

6. ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE



Giulia Parisio: Guado del Sele presso Persano (SA), 1932

FONTE: Archivio Parisio

8.6 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

8.6.1 Inquadramento e rilevanza del problema

Lo specchio di una civiltà, nel nuovo millennio come già nelle culture antiche, è la capacità di utilizzare correttamente le acque.

La salute della popolazione è strettamente legata alla disponibilità di acque non contaminate e quindi alla corretta gestione del ciclo "antropico" dell'acqua.

Recenti studi dell'Organizzazione Mondiale della Sanità confermano che, dove le risorse idriche sono scarse e non esistono sistemi adeguati di raccolta delle acque reflue, sono presenti

patologie che causano ogni anno infezioni, malattie croniche e decessi, soprattutto fra i bambini.

Il contrasto tra questa situazione, l'uso spesso sconsiderato ed insostenibile della risorsa idrica nelle pratiche dell'agricoltura intensiva, gli effetti di contaminazione, talora irreversibile, della qualità delle acque prodotti dalle attività industriali inquinanti e gli sprechi eccessivi, anche negli usi privati e domestici, appare drammaticamente evidente.

Esso palesa una concezione, oramai largamente stratificata nell'immaginario e nella prassi del modello di consumo dominante, dell'acqua intesa come merce, attualmente a basso costo, percepita spesso come gratuita e illimitata, laddove essa invece, rappresentando una fonte insostituibile di vita, deve essere considerata un bene comune patrimoniale dell'umanità e degli altri organismi viventi. L'accesso all'acqua è da considerarsi, quindi, un diritto umano e sociale fondamentale, che deve essere garantito a tutti i cittadini, i quali debbono prendere coscienza e farsi carico collettivamente di finanziarne un consumo sostenibile ad un costo equo e solidale.

In Campania la plurimillenaria tradizione di gestione delle acque è talora messa in crisi dai consumi crescenti e dall'immissione nell'ambiente di sostanze inquinanti, a fronte di infrastrutture e servizi di distribuzione, fognatura e depurazione non sempre adeguati ed efficienti.

È pertanto necessario, da un lato, promuovere politiche e tecnologie di protezione delle risorse idriche, basate sia sulla prevenzione che sul controllo, dall'altro, perseguire una corretta informazione, capace anche di moltiplicare le occasioni di formazione e di educazione ambientale, sollecitando comportamenti partecipativi ed atteggiamenti quotidiani maggiormente sostenibili, per una nuova cultura dell'acqua.

Nel presente capitolo la tematica delle acque superficiali e sotterranee della regione Campania è affrontata con un approccio che muove dalla consapevolezza di misurarsi con un contesto ampio e complesso, caratterizzato da una diffusa frammentazione delle conoscenze, che non sempre risultano facilmente accessibili e disponibili né, tanto meno, si prestano a facili letture sistemiche o ad interpretazioni sintetiche.

Nello specifico della Campania, poi, l'indisponibilità di informazioni ambientali e delle acque in particolare risulta strutturale, come evidenziato dalla stessa necessità di rimodulare la valutazione ambientale ex-ante al P.O.R. 2000-2006 concernente la spesa dei fondi strutturali europei, essendo stata approvata ma con riserva, proprio per la carenza di dati, la precedente stesura.

In questo contesto l'ARPAC, coerentemente con il mandato istituzionale¹, svolge un ruolo essenziale e progressivamente più efficace di sentinella delle acque per uso umano, degli ecosistemi fluviali e degli equilibri idrogeologici, effettuando i monitoraggi ed i controlli delle acque superficiali e sotterranee (accanto a quelli condotti sulle altre matrici ambientali).

Essa inoltre interagisce con tutti i soggetti istituzionalmente preposti alla pianificazione di settore (Autorità di Bacino, Ambiti Territoriali Ottimali) fornendo un valido supporto tecnico-scientifico, oltre a rappresentare un nodo strategico nell'ambito dei flussi dell'informazione e della comunicazione dei dati relativi allo stato delle acque regionali e contribuendo in definitiva alla prevenzione, alla tutela, al risanamento e all'utilizzo sostenibile delle risorse idriche.

Per quanto riguarda i monitoraggi infatti sono state attivate, a partire dal 2000, le reti di rilevamento previste dal D.Lgs. n. 152/1999 relativamente a:

- corsi d'acqua, la rete è costituita attualmente da 85 stazioni con analisi chimico-fisiche microbiologiche mensili e biologiche trimestrali;
- acque sotterranee, la rete è costituita da 120 stazioni con analisi chimico-fisiche semestrali, comprendente tutte le principali sorgenti che alimentano gli acquedotti campani.

¹ Legge istitutiva regionale (L.R. n. 10/98), di recepimento della norma quadro nazionale (L. n. 61/94)

Inoltre, in attuazione del D.Lgs. n. 31/2001 sulle acque potabili, l'ARPAC svolge ogni anno migliaia di analisi delle acque per uso umano su incarico delle ASL e degli enti acquedottistici.

È da sottolineare anche l'attività di controllo che riguarda prevalentemente il sistema di raccolta e depurazione delle acque reflue. Nel 2002 sono stati effettuati campionamenti di reflui presso i principali depuratori campani ed è stata misurata la concentrazione di inquinanti nel sistema di collettamento dell'alto fiume Sarno.

I risultati dei monitoraggi e dei controlli mostrano una buona qualità delle acque utilizzate per il consumo umano, prevalentemente prelevate presso sorgenti alimentate da zone montuose poco urbanizzate. Nelle aree di pianura, per quanto riguarda le acque sotterranee, si rilevano invece situazioni critiche, che hanno portato di recente la Regione Campania ad individuare estese porzioni del territorio vulnerabili all'inquinamento da nitrati².

Anche la situazione dei corsi d'acqua non è attualmente positiva: dalle misure effettuate nel 2002 si rileva che solo una stazione di monitoraggio è caratterizzata dallo stato ecologico "elevato", mentre in molti tratti finali dei fiumi lo stato è scadente o pessimo. Lo stato dei corsi d'acqua è il risultato delle carenze del sistema di collettamento e depurazione delle acque reflue, evidenziato dai controlli effettuati. Grazie alla disponibilità di copiose sorgenti, le acque superficiali non sono dedicate agli usi potabili e quindi non costituiscono un rischio diretto per la salute. Tuttavia veicolano agenti patogeni nelle acque di mare, non balneabili presso le foci fluviali.

L'ARPAC ha avviato, con i fondi di Agenda 2000, il potenziamento delle suddette attività di prevenzione, monitoraggio e controllo dell'ambiente campano nell'ambito della Misura 1.1. del POR Campania. A partire dal secondo semestre 2003 ed entro il 2006 saranno disponibili sofisticate strumentazioni di laboratorio per l'analisi dei microinquinanti presenti nelle acque, sarà attivato un sistema di telemonitoraggio in tempo reale dei parametri chimico-fisici di fiumi e falde, sarà infine sviluppato il Sistema Informativo Regionale Ambientale per l'archiviazione, analisi e diffusione dei dati sulle acque e le altre matrici ambientali, garantendo così alla popolazione della Campania un livello adeguato di conoscenza dell'ambiente.

Nella stesura del corrente capitolo si è ritenuto opportuno adottare un'articolazione in paragrafi distinti che analizzano i vari aspetti della tematica, evidenziando i fattori di pressione, lo stato e gli impatti sulla risorsa, nonché le risposte approntate, in coerenza con il modello DPSIR, lasciando comunque al lettore la possibilità di un percorso di lettura personalizzato e focalizzato sui sottotemi principali (acque superficiali, acque sotterranee, servizio idrico integrato), ricorrendo a box per illustrare aspetti o attività di particolare rilievo.

² Delibera di Giunta Regionale del 18 febbraio 2003

8.6.2 Gli indicatori fondamentali

Nome indicatore	DPSIR	Target/obiettivo di qualità ambientale	Stato	Trend
Volumi di risorsa idrica idropotabile immessi in rete, erogati e fatturati per ATO	P	Equilibrio del bilancio idrico e risparmio idrico	⊗	↓
Prelievo per determinante e per fonte superficiale e sotterranea per ATO	P	Equilibrio del bilancio idrico e risparmio idrico	⊗	↓
Carichi organici potenziali per determinante	P	Bilancio depurativo	⊗	→
Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua (SACA)	S	Stato "SUFFICIENTE" entro il 31/12/2008 Stato "BUONO" entro il 31/12/2016 Mantenimento, ove già esistente, dello stato "ELEVATO" entro il 31/12/2016	⊗	→
Stato Ambientale delle Acque Sotterranee (SAAS)	S	Stato "SUFFICIENTE" entro il 31/12/2008 Stato "BUONO" entro il 31/12/2016 Mantenimento, ove già esistente, dello stato "ELEVATO" entro il 31/12/2016	⊗	→
Numero di stazioni per il monitoraggio chimico-fisico, biologico (I.B.E.) ed idrometrografiche attive	R	Numero minimo di stazioni come da Tabella 6 All.1 D.Lgs. 152/99	☺	↑
Numero di stazioni chimico-fisiche per il monitoraggio delle acque sotterranee attive	R	individuazione acquiferi principali e monitoraggio quantitativo (frequenza mensile) e qualitativo (frequenza semestrale)	☺	↑
Numero di Piani stralcio di Bacino e Piani di Tutela delle Acque approvati / Numero di Autorità di Bacino istituite	R	Approvazione del Piano di Tutela delle Acque entro il 31/12/2004	⊗	→
Numero di Piani di Ambito approvati/totale ATO	R	Saltato l'obiettivo temporale, l'approvazione stessa del Piano è diventata l'obiettivo intermedio dell'iter di attuazione della Legge Galli	☺	↑

8.6.3 Le risorse idriche superficiali e sotterranee

La risorsa idrica sotterranea regionale rappresenta, anche per effetto delle condizioni di inquinamento in cui versano i principali corsi d'acqua, la principale fonte di approvvigionamento a cui attingono gli Enti che gestiscono le reti acquedottistiche per la distribuzione dell'acqua potabile ai cittadini campani e in parte anche pugliesi. Fra le principali risorse idropotabili utilizzate in Campania vanno incluse quelle degli acquiferi ubicati in Molise e nel Lazio.

Ai fini dell'uso idropotabile infatti l'impiego di acque sotterranee è tendenzialmente – ed in Campania in maniera univoca – privilegiata rispetto all'uso, previo trattamento, di acque

superficiali (fiumi, laghi, invasi e bacini artificiali), perché il confinamento ne garantisce, almeno in linea teorica, la qualità.

Alla stessa risorsa attingono inoltre, attraverso la perforazione di una miriade di pozzi, singoli cittadini ed industrie, per vari usi diversi da quello potabile, dall'irriguo agricolo all'industriale. Spesso le modalità di realizzazione e utilizzo dei pozzi favoriscono la circolazione e la contaminazione delle acque fra falde diverse nonché fra acque fluviali o reflue ed acque sotterranee.

Molteplici per tipologia ed entità sono i fattori di pressione sulla risorsa idrica sotterranea che costituiscono potenziali fonti di alterazione delle caratteristiche sia qualitative che quantitative delle acque. L'insorgere di fenomeni d'inquinamento e di sovrasfruttamento diffusi, può pregiudicarne l'uso anche in maniera definitiva.

Anche le acque dolci superficiali, benché in Campania non siano destinate alla produzione di acque potabili, costituiscono comunque una risorsa importante ed altrettanto esposta ai rischi connessi alle pressioni antropiche e agli usi non pianificati e monitorati.

La captazione ai fini irrigui, operata dai Consorzi di Bonifica ed Irrigazione e dai singoli agricoltori, interessa infatti buona parte del territorio regionale, impiegando volumi ingenti di acqua ed esercitando una pressione più generale sulle dinamiche dei bacini idrografici, attraverso la realizzazione di opere di intercettazione quali dighe e traverse, oltre che una pressione sulla loro qualità correlata alla riduzione delle portate fluviali e al dilavamento dei suoli agricoli.

Di diversa natura, invece, è la pressione esercitata dall'uso delle acque superficiali nel settore dell'industria energetica e che si esplica nell'apporto termico prodotto dagli scarichi delle acque di raffreddamento delle centrali elettriche nei fiumi.

In Italia nell'ultimo decennio il legislatore, sulla base delle indicazioni comunitarie, ha provveduto a disciplinare la predisposizione e l'utilizzazione di strumenti di pianificazione dell'uso delle acque, capaci di garantirne la tutela qualitativa e quantitativa, attraverso il perseguimento degli obiettivi di qualità e di risparmio idrico, e per assicurare l'equilibrio dei bilanci idrici, compatibilmente con i fabbisogni e gli usi sostenibili della risorsa.

Ai fini della redazione di tali strumenti di pianificazione, accanto alle informazioni sullo stato qualitativo dei corpi idrici, sui carichi inquinanti, sulla disponibilità della risorsa idrica, sul ravvenamento delle falde, sulle portate, appaiono indispensabili informazioni relative alla capacità della società e degli ecosistemi di interagire in modo sostenibile con il ciclo ideologico. Questo si traduce in conoscenza sulle destinazioni d'uso della risorsa stessa, sul minimo deflusso vitale per i corsi d'acqua, sulle tecnologie per il risparmio idrico.

L'assenza di informazioni complete sui volumi di acqua di falda emunti dalla miriade di pozzi, pubblici e privati, presenti sul territorio regionale, così come sull'entità dei prelievi dai corsi d'acqua e degli scarichi in alveo, unitamente al mancato aggiornamento sistematico dei dati sulle portate delle sorgenti e dei fiumi, non consentono ad oggi una valutazione dei bilanci idrici delle acque superficiali e sotterranee campane sufficientemente attendibile.

Le Autorità di Bacino, preposte alla pianificazione del bilancio idrico, sono in grado di fornire valutazioni approssimate, basate su misurazioni indirette e riconducibili alla stima delle portate medie e del minimo deflusso vitale per i corsi d'acqua³ ed al calcolo della potenzialità per i corpi idrici sotterranei, sulla base di serie storiche. Dall'esame dei dati comunque recuperati si rileva una significativa diminuzione delle portate, soprattutto minime estive, che talora si annullano nei mesi di luglio e agosto con effetti devastanti per gli ecosistemi. In alcuni casi gli emungimenti da gruppi sorgivi hanno portato addirittura alla scomparsa delle sorgenti naturali e dei corsi d'acqua che da esse erano alimentati (ad es. sorgenti di Sarno). Un approfondimento sulle pressioni rispetto alla quantità di risorse idriche disponibili è riportato nei capitoli inerenti gli usi delle acque e lo stato quantitativo delle falde idriche sotterranee.

³ desunto con l'applicazione del metodo dei microhabitats

Attualmente l'elemento di maggiore criticità è rappresentato dalla carenza di dati sistematici con serie storiche aggiornate. Infatti le Autorità di Bacino e gli ATO pur effettuando ricognizioni e studi una tantum ma non gestiscono il monitoraggio sistematico del ciclo ideologico. Ancor più inadeguato e non aggiornato il monitoraggio svolto dall'Ufficio ex SIMN trasferito alla Regione Campania, a causa delle risorse strumentali e finanziarie irrisorie rispetto alla rilevanza dell'attività svolta.

Tabella 1 - Portata dei fiumi campani

Lat.	Long.	Nome stazione	Area bacino (kmq)	Portata max. (m ³ /s)	Portata media (m ³ /s)	Portata min. (m ³ /s)	Contributo unitario (l/s km ²)
40,200	15,153	Alento a Casalvelino (P. Stradale)	284,60	198,00	4,69	0,05	16,5
40,200	15,553	Bussento a Caselle in Pittari (S. Donato)	112,90	60,70	5,19	0,96	46,0
41,133	13,936	Calore Irpino (Volturno) a Apice (P. in cemento)	533,00	512,00	12,50	0,00	23,4
41,183	14,520	Calore Irpino (Volturno) a Solopaca (P. M. Cristina)	2966,00	1610,00	33,30	0,46	11,2
40,550	15,070	Calore Lucano (Sele) a Persano (P. Stradale)	673,00	1040,00	29,50	1,89	43,9
41,467	14,253	Sava (Volturno) a Gallo	14,50	13,20	0,69	0,00	47,6
40,500	15,003	Sele a Albanella (P. Barizzo)	3235,00	2035,00	69,30	6,00	21,4
40,650	15,253	Sele a Contursi	329,00	504,00	11,80	2,20	35,8
41,150	14,853	Tammaro (Volturno) a Paduli (P. Ferroviario)	672,80	350,00	7,18	0,00	10,7
41,500	14,953	Tammaro (Volturno) a Pago Veiano (P. Calice)	555,80	261,00	6,34	0,00	11,4
40,517	15,486	Tanagro (Sele) a Polla (M. Maltempo)	659,00	334,00	10,70	0,47	16,2
40,667	14,953	Tuscano a Olevano Sul Tusciano (a V. Centrale Enel)	95,10	39,40	3,60	1,26	37,9
41,183	14,453	Volturno a Amorosi (P. Volturno)	2015,00	1070,00	46,40	8,40	23,1
41,067	14,067	Volturno a Canello Arnone (P. Garibaldi)	5558,00	1410,00	103,00	11,60	18,5

8.6.4 Gli usi, l'approvvigionamento e la distribuzione delle acque

L'utilizzazione della risorsa idrica, in Campania come nel resto dell'Italia, è stata storicamente caratterizzata da una spiccata frammentazione, contraddistinta da un gran numero di soggetti, pubblici e privati, che a vario titolo e su porzioni di territorio talvolta molto esigue ne curavano la gestione, in assenza di idonei strumenti di pianificazione su scala vasta. Allo scopo di superare questa situazione e con l'intento di riorganizzare il sistema dei servizi idrici in Italia, operando una netta distinzione tra il ruolo di indirizzo e controllo e quello gestionale, il Parlamento ha emanato la Legge n. 36/94 "Disposizioni in materia di risorse idriche"⁴, prevedendo la costituzione di Ambiti Territoriali Ottimali (ATO), integrati su scala territoriale oltre che dal punto di vista funzionale.

In attuazione della Legge Galli la Regione Campania con L.R. n. 14/97 ha individuato e delimitato quattro ATO per la pianificazione e la gestione del servizio idrico integrato:

- ATO n. 1 "Calore – Irpino";
- ATO n. 2 "Napoli – Volturno";
- ATO n. 3 "Sarnese – Vesuviano";
- ATO n. 4 "Sele";

L'approvvigionamento

Mentre la Legge Galli prosegue il suo iter attuativo (vedi Scheda A sullo stato attuazione Legge Galli in Campania) ed in attesa della operatività dei soggetti a cui gli ATO affideranno la gestione del servizio idrico integrato – anche alla luce delle radicali novità introdotte dall'art.35 della L. n. 448/01 (Legge Finanziaria 2002) – ad oggi l'approvvigionamento della risorsa a fini idropotabili e la relativa distribuzione alla popolazione sono ancora in buona parte affidati a numerosi Enti e Aziende acquedottistici. I grandi sistemi infrastrutturali operativi infatti sono articolati in quattordici schemi (Campania Occidentale, Torano Biferno, Maretto, Sarno, Vesuviano, Serino, Fizzo Taburno, Alto Calore, Ausino, Alto-Medio Sele, Basso Sele, Cilento, Bussento, Vallo di Diano), gestiti dalla Struttura Gestione Acquedotti ex CASMEZ, dall'ENI Acqua Campania, da Aziende municipalizzate e Consorzi. La descrizione approfondita delle risorse idriche sotterranee disponibili e captate è riportata nell'Allegato sullo stato quantitativo delle acque sotterranee

La distribuzione e gli usi potabili

Accanto all'efficienza del servizio, la razionalizzazione e la riduzione del consumo di acqua, costituiscono gli altri obiettivi prioritari che devono ispirare le politiche di spesa nel settore del ciclo integrato delle acque.

La situazione regionale che emerge dalle analisi dei dati raccolti nelle ricognizioni effettuate dagli ATO⁵ appare infatti critica soprattutto sul piano dei consumi e della efficienza delle reti di adduzione.

La dotazione di acqua potabile pro capite

L'analisi del dato relativo alla dotazione pro capite netta mostra valori medi compresi tra i 185 l/ab*g per l'ATO "Sarnese – Vesuviano" ed i 235 l/ab*g per gli ATO "Sele" e "Napoli – Volturno", con una percentuale degli abitanti serviti con dotazioni superiori a 300 l/ab*g compresa tra il 15% ed il 20%. Tali valori risultano elevati considerando che essi sono calcolati come rapporto

⁴ Meglio nota come "Legge Galli" dal nome del suo estensore

⁵ I risultati della ricognizione dell'ATO "Calore Irpino", non sono ancora disponibili.

tra il volume fatturato ed il numero degli abitanti serviti da ogni singolo gestore, Comune o Azienda, non essendo disponibile, se non raramente, il dato relativo ai volumi erogati ed essendo inoltre la rete di distribuzione caratterizzata da un'elevata percentuale di perdite. Si tratta dunque di un dato che sottostima il consumo di risorsa idropotabile effettivo e ciò appare ancora più evidente quando si consideri il valore medio delle dotazioni pro capite lorde, misurate cioè rispetto ai volumi totali immessi in rete, che sulla base dei dati disponibili risulta infatti pari addirittura a 330 l/ab*g.

Tabella 2 - Volumi immessi, erogati, fatturati, dotazioni medie pro capite e perdite lorde per ATO

A.T.O.	Imnesso in rete [m ³ /a]	Erogato [m ³ /a]	Fatturato [m ³ /a]	Dotazione pro capite media [l/ab*g]	Perdite lorde [%]
Calore Irpino	-	-	-	-	-
Napoli Volturno	460.910.000*	-	238.670.000	235	48**
Sarnese Vesuviano	336.087.853	152.885	100.405.752	185	55
Sele	172.070.283	-	65.698.973	233	62

FONTE: AA. TT.OO., SOGESID, elaborazione ARPA

La copertura territoriale del servizio di acquedotto

Dai dati raccolti presso gli ATO risulta evidente che la copertura del servizio di acquedotto è pressoché totale, attestandosi su valori medi prossimi al 97% della popolazione residente leggermente superiore alla media nazionale pari al 96%; tale valore è da attribuire alla elevata concentrazione abitativa che caratterizza i Comuni che ricadono negli Ambiti Territoriali considerati ed alla presenza, di un numero estremamente ridotto di abitanti in case sparse. Questa configurazione demografica ha facilitato la realizzazione dei grandi sistemi acquedottistici del dopoguerra ad opera della Cassa per il Mezzogiorno. Solo pochi Comuni presentano invece valori inferiori di allacciamento agli acquedotti: si tratta di Anacapri (84%), Roccarainola (80%), Liveri (79%) e S.Valentino Torio (69%), di Comuni della zona dei Monti Alburni (80-90%) e della bassa piana del fiume Volturno e dei Regi Lagni (40-60).

L'efficienza del sistema acquedottistico

Se da un lato la rete di distribuzione è in grado di garantire l'allacciamento al servizio idrico dell'intera popolazione, dall'altro però essa evidenzia una scarsa efficienza. Non sono disponibili informazioni relative al numero di disservizi, quali ad esempio il numero di ore di sospensione della distribuzione, tuttavia il dato relativo alle perdite risulta essere molto elevato.

Il valore delle perdite è stato calcolato come differenza tra i volumi immessi in rete ed i volumi erogati da ogni singolo gestore, utilizzando il dato relativo ai volumi fatturati laddove il dato dell'erogazione risultava assente. In tal modo si riescono però a stimare soprattutto le perdite apparenti, cioè le perdite di volumi di acqua non contabilizzati anche se effettivamente erogati all'utenza ed imputabili all'evasione del canone del servizio idrico e agli allacciamenti abusivi, piuttosto che a perdite intrinseche alla rete di distribuzione, legate ad una cattiva conservazione e manutenzione delle infrastrutture.

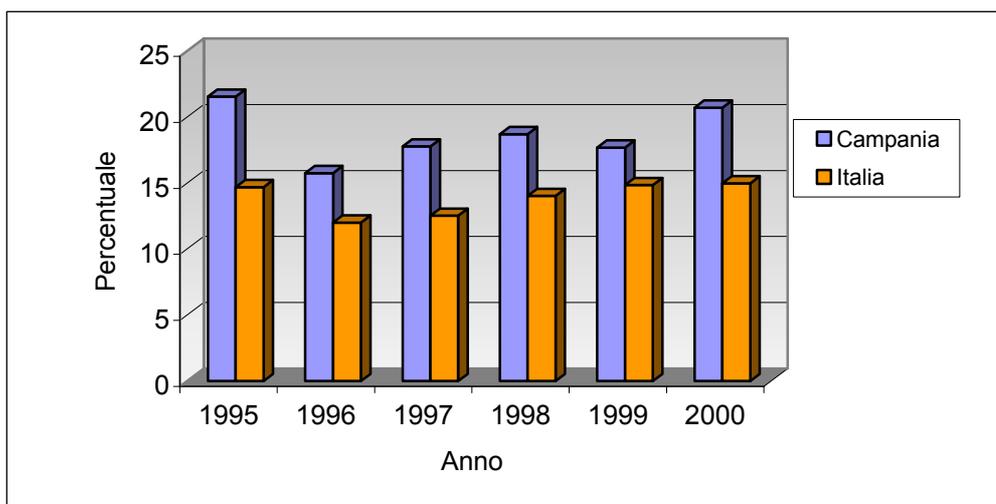
Il valore delle perdite medie, relativamente alle reti acquedottistiche degli ATO "Sarnese – Vesuviano", "Sele" e "Napoli – Volturno", si attesta al 47% del volume immesso in rete con punte del 75-85%. Benché il confronto con il dato nazionale risulti difficile a causa di una notevole variabilità (un intervallo ampio compreso tra il 20 ed il 45% con media attorno al 39%), i valori registrati risultano estremamente elevati, ben al di là della soglia definita fisiologica (10%) e a "livelli assolutamente non compatibili con un sistema moderno di acquedotto" come riporta testualmente un documento redatto dal Comitato per la vigilanza sull'uso delle risorse idriche (cfr. Scheda A sulla Legge Galli).

È interessante evidenziare la correlazione esistente tra il dato relativo alle perdite della rete di distribuzione e quello (peraltro parziale in termini di copertura e ripreso dai documenti del

Comitato per la vigilanza) relativo all'età della rete stessa, fissato attorno ai 40 anni, sensibilmente superiore al valore medio nazionale (30 anni).

In assenza di informazioni precise sull'entità dei disservizi del sistema di distribuzione, costituisce un importante indicatore proxy il dato raccolto dall'indagine ISTAT che ha monitorato, relativamente al periodo 1995 – 2000, il giudizio delle famiglie sull'erogazione di acqua potabile nelle abitazioni.

Figura 1- Famiglie che denunciano irregolarità nell'erogazione dell'acqua



FONTE: ISTAT 2000, elaborazione ARPAC

Si osserva una crescita costante della percentuale di famiglie che denunciano irregolarità. Il trend ha recentemente riportato il dato ai valori del 1995 dopo che, in coerenza con il dato nazionale mediamente sempre molto più basso, nel 1996 la Campania aveva toccato un minimo

Invece il dato relativo alla percentuale di famiglie che non si fidano a bere acqua di rubinetto nell'abitazione in cui vivono è del 38.8% rispetto al 44.7% nazionale e deve essere confrontato con i trend di uso di acque imbottigliate.

Gli usi irrigui delle acque

Relativamente all'uso irriguo in agricoltura, l'approvvigionamento per le grosse aziende è affidato ai Consorzi di Bonifica e di Irrigazione, istituiti con L.R. 23/85, che distribuiscono l'acqua derivata dalle traverse fluviali o emunta dai pozzi. Una recente indagine condotta dall'Istituto Nazionale di Economia Agraria (INEA) ha censito, sulla base di analisi di ortofoto digitali e telerilevamento e ad integrazione dei dati consortili, una superficie irrigua pari a 154.085 ettari, corrispondenti a circa l'11,3% della superficie regionale ed al 15.5% della SAU, di cui 56.863 ettari irrigati dai Consorzi. Con differente grado di affidabilità per le diverse fonti di approvvigionamento, l'indagine ha dedotto, dai valori di portata in concessione, dal numero presumibile di ore di funzionamento degli impianti e dalla durata della stagione irrigua, una disponibilità idrica dei corpi d'acqua utilizzati a scopo irriguo pari a circa 798.440.000 m³/anno, stimando i fabbisogni irrigui relativi alle aree consortili, illustrati nella tabella seguente.

Tabella 3– Fabbisogno uso irriguo

Consorzio	Stima dei fabbisogni irrigui lordi (10 ⁶ m ³)	Stima dei fabbisogni irrigui netti (10 ⁶ m ³)
Consorzio di bonifica agro sarnese nocerino	37,700	33,500
Consorzio di bonifica aurunco	12,066	10,720
Consorzio di bonifica bacino inferiore del voltorno	131,150	116,580
Consorzio di bonifica destra sele	32,170	28,600
Consorzio di bonifica paestum - sinistra sele	24,680	21,940
Consorzio di bonifica sannio alifano	50,450	44,840
Consorzio di bonifica ufità	5,400	4,800
Consorzio di bonifica valle telesina	31,270	27,800
Consorzio di bonifica integrale vallo di diano	10,600	9,430
Consorzio di bonifica velia	5,440	4,830
Ente per lo sviluppo dell'irrigazione - sezione irpinia	Assente	Assente
Totale	340,926	303,04

Il valore del fabbisogno, espresso in milioni di metri cubi, è inteso per la durata della stagione irrigua. I fabbisogni netti si intendono al netto della parzializzazione e delle perdite stimate e rappresentano le esigenze effettive

FONTE: INEA 2001

Benché la disponibilità idrica calcolata risulti sufficiente a soddisfare il fabbisogno irriguo, si constata talvolta un'inefficienza nell'utilizzo, legato alle riduzioni di portata dei fiumi registrate negli ultimi decenni e correlate sia ai fenomeni di siccità che ai prelievi abusivi. Queste stime riguardano solo le grandi superfici irrigue regionali, non tengono conto, pertanto, di colture meno idroesigenti, ma comunque irrigate, ubicate nella rimanente porzione della SAU campana. Infatti, nella valutazione complessiva delle risorse idriche disponibili ed utilizzate bisogna sottolineare che alla fitta rete di captazioni va ad aggiungersi la miriade di pozzi privati, perforati per i diversi usi, anche a seguito del progressivo deteriorarsi della risorsa idrica superficiale, rappresentando un notevole fattore di pressione sulla risorsa sotterranea sia per l'entità del prelievo, sia per il rischio di inquinamento connesso al cattivo condizionamento dei pozzi, talvolta abusivi.

Dai dati brevemente illustrati si conferma che le portate emunte per l'irrigazione costituiscono la prima fonte di pressione sugli equilibri del ciclo idrologico. Quest'effetto è estremamente accentuato perché in Campania il semestre irriguo coincide con le magre fluviali e con la fase di esaurimento delle sorgenti.

Necessariamente quindi le risposte a questa situazione, che incide negativamente sullo stato dei fiumi campani, costituiscono una priorità per gli interventi di ottimizzazione degli usi delle acque.

I prelievi per singolo settore produttivo

Non è stato possibile reperire dati completi relativi al consumo di acqua nei settori produttivi, in quanto non disponibili presso gli ATO.

Con una copertura geografica limitata al territorio amministrato dal solo ATO "Sarnese-Vesuviano" sono stati raccolti i dati, tratti dal Piano d'Ambito dell'Ente, sul fabbisogno idrico annuo per i settori industriale ed agricolo con accluse anche le stime previsionali al 2020. Il dato relativo al fabbisogno industriale complessivo dell'area risulta pari a 14×10^9 l/anno, di cui

4.844.544.000 litri emunti dai 143 pozzi utilizzati. I dati riguardanti il soddisfacimento del fabbisogno irriguo si riferiscono invece esclusivamente alla portate emunte dai pozzi. Il dato ben rappresenta il consumo irriguo complessivo poiché, mentre inizialmente il sistema di irrigazione si basava anche sulle acque derivate da traverse fluviali, per effetto delle condizioni di inquinamento in cui versano i principali corsi d'acqua superficiali, la risorsa sotterranea è la fonte di approvvigionamento nettamente prevalente .

8.6.5 Il collettamento e la depurazione delle acque

La verifica dell'adeguamento delle infrastrutture idrauliche di raccolta e di smaltimento delle acque reflue urbano ai criteri ed agli obblighi della Direttiva 91/271 CEE e del D.Lgs. 152/99 ha indirizzato l'indagine sui servizi di fognatura e di depurazione.

8.6.5.1 Il servizio di fognatura

Per quanto riguarda il servizio di fognatura, lo sviluppo delle reti di collettamento negli ATO "Sarnese-Vesuviano", "Sele" e "Napoli-Volturno", risulta essere rispettivamente pari a 1,5 , 3 ed 1,8 m/ab servito.

A fronte di tali sviluppi delle infrastrutture, i dati mostrano una copertura media del 73% della popolazione, con valori che variano tra il 54% e il 91%, per l'ATO "Sarnese-Vesuviano", del 85% per l'ATO "Sele" con minimi al 20 – 30% per le zone collinari più interne del salernitano, caratterizzate da una presenza più diffusa di case sparse e dell'88% per l'ATO "Napoli – Volturno" con analoghi minimi al 20 – 30% in alcuni Comuni dell'isola di Ischia. Il dato medio complessivo regionale pari all'84% è perfettamente in accordo con il dato medio nazionale (85%).

È da sottolineare che per buona parte il servizio è caratterizzato da fognature al 90% di tipo misto ed al 10% a reti separate, bianca e nera. Risulta inoltre che la rete fognaria è stata costruita per oltre il 50% negli ultimi trenta anni, mentre la percentuale dei tratti risalenti a prima del 1950 è pari al 7% per l'ATO "Sele" e a ben il 16% per l'ATO "Sarnese – Vesuviano".

8.6.5.2 Il servizio di depurazione

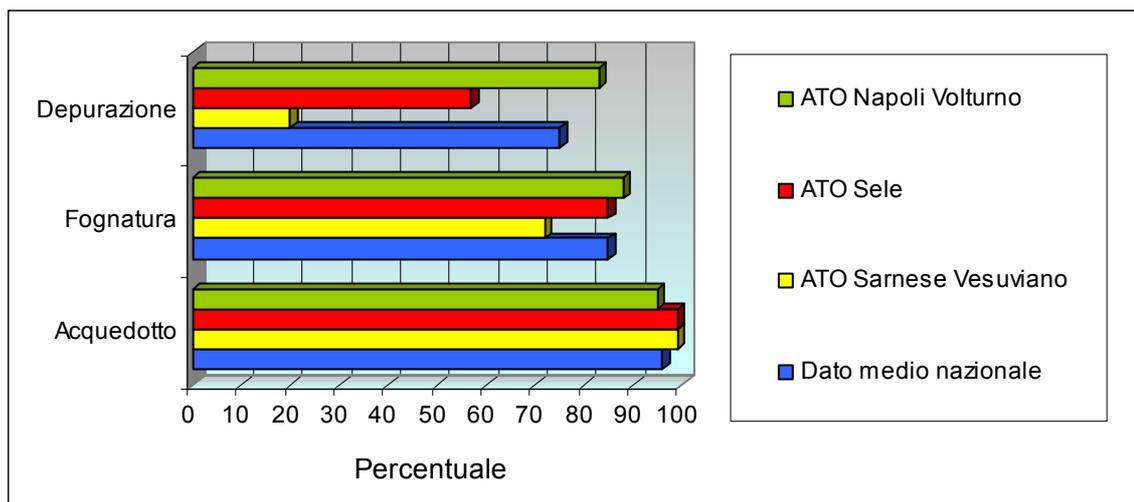
Rispetto alle conoscenze disponibili sulle reti fognarie nettamente più carenti risultano le informazioni riguardanti il servizio di depurazione.

Relativamente al dato della popolazione connessa agli impianti di depurazione è da evidenziare infatti, nella ricognizione effettuata, una assenza di informazione per 32 dei 142 Comuni ricadenti nel territorio amministrato dall'Ente d'Ambito "Sele", per 31 dei 136 Comuni dell'ATO "Napoli – Volturno" e per ben 39 degli 80 Comuni dell'ATO "Sarnese Vesuviano". Data l'enorme variabilità del dato disponibile per i Comuni (da 1 a 100%), risulta difficile definire un valore medio sufficientemente rappresentativo. Dal rapporto percentuale tra il numero di abitanti serviti ed il numero di abitanti residenti sul territorio amministrato dai tre ATO considerati è possibile calcolare un valore medio pari al 63%, risultando serviti 3.169.332 abitanti su 5.017.093 (20% per l'ATO "Sarnese – Vesuviano", 57% per l'ATO "Sele" e 83% per l'ATO "Napoli – Volturno) a fronte di una popolazione complessiva regionale di 5.792.580 abitanti. Il dato è significativamente inferiore a quello nazionale del 75%.

La carenza di informazioni aggiornate ed esaurienti riguardanti il dimensionamento, la potenzialità e l'efficienza degli impianti di depurazione, risalenti per la maggior parte al Progetto Speciale 3 degli anni '70 recepito poi dal Piano Regionale di Risanamento delle Acque, inducono a sottolineare l'esigenza di acquisire una panoramica complessiva sullo stato del servizio di depurazione in Campania, rispetto alle indicazioni e scadenze del D.Lgs 152/99.

Il grafico successivo riassume sinteticamente il grado di copertura dei servizi di acquedotto, fognatura e depurazione nei tre ATO per i quali sono attualmente disponibili dati sistematici raccolti dalla SOGESID, nel quadro delle attività di ricognizione previste dalla Legge Galli.

Figura 2 - Percentuale della popolazione raggiunta dai servizi di acquedotto, fognatura e depurazione



FONTI: AA.TT.OO., SOGESID, elaborazione ARPAC

8.6.6 Gli sviluppi per la gestione delle acque

Per tutelare le acque destinate al consumo umano è innanzitutto da richiamare la urgenza di sottoporre a protezione dall'inquinamento le aree di alimentazione delle falde idriche sotterranee, ubicate a monte delle sorgenti utilizzate dai grandi sistemi acquedottistici. Queste aree devono essere riconosciute come zone di salvaguardia, previo indennizzo dei Comuni interessati, in relazione alle limitazioni all'uso del territorio per determinate attività produttive. Compito degli ATO, insieme alle Autorità di Bacino ed all'ARPAC, è individuare, secondo quanto stabilito dal decreto legislativo 152/99, le aree da salvaguardare e stanziare i fondi per gli indennizzi nei bilanci di esercizio e nei piani economici pluriennali.

Complessivamente le sfide in vista per la gestione delle acque sono molto impegnative e dovranno essere affrontate in conformità ad alcuni principi cardine, definiti nella "Dichiarazione Ministeriale di Torino", approvata dai Ministri del Partenariato Euro-mediterraneo a conclusione della Conferenza internazionale sulla gestione dell'acqua del 1999.

Innanzitutto l'uso dell'acqua dovrà essere sostenibile, cioè non dovrà causare nel tempo un degrado qualitativo e quantitativo delle risorse idriche. Gli usi potabili dovranno essere considerati prioritari e seguiti in ordine d'importanza dagli usi per l'irrigazione, come in Italia già prevede la legge Galli. Per le acque reflue andrà incrementato il riuso, migliorando i processi industriali e le tecnologie depurative.

La gestione dell'acqua dovrà essere definita in relazione al contesto socioeconomico del Paese, quindi in Italia è giusto che si paghi per l'acqua, con facilitazioni per le fasce sociali deboli e disincentivi per gli usi non appropriati e gli sprechi di risorse idriche pregiate. Se la Regione Campania saprà vincere le sfide, qui solo accennate, in futuro non ci sarà il rischio di penuria d'acqua potabile durante periodi di siccità e si potrà tornare a bagnarsi nelle acque del Golfo di Napoli, anche vicino alle foci di fiumi e canali.

SCHEDA A: Lo stato di attuazione della Legge Galli in Campania

Ad oggi l'iter della legge in Campania, in sintonia con il dato nazionale, è ancora lontano dall'essere completato, pur avendo avuto un'accelerazione negli ultimi anni. Lo stato di attuazione risulta comunque a buon punto, soprattutto nel confronto con le altre Regioni italiane, non solo del Sud.

Dei 4 ATO previsti in regione tutti risultano già insediati, mentre il dato complessivo nazionale parla di 60 ATO insediati sui 90 istituzionalmente previsti, con ritardi soprattutto nel Nord.

Anche la fase di ricognizione degli impianti e delle opere di acquedotto, fognatura e depurazione, prevista dalla normativa, in Campania risulta essere completata per tutti i 4 ATO, mentre il dato nazionale palesa un notevole ritardo, con 45 ATO su 90 in cui la ricognizione è completata ma ben 30 in cui tale fase non è stata nemmeno avviata.

L'ATO "Sarnese – Vesuviano", è tra i pochi in Italia ad aver completato l'iter di attuazione della Legge Galli, con la redazione e l'approvazione del Piano d'Ambito e con la scelta della forma di gestione del servizio idrico integrato, affidato direttamente ad una società per azioni a prevalente capitale pubblico. Nel dicembre 2002 è stato approvato il Piano d'Ambito redatto dall'ATO "Napoli – Volturno" che però non ha ancora effettuato l'affidamento della gestione.

Tabella 4 - Quadro di sintesi sullo stato di attuazione della legge 36/94

	ATO		Ricognizione			Piano d'ambito		Forma di gestione prescelta			Affidamenti effettuati
	Previsti	Insedati	Non avviata	In corso	Terminata	Redatto	Approvato	Concessione	Affidamento diretto	Non definita	
Italia	90	60	30	15	45	16*	12*	1	16	31	8
Centro – Sud	46	41	2	5*	39*	15*	11*	1	14	20	7
Campania	4	4	-	-*	4*	2*	2*	-	2	2	1
ATO n. 1 "Calore – Irpino"		•			•					•	
ATO n. 2 "Napoli – Volturno"		•			•	•	•			•	
ATO n. 3 "Sarnese – Vesuviano"		•			•	•	•		•		•
ATO n. 4 "Sele"		•			•				•		

(*) aggiornato da ARPAC per la Campania

FONTE: Comitato per la vigilanza sull'uso delle risorse idriche 2001

La situazione complessiva in Campania appare dunque confortante ed in progressivo miglioramento; inoltre, come sottolineato nel documento redatto dal Comitato per la vigilanza sull'uso delle risorse idriche in occasione dell'incontro con la Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province autonome del 9 gennaio 2002, "... Il Quadro comunitario di sostegno per le regioni italiane dell'obiettivo 1 2000-2006, approvato dalla Commissione europea il 1° agosto 2000, può risultare un importante stimolo ed incentivo all'applicazione della riforma dei servizi idrici. Lo specifico programma dedicato al ciclo integrato dell'acqua, suddiviso in due fasi, prevede, infatti, che nella prima (2000-2002) l'utilizzazione dei fondi sia condizionata al recepimento della legge 36/94 e all'individuazione degli Ambiti Territoriali Ottimali, e che nella seconda (2003-2006) siano finanziati i Piani di Ambito affidati per l'attuazione e il cofinanziamento ai soggetti gestori o comunque approvati dalla costituita Autorità di ambito".

8.6.7 Le fonti di inquinamento delle acque

L'ampio spettro di pressioni esercitate sulle risorse idriche, anche e soprattutto in termini di carico inquinante, origina il rilascio di reflui che, attraverso tipologie varie di scarico, contaminano le acque, superficiali e sotterranee, con un elevato numero di sostanze, aventi caratteristiche diversissime in termini di tossicità e biodegradabilità.

Le complesse dinamiche secondo cui tali sostanze interagiscono con i cicli naturali e vengono processate dai sistemi di collettamento e depurazione, accanto alle oggettive perduranti difficoltà a censire e controllare tutte le potenziali sorgenti di inquinamento (scarichi, pozzi, ecc.), rendono spesso impossibile l'attribuzione dell'origine dell'inquinamento, registrato solo puntualmente. Pertanto è necessario ricorrere a metodologie di stima indiretta per comprendere e valutare, a scala di bacino e di acquifero, gli effetti delle pressioni antropiche sullo stato qualitativo dei corpi idrici

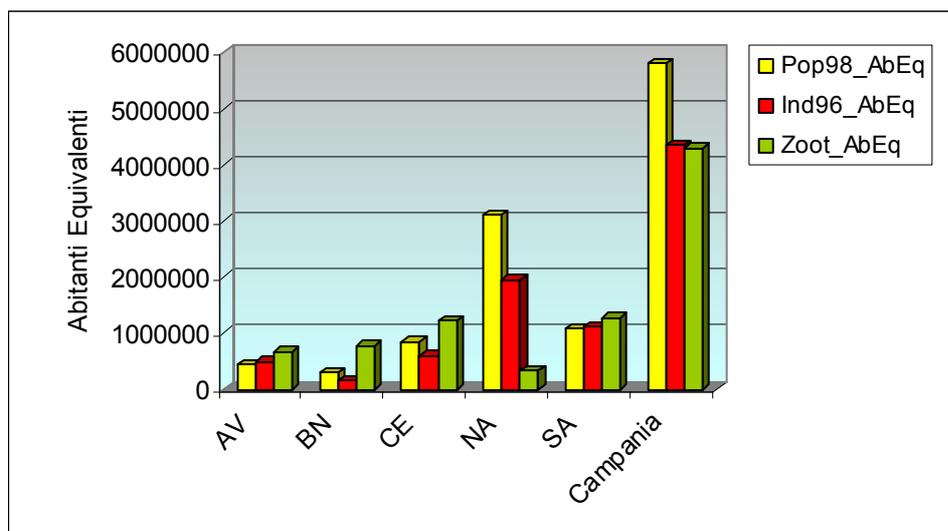
8.6.7.1 I carichi organici potenziali

È prassi consolidata valutare le pressioni esercitate dai carichi inquinanti che teoricamente giungono ai corpi idrici, attraverso stime approssimative ed indirette, basate sul calcolo degli abitanti equivalenti (AbEq) civili, produttivi, agricoli e zootecnici nell'area di interesse, mediante metodologie consolidate e validate, messe a punto dall'IRSA-CNR e dall'ISTAT.

La metodologia per la valutazione dei carichi organici potenziali elaborata dal CNR-IRSA esprime i carichi stessi in termini di abitanti equivalenti (AbEq), tenendo conto dei contributi prodotti dagli abitanti residenti, dalle presenze turistiche e dagli addetti nelle varie attività produttive, nonché del numero di differenti capi di allevamento del comparto zootecnico, calcolati mediante l'uso di coefficienti di conversione specifici per le diverse categorie.

Facendo riferimento ai dati APAT, pubblicati sull'Annuario 2001 e riferiti all'anno 1998, risulta evidente che l'impatto sul carico organico potenziale totale, mentre si distribuisce in maniera sostanzialmente simile tra i determinanti (civile, industriale, zootecnico) su scala regionale, alla scala provinciale appare ben più diversificato. Per la Provincia di Napoli – fortemente urbanizzata – il maggiore contributo è dato da popolazione residente e presenze turistiche, nonché dalle attività industriali, mentre invece, il contributo del comparto zootecnico ovviamente è maggiormente significativo nelle altre Province campane.

Figura 3 - Carico organico potenziale per Provincia



FONTE: Verso l'annuario dei dati ambientali ANPA 2001

Tabella 5 - Carico organico potenziale per provincia

Provincia	Sigla	Pop98_AbEq	Ind96_AbEq	Zoot_AbEq	Carico Organico Potenziale AbEq
Avellino	AV	440.890	496.954	672.848	1.610.692
Benevento	BN	294.083	171.545	779.761	1.245.389
Caserta	CE	854.603	603.910	1.227.447	2.685.960
Napoli	NA	3.110.970	1.958.933	337.829	5.407.732
Salerno	SA	1.092.034	1.118.745	1.283.056	3.493.835
TOTALE	Campania	5.792.580	4.350.087	4.300.941	14.443.608

FONTE: Verso l'annuario dei dati ambientali ANPA 2001

8.6.7.2 I trend nella provincia di Napoli

La metodologia è stata recentemente aggiornata con l'impiego di coefficienti di conversione calibrati per scale territoriali ridotte che tengono in maggior conto il dettaglio locale della distribuzione delle attività e la cui adozione produce risultati lievemente diversi da quelli conseguibili con l'uso dei coefficienti a scala nazionale. Recentemente la provincia di Napoli, ad esempio, ha elaborato una stima del carico potenziale inquinante di origine industriale, elaborata sulla base di questo approccio, verosimilmente più precisa, da cui si rileva una progressiva diminuzione, collegata ai processi di deindustrializzazione e materializzazione dei processi produttivi.

Tabella 6 - Stima del carico potenziale inquinante di origine industriale

Napoli e Provincia	1981°	1991°	1996*	Δ% 81-91
Abitanti equivalenti	2.412.499	2.226.138	1.824.039	-7.7

°elaborazione con coefficienti nazionali
*elaborazione con coefficienti provinciali

FONTE: Provincia di Napoli 2001

La stima dei carichi organici potenziali totali da sottoporre a depurazione così calcolata richiederebbe, infine, un confronto con la reale capacità depurativa degli impianti esistenti, ai fini della valutazione di un bilancio depurativo complessivo nell'area di interesse, utile nella programmazione degli interventi, anche per evitare il sovra o sotto dimensionamento degli impianti da realizzare o adeguare.

8.6.7.3 I carichi nel comprensorio dei Regi Lagni

Ai fini di una corretta pianificazione e programmazione sono significativi i risultati di un recente studio condotto dall'ENEA sulle acque del bacino dei Regi Lagni e le aree afferenti l'impianto di depurazione di Cuma, nell'ambito di un accordo di programma con il Ministero dell'Ambiente. Tale studio ha consentito, nei limiti delle approssimazioni adottate, di valutare su scala di bacino le effettive quantità di inquinanti collettati, così come le attività maggiormente impattanti e la loro localizzazione. A tal fine sono stati adottati degli indici che consentono di calcolare la sostanza

organica ed i nutrienti – COD, BOD, N, P –prodotti dagli abitanti equivalenti e che effettivamente, sulla base della reale copertura dei servizi di fognatura e depurazione e delle caratteristiche di esercizio degli impianti di depurazione ai quali i reflui di varia origine afferiscono, vengono recapitati nel corpo idrico accettore; come bilancio, dunque, tra i carichi potenzialmente generati e i carichi influenti ed effluenti dai depuratori.

Tabella 7 - Carichi effettivi civili ed industriali sversati nei Regi Lagni

Comprensori dei Regi Lagni e di Napoli Ovest						
Comprensorio	Abitanti Residenti ISTAT 99	Aree Industriali ISTAT 91	COD [kg/d]	BOD5 [kg/d]	N [kg/d]	P [kg/d]
NOLA	232.790	219.392	45.324	21.845	2.717	387
ACERRA	314.575	156.724	45.528	21.816	2.853	310
NAPOLI NORD	343.240	284.265	51.146	21.704	4.088	543
MARCIANISE	299.786	207.767	19.166	7.372	1.479	248
FOCE REGI LAGNI	526.873	211.218	49.184	25.057	5.646	980
NAPOLI OVEST	761.889	359.451	29.835	10.675	4.909	925
TOTALE	2.479.153	1.438.817	240.183	108.469	21.692	3393

FONTE: ENEA 2002

Analogamente, mediante un'appropriata metodologia di calcolo, è stato stimato l'effettivo carico inquinante derivante dall'impiego di fertilizzanti e fitofarmaci in agricoltura e dalle deiezioni animali in zootecnia; questi una volta depositati sui suoli veicolano infatti l'inquinamento nelle acque superficiali e sotterranee attraverso il ruscellamento e la percolazione.

Tabella 8 - Carichi inquinanti derivanti dalle attività agricole

Comprensorio	SAU [ha]	Acque superficiali		Acque sotterranee	
		N [kg/d]	P [kg/d]	N [kg/d]	P [kg/d]
NAPOLI OVEST	4.412	54.182	1.747	56.349	58
REGI LAGNI:					
NOLA	17.472	171.645	5.536	278.923	231
ACERRA	8.090	79.476	2.563	129.148	107
NAPOLI NORD	1.207	14.824	478	15.416	16
CASERTA	10.211	100.317	3.235	163.016	135
FOCE REGI LAGNI	27.880	342.366	11.041	356.061	368
TOTALE	69.272	762.810	24.600	998.913	915

FONTE: ENEA 2002

Tabella 9 - Carichi inquinanti derivanti dalle attività zootecniche

Comprensorio	Acque superficiali				Acque sotterranee	
	BOD5 [kg/d]	COD [kg/d]	N [kg/d]	P [kg/d]	N [kg/d]	P [kg/d]
NOLA	766	4.118	2.799	94	4.548	3.9
ACERRA	23.947	128.924	47.114	2.946	76.560	122.7

NAPOLI NORD	166	890	896	25	932	0.8
CASERTA – MARCIANISE	14.773	79.434	60.499	1.811	98.311	75.5
FOCE REGI LAGNI	59.866	321.852	336.103	9.177	349.547	305.9
NAPOLI OVEST	1.058	5.693	4.531	162	4.712	5.4
TOTALE	100.576	540.911	451.942	14.215	534.610	514

FONTE: ENEA 2002

8.6.7.4 La disciplina degli scarichi: il catasto

Accanto al bilancio depurativo, un ulteriore caposaldo della tutela dei corpi idrici è rappresentato dalla disciplina degli scarichi. Oltre a fissare i valori limite di emissione nei corpi idrici in funzione del rispetto degli obiettivi di qualità, la normativa vigente assegna alle Province la competenza di realizzare il catasto di tutti gli scarichi.

Presso alcune Province campane il catasto è stato effettivamente istituito, tuttavia l'attendibilità dei dati raccolti dal censimento degli scarichi è fortemente minata dal diffuso fenomeno dell'abusivismo e dalla mancanza di adeguati sistemi di monitoraggio e controllo.

Di seguito si riporta l'informazione contenuta sull'Annuario 2001 dell'APAT relativa al tipo ed alla quantità di scarichi censiti nelle Province campane.

Tabella 10 - Tipo e quantità di scarichi censiti per Provincia

Provincia	Civile		Industriale		Misto		Zootecnico		Altro		Totale n
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Avellino	52	51.0	40	39.2	10	9.8					102
Napoli	152	42.3	11	3.1	196	54.6					359
Falerno	810	56.5	309	21.5	16	1.1	299	20.9			1434
TOTALE	1014	58.5	360	19.0	222	11.7	299	15.8			1895

FONTE: Verso l'annuario dei dati ambientali ANPA 2001

8.6.8 Le conoscenze sullo stato quali-quantitativo delle acque

8.6.8.1 I corsi d'acqua

La qualità delle acque superficiali campane è stata storicamente poco studiata. Gli studi e le campagne di rilevamento effettuate nel passato sono stati contraddistinti sempre dal limite dell'episodicità e della mancata integrazione con altre attività di studio e di governo del territorio, risultando dunque necessariamente parziali e fortemente legati a situazioni di emergenza ambientale. Inoltre, fino a qualche anno fa, non esisteva nemmeno il supporto di leggi né, tanto meno, le risorse adeguate a garantirne la necessaria continuità.

L'emanazione del D.Lgs. n. 152/99 e dei successivi provvedimenti integrativi, con la definizione di obiettivi di qualità ambientale ed obiettivi specifici da perseguire entro scadenze prefissate, ha introdotto una profonda innovazione che sottende una politica di tutela della risorsa idrica radicalmente nuova, non più fondata sul controllo a valle degli scarichi, ma su una protezione assicurata dalla conoscenza preventiva e dal monitoraggio continuo della qualità dei corpi idrici.

Lo stato di qualità ambientale dei corsi d'acqua superficiali è determinato, mediante l'attribuzione ad una delle cinque classi previste dalla normativa (elevato, buono, sufficiente, scadente, pessimo), sulla base della definizione di uno stato ecologico e di uno stato chimico.

Tali definizioni mirano ad integrare la tutela qualitativa delle acque con quella quantitativa, nella consapevolezza che lo stato di qualità dei corpi idrici è profondamente legato al controllo delle derivazioni d'acqua. Inoltre il vero elemento innovativo della normativa, è l'accento che viene posto sull'esigenza di un monitoraggio sistematico e complessivo, esteso anche alla componente biotica dell'ecosistema fluviale, riconoscendo che la qualità ambientale del corpo idrico è preservata solo se esistono condizioni capaci di garantire lo svolgimento di processi di autodepurazione e di mantenere ecosistemi ampi e diversificati.

In ottemperanza alla normativa, che nel dettaglio, fissa le modalità di definizione e di svolgimento nonché la frequenza delle attività di monitoraggio, l'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Campania, nell'ottobre del 2001 ha avviato un programma di monitoraggio sistematico esteso all'intera ed articolata idrografia regionale. Dovendo includere tutti i corsi d'acqua principali con bacino imbrifero maggiore di 200 km² e gli affluenti con bacino di almeno 400 km², nonché i laghi con superficie maggiore di 0,5 km², la rete di monitoraggio riguarda, ai sensi della normativa nazionale, 19 fiumi. È inoltre previsto il monitoraggio di aste fluviali minori ed affluenti in aree peculiari in relazione alla pressione antropica (Sarno e affluenti) ed al pregio ambientale (Parco Nazionale del Cilento). Pertanto per la prima campagna di monitoraggio (ottobre 2001 – settembre 2002) sono state individuate 84 stazioni di monitoraggio ubicate presso 32 tra fiumi, torrenti e canali, con frequenze di campionamento mensili per i parametri chimico-fisici e stagionali per l'IBE.

I risultati ottenuti sono ancora parziali, perché il periodo di monitoraggio previsto per il completamento della fase di classificazione è di 24 mesi ed inoltre le misure necessitano dell'integrazione con i dati sulle portate utilizzabili per produrre stime attendibili sulle variazioni spazio – temporali della qualità delle acque fluviali.

Limitatamente ad alcune stazioni, non essendo stata determinata la presenza di tutti i microinquinanti (eccezion fatta per i metalli) per la definizione dello Stato Chimico⁶, è stato definito lo Stato Ambientale (SACA) a partire dallo Stato Ecologico (SECA).

L'attività di monitoraggio è comunque destinata in tempi relativamente brevi a subire un ulteriore cospicuo incremento grazie alla disponibilità di risorse comunitarie appositamente finalizzate nell'ambito degli interventi previsti dal P.O.R. Campania - Q.C.S. 2000-2006.

L'impegno profuso da tutti i Dipartimenti Provinciali ARPAC si è tradotto nella raccolta sistematica di una consistente mole di dati (984 campioni in 12 mesi) sufficienti a produrre una prima classificazione nelle 84 stazioni monitorate, illustrata nella seguente tabella riassuntiva.

Tabella 11 - Classificazione acque superficiali interne 2001-2002

	Corso d'acqua	codice P.O.R.	Valore LIM	Classe LIM	Valore IBE	Classe IBE	Stato Ecologico	Stato Chimico	Stato Ambientale	
1	F. Ofanto	O3	105	4	8	2	3	>soglia	SCADENTE	
2	F. Sabato	S3	170	3	7/6	3	3	<soglia	SUFFICIENTE	
3	F. Sabato	S5	75	4	6/7	3	4	<soglia	SCADENTE	
4	F. Sabato	S8	55	5	5/6	4	5	<soglia	PESSIMO	
5	T. Solofrana	Sol	100	4				>soglia	PESSIMO	
6	F. Calore Irpino	C1	480	1	14	1	1	<soglia	ELEVATO	
7	F. Calore Irpino	C1A	110	4	2	5	5	<soglia	PESSIMO	
8	F. Calore Irpino	C4	220	3	6	3	3	<soglia	SUFFICIENTE	
9	F. Calore Irpino	C7	130	3	6/7	3	3	<soglia	SUFFICIENTE	
10	F. Calore Irpino	C8	90	4	6/7	3	4	<soglia	SCADENTE	

⁶ nei casi in cui non si ritiene sulla base delle conoscenze disponibili che esistano fenomeni di contaminazione da sostanze prioritarie

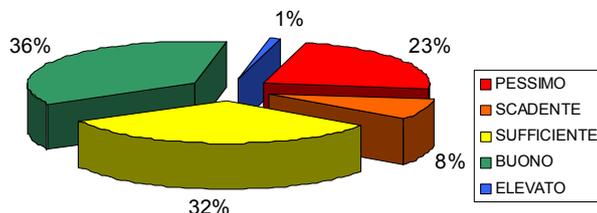
11	F. Calore Irpino	C9	90	4	6/7	3	4	<soglia	SCADENTE	Orange
12	F. Calore Irpino	C10	130	3	7/8	3	3	<soglia	SUFFICIENTE	Yellow
13	F. Calore Irpino	C11	140	3	7	3	3	<soglia	SUFFICIENTE	Yellow
14	F. Fortore	Fo	190	3	7/8	3	3	<soglia	SUFFICIENTE	Yellow
15	F. Isclero	I2	50	5	2	5	5	<soglia	PESSIMO	Red
16	F. Isclero	I3	50	5	2	5	5	>soglia	PESSIMO	Red
17	F. Isclero	I4	50	5	4	4	5	>soglia	PESSIMO	Red
18	T. S. Nicola	Sn	55	5	2	5	5	<soglia	PESSIMO	Red
19	F. Tammaro	Ta1	420	2	10	1	2	<soglia	BUONO	Green
20	F. Tammaro	Ta2	250	2	6	3	3	<soglia	SUFFICIENTE	Yellow
21	F. Tammaro	Ta3	170	3	5	4	4	<soglia	SCADENTE	Orange
22	T. Serretelle	Se	100	4	6	3	4	<soglia	SCADENTE	Orange
23	F. Ufita	U5	165	3	6/7	3	3	<soglia	SUFFICIENTE	Yellow
24	T. Tiverno	Ti	340	2	9	2	2	<soglia	BUONO	Green
25	T. Tesa	Te	50	5	2/1	5	5	<soglia	PESSIMO	Red
26	T. Tammarecchia	Tm	320	2	9	2	2	<soglia	BUONO	Green
27	F. Volturno	V1	380	2	11	1	2	<soglia	BUONO	Green
28	F. Volturno	V3	370	2	8	2	2	<soglia	BUONO	Green
29	F. Volturno	V4	240	2	11	1	3	<soglia	SUFFICIENTE	Yellow
30	F. Volturno	V5	230	3	8	2	3	<soglia	SUFFICIENTE	Yellow
31	F. Volturno	V6	170	3	7	3	3	<soglia	SUFFICIENTE	Yellow
32	F. Volturno	V8	140	3	7	3	3	<soglia	SUFFICIENTE	Yellow
33	F. Volturno	V9	160	3	7	3	3	<soglia	SUFFICIENTE	Yellow
34	F. Garigliano	G2	125	3	7	3	3	<soglia	SUFFICIENTE	Yellow
35	T. Torano	T2	145	3	7	3	3	<soglia	SUFFICIENTE	Yellow
36	T. Savone	Sv1	165	3	11	1	3	<soglia	SUFFICIENTE	Yellow
37	T. Savone	Sv2	125	3	7	3	3	<soglia	SUFFICIENTE	Yellow
38	Regi Lagni	R3	50	5	2	5	5	<soglia	PESSIMO	Red
39	Regi Lagni	R7	50	5	2	5	5	<soglia	PESSIMO	Red
40	T. Agnena	A	55	5	2	5	5	<soglia	PESSIMO	Red
41	F. Bussento	Bu1	170	3	9	2	3	<soglia	SUFFICIENTE	Yellow
42	F. Bussento	Bu2	420	2	9/10	2	2	<soglia	BUONO	Green
43	F. Bussento	Bu3	380	2	10	1	2	<soglia	BUONO	Green
44	F. Bussento	Bu4	300	2	10	1	2	<soglia	BUONO	Green
45	F. Bussento	Bu5	370	2	9	2	2	<soglia	BUONO	Green
46	F. Mingardo	M1	400	2	11/10	1	2	<soglia	BUONO	Green
47	F. Mingardo	M2	440	2	9	2	2	<soglia	BUONO	Green
48	F. Mingardo	M3	340	2	9	2	2	<soglia	BUONO	Green
49	F. Mingardo	M4	300	2	7/8	3	3	<soglia	SUFFICIENTE	Yellow

50	F. Mingardo	M5	300	2	9/8	2	2	<soglia	BUONO	
51	F. Alento	AI1	380	2	10	1	2	<soglia	BUONO	
52	F. Alento	AI2	260	2	8	2	2	<soglia	BUONO	
53	F. Alento	AI3	180	3	7	3	3	<soglia	SUFFICIENTE	
54	F. Alento	AI4	280	2	8/9	2	2	<soglia	BUONO	
55	F. Alento	AI5	230	3	7	3	3	<soglia	SUFFICIENTE	
56	F. Calore	CI1	230	3	8	2	3	<soglia	SUFFICIENTE	
57	F. Calore	CI2	270	2	10	1	2	<soglia	BUONO	
58	F. Calore	CI3	300	2	10	1	2	<soglia	BUONO	
59	F. Calore	CI4	320	2	10/9	1	2	<soglia	BUONO	
60	F. Calore	CI5	290	2	9/10	2	2	<soglia	BUONO	
61	F. Calore	CI6	280	2	8/9	2	2	<soglia	BUONO	
62	F. Sele	SI1	270	2	9/10	2	2	<soglia	BUONO	
63	F. Sele	SI2	280	2	9/8	2	2	<soglia	BUONO	
64	F. Sele	SI3	340	2	10/9	1	2	<soglia	BUONO	
65	F. Sele	SI4	290	2	9/10	2	2	<soglia	BUONO	
66	F. Sele	SI5	290	2	9	2	2	<soglia	BUONO	
67	F. Sele	SI6	160	3	9/8	2	3	<soglia	SUFFICIENTE	
68	F. Tanagro	Tn1	160	3	8	2	3	<soglia	SUFFICIENTE	
69	F. Tanagro	Tn2	185	3	9	2	3	<soglia	SUFFICIENTE	
70	F. Tusciano	Tu1	310	2	9/10	2	2	<soglia	BUONO	
71	F. Tusciano	Tu2	240	2	7	3	3	<soglia	SUFFICIENTE	
72	F. Tusciano	Tu3	65	4	2	5	5	<soglia	PESSIMO	
73	F. Sarno	Sr1	40	5			5		PESSIMO	
74	F. Sarno	Sr2	65	4			4		SCADENTE	
75	F. Sarno	Sr3	55	5			5		PESSIMO	
76	F. Sarno	Sr4	55	5			5		PESSIMO	
77	F. Sarno	Sr5	40	5			5		PESSIMO	
78	F. Sarno	Sr6	40	5			5		PESSIMO	
79	F. Sarno	Sr7	40	5			5		PESSIMO	
80	F. Fasanella	F	340	2	9	2	2	<soglia	BUONO	
81	F. Pietra	P	380	2	10/11	1	2	<soglia	BUONO	
82	F. Sammaro	Sm	380	2	10/11	1	2	<soglia	BUONO	
83	F. Bianco	B	220	3	8	2	3	<soglia	SUFFICIENTE	
84	Alveo Comune	AC	50	5			5		PESSIMO	

FONTE: ARPAC 2002

Nel grafico che segue, invece, viene riportata la distribuzione percentuale dello Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua (SACA) della Campania.

Figura 4 - Distribuzione percentuale dello Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua (SACA)



FONTE: ARPAC 2002

Da un punto di vista generale la situazione rilevata appare essere abbastanza preoccupante, atteso che quasi un terzo delle stazioni monitorate ricade nella classe scadente o pessimo. Inoltre, pur se il monitoraggio riguarda numerosi tratti montani dei fiumi, si rileva che la classe di qualità elevato è quasi mai individuata, a significare che gli impatti antropici cominciano già nella parte alta della rete idrografica superficiale.

Si rileva ancora che la quasi totalità (94%) delle stazioni classificate come scadente o pessimo ricade nei bacini situati a Nord Ovest del territorio regionale. In realtà appare evidente la correlazione inversa tra la qualità delle acque superficiali e la densità abitativa ed il grado di industrializzazione del territorio attraversato.

Le principali aree ad elevato carico inquinante individuate risultano quelle del bacino dell'Isclero a cavallo tra le province di Caserta e Benevento (per scarichi urbani ed industriali con particolare riguardo alle industrie metalmeccaniche e all'attività dei frantoi oleari), del bacino del Sarno a cavallo tra le province di Avellino, Salerno e Napoli (per metalli pesanti connessi con le industrie conciarie e per scarichi urbani non depurati), dei Regi Lagni tra le province di Napoli e Caserta (per inquinamento civile e industriale). Le attività agricole e zootecniche delle zone interne e della piana campana, procurano un inquinamento diffuso da nutrienti.

Nel seguito viene analizzata nel dettaglio la situazione registrata presso i singoli corpi idrici superficiali raggruppati per bacino idrografico, con l'illustrazione, per alcuni casi significativi, dei trend spaziali e temporali del valore del LIM, dell'IBE e dello stato ambientale.

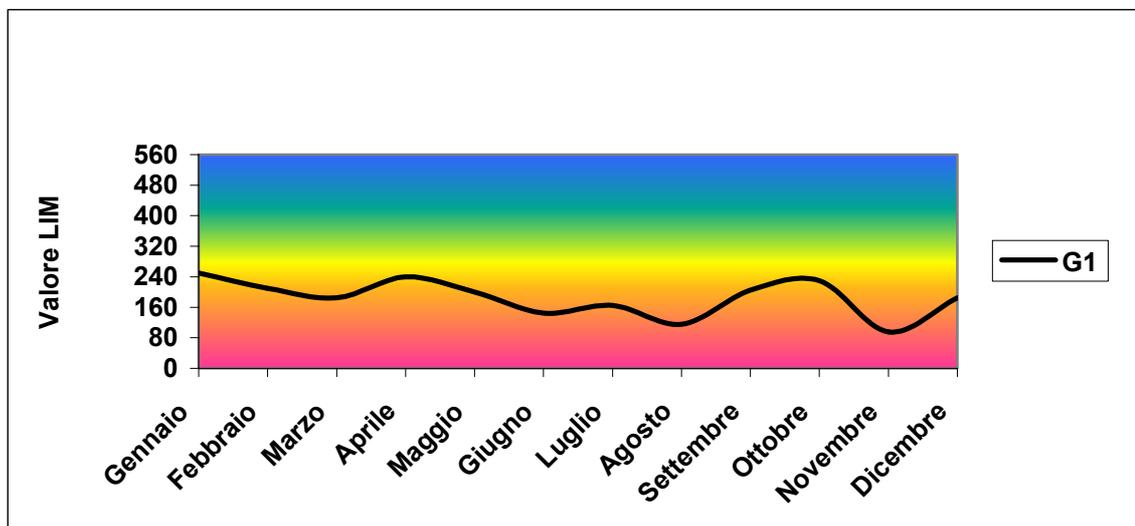
Fiume Garigliano

Il fiume origina dalla confluenza del Liri e del Gari e con il nome di Garigliano percorre i 38 km che lo separano dal Golfo di Gaeta (Mar Tirreno), segnando parte del confine regionale tra Lazio e Campania.

Per l'unica stazione di monitoraggio, ubicata nel Comune di Sessa Aurunca (CE), è stato registrato l'andamento temporale del LIM rappresentato nel grafico sottostante, da cui si evince la tendenza ad una stagionalità del livello d'inquinamento, correlato alla fluttuazione dei valori di portata, e che oscilla attorno al valore 3.

La relativa scarsa diversità in termini di Unità Sistematiche presente in quest'unica stazione localizzata lungo il tratto di valle del Garigliano, porta l'IBE ad un valore che non va oltre il 7, corrispondente ad una III Classe di Qualità: Ambiente inquinato o comunque alterato. Lo stato ambientale risultante è dunque *sufficiente*

Figura 5 - Andamento temporale del LIM lungo il Garigliano



FRONTE: ARPAC 2002

Fiume Savone

Il Savone nasce in prossimità di Roccamonfina (CE) dal monte Santa Croce e procedendo in direzione nord-sud nella Piana si divide in rami che poi si uniscono al canale Agnena, prima di recapitare le acque in mare presso Mondragone. Le stazioni ubicate lungo il corso del Savone sono due, mentre un'altra è posizionata sull'Agnena.

L'andamento spaziale del LIM lungo il Savone decresce, passando dalla stazione posta a monte presso Teano, a quella posizionata a valle presso Mondragone. La qualità biologica appare decisamente migliore a monte, dove lo stato di conservazione dell'ecosistema sembra buono e la comunità macrobentonica si presenta articolata anche se non particolarmente ricca (Classe II/I), mentre a valle la portata ridotta, assieme alla presenza di una comunità vegetale invasiva, non consentono il campionamento biologico. Lo Stato Ambientale complessivo è *sufficiente* per il Savone. Risultati decisamente peggiori evidenzia invece il monitoraggio dell'Agnena per il quale, ai valori bassissimi del LIM, si aggiunge anche la presenza di quantità variabili di solventi organici clorurati, che determina l'attribuzione di uno Stato Ambientale *pessimo*.

Fiume Volturno

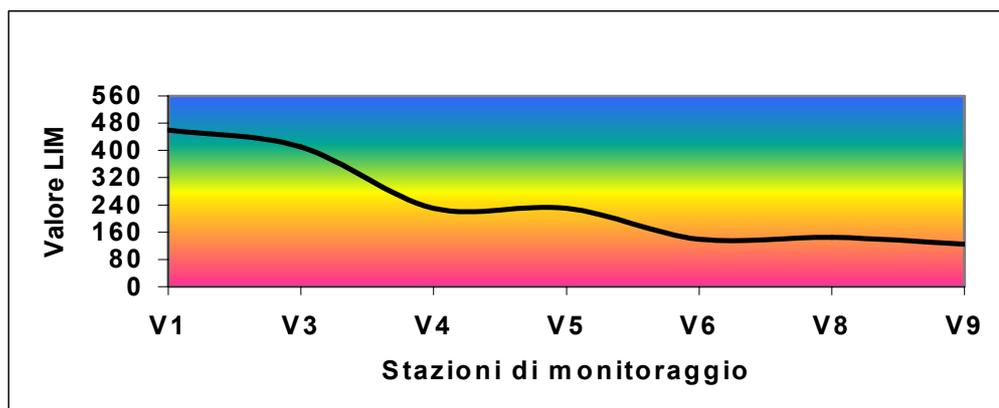
Il Volturno fa il suo ingresso nel territorio regionale campano presso la Piana di Capriati in provincia di Caserta. L'asta del fiume si sviluppa quindi da monte a valle passando dalle zone a naturalità elevata con la presenza di boschi e foreste, alle zone collinari utilizzate a prati pascolo e poi, via via, a suolo destinato ad un uso agricolo sempre più intensivo. Lungo il suo percorso il fiume riceve l'apporto di numerosi affluenti, tra i quali i torrenti Torano e Titerno. La confluenza del Calore Irpino e l'attraversamento dei centri abitati del casertano, determinano una rapida alterazione dell'ecosistema fluviale ed un aumento, oltre che della portata, anche del carico inquinante di origine antropica che il fiume collette fino alla foce presso Castelvoturno.

Il progressivo degradarsi dell'ambiente fluviale risulta confermato dall'andamento del LIM nelle sette stazioni ubicate lungo il corso del fiume, visualizzato nel grafico sottostante: decisamente buono nelle prime stazioni, subisce una prima decisa flessione nel medio corso ed una seconda a seguito della confluenza delle acque e del carico inquinante del Calore Irpino, non riuscendo spesso nemmeno a beneficiare, a causa anche delle captazioni e del forte carsismo, delle acque di buona qualità, monitorate anch'esse da una stazione della rete, del torrente Titerno.

Anche il monitoraggio della componente biotica mostra un andamento coerente, caratterizzato da valori dell'IBE decrescenti da monte a valle, con il passaggio dalla I alla III Classe di Qualità, caratterizzata da una ridotta diversità biologica e dall'assenza dei taxa più sensibili agli effetti dell'inquinamento ed alle alterazioni ambientali quali il vistoso calo di portata, le tracce di anaerobiosi e la presenza di frammenti polposi di materia organica in decomposizione che riflettono una predominante attività batterica.

Complessivamente lo Stato Ecologico del fiume Volturno varia lungo il suo corso tra le Classi 2 e 3, mentre lo Stato Ambientale risulta variabile da *buono* a *sufficiente*.

Figura 6 - Andamento da monte a valle del LIM lungo il Volturno



FONTE: ARPAC 2002

Tabella 12 - Monitoraggio della qualità biologica del Volturno

FIUME VOLTURNO		ANNO 2002									
STAZIONE		INVERNO		PRIMAVERA		ESTATE		AUTUNNO		MEDIA PER SECA	
		IBE	C. Q.	IBE	C. Q.	IBE	C. Q.	IBE	C. Q.		
V 1	Piana di Capriati	12	I	12	I	11	I	11	I	11	
V 3	P.te Raviscanina	10	I	10	I	8 - 9	II	8 - 9	II	9	
V 4	P.te San Domenico	9	II	9	II	10 - 11	I	10	I	10	
V 5	Castel Campagnano	10	I	10	I	9	II	9	II	9	
V 6	P.te Annibale	8	II	6	III	6	III	6	III	6	
V 8	P.te Brezza	5	IV	6	III	6	III	6	III	6	
CLASSE I		CLASSE II		CLASSE III		CLASSE IV		CLASSE V			

FONTE: ARPAC 2002

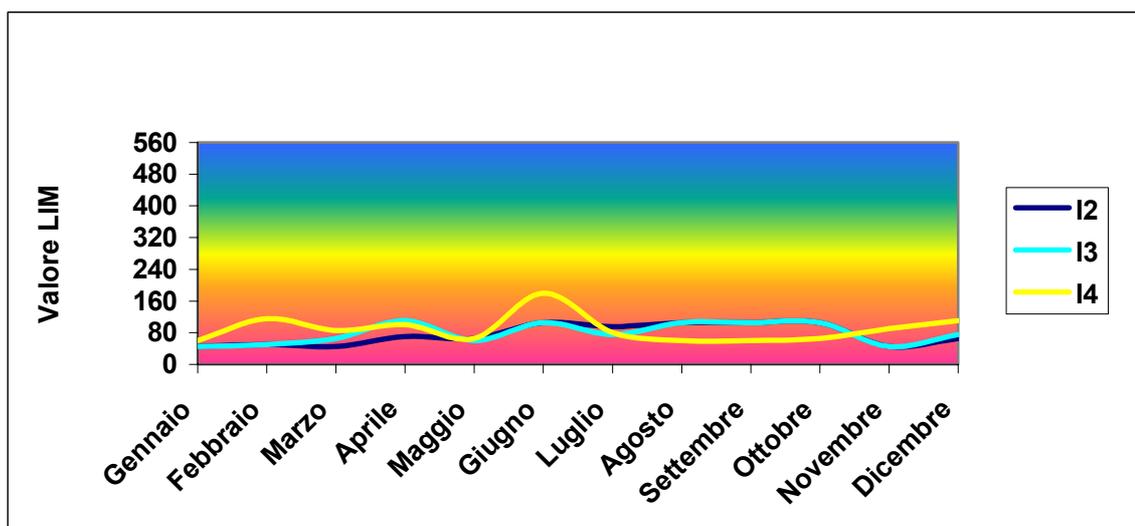
Fiume Isclero

Affluente di sinistra del fiume Volturno, l'Isclero nasce da tre torrenti – il Rio Varco, il Rio Cola ed il Rio Querci – che attraversano le Valli Caudine, ricevendo presso Aiola il torrente Tesa in destra idrografica.

Il monitoraggio del fiume Isclero è stato condotto posizionando tre stazioni di campionamento: due sull'alto e una sul medio corso. Nei tre ambienti in esame lo stato del corso d'acqua si è rivelato disastroso.

L'alveo, nel tratto superiore, è stato canalizzato ed il percorso raddrizzato, le fasce ripariali non esistono e la portata sembra essere alimentata dai soli reflui fognari. Situazione simile evidenzia l'affluente Tesa.

Figura 7 - Andamento temporale del LIM lungo l'Isclero



FRONTE: ARPAC 2002

L'analisi dell'andamento temporale, come quello spaziale, dei parametri chimici mostra una situazione stabilmente degradata lungo l'intero corso del fiume, con il LIM che si attesta sempre su valori molto bassi. La determinazione dello Stato Chimico ha mostrato l'esistenza di concentrazioni di Zinco oltre soglia in due delle tre stazioni, ma il valore individuato non ha influenzato lo Stato Ambientale risultando questo comunque già gravemente alterato

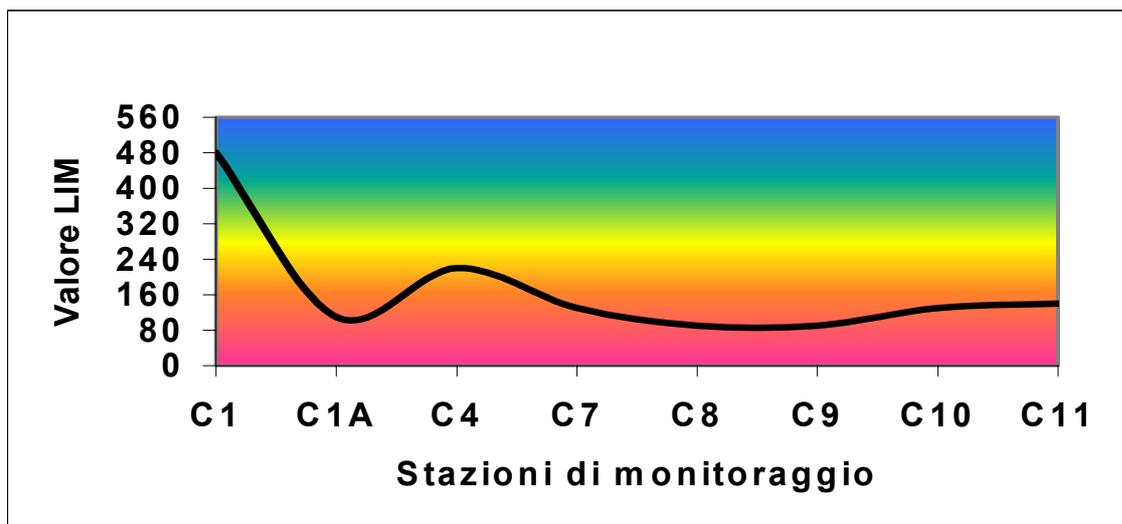
Coerentemente i campionamenti sul biota restituiscono la presenza di quei pochi organismi che riescono a sopravvivere in condizioni estreme. Presso l'abitato di Sant'Agata dei Goti (BN) le condizioni del fiume vanno leggermente migliorando in virtù del migliore stato di conservazione dell'ambiente e dell'azione di diluizione degli scarichi ad opera delle sorgenti poste a quote inferiori. In quasi tutti i campionamenti, inclusi quelli condotti sul torrente Tesa, prevale la V Classe di Qualità IBE, corrispondente ad un ambiente fortemente inquinato e fortemente alterato, il cui Stato Ambientale non può essere che *pessimo*.

Fiume Calore Irpino

Il Calore Irpino, affluente di sinistra del Volturno, è caratterizzato dalla presenza di ben otto stazioni di monitoraggio attive, ubicate lungo l'intera asta che si sviluppa dalle Croci di Acerno fino alla confluenza con il Volturno, incamerando lungo il percorso le acque di numerosi affluenti, tra i quali l'Ufita, il Tammaro ed Il Torrente San Nicola.

L'esame dell'andamento spaziale rilevato per il fiume Calore illustra una situazione della qualità delle acque che, già a pochi chilometri dalle sorgenti, subisce una profonda modificazione in senso peggiorativo. I miglioramenti rilevati nel tratto senile sono frutto, con ogni probabilità, della diluizione apportata dalle risorgenze provenienti da Camposauro e dalle sorgenti del Grassano in agro telesino.

Figura 8 - Andamento da monte a valle del LIM lungo il Calore Irpino



FONTE: ARPAC 2002

Nel tratto a valle della città di Benevento (stazioni 8-10) si registra, infine, un marcato peggioramento della qualità: variazione attesa, dato che quel tratto di fiume riceve, oltre agli scarichi cittadini, gli apporti del fiume Sabato, del torrente Serretelle e del torrente San Nicola, in condizioni ambientali pessime come confermato dalla stazione di monitoraggio ubicata sul suo corso, che funge da collettore di numerosi scarichi fognari.

Nel complesso la qualità delle acque del Calore Irpino presenta un andamento inverso rispetto agli schemi convenzionali. Si incontra cioè una situazione fortemente compromessa nel tratto superiore dove, a valle delle sorgenti, normalmente si incontra uno buono stato di qualità biologica. Seguendo il corso del fiume verso valle ci si accorge di come la diluizione del carico organico produca i suoi effetti positivi e di come il sistema sia in grado di rispondere attraverso il fenomeno di autodepurazione. Un punto di forte discontinuità è costituito dalla città di Benevento, dove, come sopra detto, oltre alla confluenza di diversi corsi d'acqua inquinati si assiste ad un arricchimento del carico organico. Il tratto medio del Calore risente in misura molto forte delle alterazioni che insistono sui tratti superiori, in parte recuperate nei tratti di valle anche grazie alla maggiore diversità ambientale, elemento che gioca un ruolo di fondamentale importanza nei processi metabolici dei sistemi fluviali.

Lo Stato Ambientale del fiume risulta altrettanto altalenante, passando dallo stato *elevato* immediatamente a valle delle sorgenti – unico riscontro in tutta la rete di monitoraggio regionale – allo stato *sufficiente*, *scadente* o addirittura *pessimo* nei punti più critici sopra illustrati.

Tabella 13 - Monitoraggio della qualità biologica del Calore Irpino

FIUME CALORE IRPINO		ANNO 2002										
		INVERNO		PRIMAVERA		ESTATE		AUTUNNO		MEDIA PER SECA		
STAZIONE		IBE	C. Q.	IBE	C. Q.	IBE	C. Q.	IBE	C. Q.			
C 2	Montella - P.te San Francesco	2	V	2 - 1	V	2 - 1	V	4 - 5	IV			2
C 4	Luogosano	6	III	6	III	6	III	6	III			6
C 7	Apice - P.te Rotto	6	III	7	III	7	III	7	III			7
C 8	Benevento - P.zza Colonna	5	IV	8	II	8	II	8	II			7
C 9	Vitulano - staz. FF.SS.	7	III	6	III	6	III	6	III			6
C 10	Solopaca - P.te Maria Cristina	8	II	7	III	7	III	7	III			7
C 11	Melizzano P.te Torello	7	III	7	III	7	III	7	III			7
CLASSE I		CLASSE II		CLASSE III		CLASSE IV		CLASSE V				

FONTE: ARPAC 2002

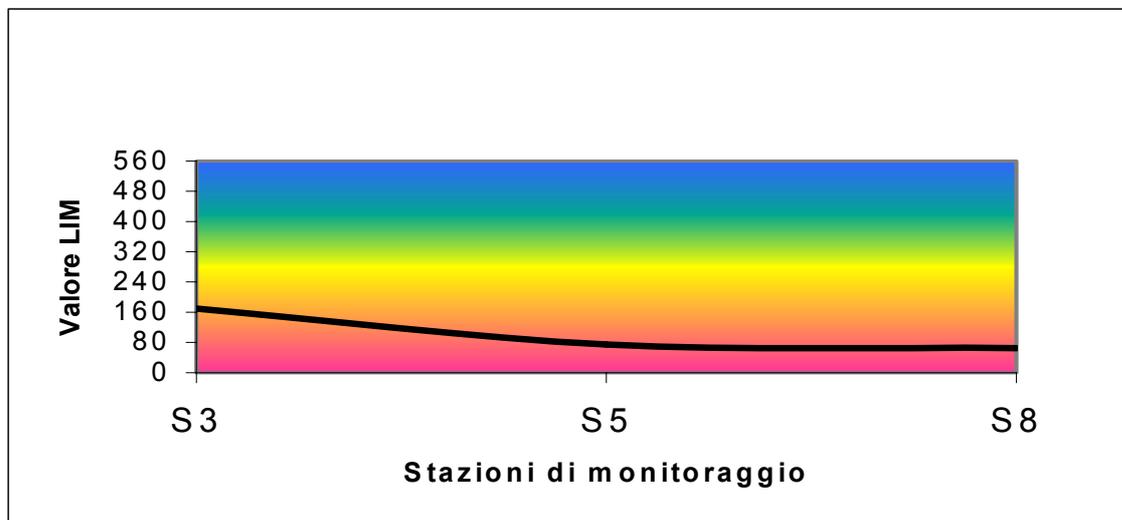
Fiume Sabato

Il Sabato nasce sul versante avellinese del Monte Acellica, recapitando le acque raccolte lungo il percorso nel fiume Calore Irpino, appena a valle dell'abitato di Benevento.

Le tre stazioni di monitoraggio, ubicate tutte in zone urbanizzate, palesano livelli di inquinamento dei macrodescrittori cospicui che riflettono una leggera ma costante diminuzione della qualità man mano che ci si avvicina all'immissione nel fiume Calore. Con ogni probabilità la qualità delle acque viene compromessa già a valle del nucleo industriale di Avellino e peggiora ulteriormente allorché le acque vengono impegnate dagli scarichi urbani della città di Benevento.

Il fiume Sabato soffre una cattiva gestione della risorsa idrica (il tratto superiore è completamente asciutto), un notevole carico inquinante veicolato nell'alveo ed una profonda alterazione dell'ambiente fisico. Quando attraversa l'abitato di Atripalda (AV), l'alveo di questo corso d'acqua è completamente cementificato perdendo così la possibilità di "comportarsi" da corso d'acqua naturale. Lo scarso numero di taxa riscontrati e la totale assenza di organismi poco tolleranti l'inquinamento nelle tre stazioni confermano infatti le condizioni di alterazione registrate dal LIM, che conferiscono al fiume uno stato complessivo che evolve da *sufficiente* a *scadente e pessimo*.

Figura 9 - Andamento da monte a valle del LIM lungo il Sabato



FONTE: ARPAC 2002

Fiume Ufita

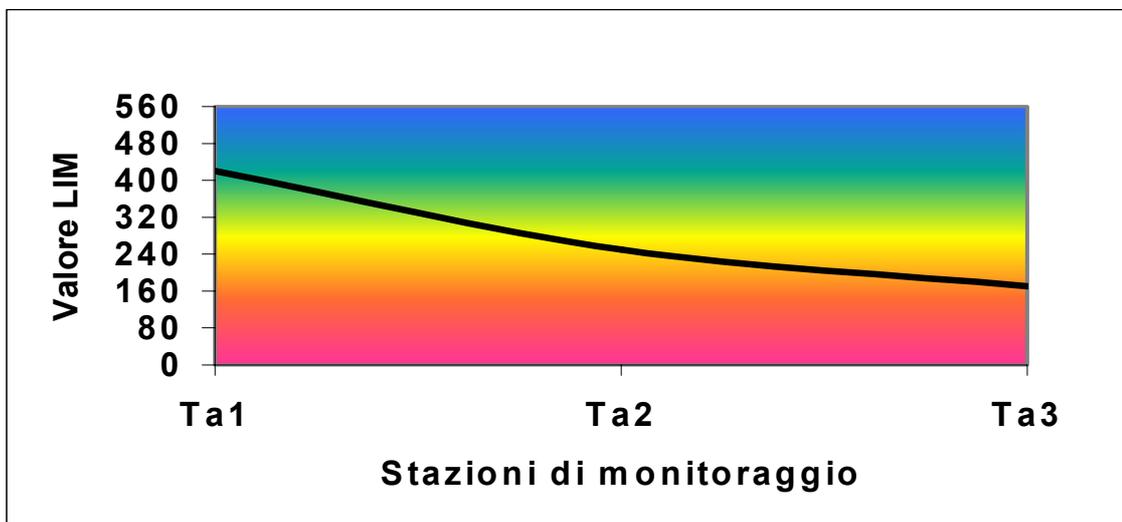
L'Ufita è un corso d'acqua tributario del Calore irpino in destra idrografica. Il programma di monitoraggio prevede una stazione di campionamento lungo il basso corso a valle della confluenza del Fiume Miscano, suo principale affluente. Mentre nel tratto superiore questo fiume risulta molto inquinato in quanto alimentato quasi esclusivamente da scarichi fognari, procedendo verso valle - e dopo aver ricevuto le acque del Miscano - le sue condizioni migliorano visibilmente. L'ambiente ripario appare piuttosto ricco e diversificato sotto l'aspetto vegetazionale ma la comunità macrobentonica si rivela alterata e costituita prevalentemente da taxa tolleranti. Il suo stato, se paragonato alla situazione esistente a monte, sembra in pieno recupero; tuttavia la totale assenza di organismi sensibili alle alterazioni ambientali e la biodiversità macrobentonica relativamente bassa, rivelano un valore dell'IBE pari a 7/6 il quale corrisponde alla III Classe di Qualità: ambiente inquinato o comunque alterato. Anche il LIM conferma questa situazione, oscillando stagionalmente tra i livelli 2 e 3. Lo Stato Ambientale complessivo risulta dunque *sufficiente*.

Fiume Tammaro

Questo corso d'acqua nasce in Molise e attraversa la provincia di Benevento, alimentandosi delle acque di diversi affluenti tra i quali il Torrente Tammarecchia. Nel tratto superiore, in corrispondenza dell'abitato di Campolattaro (BN), il suo corso è interrotto da una diga.

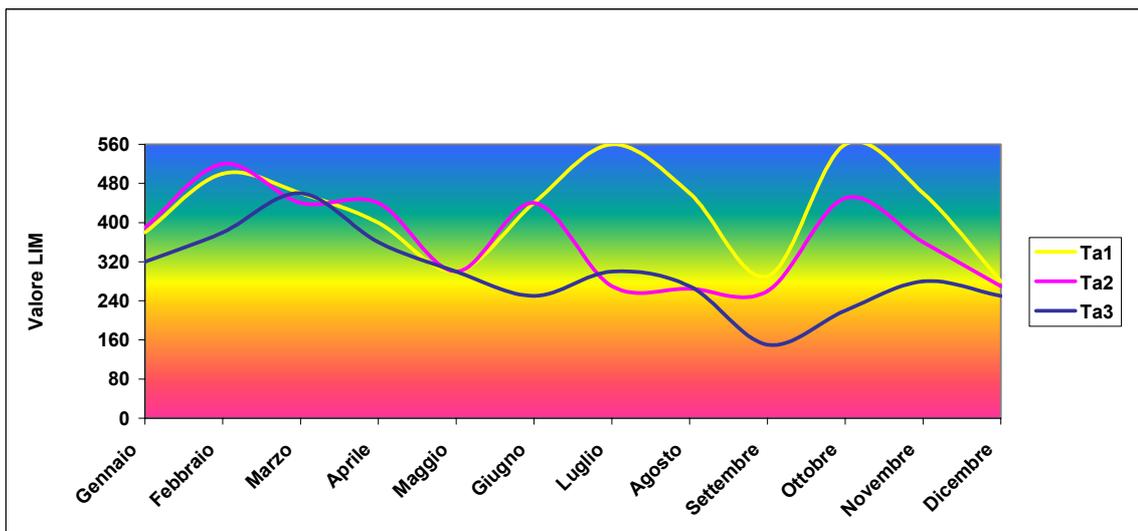
Il fiume è monitorato da monte a valle con tre stazioni. Il monitoraggio chimico-fisico evidenzia un'alterazione ambientale nel passaggio da monte a valle, confermata anche dalle analisi sulla qualità biologica delle acque che mostra una caduta verticale in termini di varietà delle popolazioni.

Figura 10 - Andamento da monte a valle del LIM lungo il Tammaro



FONTE: ARPAC 2002

Figura 11 - Andamento temporale del LIM lungo il Tammaro



FONTE: ARPAC 2002

Un punto critico è costituito senza dubbio dalla diga di Campolattaro, a valle della quale l'acqua si presenta moderatamente torbida e con schiume in superficie, ambiente idoneo alla sopravvivenza di poche Unità Sistematiche tolleranti. Poco efficace risulta l'apporto della buona qualità delle acque del torrente Tammarecchia, anch'esso monitorato, anche per la portata ridotta. L'IBE, come il LIM, precipita ancora più a valle, avvicinandosi alla città di Benevento, dove le alterazioni dell'ecosistema si fanno più evidenti. In prossimità della zona industriale di Paduli (BN), dove è posizionata la terza stazione di monitoraggio, l'acqua appare torbida e l'ecosistema fluviale versa in un pessimo stato di conservazione. L'odore di reflui veicolati dall'acqua è forte e risultano visibili gli effetti dell'inquinamento. Anche lo stato ambientale precipita, quindi, da *buono* a *scadente*.

Regi Lagni

Il bacino dei Regi Lagni sottende un'area molto vasta compresa tra il bacino del Volturno, i Campi Flegrei, il versante settentrionale del Vesuvio ed i monti di Avella, solcando a monte un'area montana e pedemontana – il comprensorio del nolano – prima di giungere nella piana con il Canale dei Regi Lagni che, attraverso le aree acerrana, casertana ed aversana, sfocia nel Mar Tirreno. Lungo il percorso esso raccoglie le acque di diversi lagni e canali i quali drenano le acque scolanti dai versanti circostanti, costituendo l'unico recapito delle acque meteoriche ricadenti sul territorio di ben 126 Comuni. L'intero bacino ha subito nel corso dei secoli diversi interventi di bonifica e artificializzazione che hanno condotto alla ramificata canalizzazione esistente.

I Regi Lagni costituiscono, assieme al Sarno, uno dei pochi bacini oggetto in passato di studi e campagne di monitoraggio, sollecitate soprattutto dalle condizioni permanenti di degrado e di emergenza ambientale in cui i canali versano da decenni.

Come evidenziato anche nello specifico Allegato i risultati pregressi del monitoraggio della qualità delle acque del bacino dei Regi Lagni sono risultati abbastanza omogenei lungo l'intera canalizzazione, con valori di concentrazione dei parametri chimici e microbiologici e del L.I.M. molto simili. Pertanto nella definizione della rete preliminare di monitoraggio dell'ARPAC si è ritenuto opportuno individuare lungo il bacino due sole stazioni, ubicate nei Comuni di Acerra (CE) e Castevoltorno (CE).

Tali stazioni hanno fatto registrare valori del LIM bassissimi, a conferma della palese situazione di degrado esistente, che conferiscono ai Regi Lagni uno Stato Ecologico pessimo (Classe 5) rendendo influente l'impossibilità di applicare, date le condizioni "abiotiche", la metodologia dell'IBE per il monitoraggio biologico e persino la presenza di solventi organici clorurati, ai fini della determinazione dello Stato Ambientale che non può che essere *pessimo*.

Fiume Sarno

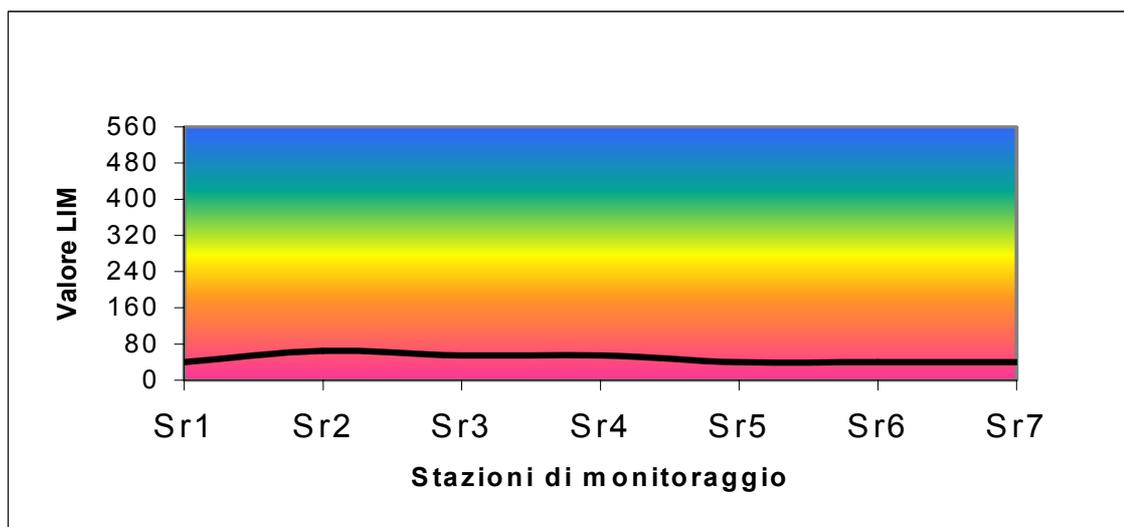
Il fiume Sarno è lungo 24 km e attraversa 36 Comuni con una popolazione di circa 700000 abitanti. Esso si origina da 3 sorgenti: il Rivo Palazzo, la Santa Marina e la Cerola. Un'altra fonte, quella di San Mauro, si è quasi esaurita, analogamente a quanto si sta verificando per la sorgente di Santa Marina di Lavorate, a causa della captazione abnorme (da parte dei 19 pozzi della rete acquedottistica ai quali si sommano circa 1600 altre perforazioni, di cui 3/4 abusive) che ha ridotto le portate dell'87%.

A partire dalla sorgente il fiume scorre per circa 2 km nel comprensorio di Sarno; dalle pendici della montagna le acque della sorgente scorrono chiare per circa 200 m: in esse si possono distinguere trote ed anguille, mentre a pelo d'acqua è possibile osservare le papere; sotto il pelo d'acqua la vegetazione è rigogliosa, mentre sul fondo la ghiaia si presenta molto sottile e di un bel colore giallino. Il miracolo, però, del fiume pulito dura poche decine di metri. Nei successivi comprensori di Striano, S. Valentino Torio, Poggiomarino e S. Marzano, si producono le gravi alterazioni dell'ecosistema fluviale, evidenti nel carattere melmoso e nell'odore nauseabondo che caratterizzano le acque. Il Golfo di Napoli, in queste condizioni, riceve un carico inquinante difficilmente smaltibile. Il Sarno è stato – forse unico tra tutti i fiumi della Campania – oggetto di numerose indagini e campagne di monitoraggio, anche se a carattere sporadico, sollecitate dalla perenne situazione di degrado in cui versa ed anche dal pericolo paventato di rischi sanitari per la numerosa popolazione.

La rete di monitoraggio ARPAC ha previsto ben sette stazioni per il monitoraggio della qualità delle sue acque, sia per i parametri chimico-fisici che per la componente biotica, anche se quest'ultima risulta praticamente assente a causa del pesante inquinamento e dell'artificializzazione dell'alveo, rendendo impossibile l'applicazione del metodo dell'IBE. A queste si sommano le stazioni posizionate lungo il Torrente Solofrana e l'Alveo Comune.

L'andamento spaziale del LIM è pressoché omogeneo e si configura nella Classe 5 per tutte le stazioni, ad ecc. del tratto Sr2 dove il LIM si configura nella Classe 4. Molto probabilmente ciò è dovuto al fatto che tale stazione (a differenza della stazione Sr1) non è stata monitorata nel mese di agosto, considerato il periodo intensivo di attività delle industrie conserviere. Le stazioni Sr3 e Sr4, pur non essendo state monitorate nel mese di agosto, sono influenzate dalla pessima qualità delle acque dell'Alveo Comune e del Solofrana.

Figura 12 - Andamento da monte a valle del LIM lungo il Sarno



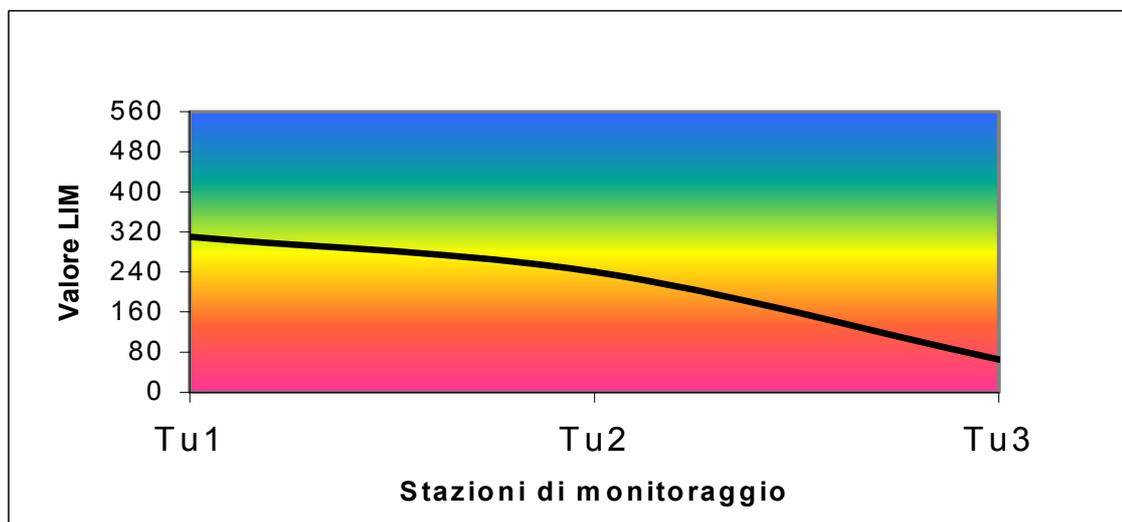
FRONTE: ARPAC 2002

Per ottenere un campionamento significativo sul biota ci si è spostati lungo uno dei rami da cui prende origine il Sarno: l'Acqua della Foce, presso Striano. In questo tratto è presente un substrato costituito prevalentemente da limo nero, rimuovendo il quale vengono in superficie macchie di idrocarburi. Alla discreta biodiversità (18 Unità Sistematiche) non è associata la presenza di taxa indicatori di buona qualità biologica e nel complesso il valore dell'IBE assume un valore pari a 6, che esprime una bassa III Classe di Qualità. Lo Stato Ambientale del fiume nel complesso è ovviamente *pessimo*.

Fiume Tusciano

Il Tusciano è un corso d'acqua a carattere torrentizio che nasce dai Monti Picentini e sfocia dopo circa trenta chilometri nel Golfo di Salerno presso Battipaglia (SA). Lungo il suo corso attraversa a monte un territorio coperto da vegetazione boschiva che verso valle lascia il posto ad aree intensamente urbanizzate ed industrializzate, subendone tutti gli effetti dell'alterazione ambientale. Lungo la sua asta fluviale sono state posizionate tre stazioni di campionamento. L'andamento spaziale del LIM è esemplificativo del progressivo degrado della qualità delle acque, che si accompagna ad una riduzione della portata, nel passaggio da monte a valle ed al crescere del grado di urbanizzazione del territorio e del relativo carico inquinante.

Figura 13 - Andamento da monte a valle del LIM lungo il Tusciano



FRONTE: ARPAC 2002

Il passaggio dal contesto boschivo a quello suburbano, caratterizzato dalla presenza di allevamenti ovini a ridosso della riva, fino all'area urbana battipagliese, inducono una consistente flessione anche nel numero e nella tipologia dei taxa campionati, che passano dalle 20 alle 3, relittuali, Unità Sistemiche capaci di tollerare anche le diffuse condizioni di anaerobiosi riscontrate a valle. Lo Stato Ecologico è maggiormente influenzato dal valore dell'IBE che non dal LIM e procede dalla Classe 2 alla Classe 5. Il giudizio relativo allo Stato Ambientale risultante varia pertanto anch'esso da *buono*, a *sufficiente*, a *pessimo*.

Tabella 14 - Monitoraggio della qualità biologica del Tusciano

FIUME TUSCIANO		ANNO 2002														
STAZIONE		INVERNO			PRIMAVERA			ESTATE			AUTUNNO		MEDIA PER SECA			
		IBE	C. Q.		IBE	C. Q.		IBE	C. Q.		IBE	C. Q.				
Tu 1	Acerno	11	I	■	9 - 10	III/I	■	■	9 - 10	III/I	■	■	9	II	■	10
Tu 2	Olevano sul Tusciano	9	II	■	6 - 7	III	■	■	6 - 7	III	■	■	6	III	■	7
Tu 3	Battipaglia	2	V	■	3	V	■	■	3	V	■	■	3	V	■	3
		■			■			■			■		■			
		CLASSE I			CLASSE II			CLASSE III			CLASSE IV		CLASSE V			

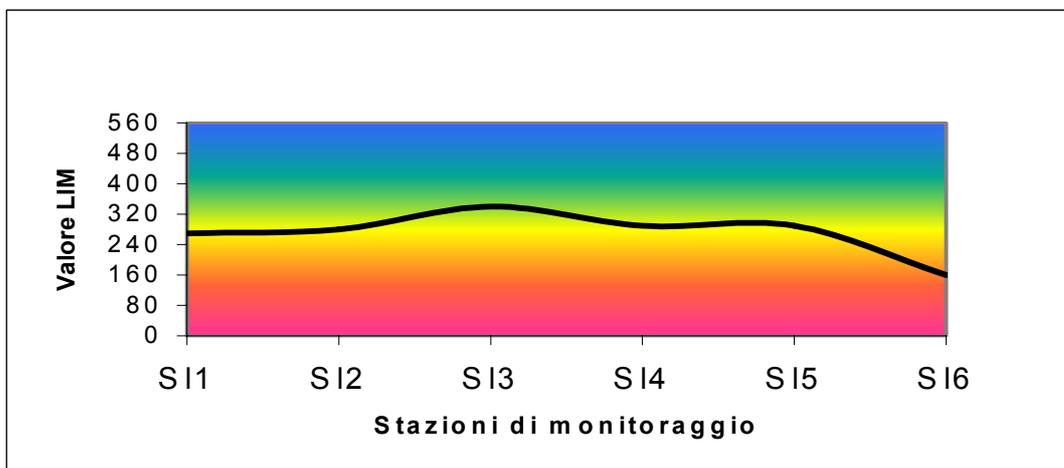
FRONTE: ARPAC 2002

Fiume Sele

Il fiume Sele nasce dai versanti meridionali dei Monti Picentini e dopo 64 km di corso sfocia nel Golfo di Salerno. Prima di raggiungere la valle esso riceve le acque del F. Tanagro ed è regimato dalla diga di Serre. Il bacino artificiale che si forma a monte è un'area protetta con ambienti lenticivi di notevole interesse naturalistico. L'andamento spaziale del LIM è omogeneo

nelle sei stazioni lungo l'asta principale del fiume e si configura nella classe buono, escluso il 6° tratto che ricade nella classe sufficiente.

Figura 14 - Andamento da monte a valle del LIM lungo il Sele



FONTE: ARPAC 2002

Relativamente al monitoraggio della qualità biologica la classificazione del fiume conserva un andamento sostanzialmente simile a quello del LIM, tenendosi quasi sempre su valori medio-alti dell'IBE, corrispondenti a Classi di Qualità I e II. È da sottolineare inoltre una relativa influenza della stagionalità che, in molti tratti del fiume, riduce notevolmente la diversità biologica.

Tabella 15 - Monitoraggio della qualità biologica del Sele

FIUME SELE		ANNO 2002													
STAZIONE		INVERNO			PRIMAVERA			ESTATE			AUTUNNO		MEDIA PER SECA		
		IBE	C. Q.		IBE	C. Q.		IBE	C. Q.		IBE	C. Q.			
SI 1	Senerchia	9	II	■	9	II	■	10 - 11	I	■	9	II	■	9	
SI 2	Ponte Oliveto	10	I	■	8	II	■	6 - 7	III	■	7	III	■	8	
SI 3	Contursi	10 - 11	I	■	10 - 9	I/II	■ ■	10	I	■	10	I	■	10	
SI 4	Serre - P.te Alimenta	10	I	■	10 - 9	I/II	■ ■	9 - 10	II/I	■ ■	9 - 10	III/I	■ ■	10	
SI 5	Albanella - Borgo S. Cesareo	9	II	■	9	II	■	9	II	■	9	II	■	9	
SI 6	Borgo San Cesareo	10 - 9	I/II	■ ■	10	I	■	8	II	■	8	II	■	9	
		■ ■ ■			■ ■ ■			■ ■ ■			■ ■ ■		■ ■ ■		
		CLASSE I			CLASSE II			CLASSE III			CLASSE IV		CLASSE V		

FONTE: ARPAC 2002

Fiume Calore Lucano

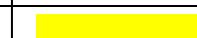
Il fiume Calore Lucano nasce dai rilievi del Cilento, nel cuore dell'omonimo parco nazionale e percorre diversi chilometri in ambiente quasi privo di alterazioni, prima di attraversare l'abitato di Piaggine. Lungo il percorso riceve il recapito di alcuni torrenti e, costeggiando i Monti Alburni, giunge infine nella piana dove confluisce nel Sele.

L'andamento spaziale del LIM nelle sei stazioni ubicate lungo l'asta fluviale principale è pressoché omogeneo e si configura nella classe buono, ad ecc. del 1° tratto che si colloca nella classe sufficiente. Simile il discorso anche per le tre stazioni ubicate ciascuna lungo uno dei torrenti: Sammaro, confluyente nel Pietra, a sua volta recapitante nel Fasanella, che alimenta il Calore in destra idrografica. La buona qualità chimico-fisico-biologica delle acque di questi torrenti così come il contributo in termini di portata contribuiscono al mantenimento dell'ecosistema fluviale del Calore.

Il monitoraggio biologico conferma nella prima stazione sul Calore, condizioni tipiche di corsi d'acqua inquinati da reflui civili che producono i loro effetti anche sulla comunità dei macroinvertebrati che risulta alterata e disequilibrata. Il giudizio sintetico che esprime la qualità biologica è di Classe II, abbastanza inatteso per un fiume caratterizzato da notevole pregio naturalistico e paesaggistico. Risulta evidente quanto l'inquinamento veicolato nell'alveo superiori di gran lunga le capacità di risposta dell'ecosistema, anche per i limiti di portata. Nelle stazioni successive però il numero dei taxa risulta sempre discretamente alto ed il valore dell'IBE si mantiene anch'esso alto con Classe I, anche per la presenza di sorgenti che apportano acque fredde e pulite e del recapito dei torrenti affluenti. Solo nel tratto immediatamente a monte della confluenza nel Sele le condizioni appaiono di nuovo relativamente peggiori (Classe II).

Il giudizio sintetico finale sullo Stato Ambientale del Calore risulta *buono*.

Tabella 16 - Monitoraggio della qualità biologica del Calore Salernitano

FIUME CALORE SALERNITANO		ANNO 2002										
		INVERNO		PRIMAVERA		ESTATE		AUTUNNO		MEDIA PER SECA		
STAZIONE		IBE	C. Q.	IBE	C. Q.	IBE	C. Q.	IBE	C. Q.			
CI 1	Piaggine	8 - 9	II	8	II	8	II	8	II	8	II	8
CI 2	Laurino – P.te Antico	11	I	10	I	10	I	10	I	10	I	10
CI 3	Felitto – Gole del Calore	11	I	10 - 11	I	10 - 11	I	10 - 11	I	10 - 11	I	10
CI 4	Aquara – P.te Calore	10	I	10	I	10	I	10	I	10	I	10
CI 5	Controne – Campo di Massa	11	I	11 - 10	I	11 - 10	I	11 - 10	I	11 - 10	I	11
CI 6	Borgo San Cesareo	8 - 9	II	8	II	8	II	8	II	8	II	8
												
		CLASSE II		CLASSE III		CLASSE IV		CLASSE V				

FONTE: ARPAC 2002

Fiume Tanagro

Il Fiume Tanagro nasce dai versanti occidentali dell'Appennino Lucano, attraversando il Vallo di Diano, dove il suo percorso viene canalizzato e raddrizzato fino all'abitato di Polla dove una centrale idroelettrica capta l'intera portata mandandola ad un serbatoio che a sua volta restituisce l'acqua al fiume circa 800 metri più a valle. Prima di recapitare nel Sele, in prossimità di Buccino, riceve le acque del fiume Bianco.

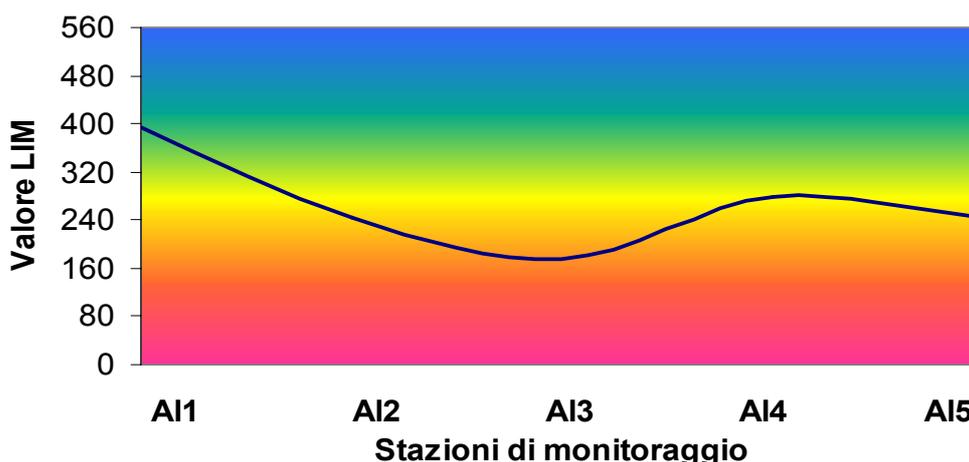
Mentre il LIM si conserva sostanzialmente stabile su valori medi nel passaggio tra le due stazioni di campionamento, il suo andamento temporale manifesta delle anomale disomogeneità presso le due stazioni, con tendenze stagionali spesso opposte.

L'impatto prodotto dalla centrale sull'ecosistema fluviale risulta più evidente dai risultati del monitoraggio biologico. L'ecosistema infatti, pur presentando un buono stato di conservazione, caratterizzato da un'estesa e rigogliosa fascia riparia e da una notevole portata, palesa strane anomalie come la diffusa torbidità presente. La conta delle Unità Sistematiche rivela una presenza decisamente troppo bassa rispetto alle potenzialità, cui corrisponde la Classe III. A valle della confluenza del fiume Bianco, le cui acque monitorate risultano leggermente migliori in termini di qualità sia biologica che chimico-fisica, la torbidità scompare ed il valore dell'IBE risale fino a caratterizzare il fiume con una Classe di Qualità II. Il fiume è dunque classificabile in Classe III per il SECA, mentre lo Stato Ambientale complessivo è *sufficiente*

Fiume Alento

Il Fiume Alento nasce e si sviluppa nel Cilento ed il suo bacino idrografico risulta fortemente alterato sotto l'aspetto ecologico e geomorfologico. Nel tratto superiore/medio il suo corso è interrotto dalla diga di Piana della Rocca, a valle della quale il fiume presenta una portata troppo ridotta rispetto alle necessità fisiologiche dell'ecosistema. Lungo il fiume sono state posizionate cinque stazioni di monitoraggio, di cui quattro anche per la qualità biologica. L'andamento spaziale del LIM si presenta non omogeneo e altalenante tra la classe buono e la classe sufficiente

Figura 15 - Andamento da monte a valle del LIM lungo l'Alento



FONTE: ARPAC 2002

Relativamente alla qualità biologica è opportuno sottolineare che essa risulta molto influenzata dalle condizioni idrologiche che, talvolta già in primavera, riducono la portata fino ad annullarla o ad impedire, come nel caso della prima stazione, persino la possibilità di effettuare il monitoraggio. Quando le condizioni consentono lo stabilirsi di insediamenti di comunità macrobentoniche, si registra una limitata variabilità con la presenza di pochi taxa con una Classe di Qualità oscillante tra la II e la III, tranne che nell'ultima stazione dove la portata

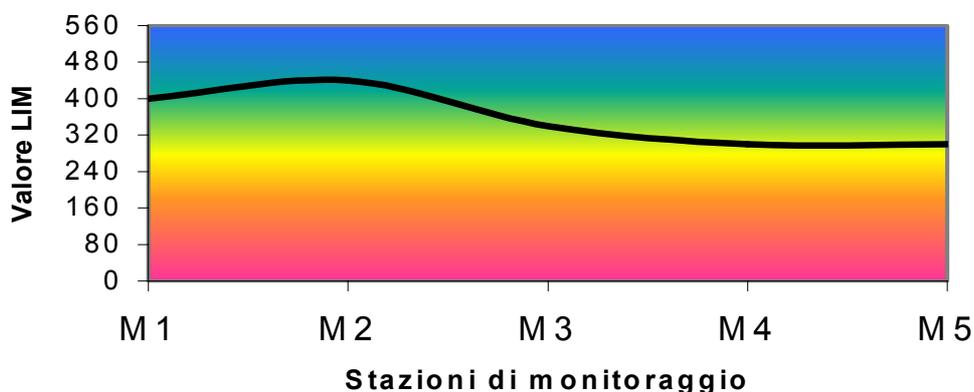
consente la presenza di ben 24 taxa e Classe di Qualità I. Nonostante le riserve sul giudizio, lo Stato Ambientale risulta *buono*.

Fiume Mingardo

Il Mingardo è un corso d'acqua a regime torrentizio che sottende un bacino idrografico ricadente interamente nel Parco Nazionale del Cilento. Nonostante attraversi un territorio poco urbanizzato, soffre della forte riduzione di portata in particolar modo durante la stagione estiva, quando il basso corso risulta completamente asciutto. Caratterizzato da una forte escursione verticale e da una rilevante attività erosiva, il Mingardo forma forre, gole ed ampie ghiaiete, elementi di particolare pregio paesaggistico, che ne fanno una risorsa destinata prevalentemente ad uso estetico e ricreativo, alla conservazione dell'ambiente naturale. Le stazioni di campionamento localizzate lungo l'asta principale sono cinque. L'andamento spaziale del LIM è pressoché omogeneo e si configura nella classe buono.

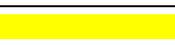
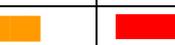
Le sorgenti forniscono acque pulite ed ossigenate che mantengono alta la qualità biologica dell'intero ecosistema fluviale nel tratto a monte, dove il monitoraggio rivela una comunità macrobentonica ricca e diversificata (23 Unità Sistematiche), tanto da portare il valore dell'IBE a 11 (Classe di Qualità I). La presenza di alcune fonti di inquinamento e le evidenti alterazioni dell'ecosistema prodotte dalle escavazioni e dalla rimozione della vegetazione riparia, assieme al calo delle portate, minano la conservazione di un'elevata biodiversità nei tratti a valle, con un numero decisamente più basso di taxa. Lo Stato Ambientale si configura mediamente come *buono*

Figura 16 - Andamento da monte a valle del LIM lungo il Mingardo



FONTI: ARPAC 2002

Tabella 17 - Monitoraggio della qualità biologica del Mingardo

FIUME MINGARDO		ANNO 2002												
		INVERNO		PRIMAVERA			ESTATE			AUTUNNO		MEDIA PER SECA		
STAZIONE		IBE	C. Q.		IBE	C. Q.		IBE	C. Q.		IBE		C. Q.	
M 1	Feo di Rofrano	11	I		11	I		11	I		11	I		11
M 2	Alfano – T. Faraone	9	II		10 - 9	I/II	 	10 - 9	I/II	 	6 - 7	III		9
M3	Alfano – P.te Mancelli	8 - 9	II		9	II		9	II		7	III		8
M4	Celle di Bulgheria	7	III		8	II		8	II		7	III		7
M5	Marina di Camerota - Foce	9 - 8	II		10	I		10	I		8	II		9
														
CLASSE I		CLASSE II			CLASSE III			CLASSE IV			CLASSE V			

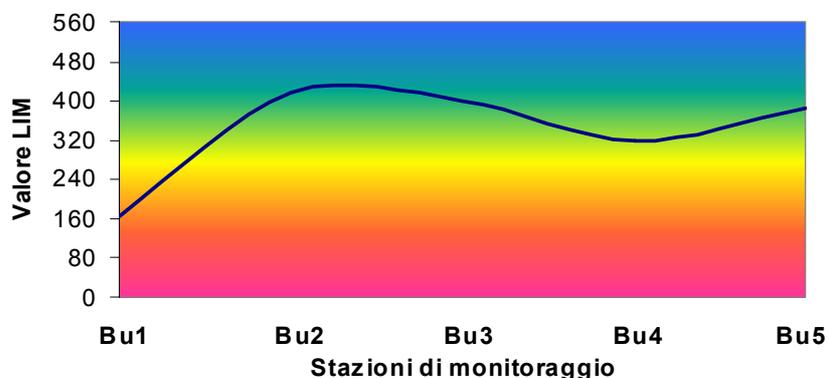
FONTE: ARPAC 2002

Fiume Bussento

Il Fiume Bussento nasce dal Monte Cervati nel Cilento e, scorrendo su rocce carbonatiche, risente di forti fenomeni carsici che lo costringono a seguire un percorso estremamente articolato e di spettacolare bellezza con presenza di inghiottitoi, forre, gole, cascate e risorgive; infine, dopo circa 37 km, sfocia nel Golfo di Policastro. Tutto il bacino idrografico sotteso è compreso nel territorio del Parco Nazionale del Cilento ed è caratterizzato da un impatto antropico decisamente moderato, nonostante la sua acqua sia destinata ad usi molteplici. Lungo il suo corso sono state posizionate cinque stazioni di monitoraggio di cui quattro attive anche per il monitoraggio biologico.

L'andamento spaziale del LIM è pressoché omogeneo e si configura nella classe buono, ad eccezione della prima stazione in classe sufficiente. I valori relativamente più bassi registrati in questa stazione sono da attribuire alla confluenza dei reflui del Comune di Sanza e agli apporti zootecnici. Successivamente la qualità delle acque migliora, soprattutto quando riemerge dopo aver percorso, a partire da Caselle in Pittari, un tratto non superficiale di circa 9 km, per poi oscillare su valori mediamente alti, nonostante il recapito di alcuni depuratori al servizio dei Comuni cilentani.

Figura 17 - Andamento da monte a valle del LIM lungo il Bussento



Il monitoraggio della qualità biologica conferma il buono stato di conservazione dell'ecosistema fluviale lungo gran parte del corso e, benché la presenza dei reflui e l'artificializzazione prodotta dallo sbarramento di una diga alterino gli equilibri nella stazione a monte influenzando anche la portata fino a valori da deflusso minimo vitale, la comunità macrobentonica si presenta sempre abbastanza ricca e diversificata con numerosi taxa presenti, che fanno oscillare la qualità tra le Classi I e II.

Benché in quasi tutte le stazioni lo Stato Ecologico sia influenzato dal LIM in misura considerevolmente maggiore rispetto all'IBE, esso si mantiene complessivamente in Classe 2 e lo Stato Ambientale risulta *buono*.

Tabella 18 - Monitoraggio della qualità biologica del Bussento

FIUME BUSSENTO		ANNO 2002										
STAZIONE		INVERNO		PRIMAVERA			ESTATE			AUTUNNO		MEDIA PER SECA
		IBE	C. Q.	IBE	C. Q.	IBE	C. Q.	IBE	C. Q.			
Bu 1	Sanza	10 - 9	I/II	■	■	9	II	■	9	II	■	9
Bu 3	Sicili - P.te Bussento	10	I	■		10	I	■	10	I	■	10
Bu 4	Morigerati	11	I	■		10	I	■	11	I	■	11
Bu 5	S. Marina di Lavavorate Policastro	8	II	■		11	I	■	8 - 9	II	■	9
		■		■			■			■		■
		CLASSE I		CLASSE II			CLASSE III			CLASSE IV		CLASSE V

FONTE: ARPAC 2002

Fiume Fortore

Il Fortore nasce in Campania dalle pendici del Monte Altieri, presso Montefalcone di Valfortore e, tranne che nel tratto iniziale, il suo bacino si estende prevalentemente in territorio extra regionale, fino a sfociare nel Mare Adriatico. Nell'unica stazione della rete ubicata a San Bartolomeo in Galdo, lungo il corso superiore del fiume che solca l'alto beneventano, è stato registrato un livello di inquinamento da macrodescrittori intermedio ed una biodiversità delle popolazioni macrobentoniche al di sotto delle aspettative considerato anche il discreto stato di conservazione dell'ambiente ripario. Lo stato ambientale attribuito risulta essere pertanto *sufficiente*.

Fiume Ofanto

L'Ofanto nasce dal versante orientale dell'Appennino Campano, dalle sorgenti poste alle falde delle colline avellinesi e si dirige poi verso nord-est a segnare il confine con le regioni Basilicata e Puglia, recapitando infine nel Mare Adriatico nei pressi di Barletta.

Nell'unica stazione di monitoraggio posizionata in territorio campano nel Comune di Monteverde (AV), l'Ofanto fa registrare valori del LIM piuttosto bassi, corrispondenti alla Classe 3 mentre, dal punto di vista biologico, il fiume evidenzia acque stranamente torbide con presenza di schiuma rivelando una seppur moderata alterazione della comunità macrobentonica. Le Unità Sistematiche campionate risultano 16, un numero basso per il tratto medio/superiore di un fiume con buona portata come l'Ofanto.

La situazione negativa del fiume con lo Stato Ecologico del fiume già in Classe 4, si aggrava per il ritrovamento di Mercurio in concentrazione oltre soglia. Lo Stato Ambientale risulta pertanto *scadente*.

SCHEDA B: L'emergenza Sarno

Lo stato di emergenza del bacino idrografico del fiume Sarno è stata definita amministrativamente per la prima volta dalle delibere del Consiglio dei Ministri del 25.08.1992 e 05.08.1994, con le quali l'area veniva dichiarata "ad elevato rischio di crisi ambientale".

I dati relativi agli esiti dell'attività di verifica e controllo posta in essere dall'ARPAC, Area Tematica Emergenze Ambientali, possono così riassumere la situazione di crisi ambientale:

- il 50% circa delle aziende oggetto di sopralluogo non recapita i reflui industriali prodotti né in corpo idrico superficiale né in pubblica fognatura e, pertanto, non è soggetta agli obblighi previsti dalle Ordinanze di specie;
- il 25% circa delle aziende oggetto di sopralluogo ha ottemperato, sia pure parzialmente, agli obblighi previsti dalle Ordinanze;
- il 20% circa delle aziende oggetto di sopralluogo non ha ottemperato, pur essendone soggetta, agli obblighi previsti dalle Ordinanze;
- il 5% circa delle aziende oggetto di sopralluogo necessita di ulteriori approfondimenti in ordine al sistema di smaltimento dei reflui industriali prodotti.

Successivamente, nella stessa area, con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14.04.1995, veniva dichiarato lo stato di "emergenza socio-economico-ambientale", tuttora vigente in forza dei decreti di proroga di volta in volta emanati.

A partire dal 1995 e fino al marzo del 2003, le funzioni di Commissario Delegato per la realizzazione degli interventi necessari a fronteggiare lo stato di emergenza sono state svolte, dai Prefetti di Napoli nel tempo succedutisi. Con ordinanza del Presidente del Consiglio n. 3270 del 12.03.2003 il Generale Roberto Jucci è stato nominato Commissario Delegato per il superamento dell'emergenza socio-economico-ambientale del bacino idrografico del fiume Sarno.

Fin dal 1995, l'azione del Commissario Delegato si articola, oltre che nella realizzazione degli interventi strutturali nel settore delle fognature, della depurazione e del recapito delle acque depurate nel bacino idrografico del fiume Sarno, anche nell'attività di controllo del rispetto degli adempimenti posti a carico delle aziende produttive, destinatarie di numerose disposizioni nel tempo emanate a tutela delle acque dall'inquinamento.

Per quest'ultima attività l'attuale Commissario Delegato si avvale, oltre che degli Enti preposti in materia, del Gruppo Tecnico di Valutazione e Controllo per il fiume Sarno. Anche dell' ARPAC, - Settore Acque dell'Area Tematica Emergenze Ambientali.

In particolare, a seguito della costituzione di una Task-Force regionale composta da rappresentanti della Struttura Commissariale Sarno, delle Province di Napoli, Salerno e Avellino, del Corpo Forestale dello Stato, della Guardia di Finanza e del Comando Carabinieri per la Tutela dell'Ambiente e dell'ARPAC, ha svolto, nel periodo luglio 2001 – maggio 2002, le seguenti attività:

1. presidio territoriale su mezzi attrezzati, diurno e notturno, anche in giorni festivi, volto a scoraggiare e/o a reprimere le diffuse forme di comportamenti illeciti da parte dei soggetti produttori di reflui;
2. affiancamento ai citati Gruppi Tecnici di Valutazione e Controllo della Struttura Commissariale Sarno nelle operazioni di monitoraggio del territorio e di verifica, presso le aziende produttive dell'Alto e del Medio Sarno, del rispetto degli adempimenti posti a carico di esse con apposite Ordinanze Commissariali;
3. ispezioni e controlli presso gli insediamenti produttivi gravanti sull'intero bacino del fiume Sarno;
4. ricostruzione cartografica del reticolo idrografico dell'intero bacino;
5. ricostruzione cartografica del reticolo fognario dell'intero bacino;
6. censimento degli scarichi lungo il reticolo idrografico dell'intero bacino;
7. censimento delle unità produttive gravanti sull'intero bacino;
8. aggiornamento della cartografia di base attraverso la realizzazione di apposito volo aereo;
9. realizzazione e successivo aggiornamento di un Sistema Informativo Territoriale.

In particolare, nell'ambito delle attività suddette, nel periodo luglio 2001 – maggio 2002, sono state svolte le seguenti attività di ispezione e controllo:

- 300 sopralluoghi sul territorio,

- circa 450 sopralluoghi presso aziende,
- n. 30 segnalazioni alle Autorità Giudiziarie per riscontrate violazioni di carattere penale
- n. 38 segnalazioni alle Autorità Amministrative competenti (Regione, Province, Comuni, ecc.) per riscontrate violazioni di carattere amministrativo.

Successivamente, l'O.M. n. 3186 del 22.3.2002, ha conferito al Commissario Delegato poteri di adozione di ulteriori misure tese alla riduzione dell'inquinamento prodotto dagli scarichi industriali presenti nel bacino del fiume Sarno. Conseguentemente, il Commissario Delegato ha emanato i provvedimenti che impongono valori limite allo scarico più restrittivi di quelli di cui alla tabella 3 dell'allegato 5 del D.Lgs. 11.05.1999 n. 152, nonché l'installazione di apparati di controllo sugli scarichi industriali che recapitano sia in corpo idrico superficiale che in fognatura.

Circa la conseguente e necessaria attività di verifica e controllo del rispetto di quanto disposto si prevede che l'ARPAC e le Amministrazioni Provinciali territorialmente competenti provvedano ad effettuare, "in aggiunta ai controlli ordinari di competenza e senza soluzione di continuità", prelievi ed analisi sui campioni dell'effluente degli impianti industriali prelevati dal sistema di controllo.

In relazione a detta specifica attività di controllo, l'ARPAC -Area Tematica Emergenze Ambientali- ha effettuato, nel periodo novembre 2002 – aprile 2003 circa 380 sopralluoghi presso aziende gravanti sul bacino del Sarno ed inviati i relativi verbali al Commissario Delegato.

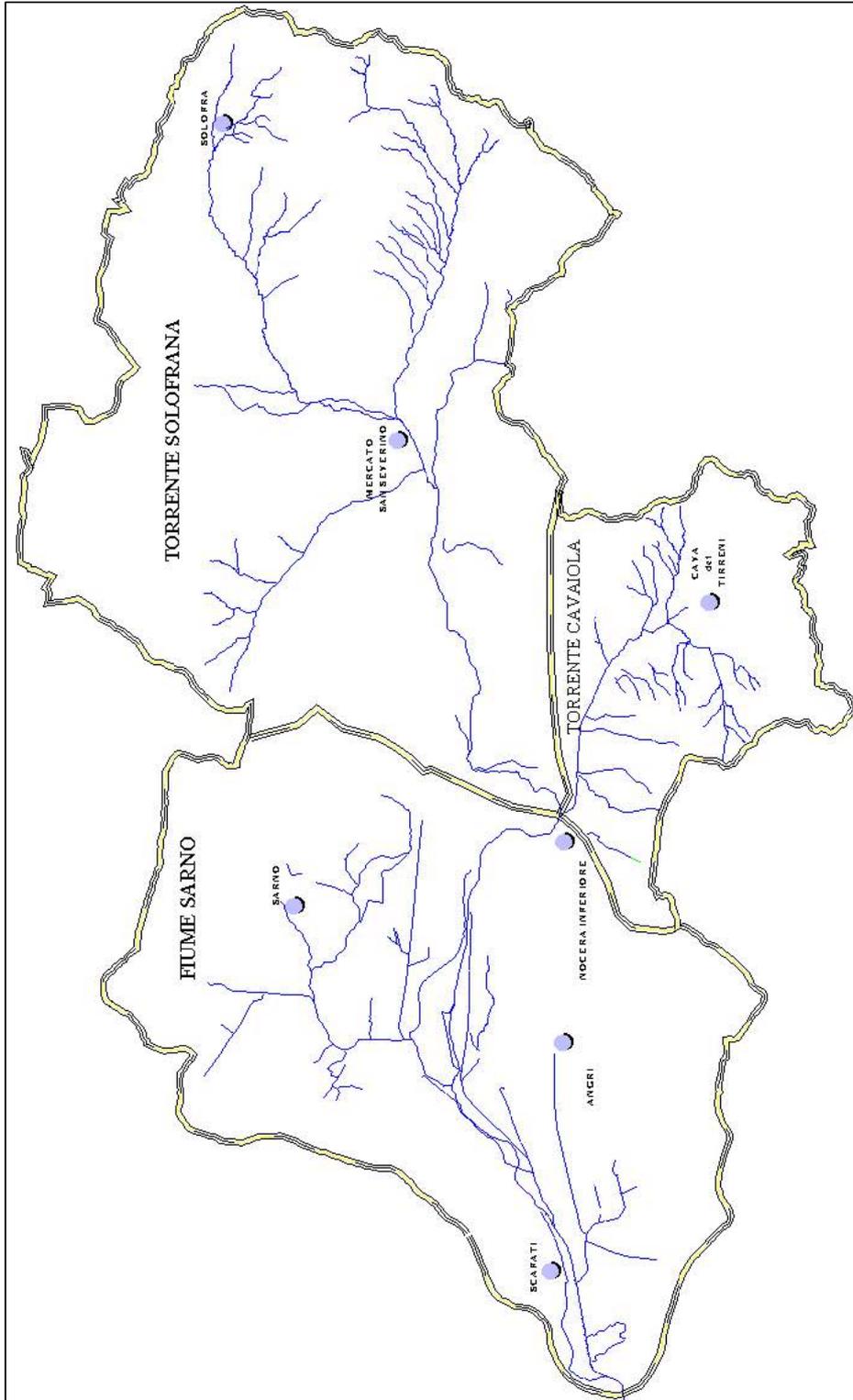
Nello stesso periodo, sono state ispezionate ulteriori 50 aziende, nell'ambito della proficua attività di affiancamento di ARPAC ai Gruppi Tecnici di Valutazione e Controllo di cui si avvale il Commissario Delegato.

A partire dal mese di maggio 2003, su richiesta del nuovo Commissario Delegato, l'ARPAC Area Tematica Emergenze Ambientali ha affiancato i militari del Comando Tutela Ambiente dell'Arma dei Carabinieri – Settore N.O.E. - per la realizzazione di un programma di ispezioni e controlli presso le aziende conciarie del comune di Solofra (AV), dai quali sono scaturiti diversi provvedimenti di sequestro di impianti e/o attività produttive.

A partire dal mese di luglio del 2003 e sempre su richiesta del nuovo Commissario Delegato, l'ARPAC, di concerto con il Gruppo Tecnico di Valutazione e Controllo della struttura commissariale, ha sviluppato e realizzato un programma di ispezioni e controlli, anche di tipo analitico, presso le oltre 100 aziende ricadenti nel bacino del fiume Sarno che effettuano la campagna stagionale di trasformazione del pomodoro.



Figura 18- Bacino Idrografico Fiume Sarno



8.6.8.2 Le acque sotterranee

La situazione delle conoscenze sullo stato delle acque sotterranee in Campania è oggetto in questi mesi di una rapida evoluzione.

Fino a pochi mesi fa, il monitoraggio delle acque sotterranee aveva interessato, sostanzialmente, le sole opere di captazione degli acquedotti ad uso potabile, con frequenze e parametri definiti dalla legislazione vigente sulle acque destinate al consumo umano (D.P.R. n. 236/88 e D.Lgs. n. 31/01), oppure i dati venivano raccolti nell'ambito di campagne locali, in relazione a situazioni di inquinamento peculiari e circoscritti a zone ad elevato rischio ambientale, come quelle del bacino del fiume Sarno e dell'area di Acerra. Spesso tali dati, appena sufficienti a valutare localmente lo stato qualitativo del corpo idrico nel punto di prelievo, sono risultati insufficienti per fornire una valutazione complessiva di qualità della risorsa e di idoneità della rete di monitoraggio.

Nel 2002 in funzione della classificazione dello Stato Ambientale (SAAS) dei corpi idrici sotterranei, definito ai sensi della normativa vigente in base allo Stato Quantitativo (SQAS) e a quello Chimico (SCAS), è stata espletata la fase conoscitiva preliminare, come previsto dallo stesso D.Lgs. n. 152/99, attraverso l'analisi di serie storiche di dati.

Tali dati, comunque riferiti a periodi non antecedenti il 1996, sono rappresentativi di ben 422 punti d'acqua, risultanti da campagne mirate o raccolti, spesso anche con finalità diverse, presso i Dipartimenti Provinciali dell'ARPAC ed altri Enti. Questa ricognizione ha reso possibile una prima caratterizzazione delle acque di sorgenti e di pozzi, funzionale anche alla configurazione di una prima rete sperimentale per il monitoraggio, ed all'ubicazione delle singole stazioni di campionamento.

Già dall'inverno 2002, infatti, in una fase propedeutica all'implementazione della rete di monitoraggio⁷, l'ARPAC ha avviato il monitoraggio dello Stato Chimico presso circa 117 punti distribuiti sull'intero territorio regionale, portando a conclusione la prima campagna semestrale di monitoraggio in ottemperanza alla legge.

Un importante elemento di criticità emerso dalle attività, è la mancanza di informazioni complete e dettagliate relative alla profondità dei punti di prelievo e, più in generale, di informazioni di tipo idrologico e stratigrafico. Ciò ha comportato una seria difficoltà di attribuzione dei campioni analizzati ai singoli acquiferi sotterranei. A ciò si è aggiunta la strutturale carenza di dati sistematici sullo Stato Quantitativo degli acquiferi.

I punti della rete, individuati anche di concerto con le Autorità di Bacino, consentono oggi il monitoraggio dei principali acquiferi carbonatici, vulcanici ed alluvionali della regione, che costituiscono i maggiori settori di approvvigionamento idropotabile, nonché le aree ad elevata criticità ambientale. I primi sono caratterizzati da fattori idrologici che mettono a rischio la disponibilità di risorse in periodi di magra, mentre gli ultimi rappresentano situazioni di particolare rischio di inquinamento. Tutti i punti monitorati risultano di proprietà degli enti gestori della risorsa idrica ovvero di amministrazioni pubbliche e, solo in assenza di altre possibilità, si è ricorso al monitoraggio di punti d'acqua di soggetti privati.

In coerenza con quanto previsto dal D.Lgs. n. 152/99 sono stati individuati e monitorati i corpi idrici sotterranei principali e significativi, riportati nella successiva tabella con l'indicazione della destinazione prevalente della risorsa e del numero di stazioni di campionamento previste ed operanti.

⁷ La rete di monitoraggio prevede la realizzazione di 224 stazioni in base a quanto specificato nel progetto elaborato per l'ammissibilità al cofinanziamento comunitario, nell'ambito del POR Campania 2000-2006 - Misura 1.1

Tabella 19 -Corpi idrici sotterranei significativi monitorati

Corpi idrici sotterranei	Destinazione risorsa (prevalente)	Sorgenti con monitor.	Pozzi con monitor.	Caratteristiche degli acquiferi
Monti di Venafrò	1-2-3-6	-	2	C
Monti del Matese	1-2-3-6-8	3	2	C
Monte Massico	1-2-8	-	2	C
Monte Maggiore	1-2-3-4-5-8	-	1	C
Monte Tifata	1-2-3	-	1	C
Monte Moschiatturo	1-2	-	-	C
Monte Camposauro	1-2-3	-	1	C
Monte Taburno	1-2-3	1	2	C
Monti di Durazzano	1-2-3	-	2	C
Monti di Avella – Vergine - Pizzo d'Alvano	1-2-3-4-8	2	1	C
Monti Lattari	1-2-3-8	2	2	C
Monti di Falerno	1-2-3	1	-	C
Monti Accellica – Licinici - Mai	1-2-3-4-5	3	-	C
Monti Terminio – Tuoro	1-2-6	4	1	C
Monte Cervialto	1-6	1	-	C
Monti Polveracchio Raione	1-2-4-5-8	3	1	C
Monti Marzano - Ogna	1-2-3	1	-	C
Monti Alburni	1-2-4-5	1	-	C
Monti della Maddalena	1-2-3-6	4	-	C
Monte Motola	1-5	-	1	C
Monti Cervati - Vesole	1-2-3	1	-	C
Monti Forcella – Salice – Coccovello	1	1	-	C
Monte Bulgheria	1	-	1	C
Media Valle del Volturno	1-2	-	1	AP
Bassa Valle del Calore	2-3	-	-	AP
Piana di Benevento	1-2-3	-	1	AP
Piana dell'Isclero	2-3	-	-	AP
Piana di Grottaminarda	2-3	-	-	AP
Alta valle del Sabato	2	-	-	AP
Valle del Solofrana	2-3	1	2	AP

FONTE: ARPAC 2001

La ripartizione delle stazioni fra i territori di pertinenza delle Autorità di Bacino vede il 44% dei siti ubicato nei bacini regionali, il 18% in quelli interregionali e il 38% in quelli nazionali, ma tale ripartizione è da considerarsi solo orientativa, in quanto numerose idrostrutture si estendono oltre gli spartiacque superficiali e interessano il territorio di più autorità contigue.

Figura 19- Tipologia di acquiferi monitorati

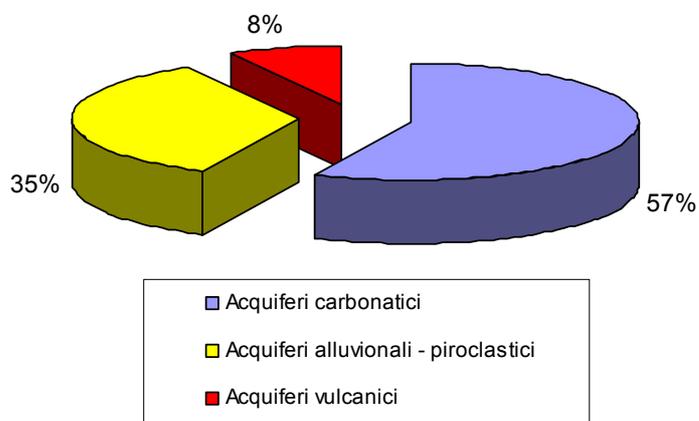


Figura 20 - Ripartizione delle stazioni di monitoraggio per tipologia di acquifero

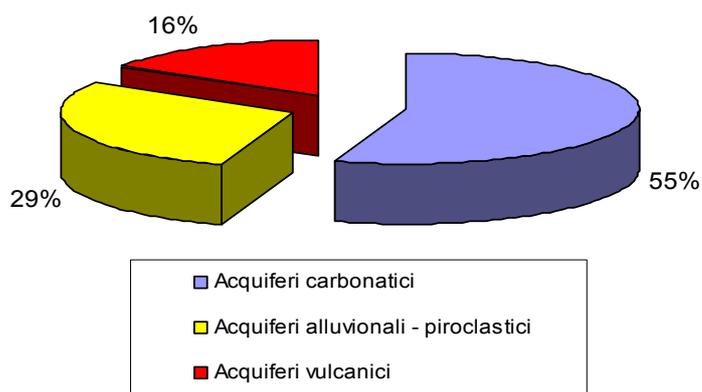
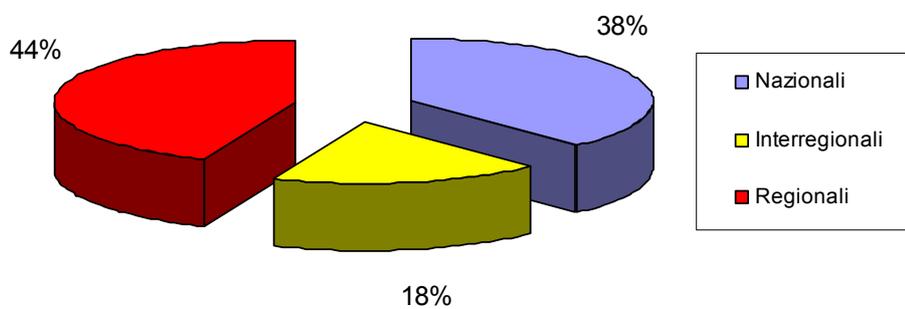
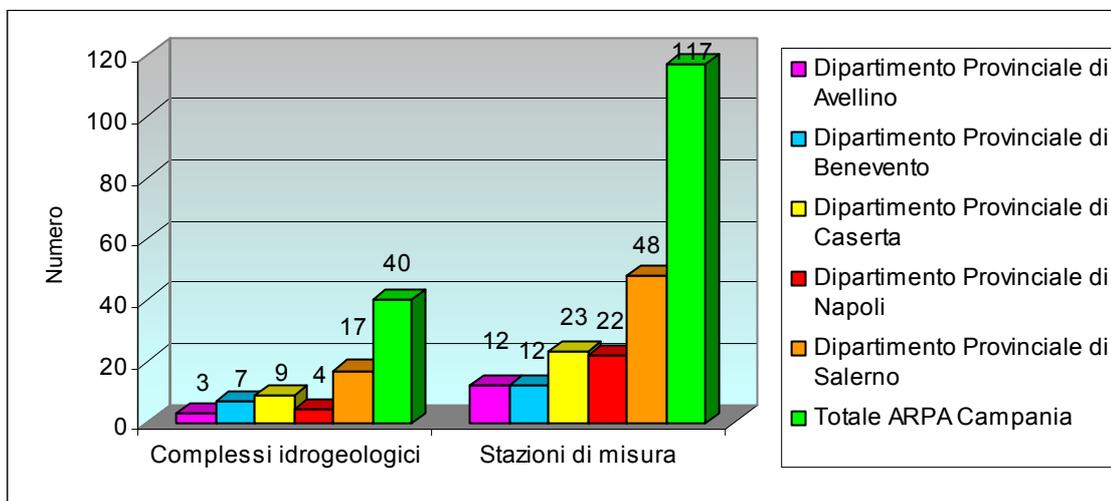


Figura 21 - Ripartizione delle stazioni tra bacini idrografici



FONTE: ARPAC 2002

Figura 22 - Configurazione della rete di monitoraggio



FONTE: ARPAC 2002

La preliminare caratterizzazione delle acque sotterranee basata sui dati pregressi, così come i risultati della prima campagna di monitoraggio effettuata presso i 117 punti della rete sperimentale, sono basati sulla stima dello Stato Chimico, in quanto non esistono ancora dati sufficienti e completi per definire lo Stato Quantitativo dei singoli corpi idrici sotterranei significativi.

Tra l'altro, visto il limitato numero di serie storiche significative di dati quantitativi ed in attesa della definizione con Decreto Ministeriale dei criteri e degli indicatori per la classificazione quantitativa dei corpi idrici sotterranei, si è ritenuto opportuno procedere ad una preliminare classificazione degli acquiferi valorizzando le conoscenze disponibili sullo stato quantitativo, ancorché non parametrizzate utilizzandole ad integrazione della attribuzione dello Stato Chimico, basato sui dati della ricognizione e del monitoraggio. Maggiori dettagli sulla conoscenza dello stato normativo dei principali corpi idrici sotterranei sono riportati in allegato⁸.

Per quanto riguarda lo Stato Chimico, i risultati della preliminare caratterizzazione delle acque sotterranee e della campagna di monitoraggio effettuata durante l'inverno 2002-2003 presso i 117 punti della rete sperimentale, sono rappresentati sinteticamente nelle cartografie sottostanti.

I dati raccolti presso i punti della rete di monitoraggio dell'ARPAC confermano in generale l'informazione derivante dall'analisi dei dati pregressi utilizzati per la classificazione preliminare.

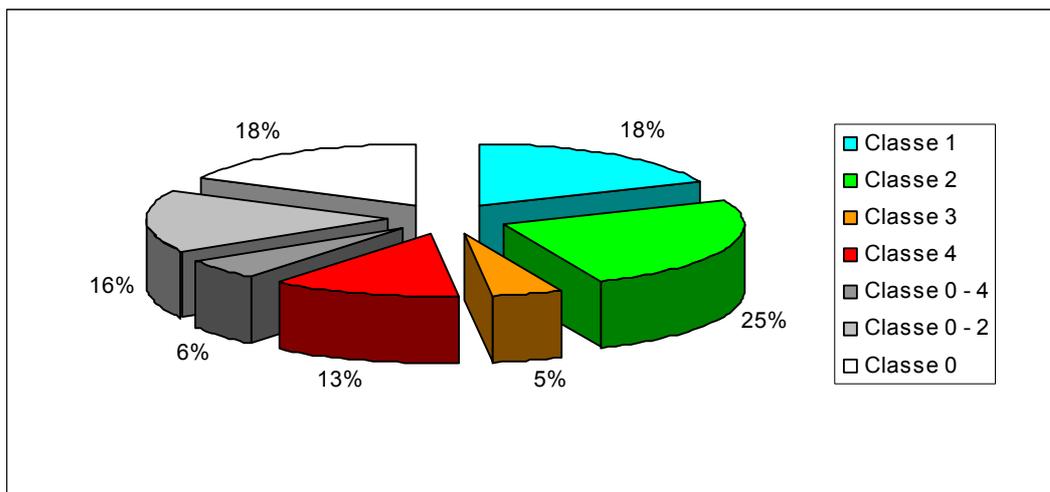
È opportuno inoltre sottolineare che, non essendo disponibile l'informazione relativa alla presenza dei tutti i parametri addizionali previsti dalla normativa, l'attribuzione della classificazione per i singoli campioni è suscettibile di variazioni determinate dal successivo riscontro di alcuni microinquinanti organici ed inorganici o dall'individuazione per alcuni di essi della naturale presenza negli acquiferi.

L'analisi dei dati raccolti evidenzia che il 40% dei siti monitorati risulta caratterizzato da facies idrochimiche naturali in concentrazioni superiori ai valori della Classe 3, anche se circa la metà (22%) di essi denuncia una contaminazione di inquinanti di origine antropica. Tale contaminazione suggerisce il ricorso a Classi intermedie (0 - 2; 0 -3; 0 - 4), che seppur non esplicitamente indicate dalla normativa, risultano efficaci al descrivere delle situazioni

⁸ L'allegato è a cura del Prof. Pietro Celico e collaboratori.

“particolari” per le quali è opportuno prevedere interventi di tutela delle risorse e, ove possibile, risanamento.

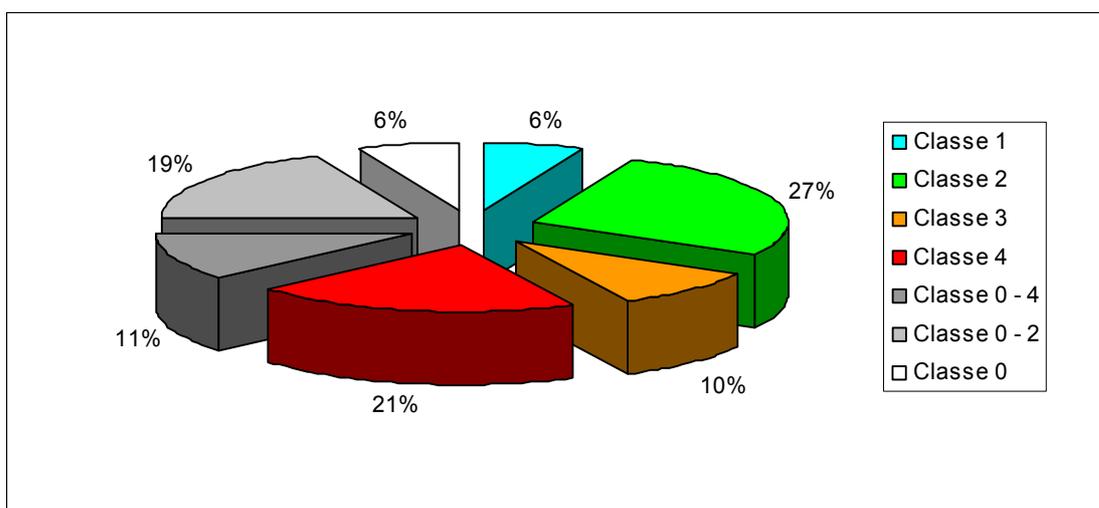
Figura 23 - Distribuzione percentuale dello stato chimico per i campioni prelevati dalle stazioni della rete delle acque sotterranee. Inverno 2002-2003



FORNTE: ARPAC 2002-2003

È interessante notare che al 24% dei punti d'acqua complessivi è attribuibile mediamente uno Stato Chimico scadente (Classi 3, 4 e 0 – 4). Questa situazione ricorre nel 42% dei casi per le acque dei pozzi, ed appena al 5% per le sorgenti. Tale significativa discordanza suggerisce di procedere sempre con cautela nell'individuazione di situazioni di inquinamento, talvolta riconducibili anche al cattivo condizionamento dei pozzi.

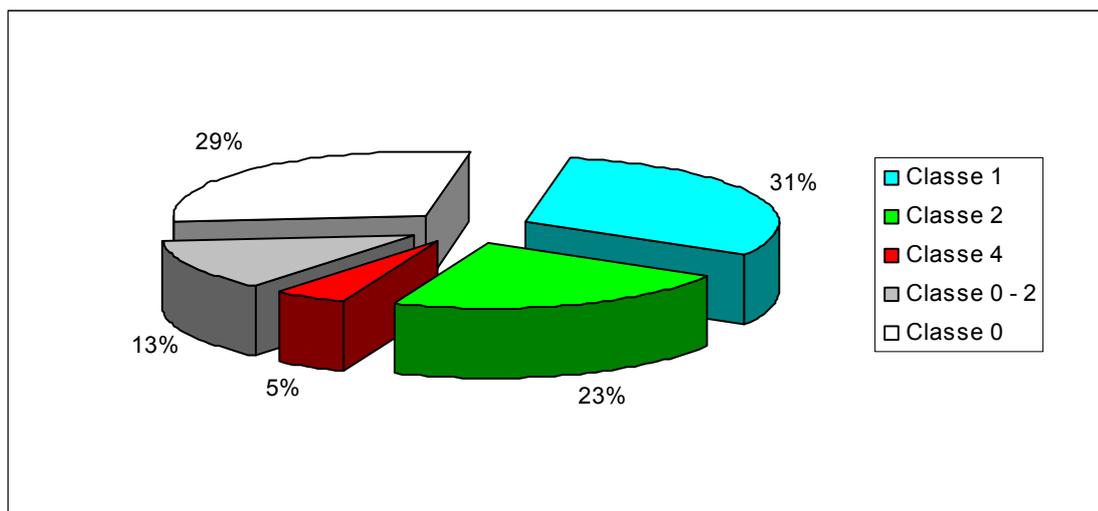
Figura 24 - Distribuzione percentuale dello stato chimico per i campioni prelevati dai pozzi della rete delle acque sotterranee. Inverno 2002-2003



FORNTE: ARPAC 2002-2003

Al contrario ben il 31% delle sorgenti monitorate è caratterizzato invece da un impatto antropico nullo o trascurabile e da pregiate caratteristiche idrochimiche (Classe 1).

Figura 25 - Distribuzione percentuale dello stato chimico per i campioni prelevati dai pozzi della rete delle acque sotterranee. Inverno 2002-2003



FONTE: ARPAC 2002-2003

In circa il 12% dei siti monitorati è il solo tenore dei fluoruri (F^-) a determinare lo stato particolare dell'acqua, e quindi l'attribuzione dalle Classi 0, 0 - 2 o 0 - 4. Tuttavia la presenza dei fluoruri nell'acque sotterranee campane è largamente documentata, e l'origine è attribuibile ad un naturale arricchimento delle acque confinate nei suoli di origine vulcanica. A tal riguardo è da sottolineare che il recente D.M. del 16 gennaio 2003, in virtù della naturale presenza di tale composto, ha previsto la distribuzione di acqua potabile con contenuto di fluoruri oltre il valore di parametro fissato 1.5 mg/l (in deroga alla normativa, fino al valore massimo ammissibile (VMA) di 3 mg/l) consente al 25 dicembre 2003 per alcuni Comuni della Campania ricadenti nell'area vesuviana.

Per la quasi totalità delle acque di sorgente e di pozzo inquinate (27 su 29 dei punti monitorati e ricadenti in Classe 3, 4 o 0 - 4), invece, il parametro decisivo nella classificazione ai sensi del D.Lgs. n. 152/99 è risultato essere la concentrazione di nitrati (NO_3^-), le cui determinazione e riduzione nelle acque interne costituiscono ormai una delle priorità nel monitoraggio ambientale degli acquiferi (e dei corsi d'acqua)⁹. In ottemperanza alla Direttiva Europea 91/676/CEE la Regione Campania da febbraio 2003 (Delibera di G.R. n. 700 del 18/02/03), ha provveduto ad individuare le zone potenzialmente vulnerabili da nitrati di origine agricola, illustrate in figura.

Relativamente a queste zone ed entro sei mesi dall'individuazione, dovrà essere definito un Programma di Azione per la tutela ed il risanamento delle acque dall'inquinamento causato dai nitrati di origine agricola, da attuare entro l'anno successivo. Esso disciplinerà tempi e modalità di applicazione di fertilizzanti ed effluenti, conformemente alle prescrizioni del Codice di Buona Pratica Agricola.

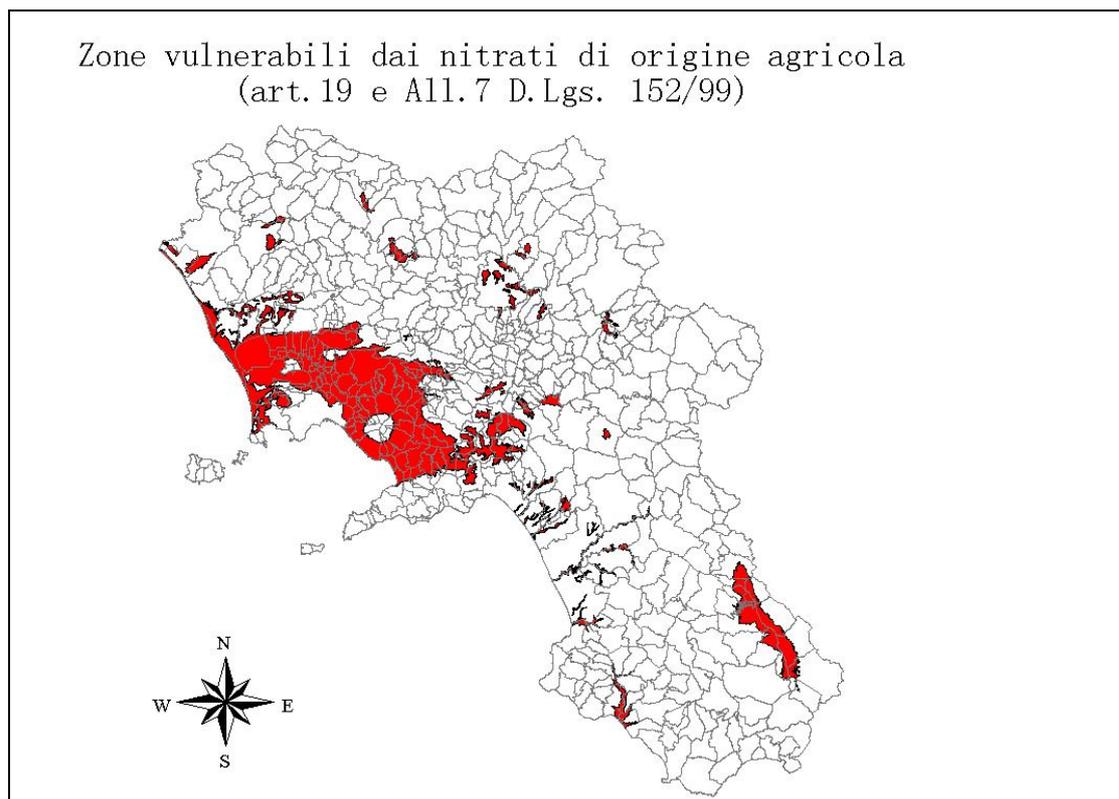
Proprio la significatività di questo parametro, indicatore di un inquinamento di origine antropica derivante dall'uso agricolo intensivo del territorio o sintomatico di una contaminazione da reflui,

⁹ L'Organizzazione Mondiale della Sanità fornisce precise indicazioni sulla pericolosità per la salute umana di elevati tenori di nitrati (WHO, 1984;1998) così come la specifica Direttiva europea 91/676/CEE, recepita nella normativa nazionale

lo rendono rappresentativo per una descrizione complessiva della situazione d'inquinamento dei corpi idrici sotterranei regionali.

Complessivamente la concentrazione di nitrati presenta valori superiori al limite per la Classe 4 (50 mg/l) nel 17% dei punti d'acqua monitorati con il 5% di siti con concentrazioni maggiori di 100 mg/l.

Figura 26 - Zone vulnerabili dai nitrati di origine agricola



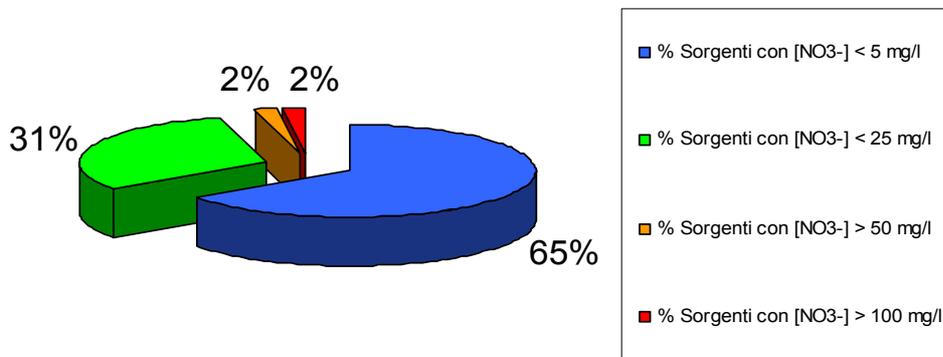
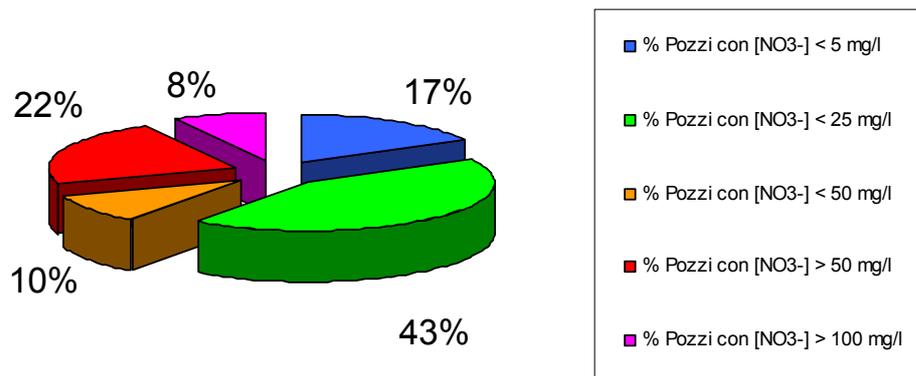
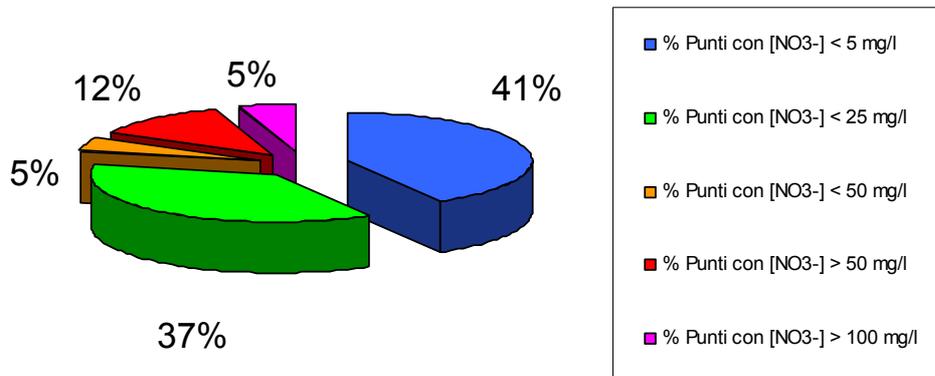
FONTE: Assessorato all'Agricoltura della Regione Campania 2003

A fronte di una situazione più critica registrata per le acque di pozzo, per le sorgenti nel 66% dei casi si riscontrano valori massimi inferiori a 5 mg/l con il 95% dei punti al di sotto della soglia dei 50 mg/l. Tale discrepanza è da attribuire al fatto che la maggioranza dei pozzi monitorati attingono da falde superficiali ubicate nelle zone di pianura, laddove dalle sorgenti affiorano invece acque provenienti dagli acquiferi profondi dei massicci carbonatici e che in generale alimentano le reti acquedottistiche.

Sulla base di tutti i dati disponibili è stata elaborata una carta schematica del grado di inquinamento da nitrati della Regione Campania, con le concentrazioni massime di nitrati misurate nelle acque sotterranee.

La distribuzione spaziale dell'inquinamento da nitrati delle falde è caratterizzata da valori nettamente diversificati, in relazione alle modalità di circolazione delle acque sotterranee ed alle pressioni antropiche. In generale i valori più bassi, inferiori a 5 mg/l, si registrano in corrispondenza dei massicci carbonatici, nella parte alta della piana del fiume Sele e nell'intera area del Cilento, con concentrazioni di nitrati localmente elevate solo dove è presente una falda superficiale a bassa soggiacenza ed un uso del suolo ad agricoltura intensiva. Tali concentrazioni si mantengono comunque sempre, salvo casi isolati, al di sotto di 25 mg/l.

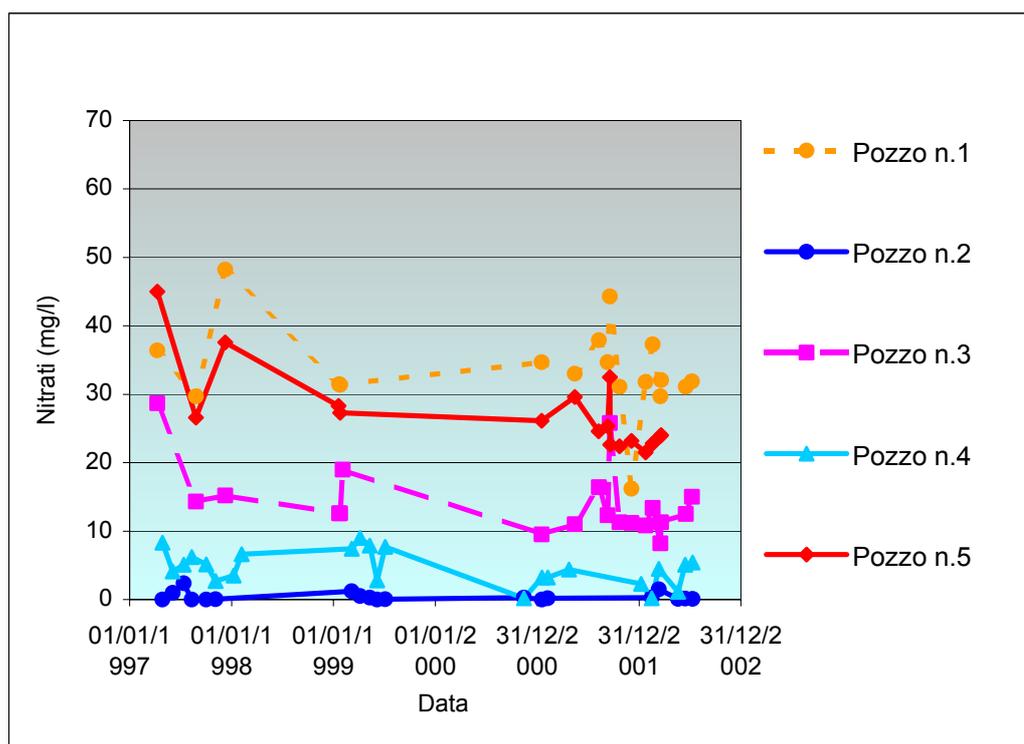
Figura 27 - Distribuzione percentuale delle concentrazioni di nitrati nei punti della rete di monitoraggio, con il dettaglio di pozzi e sorgenti



FONTE: ARPAC 2002-2003

La bassa valle del Sele presenta invece valori più alti della concentrazione di nitrati, ascrivibili alle acque di una falda superficiale caratterizzata da interscambi laterali con le falde dei massicci carbonatici e, talora, verticali con le falde profonde artesiane, soprattutto verso la costa. La concentrazione in nitrati di quest'ultima è generalmente inferiore a 10 mg/l, tranne alcuni casi di contaminazioni locali, ben rappresentati nella *figura* sottostante che illustra l'andamento temporale della concentrazione di nitrati nelle acque di pozzo del Comune di Battipaglia (SA).

Figura 28 - Trend temporali [NO₃] nei pozzi del Comune di Battipaglia (SA)



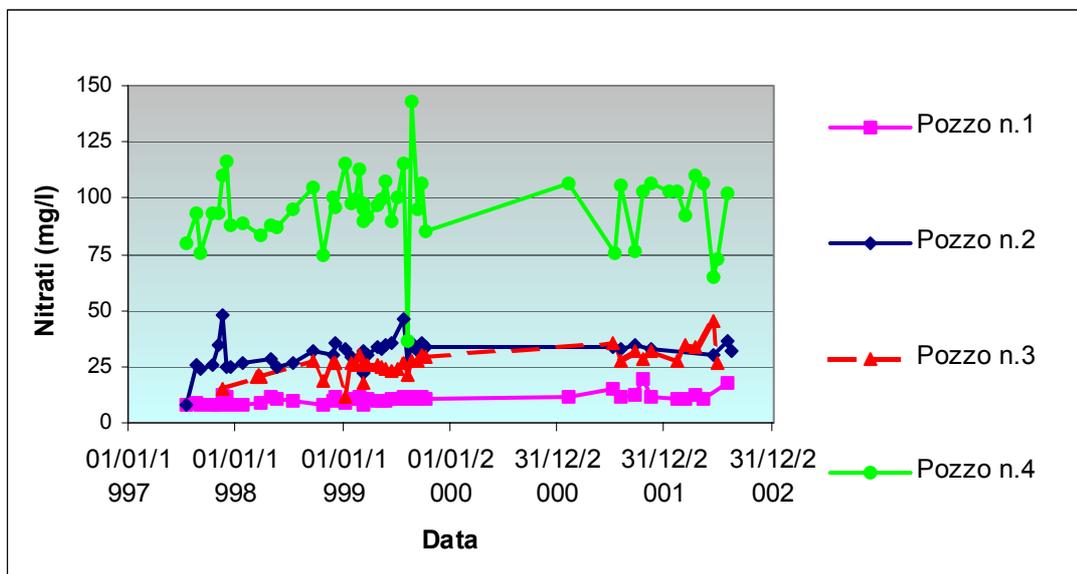
FONTE: ARPAC 2002

Nell'Irpinia si osservano situazioni puntuali di inquinamento presso alcune sorgenti di modesta portata nelle aree più interne. Le grandi sorgenti, come la Urcioli, che drena i grandi massicci carbonatici circostanti e alimenta le reti acquedottistiche, conservano una buona qualità ed un basso tenore dei nitrati. Relativamente al territorio della Provincia di Benevento le aree montane presentano qualità buona, mentre la Piana del fiume Calore Irpino è caratterizzata da valori superiori ai 25 mg/l e da alcuni pozzi con concentrazioni maggiori della CMA.

La situazione appare invece compromessa nelle pianure alluvionali dei fiumi Volturno e Sarno e nel bacino dei Regi Lagni, in misura più accentuata per le falde superficiali rispetto a quelle profonde, alimentate anche per travaso dalle strutture dei massicci carbonatici. I casi di inquinamento più gravi della Provincia di Caserta si osservano nel bacino idrografico dei Regi Lagni e nel bacino del basso Volturno. La situazione rimane critica a valle del Monte Vesuvio, sia nel Sarnese che nell'area di Acerra, dove la concentrazione dei nitrati supera localmente i 200 mg/l.

Anche la risorsa idrica da cui attingono i pozzi di Lufano, che alimentano la rete acquedottistica, presenta livelli acquiferi con tenori di nitrati talora superiori alla CMA. Nella Piana del fiume Sarno, infine, l'inquinamento è più elevato nella falda superficiale, con valori che spesso superano anche a 100 mg/l, mentre per alcuni pozzi profondi, alimentati dalle strutture idrogeologiche carbonatiche circostanti, la presenza di nitrati è inferiore a 10 mg/l.

Figura 29 - Trend temporali [NO₃] nei pozzi del Comune di Nocera Inferiore (SA)

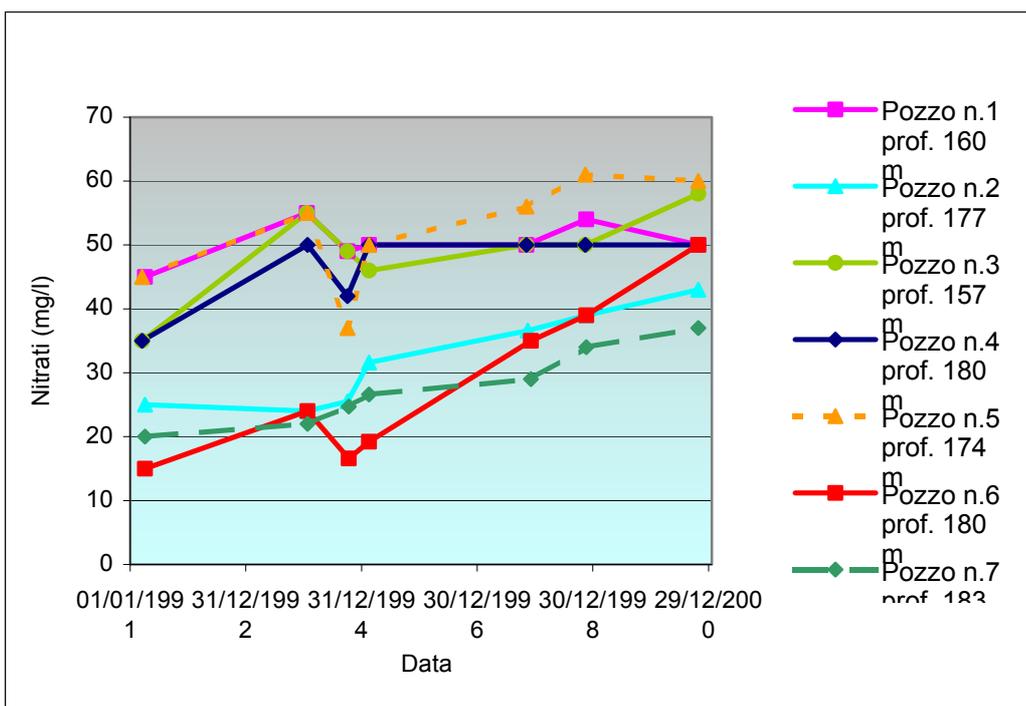


FRONTE: ARPAC 2002

L'evoluzione temporale della concentrazione di nitrati

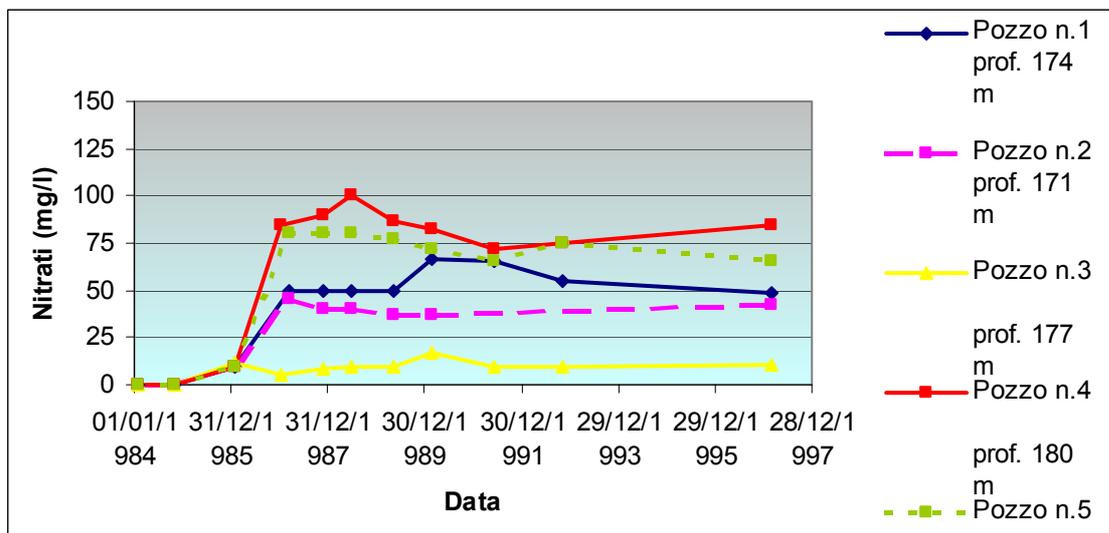
L'elaborazione dei dati relativi ad alcuni pozzi ubicati sul versante settentrionale del Vesuvio evidenzia un trend decennale di crescita della concentrazione di nitrati nel periodo 1991-2001 con incrementi anche di 2-3 mg/l anno e con valori che in molti casi superano i 50 mg/l. È il caso ad esempio dei pozzi profondi 160-180 m di Somma Vesuviana il cui trend temporale è illustrato nella successiva figura 30.

Figura 30 - Trend temporali [NO₃] nei pozzi del Comune di Somma Vesuviana (NA)



L'andamento della concentrazione dei nitrati nella zona di Miano, Napoli N, potrebbe indicare la propagazione dell'inquinamento dalla falda superficiale a quella profonda come fenomeno connesso al sovrasfruttamento della risorsa idrica e all'inadeguato condizionamento dei pozzi. Infatti i trend temporali delle concentrazioni sono diversi per pozzi aventi uguale profondità

Figura 31 - Trend temporali [NO₃] nei pozzi del Comune di Napoli - Miano



Nell'insieme i grafici presentati mostrano aree con tendenza al miglioramento (Piana Sele, pozzi ai margini di massicci carbonatici in provincia di Napoli) e zone con incrementi o ad andamento complesso (Piana Campana). Le cartografie disponibili per la falda di Acerra, ad esempio, mostrano un peggioramento dello stato d'inquinamento della falda negli ultimi 15 anni, con valori medi cresciuti da 70-100 mg/l negli anni '80 (Corniello et al., 1990) a 80-160 nel 1992 (Celico et al., 1997), a 100-160 mg/l nel 2002

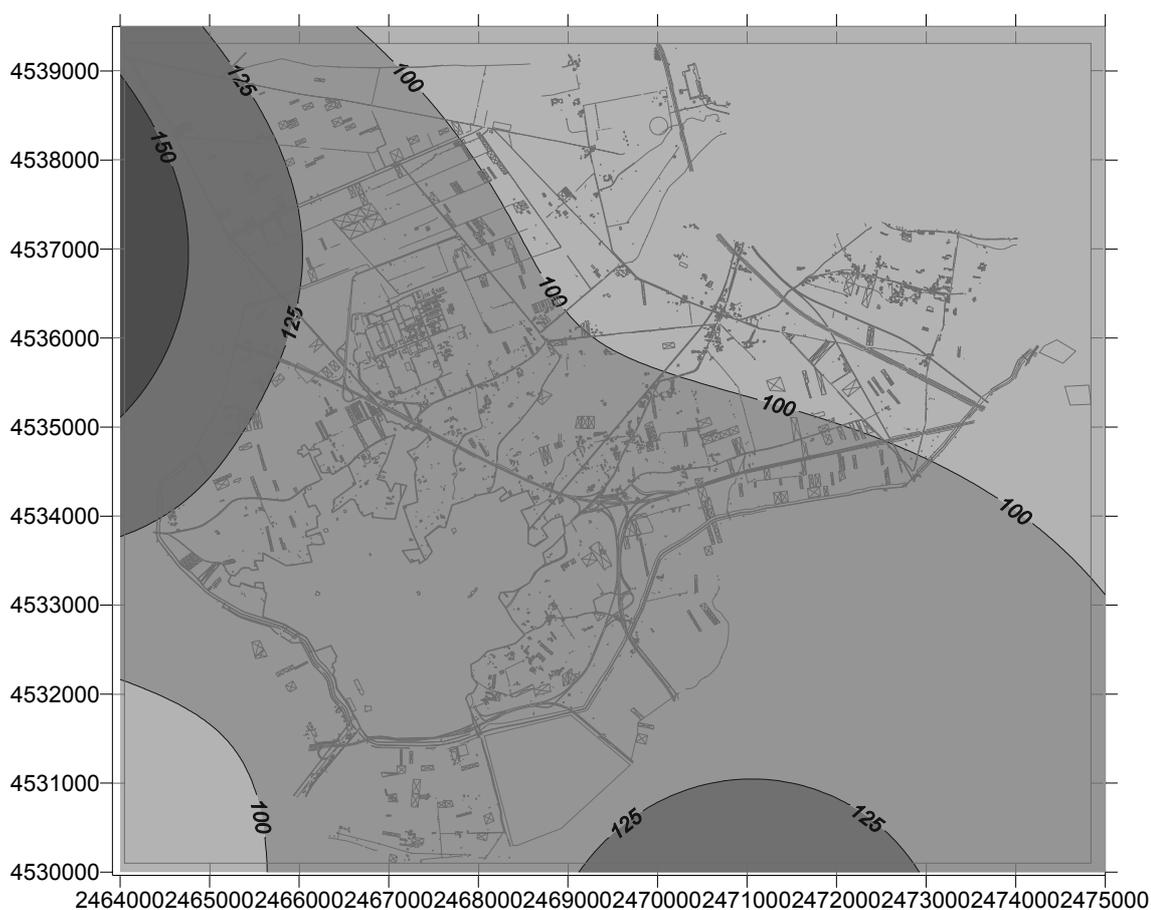
Alcune considerazioni sulla concentrazione di nitrati

I dati illustrati hanno evidenziato la presenza di numerose aree di crisi, con concentrazioni localmente molto elevate di nitrati. Le fonti di inquinamento sono, come riportato nella letteratura citata, di origine antropica. I carichi critici nel territorio della Campania sono stati stimati in un progetto nazionale dell'ANPA (P. Bonanni et al., 2001), seguendo l'approccio del bilancio di massa, codificato dall'agenzia tedesca per l'ambiente (UBA, 1996). Nel territorio regionale si rileva che la concentrazione di azoto nutriente è critica per valori superiori a 200-500 eq/ha-anno in Piana Campana, 500-1000 eq/ha-anno nel Cilento e 1000-2000 eq/ha-anno nelle zone interne, mentre le deposizioni atmosferiche sono moderatamente eccedenti lungo il versante tirrenico.

L'acquisto di fertilizzanti azotati è più elevato rispetto alla media nazionale, con valori dell'ordine di 600 kg/ha - anno in Provincia di Napoli, e il loro uso contribuisce all'inquinamento delle falde. In Provincia di Salerno la diminuzione degli apporti di fertilizzanti azotati del 60% nel periodo 1992-1998 (da 170 a 75 kg/ha - anno) è originata da miglioramenti colturali, fra cui anche l'incremento delle aziende che praticano l'agricoltura biologica che, da 196 nel 1997 sono passati a 599 nel 1999 (Regione Campania, sito internet SESIRCA 2002), e dal miglioramento della qualità delle acque nell'ultimo decennio in Piana Sele. I dati del salernitano, se confermati dal monitoraggio sistematico avviato e dall'aggiornamento dei dati di vendita per il 1999-2001, sarebbero coerenti con recenti risultati FAO, sugli effetti positivi dell'agricoltura biologica rispetto all'inquinamento delle falde. L'aumento del consumo di fertilizzanti in Provincia di Caserta (pari a quasi il 100 % per gli apporti totali di fertilizzanti minerali), provoca un inquinamento della

falda profonda coerente con l'aumento della concentrazione di nitrati osservato. Dal paragone con i dati relativi ai sistemi di collettamento e depurazione raccolti dagli Enti d'Ambito, si osserva che nelle aree fra il fiume Sarno e i Regi Lagni con allacciamento della popolazione alle reti fognarie inferiore all'80% , (per alcuni Comuni si tocca un minimo del 50%), molti pozzi sono contaminati da nitrati, con concentrazioni variabili nel tempo e localmente molto elevate (>100 mg/l). Non si possono quindi trascurare gli effetti dei pozzi disperdenti e dei pozzi, spesso abusivi, mal condizionati, il cui numero stimato è dell'ordine di qualche migliaia. In effetti, per i campioni con elevati tenori di nitrati, la presenza di cloruri in concentrazioni anomale (>100 mg/l) potrebbe indicare la contaminazione da reflui così come segnalato in letteratura.

Tabella 20 - Curve delle isoconcentrazioni di nitrati nel Comune di Acerra



FONTE: ARPAC 2002

Da approfondire anche le analisi sui carichi inquinanti di azoto nutriente dovuti alla zootecnia. Nella valutazione delle fonti di inquinamento non deve essere trascurato il contributo degli interscambi fiumi-falde. Ad esempio il Fiume Sarno ha concentrazioni medie di nitrati superiori a 30 mg/l, mentre per altri corsi d'acqua i valori superano i 10 mg/l (F. Calore Irpino, Regi Lagni, F. Savone, Canale Torano) La rete di monitoraggio delle acque superficiali, attivata dall'ARPAC, consente di controllare con continuità e nel tempo lo stato di inquinamento dei corsi d'acqua.

In quest'ottica, al fine di discriminare in maniera quantitativa gli apporti di nitrati, dalle diverse fonti di contaminazione, è necessario tentare dei bilanci di massa per singolo acquifero, anche tramite la modellistica dei suoli, e valutare, con tecniche isotopiche, l'origine dei nitrati.

Propedeutico a quest'approccio è lo studio approfondito dell'assetto idrogeologico dei siti monitorati che consente la distinzione fra effetti locali e regionali e la raccolta di dati sulla concentrazione di nitrati degli acquiferi di cui si conoscono i principali parametri idrodinamici. A tal fine è fondamentale la rapida attivazione del citato Progetto di monitoraggio delle acque sotterranee, tramite il cofinanziamento comunitario. Le dotazioni di campo e di laboratorio previste nel nuovo progetto di monitoraggio consentiranno infatti di potenziare la rete esistente con l'immediato risultato di una migliore comprensione delle interazioni fra fonti di inquinamento e stato chimico delle falde campane.

8.6.9 La pianificazione delle risorse idriche

Negli ultimi quindici anni l'emanazione delle Leggi n. 183/89 e n. 36/94 e dei relativi provvedimenti successivi ed integrativi ha introdotto notevoli innovazioni in materia di acque ed inquinamento idrico. Questo quadro normativo ha infatti trasformato radicalmente la politica di tutela della risorsa idrica individuando nuovi soggetti di riferimento per la pianificazione, la salvaguardia e la gestione delle risorse idriche: le Autorità di Bacino e gli Ambiti Territoriali Ottimali (ATO).

L'adozione di una nuova prospettiva di conoscenza sistemica delle caratteristiche idrologiche del bacino idrografico, quale unità territoriale di riferimento, rappresenta uno degli elementi più significativi e maggiormente rispondenti alla realtà ecologica del territorio.

D'altro canto l'emanazione dei D.Lgs. n. 152/99 e n. 258/00, con la definizione degli obiettivi di qualità, sottende ormai una politica di tutela della risorsa idrica, non più fondata sul controllo a valle degli scarichi, ma sulla protezione assicurata dalla conoscenza preventiva e dal monitoraggio continuo della qualità dei corpi idrici. Ciò ha dettato la necessità di individuare anche dei nuovi e più efficaci strumenti attuativi o di supporto alla pianificazione: il Piano di Tutela delle Acque (piano stralcio di settore del Piano di Bacino) ed il Piano d'Ambito.

Il Piano di Tutela, come previsto dall'art. 44 comma 4 del D.Lgs. n. 152/99, contiene:

- i risultati dell'attività conoscitiva;
- l'individuazione degli obiettivi di qualità ambientale per specifica destinazione;
- l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento;
- le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico;
- l'indicazione della cadenza temporale degli interventi e delle relative priorità;
- il programma di verifica dell'efficacia degli interventi previsti;
- gli interventi di bonifica dei corpi idrici.

L'art. 5 del D.Lgs. n. 152/99 fissa al 30 aprile 2003 la scadenza per l'identificazione della classe di qualità per ciascun corpo idrico significativo.

Il sopraccitato art. 44 ai commi 2 e 6 fissa inoltre al 31 dicembre 2003 l'adozione da parte delle Regioni, sentite le Province, del Piano di Tutela delle Acque e la trasmissione alle competenti Autorità di Bacino ed al 31 dicembre 2004 la definitiva approvazione.

In Campania, le Autorità di Bacino Nazionale, Interregionale e Regionali, ormai da tempo istituite ed operative lavorano proprio alla stesura di tali strumenti.

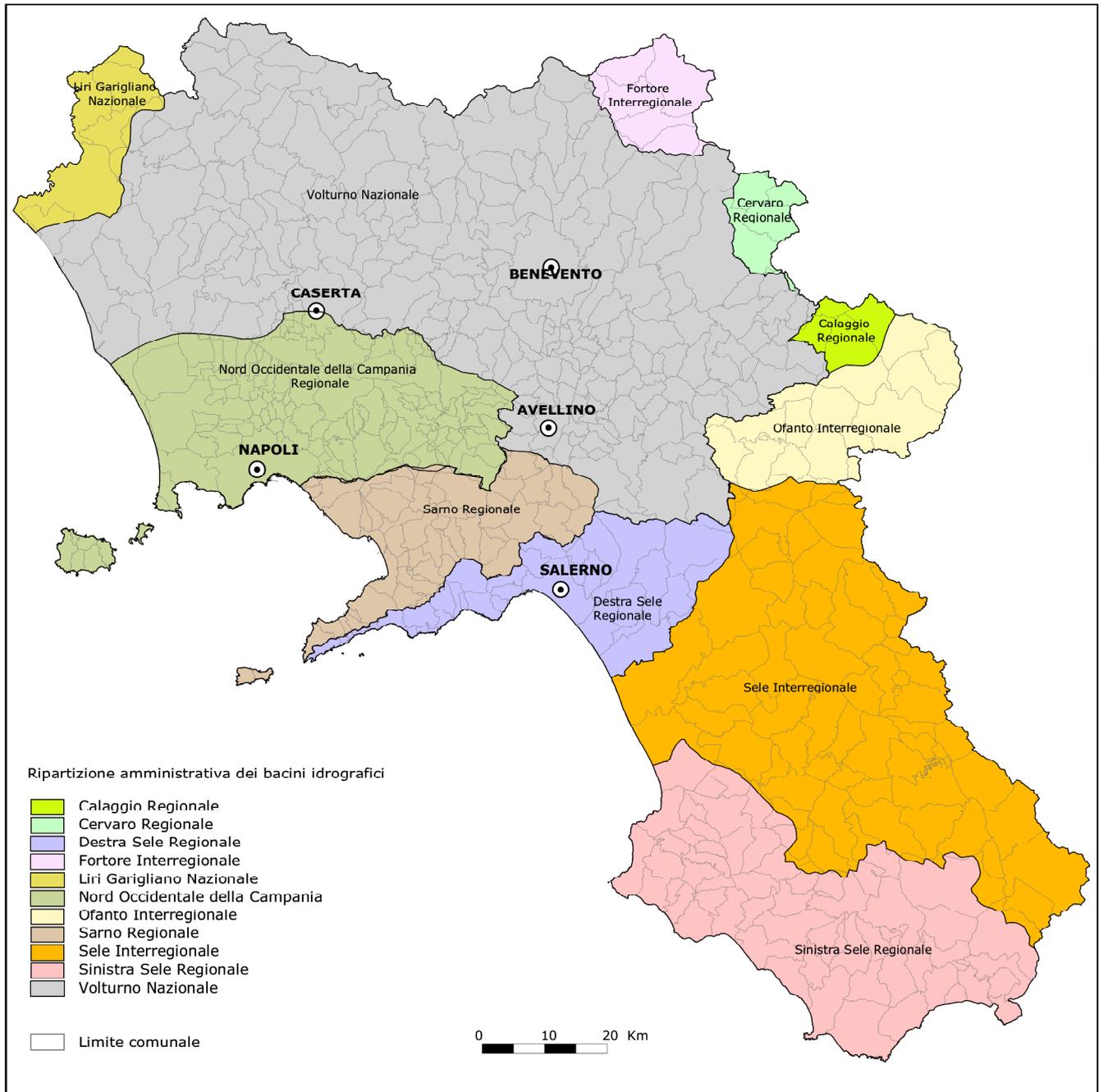
Relativamente al Servizio Idrico Integrato, il Piano d'Ambito, come definito dall'art. 11 comma 3 della L. n. 36/94, rappresenta invece, più che un vero e proprio strumento di pianificazione settoriale, lo strumento strategico di regolazione tecnica ed economica della gestione del Servizio Idrico.

Ai fini della definizione della convenzione per l'affidamento della gestione del Servizio (ai sensi dell'art. 9 della L. n. 36/94) sulla base dei risultati della ricognizione delle opere di adduzione, di

distribuzione, di fognatura e di depurazione esistenti, per assicurare il conseguimento degli obiettivi previsti dalla legge stessa e sulla base dei criteri e degli indirizzi fissati dalla Regione, il Piano d'Ambito definisce un programma degli interventi necessari correlato di piano finanziario e di modello gestionale ed organizzativo. Il piano finanziario indica, in particolare, le risorse disponibili, quelle da reperire nonché i proventi da tariffa, (come definiti all'articolo 13), per il periodo considerato.

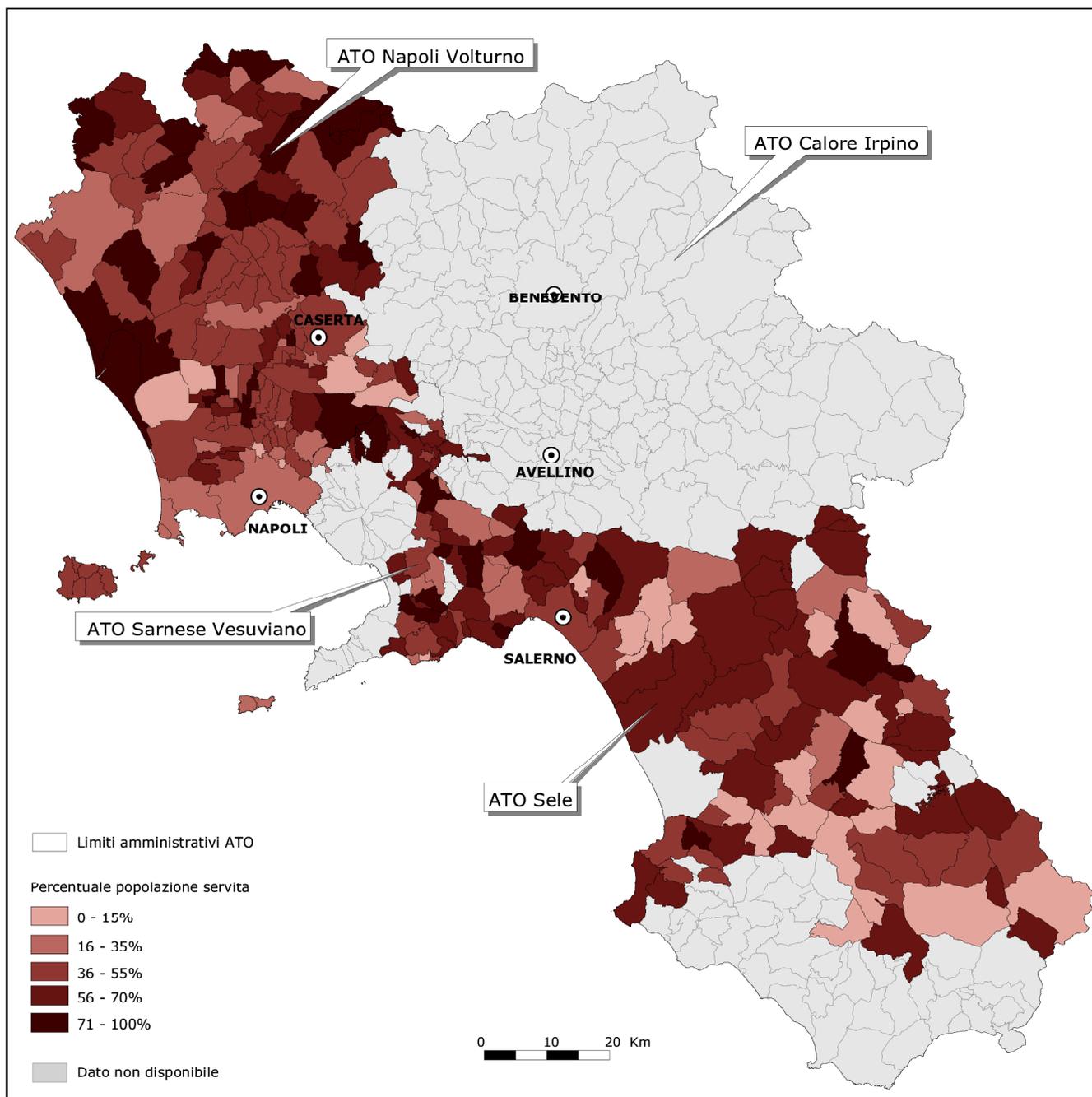
Per una disamina della situazione in regione si rimanda alla scheda sullo stato di attuazione della Legge Galli in Campania.

Carta dei Bacini idrografici della Regione Campania



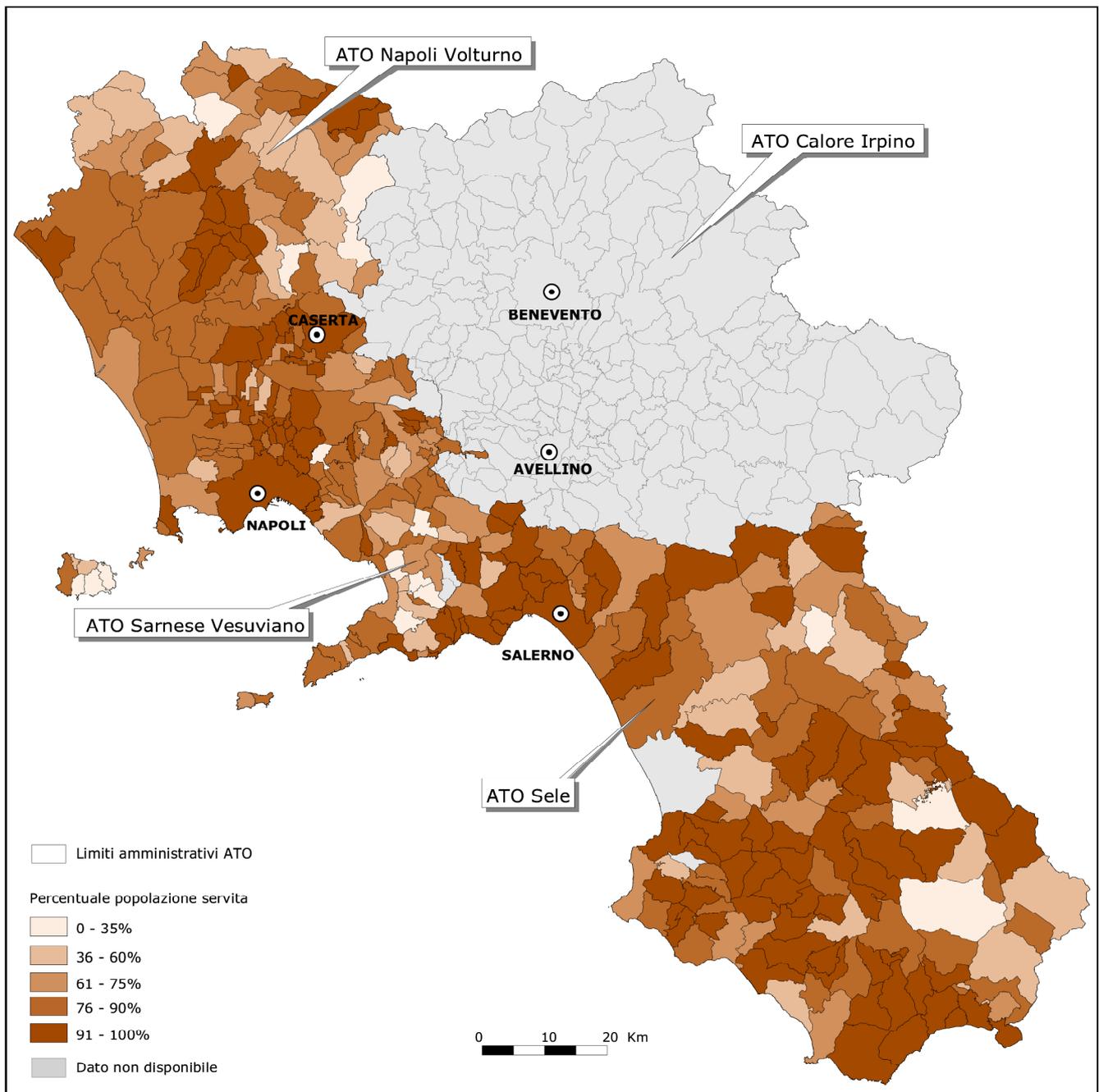
Fonte dati: ARPA - Autorità di Bacino

Percentuale perdite lorde della rete di distribuzione idrica



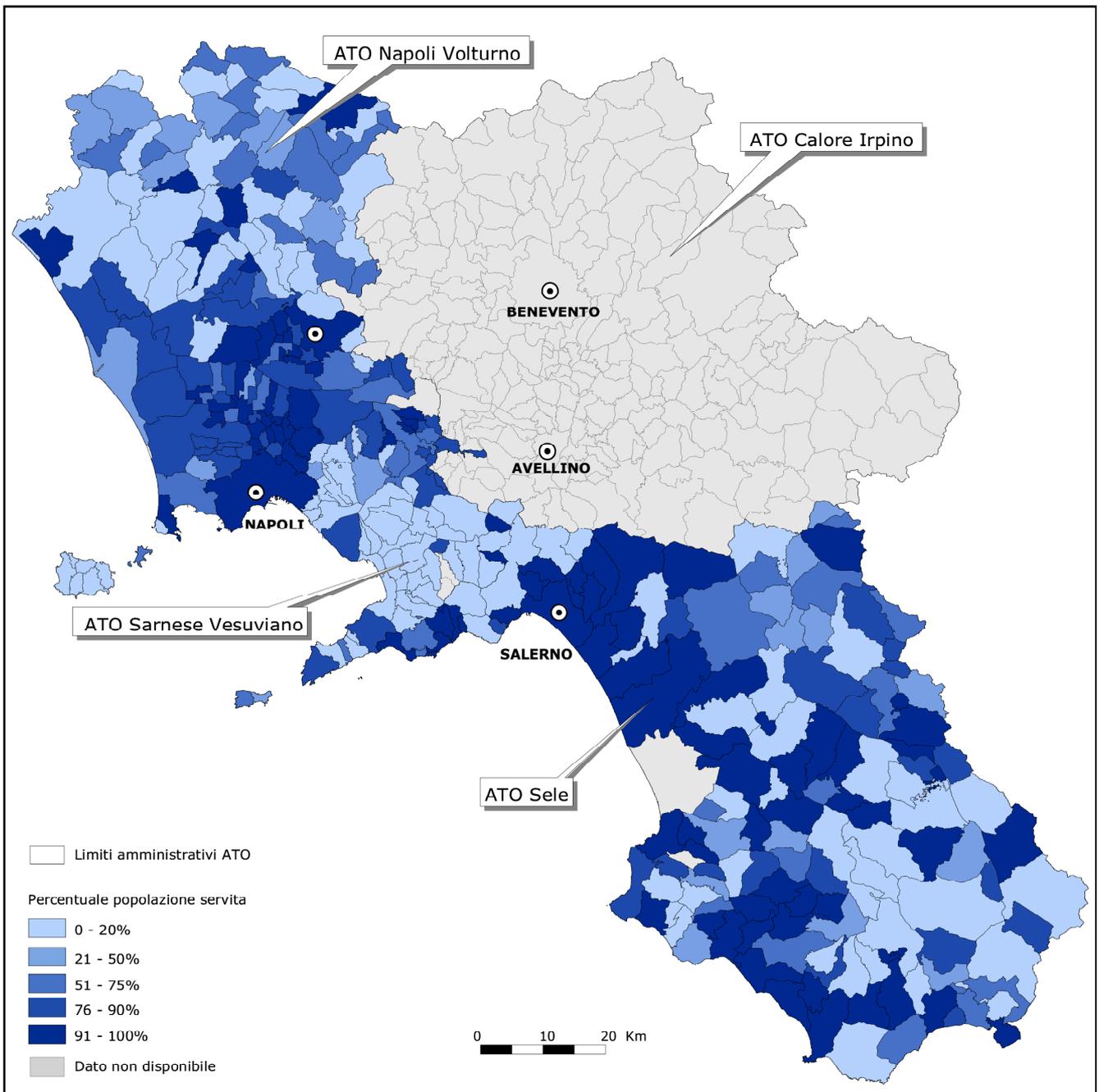
Fonte dati: AA.TT.OO. - 1997 - 1999

Percentuale della popolazione servita dalla rete fognaria



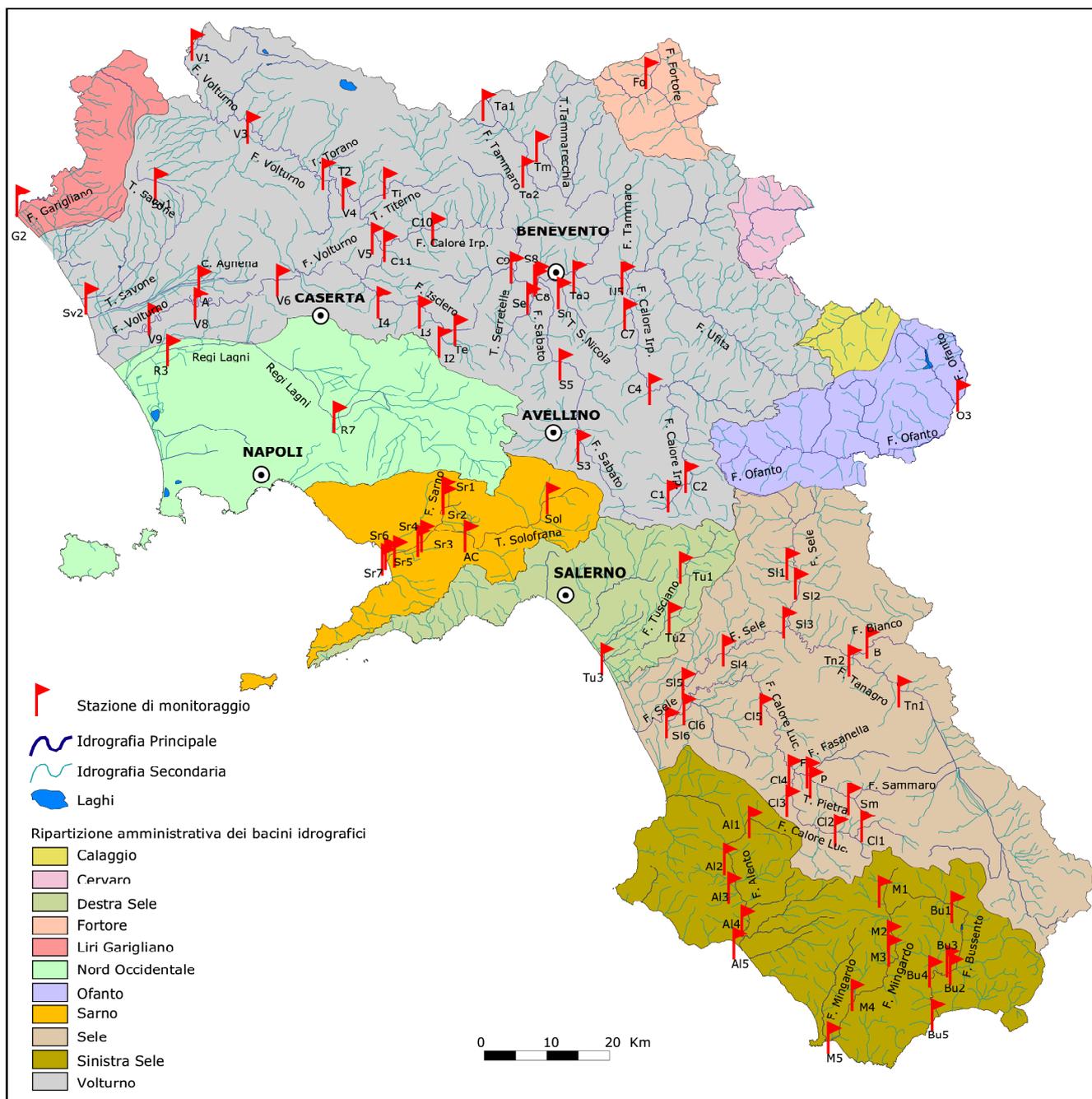
Fonte dati: AA.TT.OO. - 1997 - 1999

Percentuale della popolazione servita da depuratori



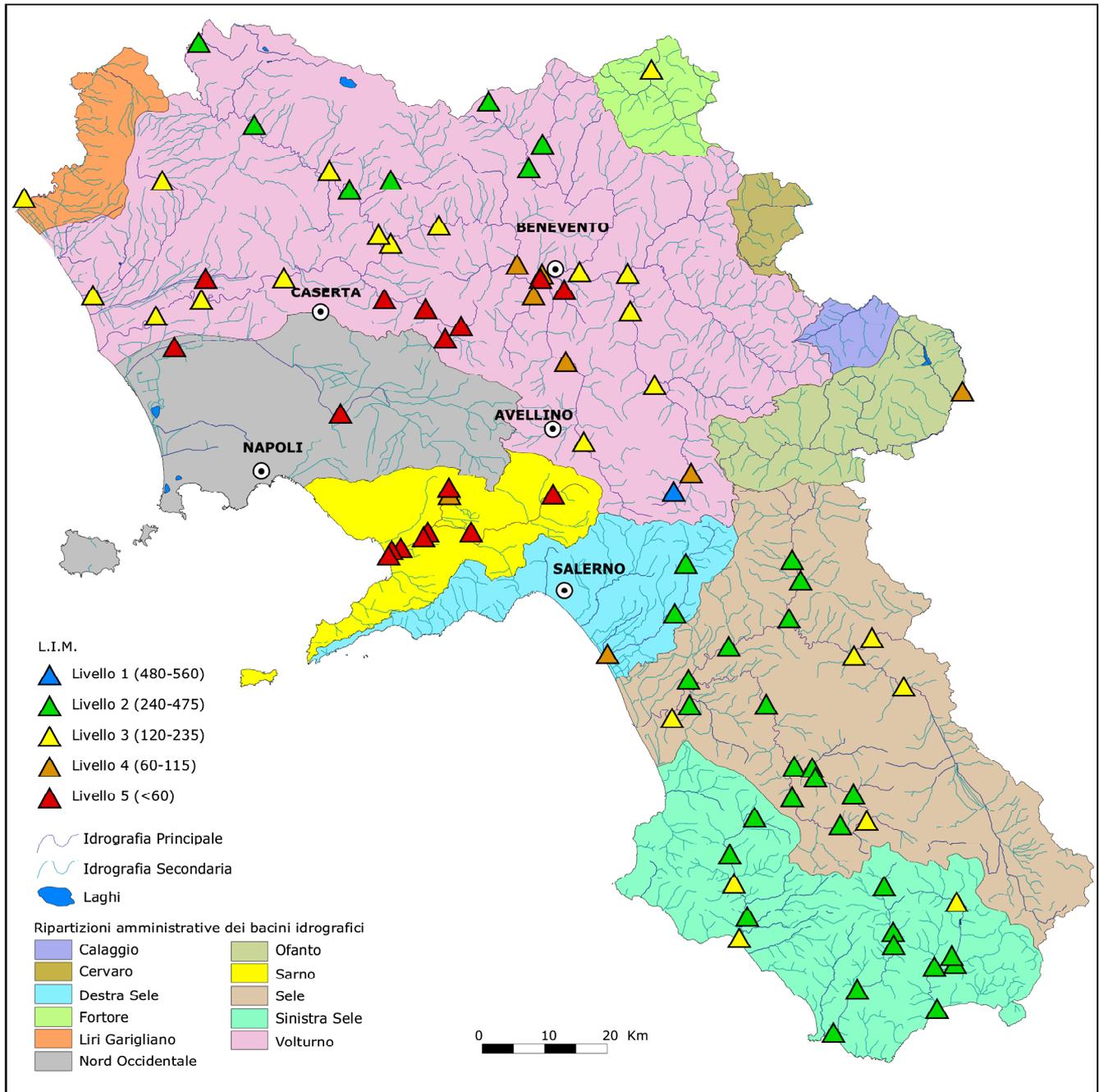
Fonte dati: AA.TT.OO. - 1997- 1999

Rete di Monitoraggio delle Acque Superficiali



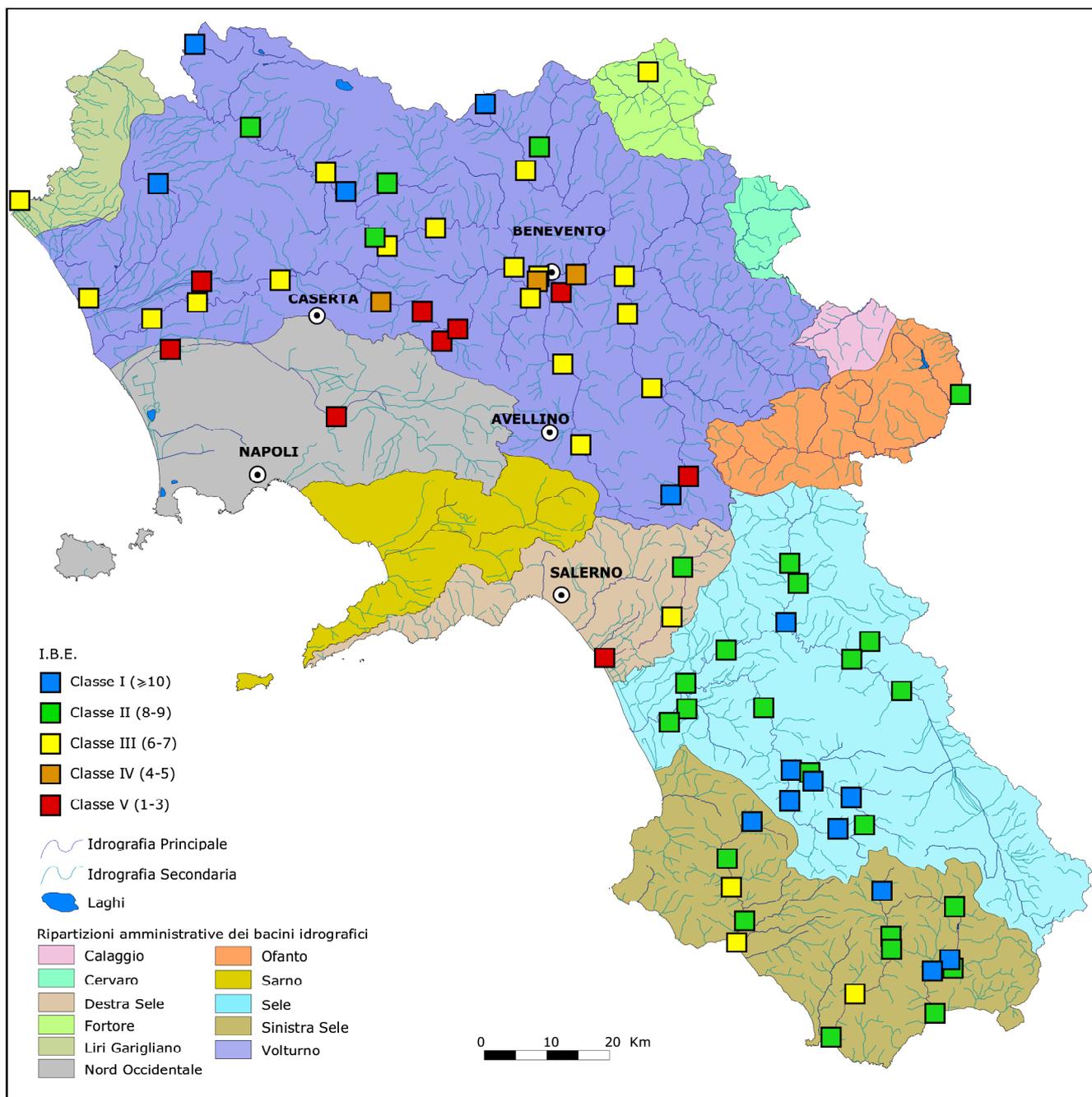
Fonte dati: ARPAC - Autorità di Bacino - 2002

Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (L.I.M.)



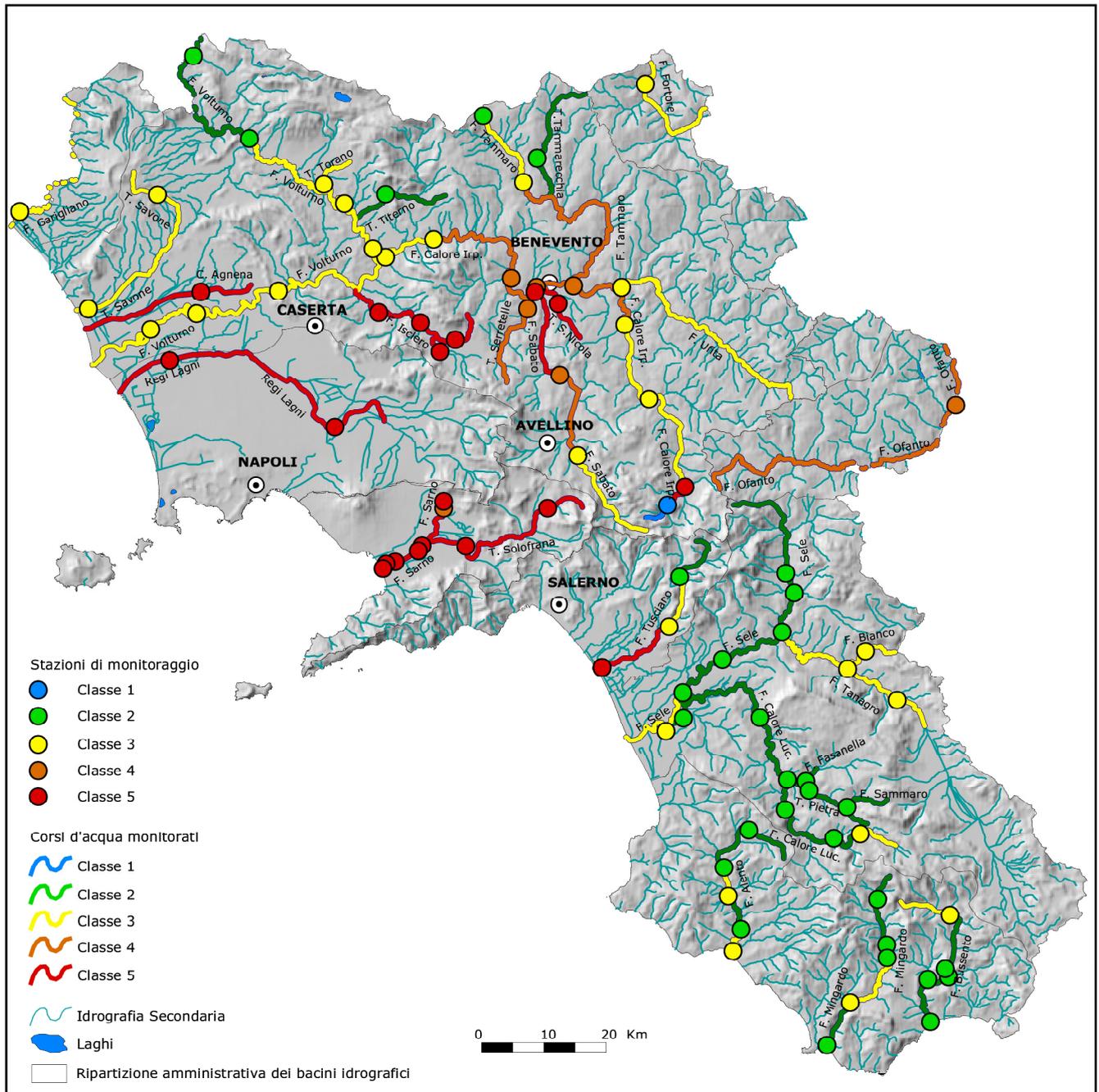
Fonte dati: ARPAC - Autorità di Bacino - 2002

Indice Biotico Esteso (I.B.E.)



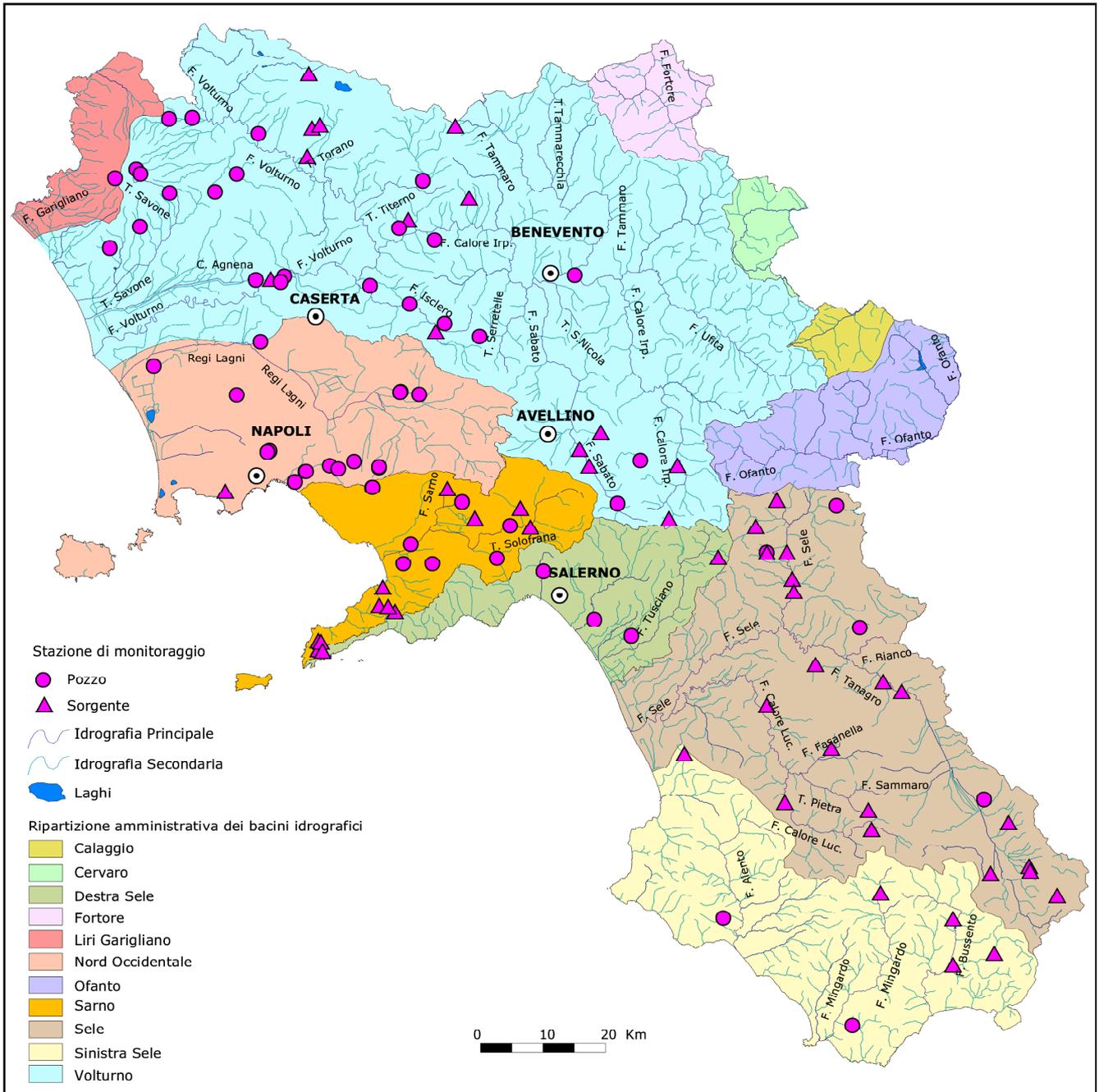
Fonte dati: ARPAC - Autorità di Bacino - 2002

Stato ecologico dei corsi d'acqua



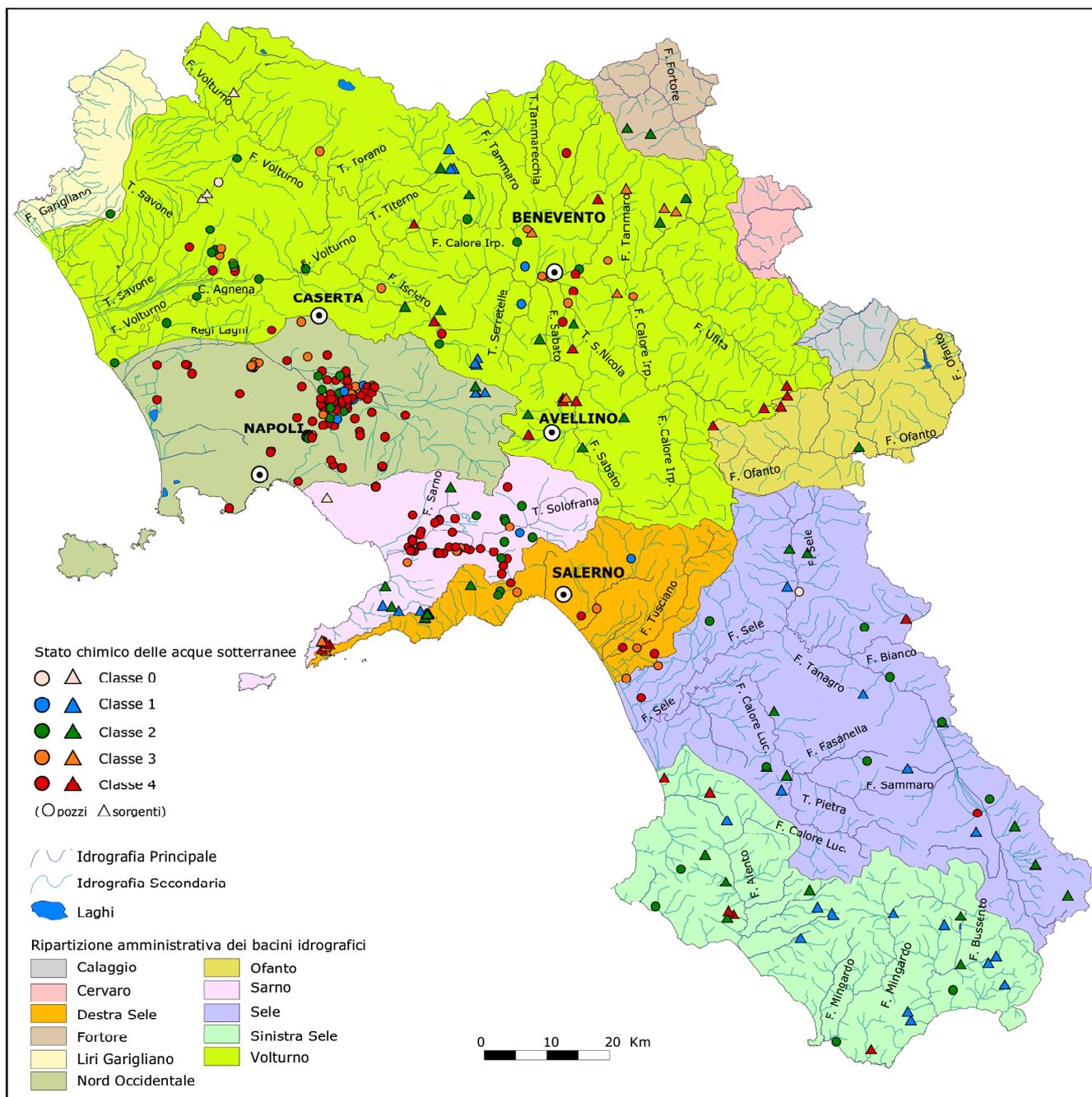
Fonte dati: ARPAC - Autorità di Bacino - 2002

Rete di Monitoraggio delle Acque Sotterranee



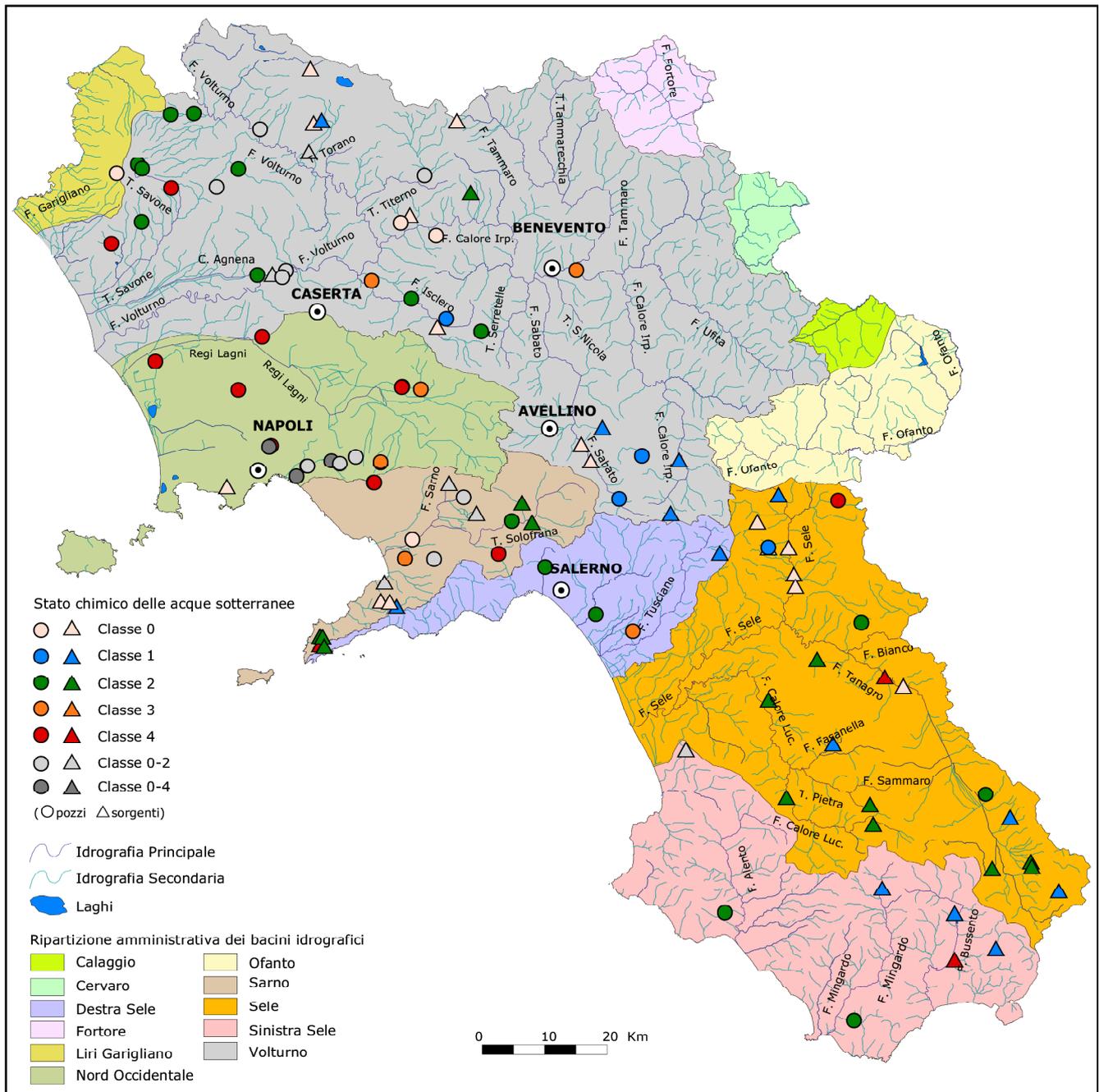
Fonte dati: ARPAC - Autorità di Bacino - 2002

Stato chimico delle acque sotterranee - 1997-2001



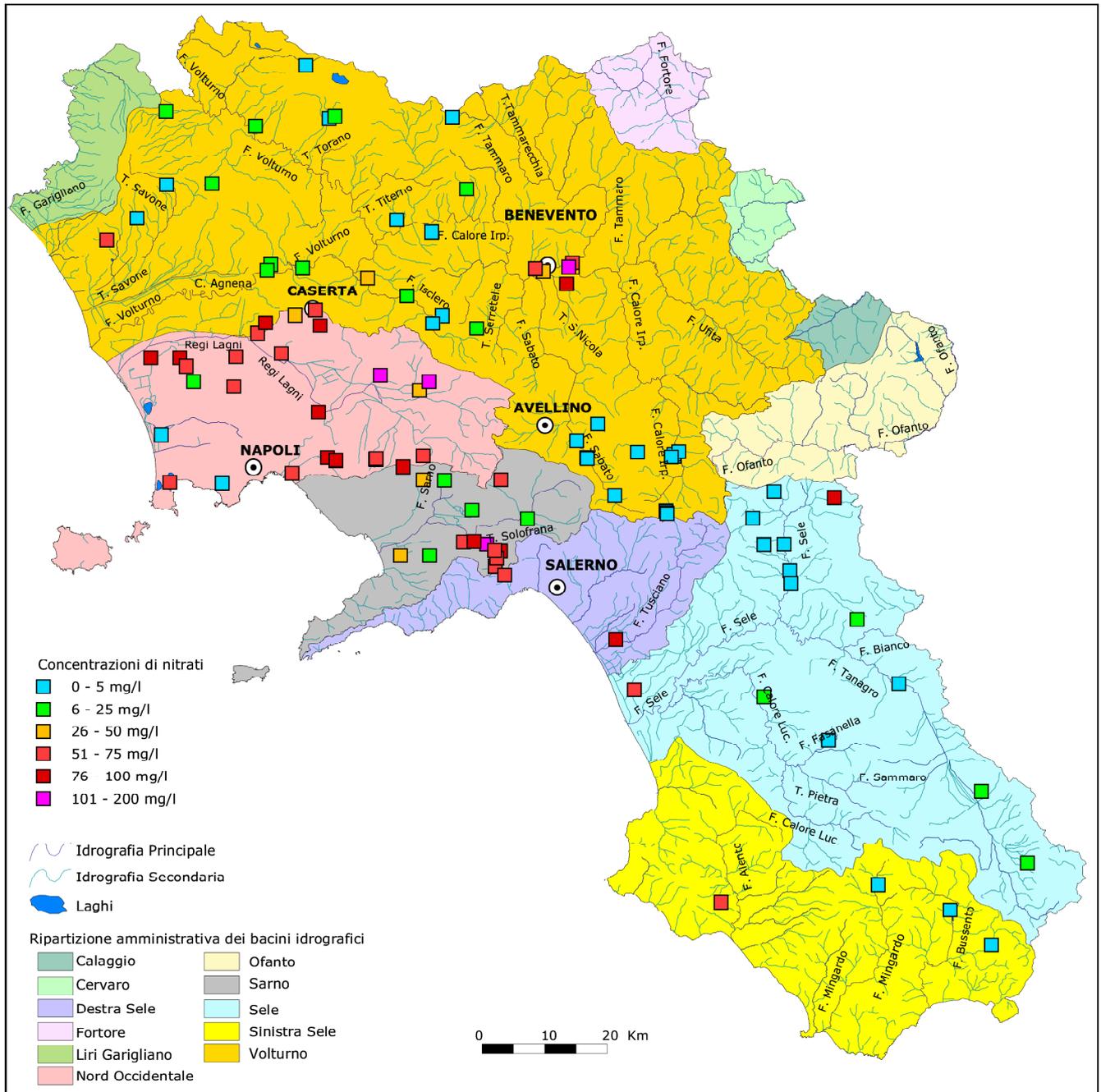
Fonte dati: ARPAC - Autorità di Bacino - 1997 - 2001

Stato chimico delle acque sotterranee - 2002



Fonte dati: ARPAC - Autorità di Bacino - 2002

Concentrazioni di nitrati nelle acque sotterranee - 2002



Fonte dati: ARPAC - Autorità di Bacino - 2002

