

INTERVENTO AL
Pilot River Basins Workshop

Groundwater and Water Framework Directive Management Plan

Organizzato dall'Autorità di Bacino del Fiume Tevere

Facoltà di Ingegneria Aula del Chiostro – via Eudossiana, 18 - Roma
3 e 4 maggio 2004

**I costi di gestione delle aree di salvaguardia
delle fonti di approvvigionamento di acqua potabile**

dott. ing. Alessandro Piotti ^(*)

SOMMARIO

Dopo una breve presentazione della Segreteria Tecnico Operativa dell'ATO 2 Lazio Centrale Roma, l'intervento analizza le procedure per l'individuazione delle aree di salvaguardia di fonti di approvvigionamento di acqua potabile e per l'apposizione dei vincoli di legge.

Quindi è esaminata la possibilità di riconoscere dei benefici agli enti che subiscono i vincoli sotto forma di rimborso per le spese di gestione delle aree di salvaguardia.

L'intervento termina con la descrizione di un caso reale (le sorgenti dell'Acqua Marcia) e la definizione di una metodologia per la ripartizione dei benefici che possono essere riconosciuti tra comuni contigui sul cui territorio ricadono vincoli di salvaguardia.

^(*) Responsabile della Segreteria Tecnico Operativa
dell'Autorità dell'Ambito Territoriale Ottimale 2 Lazio Centrale – Roma

1. Presentazione della STO A.ATO 2

Il sottoscritto è il dirigente responsabile della Segreteria Tecnico Operativa (STO) dell'Autorità dell'Ambito Territoriale Ottimale 2 Lazio Centrale Roma (A.ATO 2 Roma).

Compito dell'Autorità d'Ambito è quello di avviare e poi controllare il servizio idrico integrato sul territorio di competenza.

Chi fosse interessato a conoscere l'inquadramento giuridico ed amministrativo e l'organizzazione dell'Autorità ed a che punto sia l'avvio del servizio idrico integrato può consultare la pagina web www.ato2roma.it.

L'ambito si estende su una superficie di circa 5.100 km² ed interessa 112 comuni per lo più della provincia di Roma, la popolazione residente complessiva è di circa 3,7 milioni di abitanti.

L'ATO è caratterizzato da una composizione territoriale molto variegata.

Abbiamo otto comuni lungo il litorale, escludendo Roma, che nei mesi estivi hanno un incremento della popolazione pari a duecentomila unità.

Nell'ATO sono compresi 64 comuni che ricadono in una Comunità Montana, tra questi ce ne sono 27 con una popolazione residente inferiore a 1.000 abitanti di cui 11 con meno di 500 abitanti, ovvero con una popolazione paragonabile a quella di un grosso condominio romano.

Infine nell'ATO è compreso il Comune di Roma. Fatto questo che condiziona nel bene e nel male il servizio idrico integrato; nel bene perché la presenza di Roma comporta un'elevata capacità contributiva alla formazione delle entrate consentendo così valori tariffari più bassi a parità di volumi economici impiegati negli investimenti, nel male perché la stessa ragione potrebbe condizionare i rapporti del Gestore con i comuni più piccoli.

La Segreteria Tecnico Operativa dell'Ambito Territoriale Ottimale 2 Roma Lazio Centrale ha compiti istituzionali connessi al servizio idrico integrato, quali:

- la predisposizione della Convenzione di Gestione e dei suoi allegati;
- la pianificazione delle opere da realizzare sul territorio;
- il controllo del rispetto dei patti contenuti nella Convenzione di Gestione;
- la determinazione della tariffa idrica;
- l'assistenza tecnica ai comuni dell'ATO.

Tra le altre cose di cui la STO deve occuparsi sono le questioni connesse con le aree di salvaguardia dei punti di approvvigionamento idrico dell'ATO.

2. Le aree di salvaguardia

Anche se ovvio ricordiamo che l'individuazione delle aree di salvaguardia, l'apposizione dei necessari vincoli e poi il rispetto di questi ultimi sono aspetti fondamentali ed irrinunciabili per garantire la qualità dell'acqua fornita.

Salvaguardia che al momento non è garantita specie per le fonti minori.

Nei nostri sopralluoghi ci è capitato di vedere pozzi sovrastati da un parcheggio oppure caprette legate con la cavezza ad una bocca pozzo.

Dalle definizioni contenute nelle “Direttive per l'individuazione delle aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano” allegate alla Deliberazione della Giunta Regionale n. 5817/99 ricaviamo:

“Le aree di salvaguardia di sorgenti, pozzi e punti di presa di acque superficiali, sono suddivise in: tutela assoluta, zona di rispetto e zona di protezione.

Le aree di salvaguardia vengono individuate per tutelare e conservare l'entità e la qualità delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano. La tutela si esplica attraverso l'imposizione di vincoli e limitazioni d'uso del territorio.

La zona di tutela assoluta è l'area più interna, generalmente circostante le opere di captazione, nella quale si pongono i vincoli più rigidi; essa è adibita esclusivamente all'installazione di opere di presa e di infrastrutture di servizio; deve essere recintata in modo da impedire l'accesso di persone o di animali, provvista di canalizzazione per le acque meteoriche, protetta da esondazioni di corpi idrici limitrofi.

La zona di rispetto, include generalmente la zona di tutela assoluta ed è delimitata in relazione alle risorse idriche da tutelare e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa. La zona di rispetto può essere suddivisa in: zona di rispetto ristretta (interna o primaria) e zona di rispetto allargata (esterna o secondaria). Nella zona di rispetto ristretta si applicano i vincoli previsti dall'art. 6 del D.P.R. n. 236/88, mentre la zona di rispetto allargata risponde all'esigenza di una progressiva attenuazione della vincolistica verso il territorio circostante.

La zona di protezione salvaguarda i bacini imbriferi e le aree di ricarica delle falde per assicurare la buona qualità delle acque e la protezione del patrimonio idrico; in essa si adottano misure relative alla destinazione del territorio interessato: limitazioni e prescrizioni per gli insediamenti civili, turistici, agroforestali e zootecnici.”

La procedura per l'individuazione delle aree di salvaguardia è normata, è chiara e ben definita.

L'Autorità d'Ambito propone alla Regione la delimitazione delle aree.

Il come debbano essere impostati gli studi per l'individuazione di queste aree è cosa sviscerata dalla letteratura tecnica ed è anche suffragata, nel caso del Lazio, ad una apposita Direttiva Tecnica approvata dalla G.R. nel 1999.

La Regione esamina le proposte, chiede ragguagli se necessario, e ne fa la dovuta pubblicità.

Quindi la Regione adotta le aree di salvaguardia e nel contempo determina i vincoli e le prescrizioni da applicare che si affiancheranno ai vincoli ambientali già esistenti.

Per inciso qui avremo delle difficoltà connesse al fatto che alcune aree di protezione di importanti sorgenti ricadono sul territorio di più Regioni. Potrà accadere che una Regione non sia disponibile, in pratica, a vincolare il proprio territorio per tutelare una risorsa utilizzata da una altra Regione.

Anche la procedura per l'apposizione dei vincoli è chiara e ben normata.

I vincoli decisi dalla Regione sono immediatamente operativi e devono essere adottati nei strumenti urbanistici dei comuni interessati (Legge Urbanistica n. 1150 del 1942 così come successivamente modificata ed integrata).

Questi vincoli in quanto ambientali non prevedono alcun indennizzo né a favore dei Comuni interessati né tanto meno a favore dei proprietari delle aree coinvolte (Sentenza della Corte Costituzionale n. 179 del 1999).

La ratio di questo disposto deriva dalla concezione che l'interesse pubblico su questa questione ambientale è preponderante rispetto l'interesse privato.

Nondimeno ci troviamo spesso nella situazione in cui questi vincoli vanno ad incidere su realtà economiche depresse e quindi tendono a peggiorare situazioni già difficili ed inoltre per benefici ambientali che sono appannaggio di soggetti terzi rispetto a coloro che subiscono il vincolo e quindi il danno economico.

L'Autorità di Bacino del Tevere conosce bene questa problematica, molto simile a quella che si presentò all'Autorità quando impose i vincoli nelle aree di esondazione del Tevere a nord di Roma.

Anche allora chi subiva il vincolo (i comuni a nord di Roma) era un soggetto diverso da chi godeva il beneficio conseguente al vincolo (la città di Roma).

Per sopperire o quanto meno limitare le conseguenze economiche negative all'apposizione dei vincoli di salvaguardia dei punti di approvvigionamento il legislatore ha previsto al comma 3 dell'art. 21 del Decreto Legislativo 152/99 che:

"Per la gestione delle aree di salvaguardia si applicano le disposizioni dell'articolo 13 della legge 5 gennaio 1994, n. 36, e le disposizioni dell'articolo 24 della stessa legge, anche per quanto riguarda eventuali indennizzi per le attività preesistenti."

I due articoli della Legge Galli su citati a loro vota recitano:

*"13. Tariffa del servizio idrico
.... La tariffa è determinata tenendo contoe dei costi di gestione delle aree di salvaguardia....."*

24. Gestione delle aree di salvaguardia

1. Per assicurare la tutela delle aree di salvaguardia delle risorse idriche destinate al consumo umano, il gestore del servizio idrico integrato può stipulare convenzioni con lo Stato, le regioni, gli enti locali, le associazioni e le università agrarie titolari di demani collettivi, per la gestione diretta dei demani pubblici o collettivi ricadenti nel perimetro delle predette aree, nel rispetto della protezione della natura e tenuto conto dei diritti di uso civico esercitati.

2. La quota di tariffa riferita ai costi per la gestione delle aree di salvaguardia, in caso di trasferimenti di acqua da un ambito territoriale ottimale all'altro, è versata alla comunità montana, ove costituita, o agli enti locali nel cui territorio ricadono le derivazioni; i relativi proventi sono utilizzati ai fini della tutela e del recupero delle risorse ambientali."

La casistica dei diritti delle attività sul territorio preesistenti all'apposizione del vincolo non è prevedibile a tavolino.

Rimandiamo alle situazioni reali, se ci saranno e che volta per volta incontreremo, il riconoscimento di eventuali diritti pregressi e l'individuazione di chi dovrà sobbarcarsi le spese conseguenti.

La lettura congiunta dei due articoli della Legge Galli ci consente di prevedere un qualche ristoro agli Enti su cui gravano questi vincoli tramite il riconoscimento degli oneri di gestione delle aree di salvaguardia che non è un indennizzo ma un riconoscimento di spese connesse alla gestione di queste aree.

Si tratta ora di capire quali possano essere queste spese.

Sicuramente sono le spese conseguenti a particolari accorgimenti nella realizzazione di opere igieniche necessari nelle aree di salvaguardia.

Sembra comunque possibile estendere questo possibile finanziamento all'intera realizzazione delle opere igieniche andando quindi oltre alle sole spese per i suddetti particolari accorgimenti.

Facciamo presente che questo riconoscimento di spese può essere riconosciuto da un ATO solo per quelle aree di salvaguardia ricadenti in un altro ATO. Infatti queste spese per aree di salvaguardia interne ad un ATO sono già a carico del gestore dell'ATO stesso.

In ogni caso altra voce di spesa riconoscibile per la gestione di un'area di salvaguardia può essere quella della gestione di un servizio di sorveglianza per il rispetto dei vincoli imposti.

Il compenso per la fornitura di questi servizi potrà essere erogato in parte riconoscendo una riduzione della tariffa dell'acqua a vantaggio degli abitanti del Comune che ospita le aree di salvaguardia.

Abbiamo notizia di alcuni accordi pregressi che prevedono il pagamento di indennizzi tra gestori ed enti locali sul cui territorio ricadono aree di salvaguardia.

Questi indennizzi non previsti dalla normativa e dalla giurisprudenza non potranno ricadere sulla tariffa idrica del servizio idrico integrato e dovranno quindi essere trasformati in un riconoscimento di servizi forniti dai Comuni che attualmente li percepiscono.

3. Le fonti di approvvigionamento nell'ATO 2

Esaminiamo ora quali sono le fonti di approvvigionamento dell'ATO di Roma:

	a servizio di acquedotti già gestiti da Consorzi o da Acea	29		
SORGENTI	con portata > 5 l/s	28	di cui 11	situate in comuni diversi da quelli approvvigionati
	con portata < 5 l/s	91	di cui 17	situate in comuni diversi da quelli approvvigionati
	sommano:	148		

	a servizio di acquedotti già gestiti da Consorzi o da Acea	12		
POZZI	con portata > 5 l/s	79	di cui 14	situati in comuni diversi da quelli approvvigionati
	con portata < 5 l/s	79	di cui 9	situati in comuni diversi da quelli approvvigionati
	sommano:	170		

FIUMI	2
-------	----------

È evidente che se ad ogni fonte di approvvigionamento dovesse essere riconosciuto un rimborso la tariffa idrica potrebbe raggiungere valori non più sostenibili.

Pertanto è necessario porre dei limiti al numero delle fonti di approvvigionamento collegate ad oneri di salvaguardia a carico della tariffa.

La prima distinzione da fare è quella di prendere in considerazione solo quelle fonti che ubicate in un comune alimentano popolazioni di altri comuni.

Infatti nei casi in cui l'ubicazione delle fonti coincide con il bacino di utenza i benefici e gli oneri di protezione ricadono nella stessa comunità.

Inoltre sarà opportuno distinguere tra fonti di maggiore o minore importanza e questo potrà avvenire fissando una soglia di portata.

4. L'Acqua Marcia

L'acquedotto dell'Acqua Marcia è un importante acquedotto dell'ATO 2.

Questo acquedotto fu realizzato a cavallo della presa di Roma nel 1870, è lungo 56 km, serve Roma ed adduce 4,4 m³/s da sorgenti ubicate nel Comune di Agosta, comune che fa parte dell'ATO.

Il nome di questo acquedotto risale al nome dell'acquedotto romano costruito nel 144 a.C. dal pretore Quinto Marcio Re. Questo acquedotto a suo tempo trasportava 2,2 m³/s prelevati da una delle sorgenti oggi nuovamente utilizzate.

L'acqua addotta a giudizio di Plinio era la migliore che arrivasse a Roma e Tacito racconta che l'imperatore Nerone per poco non fu colto da una sincope quando una estate prese un bagno nel laghetto in corrispondenza della sorgente.

L'area di ricarica di queste sorgenti ricade nel bacino carbonatico dell'Italia Centrale.

Queste sorgenti attingono dal massiccio carbonatico dell'Italia Centrale che si estende dal Gran Sasso fino alla Piana di Venafro in Campania. Massiccio carbonatico che ha una potenzialità idrica che teoricamente potrebbe soddisfare i fabbisogni idrici domestici di una popolazione pari ad un terzo della popolazione italiana.

L'importanza di queste risorse idriche è quindi strategica nell'ottica dei scenari siccitosi che sembrano palesarsi nel nostro futuro.

La zona di protezione ovvero l'area di ricarica si estende su una superficie di 250 km² che interessano territori interni allo stesso ATO di Roma ed in parte la Regione Abruzzo.

Le zone di tutela assoluta e di rispetto ristretta ricadono interamente nel territorio dei comuni di Agosta, Arsoli e Marano Equo facente parte dell'ATO 2. Territorio che nel passato è già stato in parte vincolato per proteggere tali zone.

La problematica che voglio qui evidenziare è implicita nella definizione dei contenuti di tale convenzione; infatti sarà necessario contemperare diverse esigenze contrapposte.

Da una parte la protezione delle sorgenti deve essere attuata in quanto strategica e prioritaria.

Dall'altra queste protezioni hanno un rilevante impatto sull'economia di questi comuni.

Nel caso specifico le sorgenti dell'Acqua Marcia hanno uno sviluppo planimetrico lungo una linea di affioramento di circa 5 km; di conseguenza anche la semplice zona di tutela assoluta copre numerosi km², tant'è che ne risulta vincolato quasi l'80% del territorio comunale di Agosta.

Inoltre l'economia dei Comuni interessati da queste aree di protezione delle sorgenti è un'economia debole di tipo montano che risente fortemente dell'apposizione di questi vincoli.

In pratica bisogna stare attenti a non trasformare questi territori in parchi a protezione delle sorgenti o tutto al più ad uso sporadico di terzi, ma parte integrante della realtà economica dei comuni coinvolti.

L'accordo deve definire il territorio da vincolare, i vincoli da apporre, chi applica i vincoli, chi controlla l'applicazione dei vincoli e quanto può essere riconosciuto ai Comuni a seguito dell'imposizione dei vincoli.

Queste attività connesse alle aree di salvaguardia è una delle problematiche importanti e complesse che dobbiamo affrontare nell'ATO 2.

Questa attività è importante perché strategica ed è complessa perché è necessario trovare un accordo con soggetti che hanno giuste, ma, forse, sovrastimate aspettative da questo accordo.

Basti pensare che alcuni di questi soggetti definiscono le falde acquifere come "giacimenti" e che l'accordo per le aree di salvaguardia era stato già messo in programma nel 1980 nel "Piano Preliminare di Risanamento delle Acque" della Regione Lazio senza essere stato mai raggiunto.

5. La ripartizione tra comuni contigui di un beneficio annesso ad una area di salvaguardia

Abbiamo predisposto una metodologia per la ripartizione di un qualsiasi beneficio economico che dovesse essere riconosciuto ad un gruppo di comuni sul cui territorio ricadono delle aree di salvaguardia di una sorgente.

I dati utilizzati in questa metodologia sono dati di superficie territoriale di ciascun comune interessato. I dati presi in considerazione sono quelli rilevabili da questa matrice.

	superficie già vincolata	superficie vincolata dalle aree di salvaguardia			
		tutela assoluta	rispetto ristretto	rispetto allargato	protezione
vincolo paesistico LR 24/98	*	*	*	*	*
vincolo Piano Assetto Idrogeologico L 183/89	*	*	*	*	*
senza vincoli	*	*	*	*	*

sup. tot. Comune

superfici aree di salvaguardia nel comune

La metodologia messa a punto prevede un "mixer" di questi dati con l'inserimento di alcuni pesi e quindi la definizione di un indice per ciascun comune.

Indice che poi confrontato con quelli degli altri comuni consente di determinare una percentuale di ripartizione del beneficio.

In appendice è riportata in dettaglio questa metodologia nonché un esempio applicativo.

Il Dirigente Responsabile
Dott. Ing. Alessandro Piotti

APPENDICE

Una metodologia per la ripartizione tra comuni contigui di un beneficio connesso alle aree di salvaguardia

In questa sezione è presentata una metodologia per la ripartizione di un beneficio complessivo tra i comuni interessati dai vincoli di salvaguardia su sorgenti, rimandando ad analisi successive la quantificazione.

Il procedimento è basato su considerazioni oggettive e di facile interpretazione, per renderla applicabile a qualsiasi realtà territoriale.

La procedura si compone di due parti principali:

- Introduzione di indici che tengono conto delle seguenti variabili:
 - Estensione e tipologia delle aree di salvaguardia;
 - Estensione e tipologia di aree vincolate ai sensi di norme per la protezione di beni ambientali, paesaggistici, monumentali ecc.;
 - Estensione e tipologia di aree considerate a rischio nel Piano di Assetto Idrogeologico, redatto dall'Autorità di bacino del Fiume Tevere.
- Determinazione della ripartizione dell'indennizzo attraverso una valutazione degli indici determinati al punto precedente.

La prima parte è dedicata all'introduzione di indici atti a valutare l'impatto dei vincoli imposti dalle aree di salvaguardia sui diversi territori comunali. In tale analisi non si fa riferimento all'area di protezione, considerato che i vincoli attuati sulla stessa non sono tali da compromettere le attività antropiche. In ognuno di questi indici vengono introdotti dei pesi moltiplicativi dell'estensione areale, per dare più rilevanza alle zone di salvaguardia che impongono vincoli più rigidi. Anche la determinazione di tali grandezze viene fatta con l'uso di parametri oggettivi (estensione areale delle singole zone di salvaguardia).

1) Determinazione dei pesi da applicare alle singole aree di salvaguardia

Tali pesi vengono calcolati in maniera tale che il valore degli stessi sia inversamente proporzionale all'estensione areale delle stesse; in dettaglio si ha:

$$p_{A,salvag,i} = \frac{\sum_{i=1}^3 A_{salvag,i}}{A_{salvag,i}} = \frac{A_{salvag,TOT}}{A_{salvag,i}};$$

dove $A_{salvag,i}$ è la singola area di salvaguardia corrispondente al sistema acquifero in questione, così come definite dal D.Lgs. 152/99 (1:area di tutela assoluta, 2:area di rispetto ristretta, 3:area di rispetto allargata).

2) **Indice pesato netto di vincolo sulle aree comunali (I_{vcnp}):** percentuale di superficie comunale vincolata al netto delle aree sulle quali ricadono vincoli di inedificabilità pregressi per ogni singolo ente locale, corretta con un peso per distinguere la rigidità dei vincoli imposti; in dettaglio è necessario calcolare:

a. estensioni aree per ogni zona di salvaguardia per ogni comune sul quale ricadono detti vincoli ($A_{salvag,1}^x$: aree di tutela assoluta del generico comune x, $A_{salvag,2}^x$: aree di rispetto ristretta del generico comune x, $A_{salvag,3}^x$: aree di rispetto allargata del generico comune x);

b. estensioni delle aree ricadenti all'interno delle zone di salvaguardia, sulle quali gravano vincoli di inedificabilità pregressi per ogni comune ($A_{vinc.LR24/98,1}^x$: aree vincolate ai sensi della LR 24/98 ricadenti su aree di tutela assoluta nel generico comune, $A_{vinc.LR24/98,2}^x$: aree vincolate ai sensi della LR 24/98 ricadenti su aree di rispetto ristretta nel generico comune, $A_{vinc.LR24/98,3}^x$: aree vincolate ai sensi della LR 24/98 ricadenti su aree di rispetto allargato nel generico comune, $A_{vinc.P.A.I,1}^x$: aree delimitate da P.A.I. e ricadenti su aree di tutela assoluta nel generico comune, $A_{vinc.P.A.I,2}^x$: aree delimitate da P.A.I. e ricadenti su aree di rispetto ristretto nel generico comune, $A_{vinc.P.A.I,3}^x$: aree delimitate da P.A.I. e ricadenti su aree di rispetto allargato nel generico comune), e successiva determinazione delle aree di salvaguardia nette ottenute per sottrazione dalle precedenti:

$$An_{salvag,i}^x = A_{salvag,i}^x - A_{vinc.LR24/98,i}^x - A_{vinc.P.A.I,i}^x$$

c. rapporto $I_{vcnp}^x = \frac{\sum_{i=1}^3 p_{A,salvag,i} An_{salvag,i}^x}{A_{comuneX}}$ fra la somma delle aree delle zone di salvaguardia

nette, come determinate al punto b, opportunamente moltiplicate per i pesi di cui al punto precedente, e l'area del territorio comunale interessato (individuato con l'indice *comuneX*);

3) **Indice pesato netto di incidenza delle aree di salvaguardia (I_{vsnp}):** percentuale di area di salvaguardia totale ricadente in un singolo territorio comunale al netto delle aree sulle quali ricadono vincoli di inedificabilità pregressi per ogni singolo ente locale, corretta con un peso

per distinguere la rigidità dei vincoli imposti. In dettaglio, dopo aver ripercorso i primi due punti dell'indice pesato netto di vincolo sulle aree comunali, bisogna determinare:

$$a. I_{vsnp}^X = \frac{\sum_{i=1}^3 p_{A,salvag,i} An_{salvag,i}^X}{A_{salvag,TOT}};$$

In sintesi possiamo dire che l'*indice di vincolo sulle aree comunali* rappresenta la percentuale di territorio comunale occupato dalle aree di salvaguardia; l'introduzione di tale indice è reso necessario per confrontare le diverse realtà territoriali dei comuni interessati dai vincoli di salvaguardia. D'altra parte l'*indice di incidenza delle aree di salvaguardia* rappresenta la somma delle percentuali di ogni tipologia di zona di salvaguardia che ricade in ogni singolo comune rispetto alla superficie totale salvaguardata; l'introduzione di tale indice è reso necessario per quantificare l'incidenza del vincolo imposto sul territorio del singolo Comune rispetto al totale delle aree di salvaguardia.

In entrambi gli indici però vengono considerate delle aree di salvaguardia nette, ovvero depurate da quelle aree sulle quali ricadono vincoli pregressi di inedificabilità, come già espresso nei punti precedenti. Questa operazione viene fatta con una sottrazione dei totali ottenuti, senza considerare il fatto che i vincoli pregressi possono essere diversi da quelli imposti dalle aree di salvaguardia. Difatti se si prendono in considerazione le aree vincolate ai sensi della L.R. 24/98 e P.A.I., si può osservare che su di esse non si impediscono attività agricole, pastorali o attività sportive, cosa che invece le limitazioni necessarie per la salvaguardia delle aree di tutela assoluta impongono. In tal caso non è corretto detrarre il valore totale di tale aree, proprio perché le nuove limitazioni impongono nuovi vincoli anche su tali aree. Per valutare ciò si sono introdotti ulteriori due indici:

4) Indici maggiorativi dell'Indice pesato netto di vincolo sulle aree comunali:

$$a. \text{rapporto } I_{vcp/Asalvag,i}^X = \frac{p_{A,salvag,i} * A_{salvag,i}^X}{A_{comuneX}}$$

fra le singole aree di salvaguardia, opportunamente moltiplicate per i pesi di cui al punto 1), e l'area del territorio comunale interessato (individuato con l'indice *comuneX*);

5) Indici maggiorativi dell'Indice pesato netto di incidenza delle aree di salvaguardia:

$$a. I_{vsp/Asalvag,i}^X = \frac{p_{A,salvag,i} * A_{salvag,i}^X}{A_{salvag,TOT}}, \text{ con analogo significato dei simboli.}$$

Gli indici determinati ai punti 2 e 3 saranno sommati agli indici maggiorativi determinati ai punti 4 e 5 (3 per ogni comune) moltiplicando i secondi per un fattore che tenga conto della rigidità dei vincoli imposti dall'area di salvaguardia (coefficiente 3 per aree di tutela assoluta, coefficiente 1,5 per aree di rispetto ristretta e coefficiente 1 per aree di rispetto allargata), come mostrato di seguito:

Indice di vincolo dell'area comunale (Ic):

$$Ic^X = I_{vcnp}^X + 3I_{vcp/Asalvag,1}^X + 1,5I_{vcp/Asalvag,2}^X + I_{vcp/Asalvag,3}^X ;$$

ed indicando con $IM_{vcnp}^X = 3I_{vcp/Asalvag,1}^X + 1,5I_{vcp/Asalvag,2}^X + I_{vcp/Asalvag,3}^X$ si ha in forma sintetica:

$$Ic^X = I_{vcnp}^X + IM_{vcnp}^X$$

Indice delle aree di salvaguardia (Is):

$$Is^X = I_{vsnp}^X + 3I_{vsp/Asalvag,1}^X + 1,5I_{vsp/Asalvag,2}^X + I_{vsp/Asalvag,3}^X ;$$

ed indicando con $IM_{vsnp}^X = 3I_{vsp/Asalvag,1}^X + 1,5I_{vsp/Asalvag,2}^X + I_{vsp/Asalvag,3}^X$ si ha in forma sintetica:

$$Is^X = I_{vsnp}^X + IM_{vsnp}^X$$

A questo punto i due indici Ic e Is devono essere sommati fra loro per fornire un unico indice caratteristico per quel comune:

$I^X = Is^X + Ic^X$, attraverso i quali sarà determinata la ripartizione dell'indennizzo:

$$indennizzo_comuneX (\%) = \frac{I^X}{\sum_{X=1}^m I^X} * 100$$

Riassumendo i punti precedenti è necessario calcolare:

- Calcolo delle superfici delle zone di salvaguardia ricadenti nei comuni interessati da vincoli di salvaguardia delle sorgenti ($A_{salvag,i}^X$);
- Calcolo delle superfici delle aree ricadenti all'interno delle zone di salvaguardia sulle quali gravano vincoli di inedificabilità pregressi in ognuno dei comuni interessati da vincoli di salvaguardia delle sorgenti ($A_{vinc.LR24/98,i}^X$, $A_{vinc.P.A.I,i}^X$);
- Determinazione dei pesi da attribuire alle tre aree di salvaguardia ($p_{A,salvag,i}$);
- Determinazione dell'**indice di vincolo dell'area comunale**
- Determinazione dell'**indice delle aree di salvaguardia**
- Determinazione degli indici globali per ogni comune:

$$I^X = Ic^X + Is^X$$

- Determinazione dell'indennizzo

$$indennizzo_comuneX (\%) = \frac{I^X}{\sum_{X=1}^m I^X} * 100$$

Determinazione della ripartizione di una predeterminata grandezza nel caso delle sorgenti dell'Acqua Marcia

In questa sezione viene mostrata l'applicazione della metodologia presentata al caso delle sorgenti dell'Acqua Marcia ricadenti nei Comuni di Agosta, Arsoli e Marano Equo. L'estensione delle aree di salvaguardia definite dall'Acea sono così ripartite:

$A_{salvag,1}$ Area di tutela assoluta (mq)	$A_{salvag,2}$ Area di rispetto ristretta (mq)	$A_{salvag,3}$ Area di rispetto allargata (mq)	$A_{salvag,TOT}$ Totale
136 364,40	1 770 616,40	1 323 759,50	3 230 740,30

Nelle pagine successive sono determinati gli indici (I_{vcnp} , I_{vsnp}) per i singoli comuni e dei rispettivi indici maggiorativi.

COMUNE DI AGOSTA				
$A_{comune1}$ Superficie Comune (mq)	$A^1_{salvag,1}+A^1_{salvag,2}+A^1_{salvag,3}$ Area bacino idrogeologico ricadente sul comune (mq)	$A^1_{salvag,1}$ Area di tutela assoluta (mq)	$A^1_{salvag,2}$ Area di rispetto ristretta (mq)	$A^1_{salvag,3}$ Area di rispetto allargata (mq)
9 480 000,00	3 230 740,30	136 364,40	1 770 616,40	1 323 759,50
Vincoli LR 24/98	Fiumi	29 527,10	400 446,70	29 847,90
	Boschi	163,80	444 379,30	565 899,20
	Entrambi	4 315,50	206 823,40	3 400,20
Vincoli PAI	Fiumi	9 498,30	1 071,10	0,00
Vincoli PAI + LR 24/98	Fiumi	25 132,50	24 182,80	0,00
	Boschi	0,00	0,00	0,00
	Entrambi	0,00	0,00	0,00
	$A^1_{vinc.L.R.24/98,1}+A^1_{vinc.P.A.I.,1}$	68 637,20	-	-
	$A^1_{vinc.L.R.24/98,2}+A^1_{vinc.P.A.I.,2}$	-	676 456,60	-
	$A^1_{vinc.L.R.24/98,3}+A^1_{vinc.P.A.I.,3}$	-	-	3 400,20
	$An^1_{salvag,1}$	67 727,20	-	-
	$An^1_{salvag,2}$	-	1 094 159,80	-
	$An^1_{salvag,3}$	-	-	1 320 359,30

INDICE PESATO NETTO DI VINCOLO SULLE AREE COMUNALI					
		$p_{A,salvag,1}$	$p_{A,salvag,2}$	$p_{A,salvag,3}$	
	pesi	17,50	2,80	1,71	
	$p_{A,salvag,i} * An^1_{salvag,i}$	1185343,64	1943128,78	1236846,66	I^1_{vcnp}
	$p_{A,salvag,i} * An^1_{salvag,i} / A_{comune1}$	0,13	0,20	0,13	0,46

INDICE MAGGIORATIVO					
		$p_{A,salvag,1}$	$p_{A,salvag,2}$	$p_{A,salvag,3}$	
	pesi	17,50	2,80	1,71	
	$p_{A,salvag,i} * A^1_{salvag,i}$	2386613,85	4959594,51	2259536,23	
	$I^1_{vcp/Asalvag,1}$	0,25	-	-	
	$I^1_{vcp/Asalvag,2}$	-	0,52	-	
	$I^1_{vcp/Asalvag,3}$	-	-	0,24	
	$IM^1_{vcnp} = 3I^1_{vcp/Asalvag,1} + 1,5I^1_{vcp/Asalvag,2} + I^1_{vcp/Asalvag,3}$				1,78

INDICE PESATO NETTO DI INCIDENZA DELLE AREE DI SALVAGUARDIA					
		$p_{A,salvag,1}$	$p_{A,salvag,2}$	$p_{A,salvag,3}$	
	pesi	17,50	2,80	1,71	
	$p_{A,salvag,i} * An^1_{salvag,i}$	1185343,64	1943128,78	1236846,66	I^1_{vsnp}
	$p_{A,salvag,i} * An^1_{salvag,i} / A_{salvag,TOT}$	0,14	0,23	0,15	0,52

INDICE MAGGIORATIVO					
		$P_{A, salvag, 1}$	$P_{A, salvag, 2}$	$P_{A, salvag, 3}$	
	pesi	17,50	2,80	1,71	
	$p_{A, salvag, i} * A^1_{salvag, i}$	2386613,85	4959594,51	2259536,23	
	$I^1_{vsp/Asalvag, 1}$	0,29	-	-	
	$I^1_{vsp/Asalvag, 2}$	-	0,59	-	
	$I^1_{vsp/Asalvag, 3}$	-	-	0,27	
	$IM^1_{vsnp} = 3I^1_{vsp/Asalvag, 1} + 1,5I^1_{vsp/Asalvag, 2} + I^1_{vsp/Asalvag, 3}$				2,01

Errore. Non si possono creare oggetti dalla modifica di codici di campo.

INDICE PESATO NETTO DI VINCOLO SULLE AREE COMUNALI					
		$P_{A, salvag, 1}$	$P_{A, salvag, 2}$	$P_{A, salvag, 3}$	
	pesi	17,50	2,80	1,71	
	$p_{A, salvag, i} * An^2_{salvag, i}$	2062604,20	2109371,69	1059048,76	
	$p_{A, salvag, i} * An^2_{salvag, i} / A_{comune2}$	0,17	0,17	0,09	
					I^2_{vcnp} 0,43

INDICE MAGGIORATIVO					
		$P_{A, salvag, 1}$	$P_{A, salvag, 2}$	$P_{A, salvag, 3}$	
	pesi	17,50	2,80	1,71	
	$p_{A, salvag, i} * A^2_{salvag, i}$	5016508,85	4089818,37	3422238,20	
	$I^2_{vcp/Asalvag, 1}$	0,41	-	-	
	$I^2_{vcp/Asalvag, 2}$	-	0,34	-	
	$I^2_{vcp/Asalvag, 3}$	-	-	0,28	
	$IM^2_{vcnp} = 3I^2_{vcp/Asalvag, 1} + 1,5I^2_{vcp/Asalvag, 2} + I^2_{vcp/Asalvag, 3}$				2,03

INDICE PESATO NETTO DI INCIDENZA DELLE AREE DI SALVAGUARDIA					
		$P_{A, salvag, 1}$	$P_{A, salvag, 2}$	$P_{A, salvag, 3}$	
	pesi	17,50	2,80	1,71	
	$p_{A, salvag, i} * An^2_{salvag, i}$	2062604,20	2109371,69	1059048,76	
	$p_{A, salvag, i} * An^2_{salvag, i} / A_{salvag, TOT}$	0,25	0,25	0,13	
					I^2_{vsnp} 0,63

INDICE MAGGIORATIVO					
		$P_{A, salvag, 1}$	$P_{A, salvag, 2}$	$P_{A, salvag, 3}$	
	pesi	17,50	2,80	1,71	
	$p_{A, salvag, i} * A^2_{salvag, i}$	5016508,85	4089818,37	3422238,20	
	$I^2_{vsp/Asalvag, 1}$	0,60	-	-	
	$I^2_{vsp/Asalvag, 2}$	-	0,49	-	
	$I^2_{vsp/Asalvag, 3}$	-	-	0,41	
	$IM^2_{vsnp} = 3I^2_{vsp/Asalvag, 1} + 1,5I^2_{vsp/Asalvag, 2} + I^2_{vsp/Asalvag, 3}$				2,94

COMUNE DI MARANO EQUO				
$A_{comune3}$ Superficie Comune (mq)	$A^3_{salvag,1} + A^3_{salvag,2} + A^3_{salvag,3}$ Area bacino idrogeologico ricadente sul comune (mq)	$A^3_{salvag,1}$ Area di tutela assoluta (mq)	$A^3_{salvag,2}$ Area di rispetto ristretta (mq)	$A^3_{salvag,3}$ Area di rispetto allargata (mq)
7 650 000,00	1 386 556,40	298 886,90	1 087 669,50	0,00
Vincoli LR 24/98	Fiumi	37 870,00	89 942,10	0,00
	Boschi	38 882,90	570 565,40	0,00
	Entrambi	45 146,70	28 896,50	0,00
Vincoli PAI	Fiumi	6 661,60	16 980,20	0,00
Vincoli PAI + LR 24/98	Fiumi	89 036,70	189 163,50	0,00
	Boschi	28 573,20	16 613,60	0,00
	Entrambi	33 127,20	85 731,60	0,00
$A^3_{vinc.L.R.24/98,1} + A^3_{vinc.P.A.I.,1}$		279 298,30	-	-
$A^3_{vinc.L.R.24/98,2} + A^3_{vinc.P.A.I.,2}$		-	997 892,90	-
$A^3_{vinc.L.R.24/98,3} + A^3_{vinc.P.A.I.,3}$		-	-	0,00
	$An^3_{salvag,1}$	19 588,60	-	-
	$An^3_{salvag,2}$	-	89 776,60	-
	$An^3_{salvag,3}$	-	-	0,00

INDICE PESATO NETTO DI VINCOLO SULLE AREE COMUNALI					
		$p_{A,salvag,1}$	$p_{A,salvag,2}$	$p_{A,salvag,3}$	
	pesi	17,50	2,80	1,71	
$p_{A,salvag,i} * An^3_{salvag,i}$		342834,52	251469,22	0,00	I^3_{vcnp}
$p_{A,salvag,i} * An^3_{salvag,i} / A_{comune3}$		0,04	0,03	0,00	0,08

INDICE MAGGIORATIVO					
		$p_{A,salvag,1}$	$p_{A,salvag,2}$	$p_{A,salvag,3}$	
	pesi	17,50	2,80	1,71	
$p_{A,salvag,i} * A^3_{salvag,i}$		5231039,89	3046622,45	0,00	
$I^3_{vcp/Asalvag,1}$		0,68	-	-	
$I^3_{vcp/Asalvag,2}$		-	0,40	-	
$I^3_{vcp/Asalvag,3}$		-	-	0,00	
$IM^3_{vcnp} = 3I^3_{vcp/Asalvag,1} + 1,5I^3_{vcp/Asalvag,2} + I^3_{vcp/Asalvag,3}$				2,65	

INDICE PESATO NETTO DI INCIDENZA DELLE AREE DI SALVAGUARDIA					
		$p_{A,salvag,1}$	$p_{A,salvag,2}$	$p_{A,salvag,3}$	
	pesi	17,50	2,80	1,71	
$p_{A,salvag,i} * An^3_{salvag,i}$		342834,52	251469,22	0,00	I^3_{vsnp}
$p_{A,salvag,i} * An^3_{salvag,i} / A_{salvag,TOT}$		0,04	0,03	0,00	0,07

INDICE MAGGIORATIVO					
		$P_{A, salvag, 1}$	$P_{A, salvag, 2}$	$P_{A, salvag, 3}$	
	pesi	17,50	2,80	1,71	
	$P_{A, salvag, i} * A^3_{salvag, i}$	5231039,89	3046622,45	0,00	
	$I^3_{vsp/Asalvag, 1}$	0,63	-	-	
	$I^3_{vsp/Asalvag, 2}$	-	0,36	-	
	$I^3_{vsp/Asalvag, 3}$	-	-	0,00	
	$IM^3_{vsnp} = 3I^3_{vsp/Asalvag, 1} + 1,5I^3_{vsp/Asalvag, 2} + I^3_{vsp/Asalvag, 3}$				2,42

- Determinazione degli indici globali per ogni comune:

$$I^1 = (1,78 + 0,46) + (2,01 + 0,52) = 4,77$$

$$I^2 = (2,03 + 0,43) + (2,94 + 0,63) = 6,03$$

$$I^3 = (2,65 + 0,08) * (2,42 + 0,07) = 5,22$$

- Determinazione delle percentuali di distribuzione del beneficio:

$$beneficio_Agosta(\%) = \frac{I^1}{\sum_{X=1}^3 I_X} = 30\%$$

$$beneficio_Arsoli(\%) = \frac{I^2}{\sum_{X=1}^3 I_X} = 37\%$$

$$beneficio_MaranoEquo(\%) = \frac{I^3}{\sum_{X=1}^3 I_X} = 33\%$$

L'applicazione della metodologia al caso specifico delle sorgenti dell'Acqua Marcia ha permesso quindi di ripartire percentualmente tra i tre comuni interessati una predeterminata grandezza, ma per la neutralità e misurabilità dei parametri e delle variabili considerate, può essere applicata a qualsiasi realtà nella quale sia necessario determinare l'incidenza sul territorio di aree di salvaguardia a protezione di emergenze idriche.

ELENCO DELLE FIGURE

richiamate nel testo e/o utilizzate nell'esposizione dell'intervento

FIG 1	– I° Copertina
FIG 2	– II° Copertina
FIG 3	– L'ambito Territoriale Ottimale
FIG 4	– Aree di Salvaguardia
FIG 5	– Il riconoscimento degli oneri di gestione
FIG 6	– I punti di approvvigionamento dell'ATO 2
FIG 7	– L'Acqua Marcia 1/2
FIG 8	– L'Acqua Marcia 1/2
FIG 9	– Il Comune di Agosta
FIG 10	– La ripartizione