



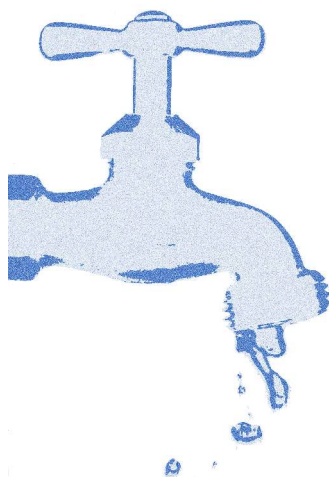
Regione Autonoma della Sardegna

ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI



ENTE SARDO ACQUEDOTTI E FOGNATURE

PIANO REGOLATORE GENERALE
DEGLI ACQUEDOTTO DELLA SARDEGNA
REVISIONE 2004



RELAZIONE SINTETICA

1 - 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:

- ▶ un'accurata definizione dello stato di conservazione delle opere di captazione, adduzione e di distribuzione delle risorse idriche attualmente in esercizio;
- ▶ l'individuazione delle tendenze evolutive e delle tendenze demografiche del territorio quanto alla popolazione residente e alla popolazione fluttuante stagionale nella sua distribuzione territoriale;
- ▶ la rideterminazione delle capacità dei serbatoi urbani di regolazione e compenso;
- ▶ la verifica degli schemi idropotabili;
- ▶ 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;
- ▶ la verifica dello stato di attuazione dei piani regionali concernenti l'uso ed il risanamento delle risorse idriche;
- ▶ il piano pluriennale degli investimenti necessari per l'attuazione del Piano esteso all'intero arco temporale di validità dello stesso;
- ▶ 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. a metà 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 ed hanno richiesto la consulenza e l'opera di 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 ad 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. Per tali motivi il presente Piano assume come popolazioni turistiche quelle risultanti ad oggi nei vari centri di interesse.

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 assoluta 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:

- 1) 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 DVD; 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.

- 2) In parte riconducibile a quanto detto al punto precedente è stata la scelta dell'E.S.A.F. 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.

L'implementazione di un siffatto strumento va al di là della produzione di 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 dall'E.S.A.F. 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.

- 3) 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.

- 4) 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.

- 5) 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.

- 6) 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.
- 7) 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.
- 8) 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.
- 9) 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
- 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
- All. n° 6 Reti interne
- Breve relazione esplicativa generale
 - Banca dati su reti idriche (sviluppi, materiali, utenze servite, perdite stimate, materiali allacci, ecc.)
- All. n° 7 Schemi di adduzione in assetto futuro
- Vol. I Schede
 - Vol. II Planimetrie e profili schematici
- All. n° 8 Risorse idriche da utilizzare, valutazione della qualità della risorsa e considerazioni sui processi di trattamento
- 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 Situazioni di criticità di servizio
- 10.1 Tabulato numerico riassuntivo e 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.

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 DVD.

2 - PREVISIONE DELLA POPOLAZIONE DEI COMUNI DELLA SARDEGNA

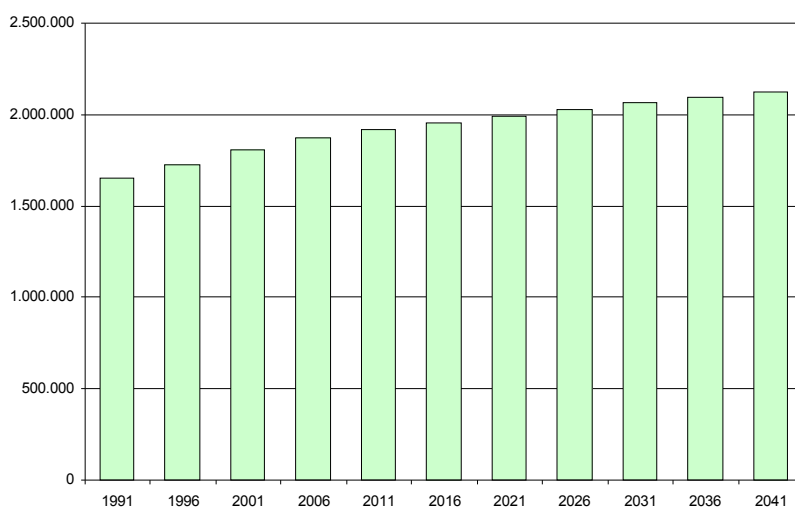
Nell'ambito della revisione del Piano è stata fatta un'analisi dei dati della popolazione residente disaggregata nei singoli centri abitati di ogni comune, completandola con la valutazione delle presenze turistiche sia come stato di fatto che come previsioni.

Per la valutazione della popolazione attualmente residente nei centri abitati della Sardegna si è fatto riferimento ai dati acquisiti dall'ISTAT; le previsioni del vigente Piano si sono rivelate superiori al previsto, non tanto al 1991 quanto piuttosto al 2031, e oggi si possono ritenere del tutto irrealistiche.

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%

Sulla base di tali considerazioni e mediante l'uso di un modello previsionale noto col nome di Revised Cohort Survival Model (RCSM) che ricorre ad operatori matriciali e di ragionate ipotesi in ordine ai tassi di fecondità, di sopravvivenza e di migrazione, partendo dalla struttura per sesso e per età, si è potuto determinare il nuovo ammontare della popolazione regionale con un incremento di 476.600 unità in quanto da 1.648.248 unità censite nel 1991 si arriva a 2.124.848 unità al 2041. Nel corso dei 50 anni di previsione l'incremento di popolazione è lento ma sempre positivo, per tutte le quattro province dell'Isola.



Andamento popolazione 1991 - 2041

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 (Giugno – Settembre), e risulta concentrato quasi totalmente presso i comuni costieri; le località interne risultano invece coinvolte in misura solo marginale.

L'indagine è stata principalmente rivolta verso i Comuni costieri per quanto più volte affermato, e verso alcuni Comuni dell'interno che hanno dimostrato capacità di attrazione turistica, per un totale complessivo di 101 centri indagati.

L'indagine ha avuto come obiettivo la determinazione delle presenze attuali e prevedibili nel medio periodo – sulla base di quanto inserito negli strumenti urbanistici comunali esistenti attualmente in vigore – sia nelle strutture cosiddette “classificate” (alberghi e campeggi) sia in quelle “non classificate” (secondo case).

Si è inoltre fatto ricorso, a titolo di verifica di un'informazione affetta da un sensibile grado di indeterminazione, a confronti incrociati con i dati della raccolta Rifiuti Solidi Urbani o con la variazione stagionale dell'erogazione idrica, ovvero si sono interpellati i redattori dei P.U.C. in fase di completamento, ovvero infine ci si è affidati alla conoscenza del territorio da parte dei Tecnici comunali.

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.

In mancanza di modelli previsionali attendibili, si ipotizza la stabilità di tale ultimo valore fino all'orizzonte ultimo del Piano (2041) a differenza di quanto previsto per la popolazione residente.

3 - DOTAZIONI

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:

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

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'adduttrice 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 è pari al prodotto tra la portata media giornaliera del giorno di massimo consumo e il coefficiente di punta orario c_o è 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.

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, quella giornaliera è ricompresa nella dotazione della popolazione residente (in quota agli usi pubblici che compongono la dotazione complessiva), mentre 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/ab×g fissati dal previgente piano.

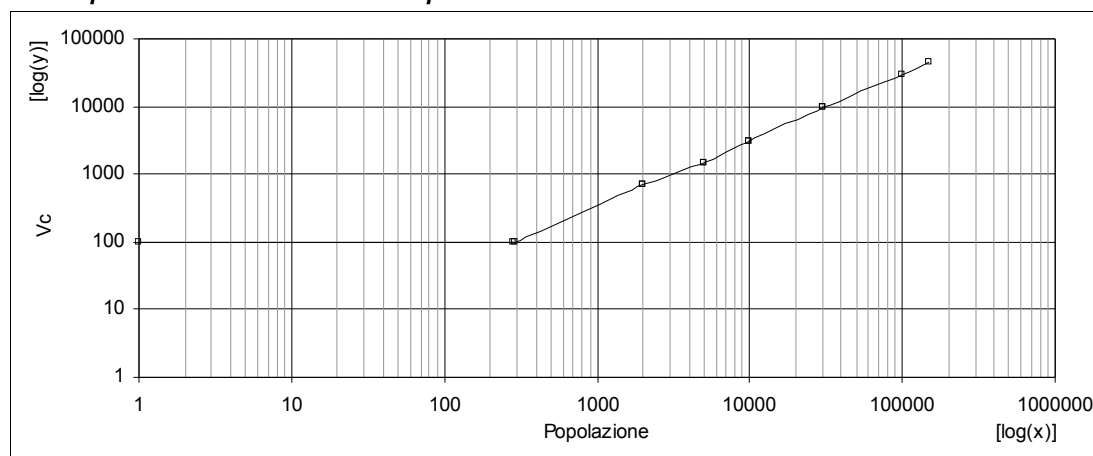
Nella presente revisione del Piano, alla luce dell'esperienza maturata dall'ESAF, si è rideterminato il criterio di attribuzione delle capacità ai serbatoi urbani per assolvere alle loro funzioni di compenso, riserva ed antincendio.

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.

Tabella 1 – Legge di variazione 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

Abaco per il calcolo 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.

4 - CONCLUSIONI

Definite le dotazioni di riferimento ed effettuata la previsione sullo sviluppo della popolazione residente e fluttuante è stato possibile ricavare i fabbisogni disaggregandoli nei diversi centri di utenza.

Ovviamente il dato del fabbisogno tiene conto anche di quanto attribuito alla popolazione turistica, per la quale si ipotizza la stabilità fino all'orizzonte ultimo del Piano (2041), come già detto al punto 2.

La dotazione media regionale odierna (dei residenti) si attesta a circa 275 l/abxg, mentre al 2041 è pari a circa 330 l/abxg; la dotazione per la popolazione turistica è pari a 460 l/abxg indistintamente per ogni anno .

Applicando tali valori ai dati di popolazione residente e fluttuante (quest'ultima valutata nell'arco di 90 giorni di stagione turistica) si arriva a valutare un fabbisogno attuale (2001) pari a: $0.275 \text{ mc/ab} \times \text{g} \times 365 \text{ giorni/anno} \times 1804601 \text{ ab} = 181.136.825 \text{ mc}$, per la popolazione residente e $0,46 \text{ mc/ab} \times \text{g} \times 90 \text{ giorni/anno} \times 1.725.712 \text{ ab} = 71.444.477$ per la popolazione fluttuante con un valore complessivo pari 252.581.302 mc.

Ripetendo il medesimo calcolo con riferimento all'anno 2041, e dunque con i relativi valori delle dotazioni medie, otteniamo un valore di 255.937.942 mc per quanto concerne i residenti e 71.444.477 mc per i fluttuanti, per un valore complessivo di 327.382.419 mc.

A fronte di tali esigenze è stato necessario effettuare una ricognizione attenta delle infrastrutture in essere con un approfondimento sulle reti interne, che rappresentano senza dubbio l'anello debole dell'intero servizio integrato, come peraltro rimarcato già in sede di Piano d'Ambito che ha attribuito all'efficientamento delle reti interne un ruolo prioritario.

Infine, valutata la disponibilità di risorsa più prossima ai centri di consumo e affidabile in termini qualitativi e quantitativi, si è proceduto a progettare i nuovi schemi acquedottistici.

Una volta stabilito quali risorse possono essere usate per soddisfare i fabbisogni, si è proceduto ad un'analisi della qualità delle acque, spesso fortemente eutrofiche, indicando in prima battuta le più opportune filiere degli impianti di potabilizzazione.

Mediante il simulatore idraulico si è potuto eseguire un predimensionamento che consentisse di definire in prima approssimazione la consistenza strutturale delle nuove opere.

Il tutto è stato tradotto in schemi, tabelle e cartografie da cui si evince con buon grado di precisione l'assetto ipotizzato per il sistema acquedottistico isolano del prossimo futuro.

La cartografia rappresenta anche lo stato di fatto della rete acquedottistica cosicché appare evidente anche il tenore degli interventi da prevedere.

La banca dati creata ha consentito anche lo sviluppo di tematismi in ordine a vari livelli di criticità di servizio che costituiscono uno strumento molto utile per definire le priorità degli interventi occorrenti.

Da ultimo sono stati definiti dei costi parametrici che, opportunamente associati alle nuove esigenze infrastrutturali, consentono valutazioni (a costi odierni) degli investimenti occorrenti per la concreta attuazione del Piano e dei suoi obiettivi.

SOMMARIO

1 -Premessa.....	1
2 -Previsione della popolazione dei comuni della Sardegna.....	8
3 -Dotazioni.....	10
4 -Conclusioni.....	14