorli	39	29	Cagliari
Villasor	Villasor	40	28	Cagliari
Villasor	Aeroporto	40	28	Cagliari
Villasor	Stazione ENEL	40	28	Cagliari
Villaspeciosa	Villaspeciosa	40	28	Cagliari

COMUNE	LOCALITA	SCHEMA PIANO 1983	SCHEMA PIANO 2004	PROVINCIA
Arbus	Arbus	38	26	Campidano
Arbus	Bau	36	23	Campidano
Arbus	Costa Verde	36	23	Campidano
Arbus	Funtanazza	36	23	Campidano
Arbus	Ingurtosu	36	23	Campidano
Arbus	Marina di Gutturu Flumini	36	23	Campidano
Arbus	Pistis	36	23	Campidano
Arbus	Pitzinurri	36	23	Campidano
Arbus	Porto Palma	36	23	Campidano
Arbus	Sabbie Doro	36	23	Campidano
Arbus	Sant Antonio di Santadi	36	23	Campidano
Arbus	Satanca	36	26	Campidano
Arbus	Scivu	36	23	Campidano
Arbus	Sena e Sarcu	36	23	Campidano
Arbus	Torre dei corsari	36	23	Campidano
Arbus	Torre di Flumentorgiu	36	23	Campidano
Barumini	Barumini	32	21	Campidano
Barumini	Surdelli	32	21	Campidano
Collinas	Collinas	32	21	Campidano
Furtei	Furtei	32	21	Campidano
Furtei	Via Marmilla	32	21	Campidano
Genuri	Genuri	32	21	Campidano
Gesturi	Gesturi	32	21	Campidano
Gonnosfanadiga	Gonnosfanadiga	38	26	Campidano
Guspini	Guspini	37	25	Campidano
Guspini	Montevecchio	37	26	Campidano
Guspini	Sa Zeppara	37	25	Campidano
Las Plassas	Las Plassas	32	21	Campidano
Las Plassas	Pauli Arruis	32	21	Campidano
Lunamatrona	Lunamatrona	32	21	Campidano
Pabillonis	Pabillonis	37	25	Campidano
Pauli Arbarei	Pauli Arbarei	32	21	Campidano
Samassi	Samassi	40	28	Campidano
San Gavino Monreale	San Gavino Monreale	37	25	Campidano
Sanluri	Sanluri	37	25	Campidano
Sanluri	S. Michele	37	25	Campidano
Sanluri	Strovina	37	25	Campidano
Sardara	Sardara	37	25	Campidano
Segariu	Segariu	32	21	Campidano
Serramanna	Serramanna	40	28	Campidano
Serramanna	Compagnia Evaristiana	40	28	Campidano
Serramanna	S. Michele	40	28	Campidano
Serrenti	Serrenti	40	28	Campidano
Serrenti	Case Genna	40	28	Campidano
Setzu	Setzu	32	21	Campidano
Siddi	Siddi	32	21	Campidano
Tuili	Tuili	32	21	Campidano
Turri	Turri	32	21	Campidano
Ussaramanna	Ussaramanna	32	21	Campidano

COMUNE	LOCALITA	SCHEMA PIANO 1983	SCHEMA PIANO 2004	PROVINCIA
Villacidro	Villacidro	38	26	Campidano
Villamar	Villamar	32	21	Campidano
Villamar	Sa Stallada	32	21	Campidano
Villanovaforru	Villanovaforru	32	21	Campidano
Villanovafranca	Villanovafranca	32	21	Campidano

COMUNE	LOCALITA	SCHEMA PIANO 1983	SCHEMA PIANO 2004	PROVINCIA
Aggius	Aggius	5	3	Gallura
Aggius	Bonaita	5	3	Gallura
Aglientu	Aglientu	1	1	Gallura
Aglientu	Agnata	1	1	Gallura
Aglientu	Baja dei Coralli	1	1	Gallura
Aglientu	Baja Vignola	1	1	Gallura
Aglientu	Campesi	1	1	Gallura
Aglientu	La Foci	1	1	Gallura
Aglientu	Lu Lamona	1	1	Gallura
Aglientu	Naracu Nieddu	1	1	Gallura
Aglientu	Portobello	1	1	Gallura
Aglientu	Punta dell'Acula	1	1	Gallura
Aglientu	Rena Majore	1	1	Gallura
Aglientu	Stabiacciu	1	1	Gallura
Aglientu	Torraolta	1	1	Gallura
Aglientu	Vignola	1	1	Gallura
Aglientu	Vignola Mare	1	1	Gallura
Alà dei Sardi	Alà dei Sardi	10	7	Gallura
Alà dei Sardi	Badde Suelzu	10	7	Gallura
Alà dei Sardi	Scala Pedrosa	10	7	Gallura
Arzachena	Arzachena	2	2	Gallura
Arzachena	Abbiadori	2	2	Gallura
Arzachena	Baja Sardinia	2	2	Gallura
Arzachena	Cala Bitta	2	2	Gallura
Arzachena	Cala di Volpe	2	2	Gallura
Arzachena	Cala grano	2	2	Gallura
Arzachena	Cannigione	2	2	Gallura
Arzachena	Capriccioli	2	2	Gallura
Arzachena	Golfo Pevero	2	2	Gallura
Arzachena	La conia	2	2	Gallura
Arzachena	La Pitrezza	2	2	Gallura
Arzachena	Liscia di Vacca	2	2	Gallura
Arzachena	Monticanaglia	2	2	Gallura
Arzachena	Montigheddu	2	2	Gallura
Arzachena	Pantogia	2	2	Gallura
Arzachena	Petra Bianca	2	2	Gallura
Arzachena	Poltu Quatu	2	2	Gallura
Arzachena	Porto Cervo	2	2	Gallura
Arzachena	Pulicino	2	2	Gallura
Arzachena	Romazzino	2	2	Gallura
Arzachena	S. Teresina	2	2	Gallura
Arzachena	Tanca Manna	2	2	Gallura
Badesi	Badesi	3	1	Gallura
Badesi	Azzagulta	3	1	Gallura
Badesi	Baia delle mimose	3	1	Gallura
Badesi	Enas-Li Junchi	3	1	Gallura
Badesi	La Tozza	3	1	Gallura
Badesi	Li Junchi	3	1	Gallura
Badesi	Muntigioni	3	1	Gallura

COMUNE	LOCALITA	SCHEMA PIANO 1983	SCHEMA PIANO 2004	PROVINCIA
Badesi	Pirotto li Frati	3	1	Gallura
Berchidda	Berchidda	5	3	Gallura
Bortigiadas	Bortigiadas	5	3	Gallura
Bortigiadas	Alvarizzu	5	3	Gallura
Bortigiadas	Figaruia	5	3	Gallura
Bortigiadas	Fraigata	5	3	Gallura
Bortigiadas	Fumosa	5	3	Gallura
Bortigiadas	Giovanni Moro	5	3	Gallura
Bortigiadas	Li Paulis	5	3	Gallura
Bortigiadas	Lu Falzu	5	3	Gallura
Bortigiadas	Lu Torrinu	5	3	Gallura
Bortigiadas	Mastruiagu	5	3	Gallura
Bortigiadas	Ponti Ezzu	5	3	Gallura
Bortigiadas	Scala Ruia	5	3	Gallura
Bortigiadas	Scupaggiu	5	3	Gallura
Bortigiadas	Stazione Ferroviaria	5	3	Gallura
Buddusò	Buddusò	10	7	Gallura
Buddusò	Ludurru	10	7	Gallura
Buddusò	Sos Runcos	10	7	Gallura
Buddusò	Su Tirialzu	10	7	Gallura
Budoni	Budoni	11	8	Gallura
Budoni	Agrustos	11	8	Gallura
Budoni	Baia S. Anna	11	8	Gallura
Budoni	Berruiles	11	8	Gallura
Budoni	Birgalavò	11	8	Gallura
Budoni	Limpiddu	11	8	Gallura
Budoni	Linalvu	11	8	Gallura
Budoni	Luddui	11	8	Gallura
Budoni	Luttuni	11	8	Gallura
Budoni	Lutturai	11	8	Gallura
Budoni	Maiorca	11	8	Gallura
Budoni	Malamori	11	8	Gallura
Budoni	Mata e Peru	11	8	Gallura
Budoni	Moriscuvò	11	8	Gallura
Budoni	Nuditta	11	8	Gallura
Budoni	Orvile	11	8	Gallura
Budoni	Ottiolu	11	8	Gallura
Budoni	Ponte	11	8	Gallura
Budoni	Porto Aiuno	11	8	Gallura
Budoni	S. Gavino	11	8	Gallura
Budoni	S. Lorenzo	11	8	Gallura
Budoni	S. Pietro	11	8	Gallura
Budoni	S. Silvestro	11	8	Gallura
Budoni	Siscala	11	8	Gallura
Budoni	Solità	11	8	Gallura
Budoni	Strugas	11	8	Gallura
Budoni	Tamarispa	11	8	Gallura
Budoni	Tanaunella	11	8	Gallura
Calangianus	Calangianus	5	3	Gallura
Golfo Aranci	Golfo Aranci	2	2	Gallura

COMUNE	LOCALITA	SCHEMA PIANO 1983	SCHEMA PIANO 2004	PROVINCIA
Golfo Aranci	Marinella	2	2	Gallura
Golfo Aranci	Nodu Pianu	2	2	Gallura
Golfo Aranci	Punta Bados	2	2	Gallura
Golfo Aranci	Sottomonte	2	2	Gallura
Golfo Aranci	Spiaggia Bianca	2	2	Gallura
Golfo Aranci	Terrata	2	2	Gallura
La Maddalena	La Maddalena	1	1	Gallura
La Maddalena	Abbatoggia	1	1	Gallura
La Maddalena	Cala Francese	1	1	Gallura
La Maddalena	Caprera	1	1	Gallura
La Maddalena	Caprera Stagnali	1	1	Gallura
La Maddalena	cs Budelli e Razzoli	1	1	Gallura
La Maddalena	cs Caprera	1	1	Gallura
La Maddalena	Guardia Vecchia	1	1	Gallura
La Maddalena	La Villa	1	1	Gallura
La Maddalena	Porto Massimo	1	1	Gallura
La Maddalena	Punta Villa	1	1	Gallura
La Maddalena	Puzzoni	1	1	Gallura
La Maddalena	Santo Stefano	1	1	Gallura
La Maddalena	Stagnali	1	1	Gallura
La Maddalena	Stazzo Villa	1	1	Gallura
La Maddalena	Sualeddu	1	1	Gallura
La Maddalena	Vigna Grande	1	1	Gallura
La Maddalena	Villaggio Piras	1	1	Gallura
Loiri Porto San Paolo	Loiri Porto San Paolo	2	2	Gallura
Loiri Porto San Paolo	Azzani	2	2	Gallura
Loiri Porto San Paolo	Azzanidò	2	2	Gallura
Loiri Porto San Paolo	Burrasca	2	2	Gallura
Loiri Porto San Paolo	Castagna	2	2	Gallura
Loiri Porto San Paolo	Costa Dorata	2	2	Gallura
Loiri Porto San Paolo	Enas	2	2	Gallura
Loiri Porto San Paolo	Enas Fratelli Giua	2	2	Gallura
Loiri Porto San Paolo	Graminatoggiu	2	2	Gallura
Loiri Porto San Paolo	Monte Petrosu	2	2	Gallura
Loiri Porto San Paolo	Montilittu	2	2	Gallura
Loiri Porto San Paolo	Muzzeddu	2	2	Gallura
Loiri Porto San Paolo	Ovilò	2	2	Gallura
Loiri Porto San Paolo	Porto San Paolo	2	2	Gallura
Loiri Porto San Paolo	Porto Taverna	2	2	Gallura
Loiri Porto San Paolo	Punta Don Diego	2	2	Gallura
Loiri Porto San Paolo	Sanalvi	2	2	Gallura
Loiri Porto San Paolo	Santu Juanni	2	2	Gallura
Loiri Porto San Paolo	Sarra	2	2	Gallura
Loiri Porto San Paolo	Tiriddò	2	2	Gallura
Loiri Porto San Paolo	Trudda	2	2	Gallura
Loiri Porto San Paolo	Vaccileddi	2	2	Gallura
Luogosanto	Luogosanto	2	2	Gallura
Luogosanto	Chessa	2	2	Gallura
Luogosanto	Crisciueddu	2	2	Gallura
Luogosanto	Lu Mocu	2	2	Gallura

COMUNE	LOCALITA	SCHEMA PIANO 1983	SCHEMA PIANO 2004	PROVINCIA
Luogosanto	Vaddidulimu	2	2	Gallura
Luras	Luras	5	3	Gallura
Monti	Monti	2	2	Gallura
Monti	Frades Berritteddos	2	2	Gallura
Monti	Frades Tilignas	2	2	Gallura
Monti	La Palazzina	2	2	Gallura
Monti	Sos Rueddos	2	2	Gallura
Monti	Stazione Monti	2	2	Gallura
Olbia	Olbia	2	2	Gallura
Olbia	Battista	2	2	Gallura
Olbia	Berchideddu	2	2	Gallura
Olbia	Bunthe	2	2	Gallura
Olbia	Ciuddi Canini	2	2	Gallura
Olbia	Costa Corallina	2	2	Gallura
Olbia	Costa Romantica	2	2	Gallura
Olbia	cs Berchideddu	2	2	Gallura
Olbia	cs Isole	2	2	Gallura
Olbia	Cugnana Verde	2	2	Gallura
Olbia	Le Saline	2	2	Gallura
Olbia	Le Vecchie Saline	2	2	Gallura
Olbia	Li Cuncheddi	2	2	Gallura
Olbia	Lido del Sole	2	2	Gallura
Olbia	Lu Sticcadu	2	2	Gallura
Olbia	Mamusi	2	2	Gallura
Olbia	Mannacciu	2	2	Gallura
Olbia	Marinella	2	2	Gallura
Olbia	Milmeggiu	2	2	Gallura
Olbia	Monte Telti	2	2	Gallura
Olbia	Murta Maria	2	2	Gallura
Olbia	Osseddu	2	2	Gallura
Olbia	Pedru Gaias	2	2	Gallura
Olbia	Pittulongu	2	2	Gallura
Olbia	Portisco	2	2	Gallura
Olbia	Porto Istana	2	2	Gallura
Olbia	Porto Rotondo	2	2	Gallura
Olbia	Pozzo sacro	2	2	Gallura
Olbia	Punta Saline	2	2	Gallura
Olbia	Putzolu	2	2	Gallura
Olbia	Razza di Junchi	2	2	Gallura
Olbia	Rudalza	2	2	Gallura
Olbia	S. Lucia	2	2	Gallura
Olbia	S. Pantaleo	2	2	Gallura
Olbia	Sa Castanza	2	2	Gallura
Olbia	Sa Istrana	2	2	Gallura
Olbia	Sole Ruiu	2	2	Gallura
Olbia	Sos Coddos	2	2	Gallura
Olbia	Su Carru	2	2	Gallura
Olbia	Trainu Moltu	2	2	Gallura
Oschiri	Oschiri	5	3	Gallura
Oschiri	Diga Coghinias	5	3	Gallura

COMUNE	LOCALITA	SCHEMA PIANO 1983	SCHEMA PIANO 2004	PROVINCIA
Oschiri	Giagone	5	3	Gallura
Oschiri	Pianas-Sa Murighessa	5	3	Gallura
Padru	Padru	2	2	Gallura
Padru	Biaxi	2	2	Gallura
Padru	Budò	2	2	Gallura
Padru	Cuzzola	2	2	Gallura
Padru	Pedra Bianca	2	2	Gallura
Padru	Sa Serra	2	2	Gallura
Padru	Sozza	2	2	Gallura
Palau	Palau	1	1	Gallura
Palau	Altura	1	1	Gallura
Palau	Barrabisa	1	1	Gallura
Palau	Capannaccia	1	1	Gallura
Palau	Capo d Orso	1	1	Gallura
Palau	Costa Serena	1	1	Gallura
Palau	golfo Saline	1	1	Gallura
Palau	La Sarra	1	1	Gallura
Palau	Le Saline	1	1	Gallura
Palau	Liscia Culumba	1	1	Gallura
Palau	Petralana	1	1	Gallura
Palau	Porto Pollo	1	1	Gallura
Palau	Pulchedu	1	1	Gallura
Palau	Punta Palau	1	1	Gallura
Palau	Punta Petralana	1	1	Gallura
Palau	Punta Sardegna	1	1	Gallura
Palau	Sualeddu	1	1	Gallura
San Teodoro	San Teodoro	11	8	Gallura
San Teodoro	Badualga	11	8	Gallura
San Teodoro	Buddittogliu Straulas	11	8	Gallura
San Teodoro	Cala Ginepro	11	8	Gallura
San Teodoro	Cala Girgolu	11	8	Gallura
San Teodoro	Cala Paradiso	11	8	Gallura
San Teodoro	Cala Suaraccia	11	8	Gallura
San Teodoro	Capo Coda Cavallo	11	8	Gallura
San Teodoro	Case Peschiera	11	8	Gallura
San Teodoro	Franculacciu	11	8	Gallura
San Teodoro	La Runcina	11	8	Gallura
San Teodoro	Lalzoni	11	8	Gallura
San Teodoro	Li Mori	11	8	Gallura
San Teodoro	Lu Fraili	11	8	Gallura
San Teodoro	Lu Fraili di Sopra	11	8	Gallura
San Teodoro	Lu Fraili di Sotto	11	8	Gallura
San Teodoro	Lu Impostu	11	8	Gallura
San Teodoro	Lu Lioni	11	8	Gallura
San Teodoro	Lu Miriacheddu	11	8	Gallura
San Teodoro	Lu Muntiggiu di la Petra	11	8	Gallura
San Teodoro	Lutturai	11	8	Gallura
San Teodoro	Marina di Lu Impostu	11	8	Gallura
San Teodoro	Monte Petrosu	11	8	Gallura

COMUNE	LOCALITA	SCHEMA PIANO 1983	SCHEMA PIANO 2004	PROVINCIA
San Teodoro	Nuragheddu	11	8	Gallura
San Teodoro	Porto Coda Cavallo	11	8	Gallura
San Teodoro	Punta aldia	11	8	Gallura
San Teodoro	Punta Mollara	11	8	Gallura
San Teodoro	Salina Bamba	11	8	Gallura
San Teodoro	Salinedda	11	8	Gallura
San Teodoro	Schifoni	11	8	Gallura
San Teodoro	Sitagliacciu	11	8	Gallura
San Teodoro	Stazzu Bruciatu	11	8	Gallura
San Teodoro	Suaredda-Traversa	11	8	Gallura
San Teodoro	Terrapeddedda	11	8	Gallura
San Teodoro	Villaggio Nuragheddu	11	8	Gallura
Santa Teresa di Gallura	Santa Teresa di Gallura	1	1	Gallura
Santa Teresa di Gallura	Cala Sambuco	1	1	Gallura
Santa Teresa di Gallura	Capitza di Vacca	1	1	Gallura
Santa Teresa di Gallura	Capo Testa	1	1	Gallura
Santa Teresa di Gallura	Conca Verde	1	1	Gallura
Santa Teresa di Gallura	Giovan Marco	1	1	Gallura
Santa Teresa di Gallura	La Ficaccia	1	1	Gallura
Santa Teresa di Gallura	La Filetta	1	1	Gallura
Santa Teresa di Gallura	La Marmorata	1	1	Gallura
Santa Teresa di Gallura	Li Pinnenti	1	1	Gallura
Santa Teresa di Gallura	Lu Colbu	1	1	Gallura
Santa Teresa di Gallura	Lu Piltiddolu	1	1	Gallura
Santa Teresa di Gallura	Marazzino	1	1	Gallura
Santa Teresa di Gallura	Marchesana	1	1	Gallura
Santa Teresa di Gallura	Porto Pozzo	1	1	Gallura
Santa Teresa di Gallura	Porto Quadro	1	1	Gallura
Santa Teresa di Gallura	Ruoni	1	1	Gallura
Santa Teresa di Gallura	S. Pasquale	1	1	Gallura
Santa Teresa di Gallura	Santa Reparata	1	1	Gallura
Santa Teresa di Gallura	Terra Vecchia	1	1	Gallura
Santa Teresa di Gallura	Terravecchia-Portoquadro	1	1	Gallura
Santa Teresa di Gallura	Valle Erica	1	1	Gallura
SantAntonio di Gallura	Sant Antonio di Gallura	2	2	Gallura
SantAntonio di Gallura	Priantu	2	2	Gallura
SantAntonio di Gallura	Priatu	2	2	Gallura
Telti	Telti	2	2	Gallura
Tempio Pausania	Tempio Pausania	5	3	Gallura
Tempio Pausania	Bassacutena	5	2	Gallura
Tempio Pausania	cs Bassacutena	5	2	Gallura
Tempio Pausania	cs Tempio Pausania	5	3	Gallura
Tempio Pausania	Fumosa	5	3	Gallura
Tempio Pausania	Li Lieri	5	3	Gallura
Tempio Pausania	Nuchis	5	3	Gallura
Tempio Pausania	S. Pasquale	1	1	Gallura
Trinità dAgultu e Vignola	Trinità dAgultu e Vignola	3	1	Gallura

COMUNE	LOCALITA	SCHEMA PIANO 1983	SCHEMA PIANO 2004	PROVINCIA
Trinità d'Agultu e Vignola	Cala Rossa	3	1	Gallura
Trinità d'Agultu e Vignola	Costa Paradiso	3	1	Gallura
Trinità d'Agultu e Vignola	Falsaggiu	3	1	Gallura
Trinità d'Agultu e Vignola	Greuli	3	1	Gallura
Trinità d'Agultu e Vignola	Isola Rossa	3	1	Gallura
Trinità d'Agultu e Vignola	La Gruzziitta	3	1	Gallura
Trinità d'Agultu e Vignola	La Marinedda	3	1	Gallura
Trinità d'Agultu e Vignola	La Scalitta	3	1	Gallura
Trinità d'Agultu e Vignola	Lu Colbu	3	1	Gallura
Trinità d'Agultu e Vignola	Marinedda	3	1	Gallura
Trinità d'Agultu e Vignola	Naragoni	3	1	Gallura
Trinità d'Agultu e Vignola	Nigolaeddu	3	1	Gallura
Trinità d'Agultu e Vignola	Paduledda	3	1	Gallura
Trinità d'Agultu e Vignola	Pischinazza	3	1	Gallura
Trinità d'Agultu e Vignola	Porto Leccio	3	1	Gallura
Trinità d'Agultu e Vignola	Punziuttu	3	1	Gallura
Trinità d'Agultu e Vignola	Tamburu	3	1	Gallura
Trinità d'Agultu e Vignola	Tinnara e c.s.	3	1	Gallura
Trinità d'Agultu e Vignola	Tinnari	3	1	Gallura
Trinità d'Agultu e Vignola	Vaccaggi	3	1	Gallura

COMUNE	LOCALITA	SCHEMA PIANO 1983	SCHEMA PIANO 2004	PROVINCIA
Aritzo	Aritzo	25	20	Nuoro
Atzara	Atzara	25	20	Nuoro
Austis	Austis	25	20	Nuoro
Belvì	Belvì	25	20	Nuoro
Birori	Birori	12	9	Nuoro
Bitti	Bitti	10	7	Nuoro
Bolotana	Bolotana	14	11	Nuoro
Bolotana	Bardosu	14	11	Nuoro
Bolotana	Sa Tanca e sa Idda	14	11	Nuoro
Bolotana	SIstazione	14	11	Nuoro
Bolotana	Ziu Zolo	14	11	Nuoro
Borore	Borore	12	9	Nuoro
Bortigali	Bortigali	16	13	Nuoro
Bortigali	Mulargia	16	13	Nuoro
Desulo	Desulo	25	20	Nuoro
Dorgali	Dorgali	14	11	Nuoro
Dorgali	Cala Gonone	13	10	Nuoro
Dorgali	Galtelli	14	10	Nuoro
Dualchi	Dualchi	20	9	Nuoro
Fonni	Fonni	14	11	Nuoro
Gadoni	Gadoni	25	20	Nuoro
Galtelli	Galtelli	13	10	Nuoro
Gavoi	Gavoi	14	11	Nuoro
Irgoli	Irgoli	13	10	Nuoro
Lei	Lei	14	11	Nuoro
Loculi	Loculi	13	10	Nuoro
Lodè	Lodè	10	7	Nuoro
Lodè	Ianna di S. Anna	10	7	Nuoro
Lodè	S. Anna	10	7	Nuoro
Lodine	Lodine	14	11	Nuoro
Lula	Lula	10	7	Nuoro
Macomer	Macomer	12	9	Nuoro
Mamoiada	Mamoiada	14	11	Nuoro
Meana Sardo	Meana Sardo	25	20	Nuoro
Noragugume	Noragugume	20	9	Nuoro
Nuoro	Nuoro	14	11	Nuoro
Nuoro	Lollove	14	11	Nuoro
Nuoro	Nostra Signora de su Monte	14	11	Nuoro
Nuoro	Predas Arbas	14	11	Nuoro
Nuoro	Stazione di Prato Sardo	14	11	Nuoro
Oliena	Oliena	14	11	Nuoro
Ollolai	Ollolai	14	11	Nuoro
Olzai	Olzai	14	11	Nuoro
Onanì	Onanì	10	7	Nuoro
Onanì	Mamone	10	7	Nuoro
Onifai	Onifai	13	10	Nuoro

COMUNE	LOCALITA	SCHEMA PIANO 1983	SCHEMA PIANO 2004	PROVINCIA
Oniferi	Oniferi	14	11	Nuoro
Oniferi	Sos Eremos	14	11	Nuoro
Orani	Orani	14	11	Nuoro
Orgosolo	Orgosolo	14	11	Nuoro
Orosei	Orosei	13	10	Nuoro
Orosei	Cala Liberotto	13	10	Nuoro
Orosei	Cala Osalla	13	10	Nuoro
Orosei	Catreattu - Fuille Mari	13	10	Nuoro
Orosei	S.Maria	13	10	Nuoro
Orosei	Sas Linnas Siccas	13	10	Nuoro
Orosei	Sos Alinos	13	10	Nuoro
Orotelli	Orotelli	14	11	Nuoro
Ortueri	Ortueri	25	20	Nuoro
Orune	Orune	10	7	Nuoro
Orune	Su Pradu	10	7	Nuoro
Osidda	Osidda	10	3	Nuoro
Ottana	Ottana	14	11	Nuoro
Ovodda	Ovodda	25	20	Nuoro
Posada	Posada	11	8	Nuoro
Posada	Monte Longu	11	8	Nuoro
Posada	S. Giovanni	11	8	Nuoro
Posada	Sas Murtas	11	8	Nuoro
Sarule	Sarule	14	11	Nuoro
Silanus	Silanus	14	11	Nuoro
Sindia	Sindia	12	9	Nuoro
Siniscola	Siniscola	11	8	Nuoro
Siniscola	Berchidda	11	8	Nuoro
Siniscola	Capo Comino	11	8	Nuoro
Siniscola	Cuccuru e Lana	11	8	Nuoro
Siniscola	Ena sa Chitta-Su Tilò	11	8	Nuoro
Siniscola	Iscra e Boes Avidi	11	8	Nuoro
Siniscola	Iscra e Voes	11	8	Nuoro
Siniscola	La Caletta	11	8	Nuoro
Siniscola	Murtas Artas	11	8	Nuoro
Siniscola	S Ena e Sa Chitta Su Tilo	11	8	Nuoro
Siniscola	S. Lucia	11	8	Nuoro
Siniscola	S.Lucia	11	8	Nuoro
Siniscola	Sa Perda Arrubbia	11	8	Nuoro
Siniscola	Su Pranu	11	8	Nuoro
Siniscola	Tanca Altana	11	8	Nuoro
Sorgono	Sorgono	25	20	Nuoro
Teti	Teti	25	20	Nuoro
Tiana	Tiana	25	20	Nuoro
Tonara	Tonara	25	20	Nuoro
Tonara	Stazione Desulo - Tonara	25	20	Nuoro
Tonara	Teliseri	25	20	Nuoro
Torpè	Torpè	11	8	Nuoro
Torpè	Brunella	11	8	Nuoro
Torpè	Concas	11	8	Nuoro

COMUNE	LOCALITA	SCHEMA PIANO 1983	SCHEMA PIANO 2004	PROVINCIA
Torpè	Su Cossu	11	8	Nuoro
Torpè	Talavà	11	8	Nuoro

COMUNE	LOCALITA	SCHEMA PIANO 1983	SCHEMA PIANO 2004	PROVINCIA
Arzana	Arzana	21	17	Ogliastra
Barisardo	Barisardo	28	17	Ogliastra
Barisardo	Cea	28	17	Ogliastra
Barisardo	Torre di Bari	28	17	Ogliastra
Baunei	Baunei	21	17	Ogliastra
Baunei	Osulai	26	17	Ogliastra
Baunei	S.Maria Navarrese	26	17	Ogliastra
Cardedu	Cardedu	28	17	Ogliastra
Cardedu	N.S.di Buoncammino	28	17	Ogliastra
Cardedu	Perdes Pera	28	17	Ogliastra
Elini	Elini	28	17	Ogliastra
Gairo	Gairo	29	17	Ogliastra
Gairo	Arcu e sa Porta	28	17	Ogliastra
Gairo	Bacu Praidas	28	17	Ogliastra
Gairo	cs Dispensa Gulletti	28	17	Ogliastra
Gairo	Cuile Gattu	28	17	Ogliastra
Gairo	Perda manna	28	17	Ogliastra
Gairo	Su Sirboni	28	17	Ogliastra
Gairo	Taquisara	29	17	Ogliastra
Girasole	Girasole	26	17	Ogliastra
Girasole	Su Pardu	26	17	Ogliastra
Ilbono	Ilbono	28	17	Ogliastra
Jerzu	Jerzu	21	17	Ogliastra
Jerzu	Pelau	21	17	Ogliastra
Jerzu	S.Antonio	21	17	Ogliastra
Lanusei	Lanusei	21	17	Ogliastra
Lanusei	cs Quirra	21	17	Ogliastra
Loceri	Loceri	28	17	Ogliastra
Loceri	P.Santoru	28	17	Ogliastra
Lotzorai	Lotzorai	26	17	Ogliastra
Lotzorai	Tancau sul Mare	26	17	Ogliastra
Osini	Osini	21	17	Ogliastra
Osini	cs Bidda e Monti	21	17	Ogliastra
Perdasdefogu	Perdasdefogu	35	22	Ogliastra
Seui	Seui	21	17	Ogliastra
Seui	cs Orboreddu	21	17	Ogliastra
Talana	Talana	21	17	Ogliastra
Tertenia	Tertenia	28	17	Ogliastra
Tertenia	Dispensa	28	17	Ogliastra
Tertenia	Foxi Murdegu	28	17	Ogliastra
Tertenia	Is Erriolus	28	17	Ogliastra
Tertenia	Zinnibiri Mannu	28	17	Ogliastra
Tortolì	Tortolì	26	17	Ogliastra
Tortolì	Arbatax	26	17	Ogliastra
Tortolì	Cea	26	17	Ogliastra
Tortolì	Orrì	26	17	Ogliastra
Tortolì	Porto Frailis	26	17	Ogliastra
Tortolì	S.Gemiliano	26	17	Ogliastra

COMUNE	LOCALITA	SCHEMA PIANO 1983	SCHEMA PIANO 2004	PROVINCIA
Triei	Triei	21	17	Ogliastra
Triei	Ardali	21	17	Ogliastra
Ulassai	Ulassai	21	17	Ogliastra
Urzulei	Urzulei	21	17	Ogliastra
Urzulei	Silana	21	17	Ogliastra
Ussassai	Ussassai	21	17	Ogliastra
Villagrande Strisaili	Villagrande Strisaili	21	17	Ogliastra
Villagrande Strisaili	Primo Salto del Flumendosa	21	17	Ogliastra
Villagrande Strisaili	Villanova Strisaili	21	17	Ogliastra

COMUNE	LOCALITA	SCHEMA PIANO 1983	SCHEMA PIANO 2004	PROVINCIA
Abbasanta	Abbasanta	20	16	Oristano
Aidomaggiore	Aidomaggiore	20	16	Oristano
Albagiara	Albagiara	32	21	Oristano
Ales	Ales	32	21	Oristano
Ales	Zeppara	32	21	Oristano
Allai	Allai	32	21	Oristano
Arborea	Arborea	31	18	Oristano
Arborea	Centro I Sassu	31	18	Oristano
Arborea	Centro II Sassu	31	18	Oristano
Arborea	Linnas	31	18	Oristano
Arborea	Luri	31	18	Oristano
Arborea	Ponpongiass	31	18	Oristano
Arborea	Sassu	31	18	Oristano
Arborea	SUngroni	31	18	Oristano
Arborea	Torrevecchia	31	18	Oristano
Ardauli	Ardauli	25	20	Oristano
Assolo	Assolo	32	21	Oristano
Asuni	Asuni	32	21	Oristano
Baradili	Baradili	32	21	Oristano
Baratili San Pietro	Baratili San Pietro	27	18	Oristano
Baressa	Baressa	32	21	Oristano
Bauladu	Bauladu	23	19	Oristano
Bidonì	Bidonì	25	20	Oristano
Bonarcado	Bonarcado	23	19	Oristano
Boroneddu	Boroneddu	20	16	Oristano
Bosa	Bosa	12	9	Oristano
Bosa	Bosa Marina	12	9	Oristano
Busachi	Busachi	25	20	Oristano
Cabras	Cabras	31	18	Oristano
Cabras	Capo mannu	31	18	Oristano
Cabras	Is Aruttas Su Bardoni	31	18	Oristano
Cabras	Mariermi	31	18	Oristano
Cabras	S. Giovanni di Sinis	31	18	Oristano
Cabras	S. Salvatore	31	18	Oristano
Cabras	Solanas	31	18	Oristano
Cuglieri	Cuglieri	17	14	Oristano
Cuglieri	S. Archittu	17	18	Oristano
Cuglieri	S. Caterina	17	18	Oristano
Cuglieri	Torre del Pozzo	17	18	Oristano
Curcuris	Curcuris	32	21	Oristano
Flussio	Flussio	15	12	Oristano
Fordongianus	Fordongianus	20	18	Oristano
Genoni	Genoni	32	21	Oristano
Ghilarza	Ghilarza	20	16	Oristano
Ghilarza	Zuri	20	16	Oristano
Gonnoscodina	Gonnoscodina	32	21	Oristano
Gonnosnò	Gonnosnò	32	21	Oristano
Gonnostramatza	Gonnostramatza	32	21	Oristano
Laconi	Laconi	33	21	Oristano

COMUNE	LOCALITA	SCHEMA PIANO 1983	SCHEMA PIANO 2004	PROVINCIA
Laconi	Crastu	33	21	Oristano
Laconi	S. Sofia	33	21	Oristano
Magomadas	Magomadas	15	12	Oristano
Magomadas	S.Maria del Mare	12	9	Oristano
Magomadas	Sa Lumenera	15	9	Oristano
Magomadas	Villaggio Turas	15	12	Oristano
Marrubiu	Marrubiu	31	18	Oristano
Marrubiu	Centro Tre	31	18	Oristano
Marrubiu	Is Bangius	31	18	Oristano
Marrubiu	S. Anna	31	18	Oristano
Masullas	Masullas	31	21	Oristano
Milis	Milis	22	18	Oristano
Modolo	Modolo	15	12	Oristano
Mogorella	Mogorella	32	21	Oristano
Mogoro	Mogoro	31	21	Oristano
Montresta	Montresta	12	9	Oristano
Morgongiori	Morgongiori	32	21	Oristano
Morgongiori	Comunità Alle Sorgenti	32	21	Oristano
Narbolia	Narbolia	22	18	Oristano
Narbolia	Is Arenas	22	18	Oristano
Neoneli	Neoneli	25	20	Oristano
Norbello	Norbello	20	16	Oristano
Norbello	Domusnovas Canales	20	16	Oristano
Nughedu Santa Vittoria	Nughedu Santa Vittoria	25	20	Oristano
Nurachi	Nurachi	31	18	Oristano
Nureci	Nureci	32	21	Oristano
Ollastra	Ollastra	20	18	Oristano
Oristano	Oristano	23	18	Oristano
Oristano	Donigala Fenugheddu	23	19	Oristano
Oristano	Massama	23	19	Oristano
Oristano	Nuraxinieddu	23	19	Oristano
Oristano	Sili	23	18	Oristano
Oristano	Torre Grande	23	18	Oristano
Palmas Arborea	Palmas Arborea	31	18	Oristano
Palmas Arborea	Tria	31	18	Oristano
Pau	Pau	32	21	Oristano
Paulilatino	Paulilatino	24	16	Oristano
Pompu	Pompu	32	21	Oristano
Riola Sardo	Riola Sardo	27	18	Oristano
Ruinias	Ruinias	32	21	Oristano
Sagama	Sagama	15	12	Oristano
Samugheo	Samugheo	32	21	Oristano
San Nicolò d'Arcidano	San Nicolò d'Arcidano	31	18	Oristano
San Vero Milis	San Vero Milis	27	18	Oristano
San Vero Milis	cs Capo Mannu	27	18	Oristano
San Vero Milis	Mandriola	27	18	Oristano
San Vero Milis	Puzzu Idu	27	18	Oristano
San Vero Milis	S. Arena Scoada	27	18	Oristano
San Vero Milis	Sa Rocca Tunda	27	18	Oristano
San Vero Milis	Su Pallosu	27	18	Oristano

COMUNE	LOCALITA	SCHEMA PIANO 1983	SCHEMA PIANO 2004	PROVINCIA
Santa Giusta	Santa Giusta	31	18	Oristano
Santa Giusta	Corte Baccas	31	18	Oristano
Santa Giusta	Cuccuru de Portu	31	18	Oristano
Santu Lussurgiu	Santu Lussurgiu	19	15	Oristano
Santu Lussurgiu	S. Leonardo	19	15	Oristano
Scano Montiferro	Scano Montiferro	17	14	Oristano
Sedilo	Sedilo	20	16	Oristano
Seneghe	Seneghe	22	18	Oristano
Senis	Senis	32	21	Oristano
Sennariolo	Sennariolo	18	14	Oristano
Siamaggiore	Siamaggiore	23	19	Oristano
Siamaggiore	Pardu Nou	23	19	Oristano
Siamanna	Siamanna	20	18	Oristano
Siamanna	Pranixeddu	20	18	Oristano
Siapiccia	Siapiccia	20	18	Oristano
Simala	Simala	32	21	Oristano
Simaxis	Simaxis	20	18	Oristano
Simaxis	S. Vero Congius	20	18	Oristano
Sini	Sini	32	21	Oristano
Siris	Siris	32	21	Oristano
Soddì	Soddì	20	16	Oristano
Solarussa	Solarussa	23	19	Oristano
Sorradile	Sorradile	25	20	Oristano
Suni	Suni	15	12	Oristano
Tadasuni	Tadasuni	20	16	Oristano
Terralba	Terralba	31	18	Oristano
Terralba	Marceddì	31	18	Oristano
Terralba	Tanca Marchese	31	18	Oristano
Tinnura	Tinnura	15	12	Oristano
Tramatza	Tramatza	23	19	Oristano
Tresnuraghes	Tresnuraghes	15	12	Oristano
Tresnuraghes	Porto Alabe	12	9	Oristano
Ulà Tirso	Ula Tirso	25	20	Oristano
Ulà Tirso	S. Chiara del Tirso	25	20	Oristano
Uras	Uras	31	18	Oristano
Usellus	Usellus	32	21	Oristano
Usellus	Escovedu	32	21	Oristano
Villa Sant'Antonio	Villa Sant'Antonio	32	21	Oristano
Villa Verde	Villa Verde	32	21	Oristano
Villanova Truschedu	Villanova Truschedu	20	18	Oristano
Villaurbana	Villaurbana	20	18	Oristano
Zeddiani	Zeddiani	27	18	Oristano
Zerfaliu	Zerfaliu	20	18	Oristano

COMUNE	LOCALITA	SCHEMA PIANO 1983	SCHEMA PIANO 2004	PROVINCIA
Alghero	Alghero	9	6	Sassari
Alghero	Baia di Conte	9	6	Sassari
Alghero	Fertilia	9	6	Sassari
Alghero	Guardia Grande	9	6	Sassari
Alghero	Le Bombarde	9	6	Sassari
Alghero	Maristella	9	6	Sassari
Alghero	Pischina Salida	9	6	Sassari
Alghero	S. Maria La Palma	9	6	Sassari
Alghero	Sa Segada	9	6	Sassari
Alghero	Tramariglio	9	6	Sassari
Anela	Anela	5	3	Sassari
Ardara	Ardara	5	3	Sassari
Banari	Banari	7	5	Sassari
Benetutti	Benetutti	5	3	Sassari
Bessude	Bessude	7	5	Sassari
Bonnanaro	Bonnanaro	7	5	Sassari
Bono	Bono	5	3	Sassari
Bonorva	Bonorva	12	9	Sassari
Bonorva	S. Barbara	12	9	Sassari
Borutta	Borutta	7	5	Sassari
Borutta	S.Pietro di Sorres	7	5	Sassari
Bottidda	Bottidda	14	11	Sassari
Bultei	Bultei	5	3	Sassari
Bulzi	Bulzi	4	1	Sassari
Burgos	Burgos	14	11	Sassari
Burgos	Foresta Burgos	14	11	Sassari
Cargeghe	Cargeghe	7	5	Sassari
Cargeghe	Stazione di Campomela	7	5	Sassari
Castelsardo	Castelsardo	3	1	Sassari
Castelsardo	Cala Ostina	3	1	Sassari
Castelsardo	Lu Bagnu	3	1	Sassari
Castelsardo	Multeddu	3	1	Sassari
Castelsardo	Pedra Sciolta	3	1	Sassari
Castelsardo	Punta Tramontana	3	1	Sassari
Castelsardo	Rasciada	3	1	Sassari
Castelsardo	S.Giovanni	3	1	Sassari
Castelsardo	Sa Ferula	3	1	Sassari
Castelsardo	Su Naiora	3	1	Sassari
Castelsardo	Terrabianca	3	1	Sassari
Cheremule	Cheremule	7	5	Sassari
Chiaramonti	Chiaramonti	7	5	Sassari
Codrongianus	Codrongianus	7	5	Sassari
Cossoine	Cossoine	12	9	Sassari
Erula	Erula	5	3	Sassari
Erula	Cabrana	5	3	Sassari

COMUNE	LOCALITA	SCHEMA PIANO 1983	SCHEMA PIANO 2004	PROVINCIA
Erula	S. Giuseppe	5	3	Sassari
Erula	Sa Inistra	5	3	Sassari
Erula	Sa Mela	5	3	Sassari
Erula	Tettile	5	3	Sassari
Esporlatu	Esporlatu	14	11	Sassari
Florinas	Florinas	8	5	Sassari
Giave	Giave	12	9	Sassari
Illorai	Illorai	14	11	Sassari
Illorai	Stazione del Tirso	14	11	Sassari
Ittireddu	Ittireddu	5	3	Sassari
Ittiri	Ittiri	7	5	Sassari
Laerru	Laerru	4	1	Sassari
Mara	Mara	12	9	Sassari
Martis	Martis	7	5	Sassari
Monteleone Roccadoria	Monteleone Roccadoria	12	9	Sassari
Mores	Mores	5	3	Sassari
Muros	Muros	7	5	Sassari
Muros	Scala di Giocca	7	5	Sassari
Nughedu San Nicolò	Nughedu San Nicolò	5	3	Sassari
Nule	Nule	5	3	Sassari
Nulvi	Nulvi	7	5	Sassari
Olmedo	Olmedo	7	5	Sassari
Osilo	Osilo	7	5	Sassari
Osilo	Lungo Valle	7	5	Sassari
Osilo	Pirastreddu	7	5	Sassari
Osilo	S. Lorenzo	7	5	Sassari
Osilo	S. Vittoria	7	5	Sassari
Ossi	Ossi	7	5	Sassari
Ozieri	Ozieri	5	3	Sassari
Ozieri	Chilivani	5	3	Sassari
Ozieri	Fraigas	5	3	Sassari
Ozieri	S. Nicola	5	3	Sassari
Padria	Padria	12	9	Sassari
Pattada	Pattada	5	3	Sassari
Pattada	Bantine	5	3	Sassari
Perfugas	Perfugas	4	1	Sassari
Perfugas	Campudulimu	4	1	Sassari
Perfugas	Falzittu	4	1	Sassari
Perfugas	Littu Erede	4	1	Sassari
Perfugas	Lumardu	4	1	Sassari
Perfugas	Moddionalza	4	1	Sassari
Perfugas	Sa contra	4	1	Sassari
Perfugas	Sas contreddas	4	1	Sassari
Perfugas	Sas Tanchittas	4	1	Sassari
Ploaghe	Ploaghe	7	5	Sassari
Porto Torres	Porto Torres	6	4	Sassari
Porto Torres	cs LAsinara	6	4	Sassari

COMUNE	LOCALITA	SCHEMA PIANO 1983	SCHEMA PIANO 2004	PROVINCIA
Porto Torres	cs Porto Torres	6	4	Sassari
Porto Torres	La Reale	6	4	Sassari
Porto Torres	LAsinara Cala dOliva	6	4	Sassari
Pozzomaggiore	Pozzomaggiore	12	9	Sassari
Putifigari	Putifigari	7	9	Sassari
Romana	Romana	12	9	Sassari
Santa Maria Coghinas	Santa Maria Coghinas	3	1	Sassari
Santa Maria Coghinas	Buroni	3	1	Sassari
Santa Maria Coghinas	Casteldoria	3	1	Sassari
Santa Maria Coghinas	Isolana	3	1	Sassari
Santa Maria Coghinas	La Scalitta	3	1	Sassari
Santa Maria Coghinas	Longareddu	3	1	Sassari
Sassari	Sassari	6	5	Sassari
Sassari	Argentiera	6	4	Sassari
Sassari	Bancali	6	4	Sassari
Sassari	Bancali II	6	4	Sassari
Sassari	Baratz	6	4	Sassari
Sassari	Biancareddu	6	4	Sassari
Sassari	Bonassai	6	6	Sassari
Sassari	Caffe Roma	6	4	Sassari
Sassari	Campanedda	6	4	Sassari
Sassari	Canaglia	6	4	Sassari
Sassari	Filigheddu	7	5	Sassari
Sassari	La Corte	6	4	Sassari
Sassari	La Lacuna	7	5	Sassari
Sassari	La Landrigga	6	4	Sassari
Sassari	La Muntagna	7	5	Sassari
Sassari	La Pedraia	6	4	Sassari
Sassari	Le Querce	7	5	Sassari
Sassari	Li Punti	6	4	Sassari
Sassari	Mandra di IAinu	7	5	Sassari
Sassari	Monte Casteddu	6	4	Sassari
Sassari	Monte Forte	6	4	Sassari
Sassari	Monte Oro	6	4	Sassari
Sassari	Ottava	6	4	Sassari
Sassari	Palmadula	6	4	Sassari
Sassari	Pian de Sorres	6	4	Sassari
Sassari	Platamona	6	4	Sassari
Sassari	Platamona Occ.	6	4	Sassari
Sassari	Porto Ferro	9	6	Sassari
Sassari	Rumanedda	6	6	Sassari
Sassari	S. Camillo	7	5	Sassari
Sassari	S. Giovanni	6	4	Sassari
Sassari	S. Giusta	6	4	Sassari
Sassari	S. Quirico	6	4	Sassari
Sassari	Saccheddu	6	4	Sassari
Sassari	Truncu Reale	6	4	Sassari

COMUNE	LOCALITA	SCHEMA PIANO 1983	SCHEMA PIANO 2004	PROVINCIA
Sassari	Villa Gorizia	6	4	Sassari
Sassari	Viziliu	6	4	Sassari
Sassari	Zuari	6	4	Sassari
Sedini	Sedini	4	1	Sassari
Sedini	Littigheddu	4	1	Sassari
Semestene	Semestene	12	9	Sassari
Sennori	Sennori	7	5	Sassari
Siligo	Siligo	7	5	Sassari
Siligo	Binzamanna	7	5	Sassari
Sorso	Sorso	7	5	Sassari
Sorso	Arboriamar	7	4	Sassari
Sorso	Centro Commerciale	7	5	Sassari
Sorso	Eden Beach	7	4	Sassari
Sorso	Marritza	7	4	Sassari
Sorso	Platamona	6	4	Sassari
Sorso	S. Michele	7	5	Sassari
Sorso	Serralonga	7	5	Sassari
Sorso	Taniga-Malafede	7	5	Sassari
Sorso	Terrada	7	4	Sassari
Sorso	Tonnara	7	4	Sassari
Sorso	Trunconi	7	4	Sassari
Stintino	Stintino	6	4	Sassari
Stintino	Cala dei rosmarini	6	4	Sassari
Stintino	Capo Falcone	6	4	Sassari
Stintino	Di Palma	6	4	Sassari
Stintino	Ezimannu	6	4	Sassari
Stintino	Italo Belga	6	4	Sassari
Stintino	L Ancora	6	4	Sassari
Stintino	Le Vele	6	4	Sassari
Stintino	Nodigheddu	6	4	Sassari
Stintino	Pischina Salidda	6	4	Sassari
Stintino	Pozzo San Nicola	6	4	Sassari
Stintino	Punta Negra	6	4	Sassari
Stintino	Punta Ommia	6	4	Sassari
Stintino	Punta su Torrione	6	4	Sassari
Stintino	Rocca Ruja	6	4	Sassari
Stintino	Saline	6	4	Sassari
Stintino	Tanca Marina	6	4	Sassari
Stintino	Tonnara Saline	6	4	Sassari
Tergu	Tergu	3	1	Sassari
Tergu	Bachile Corte	3	1	Sassari
Tergu	Caldeddu	3	1	Sassari
Tergu	Pulpaggiu	3	1	Sassari
Thiesi	Thiesi	7	5	Sassari
Tissi	Tissi	7	5	Sassari
Torralba	Torralba	7	5	Sassari
Torralba	Scalo Ferroviario	7	5	Sassari

COMUNE	LOCALITA	SCHEMA PIANO 1983	SCHEMA PIANO 2004	PROVINCIA
Tula	Tula	5	3	Sassari
Tula	Sa Sia	5	3	Sassari
Tula	Sos Saliceddos	5	3	Sassari
Tula	Su Montiju	5	3	Sassari
Uri	Uri	7	5	Sassari
Usini	Usini	7	5	Sassari
Valledoria	Valledoria	3	1	Sassari
Valledoria	La Ciaccia	3	1	Sassari
Valledoria	La Moddizza	3	1	Sassari
Valledoria	Maragnani	3	1	Sassari
Valledoria	San Pietro a Mare	3	1	Sassari
Viddalba	Viddalba	3	1	Sassari
Viddalba	Giagazzu	3	1	Sassari
Viddalba	Giuncana	3	1	Sassari
Viddalba	L'Avru	3	1	Sassari
Viddalba	Li Reni	3	1	Sassari
Viddalba	Tungoni	3	1	Sassari
Villanova Monteleone	Villanova Monteleone	12	9	Sassari

COMUNE	LOCALITA	SCHEMA PIANO 1983	SCHEMA PIANO 2004	PROVINCIA
Buggerru	Buggerru	42	24	Sulcis-Iglesiente
Buggerru	Portixeddu	42	24	Sulcis-Iglesiente
Buggerru	San Nicolò	42	24	Sulcis-Iglesiente
Calasetta	Calasetta	45	31	Sulcis-Iglesiente
Calasetta	Cussorgia	45	31	Sulcis-Iglesiente
Calasetta	Spiaggia grande	45	31	Sulcis-Iglesiente
Carbonia	Carbonia	44	31	Sulcis-Iglesiente
Carbonia	Acqua Callentis	45	31	Sulcis-Iglesiente
Carbonia	Bacu Abis	45	31	Sulcis-Iglesiente
Carbonia	Barbusi	45	31	Sulcis-Iglesiente
Carbonia	Barega	45	31	Sulcis-Iglesiente
Carbonia	Caput Acquas	45	31	Sulcis-Iglesiente
Carbonia	Corongiu	45	31	Sulcis-Iglesiente
Carbonia	Cortoghiana	45	31	Sulcis-Iglesiente
Carbonia	Cuccurru Suergiu	45	31	Sulcis-Iglesiente
Carbonia	Domu Beccia	45	31	Sulcis-Iglesiente
Carbonia	Flumentepido	45	31	Sulcis-Iglesiente
Carbonia	Funtanona	45	31	Sulcis-Iglesiente
Carbonia	Genna Corriga	45	31	Sulcis-Iglesiente
Carbonia	Genna Gonnese	45	31	Sulcis-Iglesiente
Carbonia	Medau Brau	45	31	Sulcis-Iglesiente
Carbonia	Medau Desogus	45	31	Sulcis-Iglesiente
Carbonia	Medau is Arrius	45	31	Sulcis-Iglesiente
Carbonia	Medau is Ferrus	45	31	Sulcis-Iglesiente
Carbonia	Medau is Fonnesus	45	31	Sulcis-Iglesiente
Carbonia	Medau is Peis	45	31	Sulcis-Iglesiente
Carbonia	Medau is Serafinis	45	31	Sulcis-Iglesiente
Carbonia	Medau is Toccus	45	31	Sulcis-Iglesiente
Carbonia	Medau Piredda	45	31	Sulcis-Iglesiente
Carbonia	Medau Rubiu	45	31	Sulcis-Iglesiente
Carbonia	Medau su Conti	45	31	Sulcis-Iglesiente
Carbonia	Medau Tanas	45	31	Sulcis-Iglesiente
Carbonia	Miniera Cortoghiana	45	31	Sulcis-Iglesiente
Carbonia	Piolanas	45	31	Sulcis-Iglesiente
Carbonia	Seddargia	45	31	Sulcis-Iglesiente
Carbonia	Sirai	45	31	Sulcis-Iglesiente
Carbonia	Sirri	45	31	Sulcis-Iglesiente
Carloforte	Carloforte	45	31	Sulcis-Iglesiente
Carloforte	Becco di Tomaso	45	31	Sulcis-Iglesiente
Carloforte	Guardia dei Mori	45	31	Sulcis-Iglesiente
Carloforte	Monte di Gasparro	45	31	Sulcis-Iglesiente
Carloforte	Monte Giannurango	45	31	Sulcis-Iglesiente
Domusnovas	Domusnovas	44	30	Sulcis-Iglesiente
Domusnovas	Bigia Manna	44	30	Sulcis-Iglesiente
Domusnovas	Su Pardu	44	30	Sulcis-Iglesiente
Fluminimaggiore	Fluminimaggiore	41	24	Sulcis-Iglesiente
Fluminimaggiore	Portixeddu	36	24	Sulcis-Iglesiente

COMUNE	LOCALITA	SCHEMA PIANO 1983	SCHEMA PIANO 2004	PROVINCIA
Fluminimaggiore	S. Angelo	41	24	Sulcis-Iglesiente
Giba	Giba	49	31	Sulcis-Iglesiente
Giba	Villarios	49	31	Sulcis-Iglesiente
Gonnesa	Gonnesa	45	31	Sulcis-Iglesiente
Gonnesa	Nuraxi Figus	45	31	Sulcis-Iglesiente
Gonnesa	Porto Paglia	45	31	Sulcis-Iglesiente
Gonnesa	S. Giovanni-Norman	45	31	Sulcis-Iglesiente
Gonnesa	Stazione Monteponi	45	31	Sulcis-Iglesiente
Gonnesa	Terras Collu	45	31	Sulcis-Iglesiente
Iglesias	Iglesias	44	30	Sulcis-Iglesiente
Iglesias	Bacino	44	30	Sulcis-Iglesiente
Iglesias	Bindua	44	30	Sulcis-Iglesiente
Iglesias	Campo Pisano	44	30	Sulcis-Iglesiente
Iglesias	Corongiu	44	30	Sulcis-Iglesiente
Iglesias	cs S. Marco	44	30	Sulcis-Iglesiente
Iglesias	Masua	44	30	Sulcis-Iglesiente
Iglesias	Monte Agruxiau	44	30	Sulcis-Iglesiente
Iglesias	Monte Figu	44	30	Sulcis-Iglesiente
Iglesias	Nebida	44	30	Sulcis-Iglesiente
Iglesias	S. Benedetto	44	30	Sulcis-Iglesiente
Iglesias	Tanì	44	30	Sulcis-Iglesiente
Masainas	Masainas	49	31	Sulcis-Iglesiente
Masainas	Cannigonis	49	31	Sulcis-Iglesiente
Masainas	Is Cuccus	49	31	Sulcis-Iglesiente
Masainas	Is Fiascus	49	31	Sulcis-Iglesiente
Masainas	Is Lais	49	31	Sulcis-Iglesiente
Masainas	Is Lois	49	31	Sulcis-Iglesiente
Masainas	Is Murronis	49	31	Sulcis-Iglesiente
Masainas	Is Solinas	49	31	Sulcis-Iglesiente
Masainas	Su Pranu	49	31	Sulcis-Iglesiente
Musei	Musei	44	30	Sulcis-Iglesiente
Narcao	Narcao	45	31	Sulcis-Iglesiente
Narcao	Is Aios	45	31	Sulcis-Iglesiente
Narcao	Is Cherchis-Is Canes	45	31	Sulcis-Iglesiente
Narcao	Is Meddas	45	31	Sulcis-Iglesiente
Narcao	Is Sais Inferiore	45	31	Sulcis-Iglesiente
Narcao	Is Sais Superiore	45	31	Sulcis-Iglesiente
Narcao	Pesus	45	31	Sulcis-Iglesiente
Narcao	Riomurtas	45	31	Sulcis-Iglesiente
Narcao	Terraseo	45	31	Sulcis-Iglesiente
Narcao	Terrubia	45	31	Sulcis-Iglesiente
Narcao	Terrubia Stazione	45	31	Sulcis-Iglesiente
Nuxis	Nuxis	45	31	Sulcis-Iglesiente
Nuxis	Acquacadda	45	31	Sulcis-Iglesiente
Nuxis	Crabì	45	31	Sulcis-Iglesiente
Nuxis	Is Pinna	45	31	Sulcis-Iglesiente
Nuxis	Is Pittaus	45	31	Sulcis-Iglesiente
Nuxis	Is Santus	45	31	Sulcis-Iglesiente
Nuxis	S.Acqua Callenti de Basciu	45	31	Sulcis-Iglesiente

COMUNE	LOCALITA	SCHEMA PIANO 1983	SCHEMA PIANO 2004	PROVINCIA
Nuxis	S.Acqua Callenti de Susu	45	31	Sulcis-Iglesiente
Nuxis	Su Peppi Mereu	45	31	Sulcis-Iglesiente
Perdaxius	Perdaxius	45	31	Sulcis-Iglesiente
Perdaxius	Is Manais	45	31	Sulcis-Iglesiente
Perdaxius	Is Pillonis	45	31	Sulcis-Iglesiente
Perdaxius	Is Pistis	45	31	Sulcis-Iglesiente
Perdaxius	Is Porcus	45	31	Sulcis-Iglesiente
Perdaxius	Is Senis	45	31	Sulcis-Iglesiente
Perdaxius	Mitza Iusta	45	31	Sulcis-Iglesiente
Perdaxius	Pesus	45	31	Sulcis-Iglesiente
Perdaxius	S. Leonardo	45	31	Sulcis-Iglesiente
Perdaxius	Tanca Manna	45	31	Sulcis-Iglesiente
Piscinas	Piscinas	49	31	Sulcis-Iglesiente
Portoscuso	Portoscuso	45	31	Sulcis-Iglesiente
Portoscuso	Bruncuteula	45	31	Sulcis-Iglesiente
Portoscuso	Nuraxi Atzori	45	31	Sulcis-Iglesiente
Portoscuso	Paringianu	45	31	Sulcis-Iglesiente
San Giovanni Suergiu	San Giovanni Suergiu	45	31	Sulcis-Iglesiente
San Giovanni Suergiu	Azienda Agraria INPS	45	31	Sulcis-Iglesiente
San Giovanni Suergiu	Bruncu Teula	45	31	Sulcis-Iglesiente
San Giovanni Suergiu	Campo Frasso	45	31	Sulcis-Iglesiente
San Giovanni Suergiu	Is Achenzas	45	31	Sulcis-Iglesiente
San Giovanni Suergiu	Is Collus	45	31	Sulcis-Iglesiente
San Giovanni Suergiu	Is Cordeddas	45	31	Sulcis-Iglesiente
San Giovanni Suergiu	Is Gannaus	45	31	Sulcis-Iglesiente
San Giovanni Suergiu	Is Imperas	45	31	Sulcis-Iglesiente
San Giovanni Suergiu	Is Loccis	45	31	Sulcis-Iglesiente
San Giovanni Suergiu	Is Loccis Diana	45	31	Sulcis-Iglesiente
San Giovanni Suergiu	Is Massaius	45	31	Sulcis-Iglesiente
San Giovanni Suergiu	Is Melonis	45	31	Sulcis-Iglesiente
San Giovanni Suergiu	Is Pes	45	31	Sulcis-Iglesiente
San Giovanni Suergiu	Is Pistis	45	31	Sulcis-Iglesiente
San Giovanni Suergiu	Is Pitzus	45	31	Sulcis-Iglesiente
San Giovanni Suergiu	Is Puseddus	45	31	Sulcis-Iglesiente
San Giovanni Suergiu	Is Scarteddus	45	31	Sulcis-Iglesiente
San Giovanni Suergiu	Is Urigus	45	31	Sulcis-Iglesiente
San Giovanni Suergiu	Luxia Collu	45	31	Sulcis-Iglesiente
San Giovanni Suergiu	Matzaccara	45	31	Sulcis-Iglesiente
San Giovanni Suergiu	Pixinì	45	31	Sulcis-Iglesiente
San Giovanni Suergiu	S. Caterina	45	31	Sulcis-Iglesiente
San Giovanni Suergiu	Sa Carabia	45	31	Sulcis-Iglesiente
San Giovanni Suergiu	Villaggio Palmas	49	31	Sulcis-Iglesiente
Santadi	Santadi	49	31	Sulcis-Iglesiente
Santadi	Barrancu Mannu	49	31	Sulcis-Iglesiente
Santadi	Barrua Susu	49	31	Sulcis-Iglesiente
Santadi	Case del Frate	49	31	Sulcis-Iglesiente
Santadi	Crabì	49	31	Sulcis-Iglesiente
Santadi	Is Canis	49	31	Sulcis-Iglesiente

COMUNE	LOCALITA	SCHEMA PIANO 1983	SCHEMA PIANO 2004	PROVINCIA
Santadi	Is Collus	49	31	Sulcis-Iglesiente
Santadi	Is Cosas	49	31	Sulcis-Iglesiente
Santadi	Is Langius	49	31	Sulcis-Iglesiente
Santadi	Is Lois de Basciu	49	31	Sulcis-Iglesiente
Santadi	Is Pinnas	49	31	Sulcis-Iglesiente
Santadi	Is Piroddis	49	31	Sulcis-Iglesiente
Santadi	Is Pirusus	49	31	Sulcis-Iglesiente
Santadi	Is Pisanus	49	31	Sulcis-Iglesiente
Santadi	Is Sabas	49	31	Sulcis-Iglesiente
Santadi	Is Scanus	49	31	Sulcis-Iglesiente
Santadi	Is Scattas	49	31	Sulcis-Iglesiente
Santadi	Is Sinzus	49	31	Sulcis-Iglesiente
Santadi	Is Vaccas	49	31	Sulcis-Iglesiente
Santadi	Is Xianas	49	31	Sulcis-Iglesiente
Santadi	Morimenta de Basciu	49	31	Sulcis-Iglesiente
Santadi	Morimenta de Susu	49	31	Sulcis-Iglesiente
Santadi	Terresoli	49	31	Sulcis-Iglesiente
Sant'Anna Arresi	Sant Anna Arresi	49	31	Sulcis-Iglesiente
Sant'Anna Arresi	Is Cinus	49	31	Sulcis-Iglesiente
Sant'Anna Arresi	Is Faddas	49	31	Sulcis-Iglesiente
Sant'Anna Arresi	Is Palas (Case Lindri)	49	31	Sulcis-Iglesiente
Sant'Anna Arresi	Is Peis	49	31	Sulcis-Iglesiente
Sant'Anna Arresi	Is Pillonis	49	31	Sulcis-Iglesiente
Sant'Anna Arresi	Is Potettus	49	31	Sulcis-Iglesiente
Sant'Anna Arresi	Is Spigas	49	31	Sulcis-Iglesiente
Sant'Anna Arresi	Is Ucheddus	49	31	Sulcis-Iglesiente
Sant'Anna Arresi	Paniesu	49	31	Sulcis-Iglesiente
Sant'Anna Arresi	Porto Pino	49	31	Sulcis-Iglesiente
Sant'Anna Arresi	Su Cambusciu	49	31	Sulcis-Iglesiente
Sant'Antioco	Sant Antioco	45	31	Sulcis-Iglesiente
Sant'Antioco	Ciclopi	45	31	Sulcis-Iglesiente
Sant'Antioco	Is Loddis	45	31	Sulcis-Iglesiente
Sant'Antioco	Is Pruinis	45	31	Sulcis-Iglesiente
Sant'Antioco	Maladroscia	45	31	Sulcis-Iglesiente
Sant'Antioco	Malatroxia	45	31	Sulcis-Iglesiente
Sant'Antioco	Peonia Rosa	45	31	Sulcis-Iglesiente
Sant'Antioco	Torre Cannai	45	31	Sulcis-Iglesiente
Tratalias	Tratalias	49	31	Sulcis-Iglesiente
Tratalias	Medau is Lais	49	31	Sulcis-Iglesiente
Tratalias	Medau Tracasi	49	31	Sulcis-Iglesiente
Tratalias	Trattalias Vecchia	49	31	Sulcis-Iglesiente
Villamassargia	Villamassargia	44	30	Sulcis-Iglesiente
Villamassargia	Ferrovie dello Stato	44	30	Sulcis-Iglesiente
Villaperuccio	Villaperuccio	49	31	Sulcis-Iglesiente
Villaperuccio	Is Grazias	49	31	Sulcis-Iglesiente
Villaperuccio	Is Pireddas	49	31	Sulcis-Iglesiente
Villaperuccio	Matta sOlia	49	31	Sulcis-Iglesiente
Villaperuccio	Terrazzu	49	31	Sulcis-Iglesiente

SOMMARIO

1 - GRUPPO DI LAVORO	1
2 - Premessa	2
3 - Criteri generali.....	9
4 - Previsione della popolazione dei comuni della Sardegna	26
4.1 - <i>Popolazione residente</i>	27
4.1.1 Stato di fatto.....	27
4.1.2 Il modello di previsione	30
4.2 - <i>Popolazione fluttuante stagionale.....</i>	35
4.3 - <i>La verifica delle previsioni operata dal C.R.E.No.S.....</i>	36
5 - DOTAZIONI E PARAMETRI PROGETTUALI	40
6 - Fabbisogni idropotabili al 2041	45
7 - Stato di fatto	51
7.1 - <i>Monografia per ciascun comune.....</i>	52
7.2 - <i>Statistiche complessive</i>	52
8 - Reti interne	58
9 - Schemi di adduzione	61
9.1 - <i>Criteri generali.....</i>	61
9.1.1 Determinazione delle popolazioni	63
9.1.2 Individuazione delle risorse.....	63
9.1.3 Soluzioni	66
9.1.4 Impianti di sollevamento	69
9.2 - <i>Planimetrie e profili schematici</i>	71
10 - Risorse idriche.....	73
11 - Cartografia adottata.....	87
12 - Analisi delle criticità	89
13 - Investimenti	91
13.1 - <i>I costi per nuove opere</i>	91
13.1.1 Impianti di potabilizzazione.....	91
13.1.2 Impianti di sollevamento	95
13.1.3 Condotte per acquedotti.....	97
13.1.4 Partitori	98
13.1.5 Serbatoi	99
13.1.6 Telecontrollo	101
14 - Conclusioni	103

Appendice..... 105

Al fine di consentire una agevole ricerca dei dati negli allegati di piano, di seguito si elencano i diversi centri abitati suddivisi nelle nuove province e con l'indicazione dello schema acquedottistico di appartenenza secondo il piano acquedotti 1983 e quello di appartenenza secondo il piano REV. 2006 106