



Agenzia di Ambito per i Servizi Pubblici di Bologna ATO 5	Agenzia costituita dai Comuni e dalla Provincia di Bologna	“ANALISI COMPARATA DEGLI SCENARI DERIVANTI DA DIVERSE SOLUZIONI RELATIVE ALL’APPROVVIGIONAMENTO IDROPOTABILE DELL’AREA BOLOGNESE”  <b>Relazione di sintesi non tecnica</b>	pagina  <b>0</b>
--------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------

## **SERVIZIO IDRICO INTEGRATO Fase di prima attuazione**

# **“ANALISI COMPARATA DEGLI SCENARI DERIVANTI DA DIVERSE SOLUZIONI RELATIVE ALL’APPROVVIGIONAMENTO IDROPOTABILE DELL’AREA BOLOGNESE”**

## **Relazione di sintesi non tecnica**

estensore <b>ATO 5 - Bologna</b>	versione del <b>Marzo 2003</b>	revisione <b>1</b>	approvazione
-------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------	--------------



## INDICE

<b>1. PREMESSA</b>	<b>1</b>
1.1 I termini di riferimento	1
1.2 Composizione e mandato del gruppo di lavoro	2
1.3 La documentazione prodotta dal Gruppo di lavoro	3
<b>2. LA RISORSA IDRICA: STATO ATTUALE E PREVISIONI</b>	<b>4</b>
2.1 I prelievi idrici	4
<b>3. IL SISTEMA ACQUEDOTTISTICO</b>	<b>5</b>
3.1 Le fonti di approvvigionamento	5
3.2 I rapporti con le acque di falda ed il loro utilizzo	7
3.3 I rapporti con le acque superficiali ed il loro utilizzo	8
<b>4. RIFERIMENTI ASSUNTI DAL GRUPPO DI LAVORO</b>	<b>9</b>
4.1 I vincoli considerati	9
4.2 I dati esistenti utilizzati	9
4.3 Gli approfondimenti e le maggiori conoscenze apportate	10
<b>5. LE ALTERNATIVE DI RIFERIMENTO</b>	<b>11</b>
<b>6. GLI EFFETTI INDAGATI</b>	<b>13</b>
6.1 Gli effetti con valenza ambientale	14



Agenzia di Ambito per i Servizi Pubblici di Bologna ATO 5	Agenzia costituita dai Comuni e dalla Provincia di Bologna	"ANALISI COMPARATA DEGLI SCENARI DERIVANTI DA DIVERSE SOLUZIONI RELATIVE ALL'APPROVVIGIONAMENTO IDROPOTABILE DELL'AREA BOLOGNESE"  <b>Relazione di sintesi non tecnica</b>	pagina  II / II
--------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------

6.1.1	Il contenimento dei prelievi da falda	14
6.1.2	Il miglioramento dello stato ecologico del bacino del F.Reno	15
<b>6.2</b>	<b>Gli effetti con valenza socio-economica</b>	<b>16</b>
6.2.1	Gli effetti economici e tariffari dal punto di vista dell'utenza.	16
6.2.1.1	Gli investimenti necessari	16
6.2.1.2	Gli oneri della gestione e manutenzione	17
6.2.1.3	Gli indici economico-tariffari	19
6.2.2	Gli impatti riferiti alla fase di costruzione delle opere.	20
6.2.2.1	La Fase di Cantiere per gli scenari con l'adduttore o la diga	20
6.2.2.2	La Fase di Cantiere per gli altri scenari	21
6.2.2.3	Sintesi degli impatti di cantiere	21
6.2.3	La qualità organolettica dell'acqua prelevata	22
<b>6.3</b>	<b>Gli effetti sulla difesa idrogeologica del territorio</b>	<b>24</b>
<b>6.4</b>	<b>Il quadro complessivo degli effetti relativi</b>	<b>25</b>
<b>7.</b>	<b>IL CONFRONTO TRA GLI SCENARI</b>	<b>26</b>
7.1	Il metodo di confronto	26
7.2	Il punto di vista ambientale	27
7.3	il punto di vista economico	29
<b>8.</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>31</b>
8.1	Diga di Castrola	32
8.2	Condotta Suviana-Sasso Marconi	32
8.3	Diga e condotta Castrola-Sasso Marconi	32
8.4	Riduzione delle perdite in rete	33
8.5	Riduzione delle perdite e realizzazione delle reti duali	33
8.6	Condotta Suviana-Sasso Marconi (con Società di scopo)	33

estensore <b>ATO 5 - Bologna</b>	versione del <b>Marzo 2003</b>	revisione <b>1</b>	approvazione
-------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------	--------------



Agenzia di Ambito per i Servizi Pubblici di Bologna ATO 5	Agenzia costituita dai Comuni e dalla Provincia di Bologna	“ANALISI COMPARATA DEGLI SCENARI DERIVANTI DA DIVERSE SOLUZIONI RELATIVE ALL’APPROVVIGIONAMENTO IDROPOTABILE DELL’AREA BOLOGNESE”  <b>Relazione di sintesi non tecnica</b>	pagina  <b>1 / 33</b>
--------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------

## **1. PREMESSA**

### **1.1 I TERMINI DI RIFERIMENTO**

Il fabbisogno idropotabile dell’area bolognese rappresenta da tempo un elemento di rilievo nel sistema dell’approvvigionamento idrico locale con condizioni di criticità, in quanto fa riferimento soprattutto all’estrazione di notevoli volumi di acque sotterranee. Il consistente emungimento di tali acque ha comportato – e ancora comporta – considerevoli problemi, che si traducono in una tendenza all’abbassamento del terreno (subsidenza) soprattutto in prossimità delle aree di prelievo, causa di indebolimento di edifici e delle opere finalizzate al contenimento degli effetti delle piene (arginature).

In quest’ultimo periodo si sono accentuate le preoccupazioni in merito al peggioramento della qualità delle acque sotterranee, tale, per alcuni, da far correre il serio rischio di non poter più estrarre la risorsa “acqua” dalle falde attualmente accessibili, e in merito alla mutazione del clima, che potrebbe comportare riduzioni drastiche della disponibilità della risorsa proveniente dalle precipitazioni.

La contemporaneità di altri fattori, quali:

- l’istituzione dell’Agenzia di Ambito Ottimale (“ATO”), preposta all’affidamento del Servizio Idrico, e quindi anche acquedottistico, alle Aziende di gestione e garante del rispetto delle prestazioni contrattuali per la fornitura del servizio;
- l’esplicitazione di proposte progettuali che coinvolgono anche soggetti privati (vedi proposta predisposta da Hera, ex-SEABO),
- l’elaborazione di documenti di pianificazione strategici, quali il Bilancio idrico provinciale (Ass.to Ambiente della Provincia di Bologna) e la definizione degli obiettivi di risanamento (Autorità di Bacino del F. Reno)

hanno riportato alta l’attenzione sul tema della possibilità di utilizzo delle acque superficiali del Fiume Reno anche per fini idropotabili. Va ricordato che il F. Reno, attualmente, è già oggetto di vari utilizzi: da quello idroelettrico (il più significativo dato dalla gestione ENEL degli invasi dell’alto Reno, a partire dal bacino di Suviana) a quello ricreativo, ed interessato da numerose concessioni di derivazione (anche consistenti) per uso industriale ed irriguo. Esso in ogni caso rappresenta un’area di potenziale sviluppo e da tutelare sotto l’aspetto ambientale, rappresentando il più consistente dei corpi idrici superficiali dell’Emilia-Romagna.

Sulla base delle spinte concomitanti precedentemente elencate, e delle indicazioni fornite già da circa un decennio da parte della “Legge Galli”, secondo la quale l’uso delle acque a fini idropotabili è prioritario rispetto agli altri, o nel presupposto che almeno non debba esserne secondario, è stato istituito un apposito **Gruppo di Lavoro**, che ha cercato di portare a sintesi le diverse e spesso frammentarie indicazioni esistenti, nell’ottica di consentire ai decisori di valutare l’esistenza di condizioni tali da rendere opportuno/necessario assumere scelte in merito e, nel caso, su quali poter puntare con maggiori giustificate aspettative e ragionevole fiducia.

estensore <b>ATO 5 - Bologna</b>	versione del <b>Marzo 2003</b>	revisione <b>1</b>	approvazione
-------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------	--------------



Agenzia di Ambito per i Servizi Pubblici di Bologna ATO 5	Agenzia costituita dai Comuni e dalla Provincia di Bologna	“ANALISI COMPARATA DEGLI SCENARI DERIVANTI DA DIVERSE SOLUZIONI RELATIVE ALL’APPROVVIGIONAMENTO IDROPOTABILE DELL’AREA BOLOGNESE”  <b>Relazione di sintesi non tecnica</b>	pagina  <b>2 / 33</b>
--------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------

## 1.2 COMPOSIZIONE E MANDATO DEL GRUPPO DI LAVORO

Con lettera del 16 maggio 2002, l’Assessore Provinciale all’Ambiente richiedeva all’Agenzia di Ambito [ <sup>1</sup> ] per i Servizi pubblici di Bologna (d’ora in poi “A.T.O.”), da poco insediatasi, di farsi promotrice di iniziative adeguate per capire se ci fossero le condizioni per decidere un maggiore approvvigionamento idrico da acque superficiali, prelevate dal Bacino dell’Alto Reno (sino ad ora captate dal T. Setta).

Il mandato era chiaro: si trattava di analizzare le iniziative, le proposte e gli elementi di discussione che sino a quel momento erano stati in gran parte presentati in modo frammentario e talvolta non supportati da analisi adeguate, e di fornire al decisore politico (amministratore) un quadro generale in forma razionale, mettendo in evidenza i pro, i contro e gli elementi ancora indefiniti, nell’ottica di coniugare le esigenze di tutela del fiume e quelle legate alla salvaguardia delle acque sotterranee.

L’ATO ha iniziato la raccolta degli elaborati disponibili, e ha inizialmente proposto incontri tecnici con la Provincia di Bologna (per il Bilancio idrico), con l’Autorità di Bacino del F. Reno (per gli Obiettivi sulla qualità del F. Reno) e con ex-Seabo, che ha illustrato le elaborazioni, svolte a seguito del mandato dell’Assemblea dei Soci, su alcune ipotesi di sviluppo infrastrutturale, e con ENEL-Hydro, che ha confermato l’interesse aziendale nel settore dell’approvvigionamento idrico [ <sup>2</sup> ].

Il giorno 26 luglio 2002 si è svolta, nella sede dell’Assessorato Ambiente della Provincia di Bologna, una riunione tra Provincia di Bologna, ATO5 ed Autorità di Bacino del Reno. Preso atto dell’esigenza di operare ulteriori approfondimenti e di coinvolgere nella discussione i soggetti titolari, a vario titolo, di competenze in merito, si è concordata la creazione di uno specifico **Gruppo tecnico di lavoro**.

A partire dal mese di settembre, quindi, sono iniziate le riunioni dei Rappresentanti designati dai soggetti istituzionali individuati: Provincia di Bologna, Autorità di Bacino del Reno, ARPA, Comuni dell’Alta valle del Reno, Comuni della pianura bolognese ed ATO5, cui è stato affidato anche il compito di Coordinamento e di Segreteria Tecnica.

Il Gruppo di Lavoro (d’ora in poi “GdL”) si è riunito 6 volte nel periodo settembre 2002-marzo 2003 [ <sup>3</sup> ] per individuare la metodologia di lavoro, verificare passo-passo le risultanze delle analisi (ottenute anche tramite una consulenza tecnica specifica) e produrre un documento finale di analisi, spiegazione e commento delle risultanze del lavoro svolto.

[ 1 ] L’Agenzia di Ambito per i Servizi pubblici di Bologna è stata costituita dai Comuni della Provincia di Bologna e dalla Provincia di Bologna stessa con l’obiettivo di attuare il percorso di unificazione del Servizio Idrico Integrato (composto da acquedotto, fognatura e depurazione) previsto dalle normative statali (legge Galli) e regionali (legge 25/99, modificata e integrata dalla L.R. 1/2003). Tra gli impegni, quello di redigere il “Piano di Ambito”, nel quale programmare gli interventi ritenuti necessari, anche per l’acquedottistica.

[ 2 ] Vedi “Studio di impatto legato al progetto di realizzazione della condotta di adduzione delle acque Suviana – Sasso Marconi”.

[ 3 ] Per ogni riunione è stato stilato un verbale, posto agli atti.

estensore <b>ATO 5 - Bologna</b>	versione del <b>Marzo 2003</b>	revisione <b>1</b>	approvazione
-------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------	--------------



Agenzia di Ambito per i Servizi Pubblici di Bologna ATO 5	Agenzia costituita dai Comuni e dalla Provincia di Bologna	“ANALISI COMPARATA DEGLI SCENARI DERIVANTI DA DIVERSE SOLUZIONI RELATIVE ALL’APPROVVIGIONAMENTO IDROPOTABILE DELL’AREA BOLOGNESE”  <b>Relazione di sintesi non tecnica</b>	pagina  <b>3 / 33</b>
--------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------

### 1.3 LA DOCUMENTAZIONE PRODOTTA DAL GRUPPO DI LAVORO

Al termine dell’attività del G.d.L. è quindi stato reso disponibile il “Documento conclusivo di sintesi del Gruppo di lavoro” (marzo 2003), che riporta come allegata la documentazione tecnica sulla base della quale esso è stato redatto:

➤ **Elaborati specialistici di dettaglio:**

- “Relazione idrologica e modello di simulazione” (n. 3 volumi),
- “Relazione sullo stato di qualità dei corsi d’acqua e sugli effetti delle opere”
- “Determinazione dei costi di investimento e di gestione delle alternative di progetto”;
- “Relazione economico-finanziaria”

➤ **Relazione generale** [ <sup>4</sup> ]

➤ **Verbali delle riunioni del Gruppo di lavoro**

A tali documenti, si aggiunge ora quindi la presente relazione, che ripercorrendo le fasi operative e metodologiche, propone una sintesi ed un commento alle risultanze emerse in un linguaggio il più possibile prossimo al lettore non specialista.

E’ necessario, peraltro, far presente che il compito del Gruppo di Lavoro è stato tipicamente tecnico, e che gli elaborati prodotti manifestano ovviamente tale carattere.

In questo elaborato non sempre sarà quindi possibile notare lo sforzo compiuto per “tradurre” alcuni termini tipicamente specialistici e per sintetizzare analisi decisamente complesse.

Pur di rendere comprensibile la sostanza dei concetti, si è comunque deciso, talvolta, di rischiare una “banalizzazione” di alcuni passaggi caratterizzati da una non sempre immediata comprensione.

Nel caso, pertanto, risultino scarsamente comprensibili (o inesatti) i termini di alcuni percorsi espressi in questa sede, sarà inevitabile il ricorso alla documentazione tecnica specialistica prodotta, precedentemente citata.

---

[<sup>4</sup>] all’interno della quale sono stati inseriti un “Addendum” relativo all’analisi multicriteriale ed un’ “Appendice” con approfondimenti su alcuni aspetti legati alle acque sotterranee, originariamente mantenuti in elaborati separati

estensore <b>ATO 5 - Bologna</b>	versione del <b>Marzo 2003</b>	revisione <b>1</b>	approvazione
-------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------	--------------

## 2. LA RISORSA IDRICA: STATO ATTUALE E PREVISIONI

### 2.1 I prelievi idrici

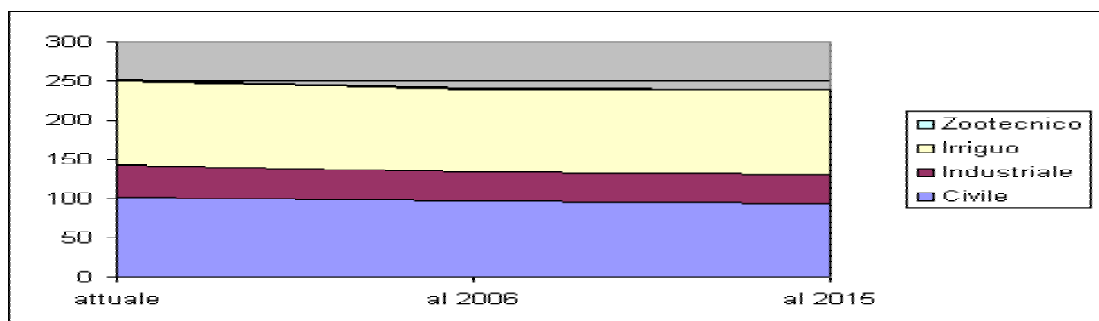
Lo stato dei prelievi attuali è dedotto dal documento "Criteri e indirizzi per l'uso razionale e la tutela delle risorse idriche nel territorio della provincia di Bologna e della restante porzione del bacino del fiume Reno" (**Bilancio idrico provinciale**), approvato dal Consiglio Provinciale il 25 giugno 2002, che fornisce anche i dati relativi alla previsione di evoluzione degli stessi. Si riportano di seguito le ricostruzioni agli anni 2006 e 2015 "a politiche invariate", senza l'attuazione di iniziative significativamente diverse da quelle già programmate e prevedibili (dati riferiti all'intero territorio Prov.le).

#### ❖ In relazione agli usi

*I prelievi attuali annui complessivi corrispondono a **251,2** milioni di mc, di cui: **100,8** Mmc per usi civili, **42,4** Mmc per uso industriale, **107** Mmc per uso irriguo e **1** Mmc per uso zootecnico.*

*Le previsioni, i cui andamenti temporali sono espressi dal grafico, indicano:*

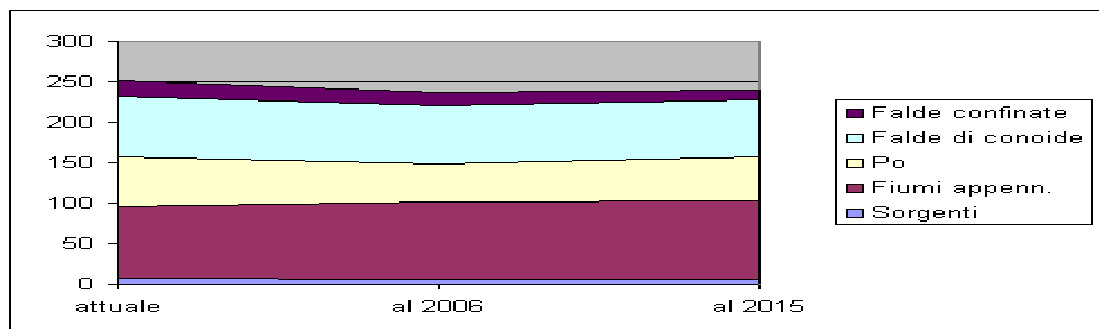
- *al 2006: **240,9** Mmc/anno, di cui: **97,5** per usi civili, **36,9** per uso industriale, **105,5** per uso irriguo e **1** per uso zootecnico.*
- *al 2015: **240,3** Mmc/anno, di cui: **94,2** per usi civili, **36,9** per uso industriale, **108,3** per uso irriguo e **1** per uso zootecnico.*



#### ❖ In relazione alle fonti

*Le disponibilità attuali complessive, corrispondenti a **251,2** Mmc/anno, provengono: per **7,3** da sorgenti, per **89** da Fiumi appenninici, **52,9** da Po, per **75,4** da falde di conoide, per **18,9** da falde confinate. Le previsioni, i cui andamenti temporali sono espressi dal grafico, indicano:*

- *al 2006: **240,9** Mmc/anno, di cui: **6,5** da sorgenti, **94,6** da Fiumi appenninici, **48,1** da Po, **72,1** da falde di conoide, **14,8** da falde confinate.*
- *al 2015: **240,3** Mmc/anno, di cui: **6,6** da sorgenti, **96,5** da Fiumi appenninici, **54,1** da Po, **70,2** da falde di conoide, **12,9** da falde confinate.*



### **3. IL SISTEMA ACQUEDOTTISTICO**

#### **3.1 Le fonti di approvvigionamento**

Nella figura riportata di seguito è individuato il territorio esaminato. Il **sistema acquedottistico** al quale si fa riferimento serve la parte centro-occidentale della provincia di Bologna, interessando un'area di circa 2.700 km<sup>2</sup>, dalle zone più alte dell'Appennino, fino alla bassa pianura, a ridosso dell'argine del F. Reno, e coincide sostanzialmente con il sistema gestito dalla ex-SEABO (attuale HERA S.p.A.), escludendo quindi il territorio servito da ex-AMI.

L'area esaminata risulta coerente sia con i sistemi di rifornimento idropotabile che verranno esaminati sia con gli effetti ambientali da essi indotti. Tale sistema utilizza circa 92 milioni di m<sup>3</sup>/anno, distribuiti non solo per usi civili, ma anche produttivi, e prelevati dalle seguenti fonti:

- un utilizzo (volumetricamente non importante) di acqua di sorgente per le zone altimetricamente più elevate,*
- una derivazione d'acqua superficiale dal T. Setta, appartenente al bacino montano del F. Reno,) che fa capo al potabilizzatore della Val di Setta,*
- un sistema di pozzi, che preleva soprattutto dalla falda sottostante Bologna*

cui corrispondono i seguenti prelievi (media degli ultimi anni):

<i>Fonte di prelievo</i>	<i>Volumi prelevati (milioni di mc/anno)</i>	<i>Incidenza sul totale distribuito (valore %)</i>
<i>da sorgenti</i>	3	3%
<i>da acque superficiali [ 5 ]</i>	40	44%
<i>da falda</i>	49	53%
<b><i>Totale</i></b>	92	100%

[ 5 ] *Questo valore tiene conto del fatto che, negli ultimi 5 anni, mediamente circa il 10% delle acque derivate dal torrente Setta proviene artificialmente dal bacino di Suviana (torrente Limentra di Treppio), per effetto di una sperimentazione concordata tra Enti preposti al governo delle acque ed indirizzata alla razionalizzazione dell'approvvigionamento idropotabile. In precedenza, in assenza di tale sperimentazione, il prelievo da falda ha rappresentato circa il 57% del totale.*



Agenzia di Ambito per i Servizi Pubblici di Bologna ATO 5	Agenzia costituita dai Comuni e dalla Provincia di Bologna	"ANALISI COMPARATA DEGLI SCENARI DERIVANTI DA DIVERSE SOLUZIONI RELATIVE ALL'APPROVVIGIONAMENTO IDROPOTABILE DELL'AREA BOLOGNESE"  <b>Relazione di sintesi non tecnica</b>	pagina  <b>6 / 33</b>
--------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------

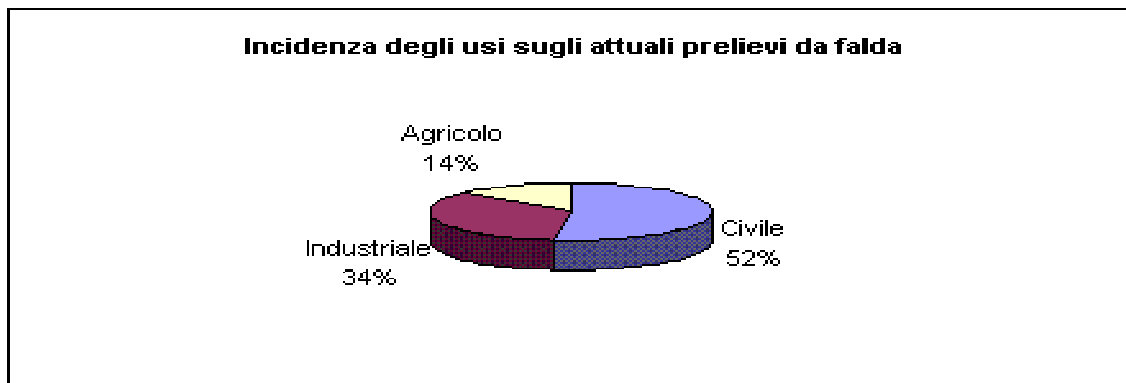
*VEDASI FIGURA N. 1*

estensore <b>ATO 5 - Bologna</b>	versione del <b>Marzo 2003</b>	revisione <b>1</b>	approvazione
-------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------	--------------

### 3.2 I rapporti con le acque di falda ed il loro utilizzo

Per quanto riguarda le acque di falda, va ricordato che il dato di prelievo acquedottistico precedentemente riportato in tabella (**49 milioni di metri cubi all’anno**) rappresenta solo una parte di quanto in realtà viene estratto, essendo attive molte concessioni per gli emungimenti destinati ad altri ad altri usi (basti ricordare che la captazione di acqua sotterranea per uso irriguo riguarda diverse migliaia di pozzi); il totale dei prelievi attuali da tale fonte si attesta su un valore pari a circa **94 milioni di mc/anno**.

Sempre con riferimento allo strumento di pianificazione assunto come riferimento fondamentale (“**Bilancio idrico provinciale**”, *approvato dal Consiglio Provinciale il 25 giugno 2002*), la stima dei prelievi complessivi da falda relativi ai diversi usi porta alla seguente ripartizione:



Se ne deduce che i **prelievi ad uso idropotabile da falda rappresentano poco più della metà dei prelievi complessivamente stimati per tutti gli usi**.

I massicci prelievi d’acqua dalla falda sono risultati la causa principale degli importanti fenomeni di subsidenza che interessano la Provincia di Bologna da molti decenni. Sempre il “Bilancio idrico” indica una necessità di **diminuire di circa 11 milioni di mc/anno** [ <sup>6</sup> ] il volume di acqua prelevato per rendere “stabile” ed equilibrato il trend dei livelli delle falde; valori superiori consentirebbero, ovviamente, una loro ricarica.

Malgrado la notevole “inerzia” di risposta alle possibili inversioni di tendenza, per contrastare l’acuirsi dei fenomeni connessi (cedimenti strutturali di edifici e sistemi di arginatura), risulta evidente l’esigenza di **iniziare a diminuire i prelievi da falda**, anche al fine di ricostituire il patrimonio idrico sotterraneo per le generazioni future. Nello specifico, per quanto riguarda i prelievi ad uso civile, ciò si traduce in un’esigenza di diversificare le fonti di approvvigionamento, rivolgendosi maggiormente a quelle superficiali, o di ridurre la domanda (e di riflesso i prelievi).

[ <sup>6</sup> ] Tale valore è oggetto di ulteriori verifiche condotte dalla Regione Emilia-Romagna, ed ancora in fase di discussione.



Agenzia di Ambito per i Servizi Pubblici di Bologna ATO 5	Agenzia costituita dai Comuni e dalla Provincia di Bologna	“ANALISI COMPARATA DEGLI SCENARI DERIVANTI DA DIVERSE SOLUZIONI RELATIVE ALL’APPROVVIGIONAMENTO IDROPOTABILE DELL’AREA BOLOGNESE”  <b>Relazione di sintesi non tecnica</b>	pagina  <b>8 / 33</b>
--------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------

Le acque di falda presentano anche un altro elemento degno di attenzione: nell’ultimo decennio il progressivo **peggioramento delle caratteristiche di qualità delle acque** prelevate si è tradotto in un’esigenza, da parte dei gestori dell’acquedotto, di inserimento di processi di affinamento (p.e. la deferrizzazione), un tempo non necessari; attualmente si prospetta comunque un quadro di sostanziale “non peggioramento”.

### **3.3 I rapporti con le acque superficiali ed il loro utilizzo**

Per quanto attiene i prelievi da acqua superficiale, da sempre essi risultano grandemente dipendenti dalla stagionalità; infatti le **caratteristiche tipicamente torrentizie** del T. Setta comportano regimi idrologici direttamente dipendenti dalle precipitazioni che si verificano nel bacino.

Negli ultimi anni, inoltre, si è consolidata la prospettiva di una **modificazione climatica** che porterà sempre più ad eventi di precipitazione caratterizzati da:

- *altezze annue complessive in contenuta diminuzione (minori quantità);*
- *numero degli eventi annui in diminuzione (con diversa distribuzione stagionale);*
- *durata dell’evento in diminuzione;*
- *intensità dell’evento in cospicuo aumento.*

Ciò significa che potrebbe piovere circa lo stesso volume d’acqua in periodi più brevi e, anche avendo a disposizione volumi d’acqua non molto differenti dal passato (anche se la prospettiva è in effetti di averne meno) saranno resi fruibili per tempi sempre più brevi. In sintesi, la prospettiva è di avere tutto sommato a disposizione i volumi d’acqua annualmente necessari, ma non quando servono. Quindi, se per fronteggiare la diminuzione assoluta della precipitazione risulta necessario trovare nuove fonti, la diversa distribuzione suggerisce di doversi dotare di opere di regolazione che permettano di conservare l’acqua quando viene resa disponibile dagli eventi climatici, rilasciandola quando serve.

Va ricordato comunque che ogni iniziativa deve essere riportata nel più generale ed ampio obiettivo di risanare prima e conservare poi il patrimonio naturale fluviale, garantendo una portata minima che ne consenta le funzioni vitali; tale portata, denominata **Minimo Deflusso Vitale** (D.M.V.), deve essere prioritariamente sottratta agli altri usi e costituisce un valore “intoccabile” che incrementa il fabbisogno di razionale gestione delle acque di bacino.

Per quanto attiene le **caratteristiche organolettiche** delle acque superficiali ad uso potabile, è nota la necessità di una accurata potabilizzazione delle acque prelevate dal T. Setta; si è accertato che sarebbero necessari gli stessi trattamenti anche per le acque derivabili dal F. Reno, qualora fosse subito a monte della confluenza del T. Setta.

Le necessità di trattamento diminuiscono via via che i punti di prelievo sono ipotizzati in quota, evidenziando infine le buone caratteristiche dell’acqua all’altezza della diga di Suviana.

estensore <b>ATO 5 - Bologna</b>	versione del <b>Marzo 2003</b>	revisione <b>1</b>	approvazione
-------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------	--------------



Agenzia di Ambito per i Servizi Pubblici di Bologna ATO 5	Agenzia costituita dai Comuni e dalla Provincia di Bologna	“ANALISI COMPARATA DEGLI SCENARI DERIVANTI DA DIVERSE SOLUZIONI RELATIVE ALL’APPROVVIGIONAMENTO IDROPOTABILE DELL’AREA BOLOGNESE”  <b>Relazione di sintesi non tecnica</b>	pagina  <b>9 / 33</b>
--------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------

## **4. RIFERIMENTI ASSUNTI DAL GRUPPO DI LAVORO**

### **4.1 I vincoli considerati**

L’analisi è stata condotta tenendo conto dei diversi vincoli esistenti nell’area. Di tali vincoli, che di fatto rappresentano delle limitazioni alle scelte, se ne è preso atto in base alle indicazioni espresse dagli Enti o soggetti terzi competenti.

La “cornice di contenimento” entro cui sono state sviluppate le azioni, può così essere riassunta:

- Rispetto dei livelli del pelo libero delle acque del bacino di Suviana, così come stabilito dal “Disciplinare di concessione per lo sfruttamento delle acque per usi idroelettrici da parte di ENEL”, anche al fine degli usi turistico-ricreativi; presenti nel Parco dei laghi;
- Rispetto del D.M.V., definito dall’Autorità di Bacino del Reno ed elaborato da ARPA, che indica in 2,5 mc/sec il valore di riferimento alla sezione di Casalecchio di Reno;
- Conseguimento di una diminuzione dei prelievi di acque di falda pari ad almeno 11 milioni di mc/anno (come da obiettivo complessivo indicato dalla Provincia di Bologna, ed assumendo in carico anche impegni di riduzione che potrebbero riguardare anche altri settori d’uso);

### **4.2 I dati esistenti utilizzati**

In estrema sintesi, sono di seguito citate le principali fonti dei dati utilizzati per approfondire gli oggetti indagati:

- ❖ *Studi e criteri di indirizzo per l’uso delle risorse idriche (“Bilancio idrico provinciale”; Provincia di Bologna - 1999, 2002);*
- ❖ *Report pluriennale gestione Servizio Idrico (SEABO – Vari anni);*
- ❖ *V.I.A. e Progetto di massima della Diga di Castrola (ACOSER – 1988, 1993);*
- ❖ *S.I.A. e Progetto definitivo dell’acquedotto Suviana-Sasso Marconi (Seabo/Enel.Hydro – 2001, 2002);*
- ❖ *Studi sulle precipitazioni e sui mutamenti climatici locali e a vasta scala (AA. VV., Autorità di Bacino del F. Reno, Ufficio Idrografico di Bologna, ARPA, – 1998, 2001);*
- ❖ *Dati idrologici ed analisi delle piene (Autorità di bacino del F. Reno; Ufficio Idrografico di Bologna - 2002);*
- ❖ *Obiettivi di qualità delle acque a scala di bacino (Autorità di bacino del F. Reno – 2002);*
- ❖ *Progetti e indagini sulla riduzione della pressione in rete (SEABO, Artina – Vari anni);*
- ❖ *Analisi qualità acqua potabilizzata (SEABO – Vari anni)*
- ❖ *Analisi di qualità delle acque sotterranee (Prov. Bologna, ARPA – 2002)*
- ❖ *Analisi dei costi e delle tariffe (Nus Consulting Grups –Italia; World Commission on Dams – 2000, 2002).*

estensore <b>ATO 5 - Bologna</b>	versione del <b>Marzo 2003</b>	revisione <b>1</b>	approvazione
-------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------	--------------

### 4.3 *Gli approfondimenti e le maggiori conoscenze apportate*

Oltre alla razionalizzazione delle conoscenze disponibili, il lavoro svolto all'interno del GdL ha permesso di integrare le lacune conoscitive man mano evidenziatesi. Compatibilmente con i tempi disponibili, ci si è orientati soprattutto ai seguenti temi:

- ❖ idrologia superficiale: **ricostruzione modellistica delle portate** giornaliere dei corpi idrici interessati (Limentra di Treppio, Limentra di Sambuca, Fiume Reno, Torrente Setta, .....);
- ❖ dati economici e finanziari: **ricadute tariffarie sull'utenza** per:
  - *costi di investimento delle opere (aggiornamento di valori o nuove stime)*
  - *costi di gestione.*

Quanto agli aspetti ambientali e gestionali, sono stati assunti come **input vincolanti ed immodificabili** il rispetto della pianificazione, degli obiettivi di qualità e tutela e della destinazione d'uso delle opere esistenti.

Sotto il profilo metodologico, inoltre, a conclusione del lavoro, è stata inserita un'**analisi multicriteriale** di carattere comparativo, con la quale è stato possibile mettere in relazione pregi e difetti di possibili soluzioni, permettendone un confronto relativo [ <sup>7</sup> ].

Il presente lavoro quindi, poiché si inserisce in un contesto conoscitivo già consolidato, si è posto nella prospettiva di approfondire solo **alcuni degli aspetti che portano alla decisione, quelli cioè che si sono ritenuti di particolare rilievo** ma non sufficientemente dettagliati nella documentazione esistente; gli altri aspetti ritenuti sufficientemente dettagliati sono stati assunti come proposti negli studi esistenti. Le Relazioni finali, ed in particolare il documento conclusivo del GdL, esplicitano comunque anche le tematiche e le problematiche irrisolte in relazione al grado di completezza dell'analisi svolta, con una chiara evidenziazione degli eventuali argomenti da approfondire.

---

[ <sup>7</sup> ] *Per rendere comprensibile lo sforzo condotto, riprendendo ad esempio l'elenco di cui al p.to 4.2, si fa presente che, sebbene:*

- ❖ *per quanto attiene la Diga di Castrola siano disponibili lo studio di impatto ambientale (approvato dai ministeri competenti) ed un progetto di massima, entrambi risalenti al periodo a cavallo degli anni "90,*
- ❖ *per quanto attiene la gestione degli invasi e la realizzazione all'adduttore Suviana-Sasso Marconi siano già stati predisposti lo studio di impatto ambientale (non ancora inoltrato agli enti competenti) ed il progetto definitivo, entrambi di recente elaborazione;*

*da tale documentazione è stato possibile dedurre la sostanziale fattibilità tecnica di ciascuna delle opere (con elementi comunque da approfondire esecutivamente), ma non sono stati reperiti sufficienti elementi per una decisione finalizzata a stabilire almeno due elementi-chiave per la decisione finale: se risultasse fondamentale aumentare i prelievi da fonti superficiali, e, in caso affermativo, quale fosse la soluzione preferibile tra le prospettabili.*

## 5. LE ALTERNATIVE DI RIFERIMENTO

Le proposte esaminate hanno riprodotto sia soluzioni prospettate da diversi soggetti sia azioni alternative individuate dal G.d.L. ("**scenari**") e sono sintetizzabili come segue:

Scenario	Descrizione
<b>1 - L'adduttore</b>	Realizzazione di una condotta di adduzione dalla diga di Suviana (a valle della diga) fino all'esistente potabilizzatore in Val di Setta.
<b>2 - La diga di Castrola</b>	Realizzazione, a valle dell'esistente diga di Suviana, della diga di Castrola ed utilizzo dei corsi d'acqua (T. Limentra e F. Reno) per il trasporto fino all'impianto di potabilizzazione della Val di Setta.
<b>3 - La diga e l'adduttore</b>	Realizzazione a valle di Suviana della diga di Castrola; realizzazione dell'adduttore dalla diga di Castrola al potabilizzatore in Val di Setta.
<b>4 - Le perdite</b>	Mantenimento dello stato attuale di approvvigionamento con riduzione degli attingimenti tramite un programma di ricerca ed eliminazione delle perdite idriche ed affinamenti della potabilizzazione.
<b>5 - Le perdite e il duale</b>	Mantenimento dello stato attuale di approvvigionamento (come allo scenario 4), con realizzazione aggiuntiva di sistemi acquedottistici per il comparto industriale ("reti duali"), anche con riutilizzo di acque reflue.
<b>6 - La società di scopo per l'adduttore</b>	Acquisto dell'acqua da una Società di Scopo che assume l'onere di realizzare le opere definite nello scenario 1, di acquisire l'impianto di Val di Setta e i costi di gestione e manutenzione delle opere (dalla diga di Suviana, esclusa, al potabilizzatore) rivendendo acqua potabilizzata.

La Figura 2 successiva mostra la collocazione geografica delle opere principali (Diga e Adduttore Suviana-Sasso Marconi), con riferimento ai corpi idrici ed alla porzione di bacino del F. Reno interessato dalle analisi.

*E' importante precisare come il 6° scenario, malgrado riproduca progettualmente la situazione dello scenario 1, sia "anomalo" rispetto agli altri per il tipo di rapporti nella gestione che determina. Mentre per i primi 5, infatti, si presuppone un gravoso (e non facile) impegno per la ricerca di finanziamenti "pubblici", o comunque retribuiti con vincoli molto favorevoli all'utenza (che si tradurrebbe in ricadute tariffarie di entità più contenuta), il 6° scenario prevede la costituzione di una Società privata appositamente creata che, assumendo in proprio gli oneri di investimento e di gestione, rivenderebbe l'acqua al Gestore del servizio idrico; ciò significa che, a fronte di rischi imprenditoriali legati ad un fortissimo esborso iniziale di capitali propri, la vendita del bene prodotto (acqua) risulterà a costi più elevati per l'utenza (cioè per i cittadini e per le aziende allacciate alla rete); l'analisi economico-tariffaria - che ha assunto l'ipotesi di prezzo di vendita dell'acqua ipotizzata negli elaborati SEABO-ENEL Hydro - ne mostrerà gli effetti.*



Agenzia di Ambito per i Servizi Pubblici di Bologna ATO 5	Agenzia costituita dai Comuni e dalla Provincia di Bologna	"ANALISI COMPARATA DEGLI SCENARI DERIVANTI DA DIVERSE SOLUZIONI RELATIVE ALL'APPROVVIGIONAMENTO IDROPOTABILE DELL'AREA BOLOGNESE"  <b>Relazione di sintesi non tecnica</b>	pagina  <b>12 / 33</b>
--------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------

*VEDASI FIGURA N. 2*

estensore <b>ATO 5 - Bologna</b>	versione del <b>Marzo 2003</b>	revisione <b>1</b>	approvazione
-------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------	--------------

## 6. GLI EFFETTI INDAGATI

Per ciascuno scenario enunciato, i temi studiati hanno permesso di fornire i parametri di valutazione su 3 principali gruppi di indicatori (categorie decisionali o criteri), riconducibili a diversa valenza in funzione degli effetti indotti:

<b>Valenza</b>	<b>Descrizione degli oggetti trattati</b>
<b>Ambientale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ a) <i>Adeguamento delle strutture idropotabili al trend climatico in atto;</i></li> <li>a) <i>Strategicità dello scenario per le generazioni future.</i></li> <li>b) <i>Rispetto dei vincoli di livello esistenti per la gestione dell'invaso della diga di Suviana.</i></li> <li>c) <i>Diminuzione del prelievo da falda per diminuire la subsidenza.</i></li> </ul>
<b>Socio-economica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤</li> <li>➤</li> <li>➤</li> </ul>
<b>Difesa idrogeologica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <u>La diminuzione delle piene del F. Reno</u></li> </ul>

Attraverso gli studi e le analisi effettuate, sono stati quindi ricavati i valori numerici corrispondenti ai parametri di valutazione, per ognuna delle soluzioni ipotizzate.

**Al fine di capire i vantaggi/svantaggi relativi dell'una e dell'altra soluzione, si è operata una trasformazione di tali valori, lasciandone invariata la sostanza, ma "traducendoli" in una forma numerica tale da permetterne il confronto interno;** in tal modo, si è cercato di fornire al lettore l'immediata percezione di quanto rappresenti l'un valore rispetto a quelli corrispondenti delle altre soluzioni esaminate. **In via generale, si è ritenuto di assegnare il valore massimo (pari a 1) allo scenario che prevede il valore migliore, ed il valore minimo (pari a 0) alla situazione peggiore (fosse anche quella attuale); i valori intermedi sono stati calcolati normalmente in proporzione (interpolazione lineare), con arrotondamento finale.**

Il valore numerico derivante da tale trasformazione è stato denominato "indice di preferibilità", in quanto ritenuto rappresentativo di quanto una soluzione sia "preferibile" rispetto alle altre per quel determinato parametro.

E' quindi chiaro che, nella prima fase dell'elaborazione, ci si è mossi per sviluppare un **confronto omogeneo interno** tra le soluzioni, sempre entro lo stesso oggetto (o "criterio") esaminato.

## 6.1 Gli effetti con valenza ambientale

E' stato costruito appositamente un modello di simulazione della gestione delle acque dell'alto Reno; sulla base dei dati storici di portata e di gestione tratti dalle misure dell'ufficio idrografico e dell'ENEL, è stato possibile simulare per più anni come è stata utilizzata l'acqua del bacino dell'alto Reno interessato dalle esistenti opere di regolazione ENEL. Per ogni scenario è stato inoltre simulato come, in tali situazioni, sarebbe stata utilizzata l'acqua di bacino. **Il tutto a cadenza giornaliera.**

### 6.1.1 Il contenimento dei prelievi da falda

Il valore di sintesi scelto per caratterizzare i risultati dalle simulazioni idrologiche è quello dei **volumi medi annui** che si possono ipotizzare essere tratti dalle varie fonti, a seconda della scelta che verrà adottata; tali valori sono riportati in tabella (*tra parentesi la differenza con la situazione attuale*).

Fonte di prelievo / Volumi prelevati (in Mmc/anno)	Situazione Attuale (termine di confronto)	Scenari 1 e 6 (adduttore)	Scenari 2 e 3 (diga)	Scenario 4 (riduzione perdite)	Scenario 5 (riduzione perdite e acq. duali)
da falda	49	31 (-18)	18 (-31)	43 (-6)	38 (-11)
da sorgenti	3	3 (0)	3 (0)	3 (0)	3 (0)
da acque superficiali	40	58 (+18)	71 (+31)	40 (0)	45 (+5)
<b>Totali prelevati</b>	<b>92</b>	<b>92</b>	<b>92</b>	<b>86</b>	<b>86</b>

L'indicatore assunto per tradurre tali effetti in una forma numerica relativa è stato individuato nell'**entità della diminuzione di estrazione dalla falda** (*valore posto tra parentesi nella tabella precedente*) che, per gli scenari senza riduzione delle perdite, coincide con l'incremento del volume medio annuo d'acqua superficiale reso disponibile rispetto alla situazione attuale.

Si ritiene quindi di poter associare agli scenari gli indici di preferibilità riportati nella tabella seguente nell'ipotesi di assegnare **il valore massimo**, pari a **1**, allo scenario che prevede la massima diminuzione del prelievo da falda ed **il valore minimo**, pari a **0**, alla situazione attuale, interpolando linearmente per gli altri.

CRITERIO / INDICE	Scenari 1 e 6 (adduttore)	Scenari 2 e 3 (diga)	Scenario 4 (riduzione perdite)	Scenario 5 (riduzione perdite e acquedotti duali)
<i>Diminuzione media annua del prelievo idropotabile da falda (Mmc/anno)</i>	18	31	6	11
<b>INDICE DI PREFERIBILITA' PER IL SODDISFACIMENTO DELLA DOMANDA</b>	<b>0.6</b>	<b>1</b>	<b>0.2</b>	<b>0.4</b>

## 6.1.2 Il miglioramento dello stato ecologico del bacino del F.Reno

La diversa gestione della risorsa idrica incide e modifica lo stato ecologico dei corsi d'acqua superficiali, sia per quanto riguarda l'**entità delle portate** (e i conseguenti effetti sulla diluizione del carico inquinante), sia nei confronti della **modulazione dei rilasci** che, da un punto di vista ambientale, risulta fondamentale nel determinare la capacità autodepurativa dei fiumi e il manifestarsi di condizioni adatte alla vita e allo sviluppo della fauna ittica. Gli scenari sviluppati prevedono diverse entità di approvvigionamento di acqua per fini idropotabili dalle acque superficiali [ <sup>8</sup> ]; l'entità della portata residua sui corsi d'acqua incide sugli obiettivi di qualità previsti per i singoli tratti dell'asta fluviale dei corsi d'acqua considerati.

Come già ricordato, per tutte le soluzioni progettuali proposte ed in tutte le simulazioni idrologiche effettuate è **stato imposto il rispetto del minimo deflusso vitale (DMV)**, obiettivo prioritario fissato dall'Autorità di Bacino del Reno nell'ambito delle attività previste dal D.Lgs. 152/99; per la sua determinazione, è stato utilizzato un approccio metodologico definito dalla stessa Autorità di Bacino [ <sup>9</sup> ].

Accertata quindi la relativa stabilità delle situazioni simulate, per cui si è visto che il numero dei giorni dell'anno nei quali la portata media giornaliera supera o è inferiore al DMV è scarsamente variabile, sono stati approfonditi i temi relativi allo stato ecologico attuale dei corsi d'acqua ed alle variazioni indotte alla qualità ambientale dei corsi d'acqua dall'attuazione delle diverse soluzioni.

Acquisiti i dati relativi all'entità dei superamenti di portata rispetto al deflusso minimo vitale, laddove questo avviene, l'indicatore assunto per tradurre gli effetti dei diversi interventi sul miglioramento ecologico del F. Reno è stato il **numero dei giorni dell'anno nei quali la portata media giornaliera supererebbe, in diverse sezioni del F. Reno, la portata media annua**. Tale indice ben rappresenta di quanto si differenzi il regime dei deflussi da un regime piatto e monotono, creando così una migliore condizione di "vita" del fiume.

La tabella che segue riporta il numero di giorni in cui la portata giornaliera è maggiore della media annua riferito a tre tratte del F. Reno: "Alto Reno", "a valle del centro abitato di Vergato" e "a valle della confluenza con il T. Setta". I valori corrispondenti alle sezioni sopra riportate sono stati pesati sulla base della lunghezza di ogni tratta interessata (più lungo è il tratto maggiore è l'influenza); l'operazione di attribuzione del peso ha permesso di associare ad ogni scenario l'indice di preferibilità indicato in tabella (al valore 1 corrisponde la massima preferibilità).

[ <sup>8</sup> ] per un volume complessivo annuo quantificabile a seconda delle ipotesi fino a 71 Mm<sup>3</sup> che determina, rispetto allo stato attuale - considerato l'attuale prelievo dal Torrente Setta - una diminuzione d'acqua disponibile per il fiume quantificabile fino a circa 30 Mm<sup>3</sup>/anno.

[ <sup>9</sup> ] Le diverse ipotesi progettuali prevedono però, oltre al mantenimento del minimo deflusso vitale, una ridistribuzione temporale e spaziale della risorsa idrica ed in alcuni casi il rilascio di portate maggiori (almeno per alcuni tratti) del minimo deflusso vitale (DMV), cosa che risulta avere un importante effetto sulla qualità ambientale dei singoli corsi d'acqua.

CRITERIO / INDICE	Sezione idraulica simulata	Scenari 1 e 6 (adduttore)	Scenario 2 (diga)	Scenario 3 (diga con adduttore)	Scenario 4 e 5 (riduzione perdite con/senza acquedotti duali)
		<i>Numero di giorni con portata media giornaliera maggiore della portata media annua (n°/anno)</i>	Alto Reno	111	121
	A valle di Vergato	90	104	98	96
	A valle della confluenza del T. Setta	105	111	111	105
<b>INDICE DI PREFERIBILITA’ PER IL MIGLIORAMENTO ECOLOGICO DEI CORSI D’ACQUA</b>		<b>0.91</b>	<b>1,00</b>	<b>0.98</b>	<b>0.95</b>

## 6.2 Gli effetti con valenza socio-economica

### 6.2.1 Gli effetti economici e tariffari dal punto di vista dell’utenza.

Per lo studio economico tariffario e per l’analisi costo-benefici sono stati individuati i costi di realizzazione da associare ad ogni scenario ed i costi annui (o i benefici) di gestione e manutenzione che ogni scenario comporta sulla struttura esistente e sulle opere previste dallo scenario. Dal punto di vista dell’utenza, significa che per il calcolo della tariffa relativa al servizio acquedottistico si è applicato il cosiddetto “Metodo Normalizzato”, che prevede un tasso di interesse dei capitali investiti pari al 7%.

#### 6.2.1.1 Gli investimenti necessari

Per ogni scenario sono stati quantificati i range dei costi di investimento (minimo, mediano e massimo) necessari per realizzare le opere previste, con le seguenti peculiarità (*tra parentesi, il costo mediano*):

- Per l’adduttore Suviana-Sasso Marconi (**94 milioni di euro**) si è valutata la congruenza dei costi riportata nel progetto definitivo predisposto da ex-SEABO ed Enel-Hydro nel 2001;
- Per la diga di Castrola (**127 milioni di euro**) si è variata la stima riportata nel progetto di massima del 1988, aggiornando le voci elementari di prezzo sulla base dei prezzi correnti ed aumentando i costi delle opere in riferimento ai maggiori oneri per la sicurezza nei cantieri e per realizzare opere di mitigazione a livello di bacino; altri costi (centrale idroelettrica ai piedi della nuova diga) sono stati parametrati;
- Per la realizzazione della diga di Castrola collegata con specifica condotta al potabilizzatore di Val di Setta (**208,7 milioni di euro**) si è assunta la somma dei

costi precedenti, riducendo il costo dell’adduttore in proporzione alla diminuzione della lunghezza dello stesso (6 km su 35 km totali);

- Per i costi di mantenimento dello stato attuale a mezzo delle tecniche di ricerca delle perdite (**27 milioni di euro, comprendendo anche gli adeguamenti alla potabilizzazione**) e per la realizzazione di acquedotti duali (**51 milioni di euro**) si è fatto riferimento a costi parametrici;
- I costi di investimento per lo scenario che prevede la Società di scopo sono stati assunti pari a **zero** (se ne farebbe carico la Società, recuperadoli nella gestione).

Il raffronto tra l’entità dei costi di investimento relativi agli scenari indagati viene rappresentato graficamente di seguito.



### 6.2.1.2 Gli oneri della gestione e manutenzione

Per ogni scenario sono stati valutati:

- gli **oneri di gestione e di manutenzione**, nonché gli eventuali, se previsti, **benefici diretti** (es: produzione di energia elettrica).
- le **variazioni dei costi di gestione delle strutture esistenti** causate dai diversi scenari; in particolare i “costi energetici” per sollevare l’acqua dai pozzi fino alla superficie e per immetterla nel sistema di consegna ed i “costi di potabilizzazione”, in funzione della diversa quota di prelievo dal F. Reno;
- le eventuali **indennità** agli Enti costretti a maggiori spese (consorzi di bonifica) o a minori ricavi (ENEL) dalla variata gestione delle acque di bacino.

La matrice di seguito riportata indica qualitativamente, per ciascuna delle tipologie di costo di gestione a cui si è fatto riferimento e per ogni scenario, se la variazione del costo indagato sia risultata positiva o negativa rispetto alla situazione attuale; l'ultima riga sintetizza il complesso dei contributi delle singole voci, come risultato dai calcoli economici.

Tipologia dei costi di gestione	VARIAZIONE DEI COSTI DI GESTIONE ANNUI DEI VARI SCENARI					
	Adduttore	Diga di Castrola	Diga e adduttore	Ricerca perdite	Ricerca perdite e acquedotti duali.	Adduttore con società di scopo
Gestione/manutenzione dell'adduttore Suviana Sasso-Marconi						
Gestione della centrale idroelettrica di Lama di Reno						
Oneri gestionali dei pozzi di prelievo esistenti						
Oneri gestionali per i risollemani esistenti						
Oneri di potabilizzazione dai pozzi esistenti						
Annullamento delle indennità per rilasci dal Brasimone						
Indennità al Consorzio di Bonifica per il sollevamento dell'acqua irrigua (8Mmc)						
Costo di acquisto dell'acqua potabilizzata (venduta dalla Società di scopo)						
Indennità per minore valore della produzione alla centrale di Suviana						
Oneri di potabilizzazione per l'impianto di Val di Setta						
Gestione e manutenzione della diga e della centrale idroelettrica						
Mantenimento dei livelli delle perdite a valori minimi						
Gestione degli acquedotti duali						
Oneri di gestione per affinamenti della potabilizzazione						
Produzione di energia dalla Centrale di Lama di Reno						
Produzione idroelettrica dalla diga di di Castrola						
Vendita di acqua per usi industriali						
<b>Entità totale delle variazioni (in milioni di euro)</b>	<b>- 5.53</b>	<b>- 5.84</b>	<b>- 7.88</b>	<b>+ 3.17</b>	<b>+ 2.67</b>	<b>+10.22</b>

**Legenda:**

	Aumento del costo
	Diminuzione del costo
	Nessuna Variazione

estensore <b>ATO 5 - Bologna</b>	versione del <b>Marzo 2003</b>	revisione <b>1</b>	approvazione
-------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------	--------------

### 6.2.1.3 Gli indici economico-tariffari

Le analisi costi-benefici ed economico-tariffaria, supportate da un'analisi statistica aggiuntiva, hanno esplorato l'entità ed il "livello di variabilità" degli indici più importanti dello specifico settore indagato. Le variabili statistiche non hanno evidenziato particolari differenze tra i vari scenari; quindi, similmente al p.to 6.1.2, l'indicatore assunto per tradurre gli effetti economico-tariffari in una forma numerica relativa è stato calcolato sulla base dei valori delle seguenti variabili:

- ❖ il **beneficio netto** (informa sulla effettiva convenienza dell'operazione da parte dell'utente. Se risulta positivo, significa che l'utente - attraverso il meccanismo dell'attualizzazione [<sup>10</sup>] - paga nella tariffa un valore globalmente inferiore al "vero" (in senso finanziario) valore degli investimenti;
- ❖ il **T.I.R.**= tasso di redditività interna dell'investimento (un TIR inferiore al costo del denaro rappresenta mediamente un progetto per il quale sarà difficile accedere a prestiti bancari);
- ❖ l'**incremento di tariffa media a 20 anni** (rappresenta il maggior esborso che l'utente dovrà sostenere per un periodo ritenuto omogeneo con i tempi di utilizzazione delle opere).
- ❖ il **valore dell'investimento** (rappresenta la necessità di acquisizione di capitale, ossia, al crescere del valore, indica la difficoltà di realizzazione dello scenario. Il valore differisce da quanto riportato nel par. 6.2.1.1 in quanto valore finanziario e non economico);

La tabella seguente riporta i singoli valori ricavati dalle simulazioni, poi "tradotti" e sintetizzati in un unico **indice di preferibilità economico-tariffaria**:

<b>CRITERIO / INDICE</b>	Variabile economico-tariffaria	<b>Scenario 1</b> (adduttore)	<b>Scenario 2</b> (diga)	<b>Scenario 3</b> (diga con adduttore)	<b>Scenario 4</b> (riduzione perdite)	<b>Scenario 5</b> (riduzione perdite e acquedotti duali)	<b>Scenario 6</b> (adduttore con Società di scopo)
<b>Valore degli indici economico-tariffari</b>	<b>Beneficio netto</b> <i>(milioni di €)</i>	<b>+ 34.81</b>	<b>+ 38.88</b>	<b>+ 71.38</b>	<b>- 22.32</b>	<b>- 11.84</b>	<b>- 123.12</b>
	<b>TIR</b> <i>(val %)</i>	<b>9,86</b>	<b>9,18</b>	<b>8,64</b>	<b>7,89</b>	<b>8,04</b>	<b>6,82</b>
	<b>Increm. tariffa media a 20 anni</b> <i>(Lire/mc)</i>	<b>77</b>	<b>131</b>	<b>246</b>	<b>98</b>	<b>191</b>	<b>242</b>
	<b>Investimento</b> <i>(milioni di €)</i>	<b>91.04</b>	<b>105.46</b>	<b>180.40</b>	<b>24.96</b>	<b>77.17</b>	<b>0</b>
	<b>INDICE DI PREFERIBILITA' ECONOMICO-TARIFFARIA</b>	<b>1,00</b>	<b>0,82</b>	<b>0,48</b>	<b>0,79</b>	<b>0,57</b>	<b>0,31</b>

N.B: Per una più immediata comprensione, il valore dell'incremento tariffario unitario è espresso in "Lire/mc".

[<sup>10</sup>] Come già ricordato riguardo al "punto di vista dell'utente", in caso di investimenti operati dal Gestore pubblico del servizio idrico, la normativa vigente prevede - attraverso criteri di calcolo definiti dal cosiddetto "metodo normalizzato" - un "rimborso" annuale al Gestore, che il cittadino paga come "incremento della tariffa". I vincoli sono tali per cui il capitale investito viene restituito ad un tasso di interesse più contenuto (7%) rispetto a quelli correntemente applicati al "costo del denaro" (16-18%).

## 6.2.2 Gli impatti riferiti alla fase di costruzione delle opere.

I progetti dell'adduttore e della diga di Castrola sono stati oggetto di Studio di Impatto Ambientale; per quanto attiene alla diga di Castrola, la Valutazione di Impatto istruita dai ministeri competenti è stata ritenuta positiva con prescrizioni [ <sup>11</sup> ].

Gli studi di impatto ambientale trattano sia gli impatti nella fase di cantiere che quelli nella fase di esercizio delle opere. Poiché risulta evidente dagli studi che gli impatti a regime di maggior interesse riguardano gli effetti indotti dai diversi modelli di gestione della risorsa idrica sul rapporto tra domanda e offerta di acque superficiali, sulla qualità delle acque, sull'intensità del fenomeno della subsidenza e sugli aspetti economici, che sono stati oggetto degli approfondimenti specifici in altre parti del presente studio, questo paragrafo concentra l'attenzione sui soli effetti derivanti dalla **fase di cantiere**.

Va premesso che molti dei potenziali impatti possono essere limitati dall'adozione di procedure esecutive; queste infatti, nel rispetto delle diverse componenti ambientali, prevedono una tempistica (ad esempio concentrando l'interferenza con i corsi d'acqua nei periodi in cui la fauna ittica è meno vulnerabile) ed una modalità operativa che riducono al minimo l'intensità e la durata delle interferenze.

A tal fine sono fondamentali gli interventi di mitigazione (previsti nei progetti e nei costi) che, successivamente allo svolgimento dell'attività di cantiere, riportano il territorio allo stato iniziale e, dove attualmente siano in atto fenomeni di degrado, migliorano la qualità ambientale dei luoghi. Si citano ad esempio gli interventi di rinaturalizzazione del Limentra di Treppio previsti nel progetto definitivo per la realizzazione dell'adduttore.

### 6.2.2.1 La Fase di Cantiere per gli scenari con l'adduttore o la diga

Per quanto attiene alla realizzazione dell'adduttore (scenario 1), il principale impatto ambientale riguarda l'interferenza con il territorio legata alla posa della condotta forzata che interessa una fascia lunga 37 km. Questo intervento ha caratteristiche dimensionali tali da rappresentare un ostacolo al movimento della fauna e da sottrarre una parte del territorio alle funzioni attuali (aree boscate e ripariali, coltivi, ecc.). L'organizzazione di cantiere e la prevista breve durata di questa fase, unita agli interventi di mitigazione e ripristino ambientale, sono tali da poter considerare gli impatti di intensità e durata limitata. Un altro importante impatto potenziale riguarda la stabilità dei versanti e dei suoli in genere: la posa della condotta in pressione e la realizzazione della viabilità di servizio possono instaurare dei fenomeni di instabilità, a tal riguardo sono previsti interventi di mitigazione attraverso la sistemazione idraulica dei versanti e anche mediante la realizzazione di reti di drenaggio.

Per quanto attiene la costruzione della Diga di Castrola (Scenario 2), essa determina, rispetto al caso precedente, impatti di maggior intensità che riguardano tutta l'area che,

---

[ <sup>11</sup> ] *Nel Decreto di approvazione del SIA della diga di Castrola, tra le prescrizioni significative ricordiamo la necessità di approfondire il livello di quiescenza di una faglia (collocata orizzontalmente alla Diga di Castrola), di bonificare una vecchia discarica (presente entro il futuro bacino idrico), di valutare adeguatamente la stabilità dei pendii (in funzione delle escursioni del livello del bacino); vieta anche che a valle della diga siano realizzate condotte forzate dell'acqua defluente.*



Agenzia di Ambito per i Servizi Pubblici di Bologna ATO 5	Agenzia costituita dai Comuni e dalla Provincia di Bologna	“ANALISI COMPARATA DEGLI SCENARI DERIVANTI DA DIVERSE SOLUZIONI RELATIVE ALL’APPROVVIGIONAMENTO IDROPOTABILE DELL’AREA BOLOGNESE”  <b>Relazione di sintesi non tecnica</b>	pagina  21 / 33
--------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------

a seguito della realizzazione della diga, costituirà il bacino d’invaso. Per l’area che durante le normali fasi di gestione della diga sarà completamente allagata si dovrà prevedere la decorticatura del terreno e la rimozione delle formazioni vegetali con impatti rilevanti, durante la fase di cantiere, dal punto di vista paesaggistico e della stabilità dei versanti, soprattutto in relazione alla realizzazione della viabilità di servizio a mezza-costa e all’intensificazione dei fenomeni erosivi. Oltre a questi impatti di tipo temporaneo, la preparazione dei versanti genera una serie di interferenze sulle componenti animali e vegetali e sull’utilizzo, per scopi produttivi e ricreativi, del territorio da parte dell’uomo. Tali impatti sono principalmente riconducibili alla riduzione della superficie boscata e dei coltivi, dalla modifica della valenza paesaggistica. Durante la realizzazione delle opere, anche al fine di limitare gli impatti legati all’aumento del traffico pesante e le relative conseguenze sulle diverse componenti ambientali, è previsto di procedere all’estrazione degli inerti direttamente nell’area che costituirà l’invaso della diga sfruttandone le potenzialità estrattive. I processi di lavorazione del materiale cavato prevedono oltre alla separazione, con produzione di materiale di risulta che dovrà essere opportunamente smaltito, il lavaggio e la conseguente produzione di materiale fine che determinerà un temporaneo aumento della torbidità delle acque del Limentra di Treppio.

Durante la fase di cantiere gli impatti connessi alla realizzazione della diga di Castrola e dell’adduttore (Scenario 3) da essa fino al potabilizzatore di Val di Setta risultano sostanzialmente pari alla sommatoria degli impatti che si manifestano nella realizzazione separata delle opere. In questo caso è necessario definire una nuova organizzazione delle attività di cantiere che individui modalità e tempistiche atte a ridurre al minimo l’impatto complessivo e ad evitare l’insorgere di fenomeni sinergici tra impatti.

### 6.2.2.2 La Fase di Cantiere per gli altri scenari

Per quanto riguarda gli scenari legati alla ricerca perdite essi hanno come unico impatto quello socio economico in relazione ai disagi che una massiccia campagna di ricerca delle perdite può comportare alla organizzazione quotidiana delle attività antropiche (viabilità, etc...).

Gli impatti in fase di cantiere per gli acquedotti duali invece ricalcano, con minor peso, gli impatti dell’adduttore; trattasi infatti, anche in questo caso, di realizzazione di adduzioni tubate che, pur essendo di diametri contenuti, sarebbero caratterizzate da una importante diffusione nel territorio.

### 6.2.2.3 Sintesi degli impatti di cantiere

Per coerenza con gli studi di impatto ambientale esistenti ed esaminati, sono state adottate le classificazioni degli impatti sulle componenti dell’ambiente (suolo, fauna, paesaggio etc.) utilizzando una scala di valori di tipo qualitativo (impatto debole - nullo - medio - forte), già indicati nei SIA per le opere che ne sono provviste, o derivati dalle considerazioni precedenti per gli altri. Il giudizio “visivo” dei singoli impatti viene riepilogato in una sintesi grafico-tabellare (matrice).

estensore <b>ATO 5 - Bologna</b>	versione del <b>Marzo 2003</b>	revisione <b>1</b>	approvazione
-------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------	--------------

In virtù della temporaneità dell'effetto stimato nel corso della realizzazione delle opere, i singoli impatti sono stati considerati sommabili, e da tale operazione è stato ricavato, come per i precedenti "criteri", l'**indice di preferibilità degli impatti**, riportato nell'ultima riga della matrice di seguito allegata.

CRITERIO/ INDICE	Componente ambientale	Scenario 1 (adduttore)	Scenario 2 (diga)	Scenario 3 (diga con adduttore)	Scenario 4 (riduzione perdite)	Scenario 5 (riduzione perdite e acquedotti duali)	Scenario 6 (adduttore con Società di scopo)
		<i>Giudizio qualitativo sugli indici di impatto della fase di costruzione</i>	Suolo	■	■	■	■
Fauna terrestre	■		■	■	■	■	■
Fauna acquatica	■		■	■	■	■	■
Vegetazione	■		■	■	■	■	■
Paesaggio	■		■	■	■	■	■
Socio-economico	■		■	■	■	■	■
Idrologia superfic.	■		■	■	■	■	■
Idrologia sotterr.	■		■	■	■	■	■
Idrobiologia	■		■	■	■	■	■
<b>INDICE DI PREFERIBILITA' DEGLI IMPATTI DI CANTIERE INDOTTI</b>		<b>0,56</b>	<b>0,41</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0,72</b>	<b>0,56</b>

**Legenda:**

Impatto nullo	■
Impatto debole	■
Impatto medio	■
Impatto alto	■
Intermedio tra due	■

### 6.2.3 La qualità organolettica dell'acqua prelevata

Sulla base degli studi e delle analisi sulla qualità delle acque dei siti dove sono ipotizzabili i prelievi, ovvero dove essi sono già in corso (come per esempio i pozzi del sistema ex-Seabo), ai fini della potabilizzazione si è desunta una scarsa differenza di qualità tra l'acqua prelevabile dal T. Setta a Sasso Marconi e quella prelevabile dal F. Reno a Lama di Reno, mentre sono risultate evidenti le differenze di qualità tra tali acque e quelle prelevabili in quota dall'invaso di Suviana o dall'ipotizzato vaso di Castrola.

La differenza di qualità riscontrata nel secondo caso ha due effetti principali: uno "economico" - nella gestione - in quanto i costi di potabilizzazione sono diversi nei vari casi (ma di questo si è già tenuto conto, per i vari scenari, nella valutazione dei costi di gestione della potabilizzazione); l'altro relativo alla **miglior qualità organolettica**, con ciò intendendosi più gradevole al gusto. Di questo si è tenuto conto con l'individuazione di un indice di preferibilità specifico per tale tematica.

Partendo dal presupposto di una "qualità minima" dell'acqua sufficientemente buona, l'indice di preferibilità è stato individuato sulla base delle seguenti assunzioni:

- la qualità dell'acqua può essere considerata molto buona se prelevata da un bacino in quota (Suviana o Castrola) => valore di preferibilità = 1.
- la qualità dell'acqua può essere considerata mediamente buona se prelevata a Lama di Reno dal F. Reno o dal T. Setta => valore di preferibilità = 0.75
- la qualità dell'acqua può essere considerata sufficientemente buona se prelevata da falda => valore di preferibilità = 0.5.

La struttura della rete di distribuzione idrica di HERA (ex-Seabo), che interconnette le diverse fonti di approvvigionamento potabile, è però tale da rendere prevedibile una "attenuazione" del beneficio organolettico che verrebbe indotto dall'immissione di acqua dall'alto Reno, per la contemporanea affluenza di acque sotterranee, comunque prelevate per il fabbisogno costantemente espresso dall'utenza.

Per ogni scenario, i valori di preferibilità sono stati ottenuti "pesando" i valori unitari citati nella precedente classificazione, in proporzione alla quantità di acqua di falda o superficiale relativa alle varie ipotesi di intervento:

<b>CRITERIO / INDICE</b>	Origine dell'acqua immessa in rete	<b>Scenario 1</b> (adduttore)	<b>Scenario 2</b> (diga)	<b>Scenario 3</b> (diga con adduttore)	<b>Scenario 4</b> (riduzione perdite)	<b>Scenario 5</b> (riduzione perdite e acquedotti duali)	<b>Scenario 6</b> (adduttore con Società di scopo)
<i>Processo per la definizione degli indici per la qualità organolettica</i>	DA FALDA	34 %	20 %	20 %	52 %	47 %	34 %
	DA FONTE SUPERFICIALE DI PIANURA	----	80 %	----	48 %	53 %	----
	DA BACINO IN QUOTA	66 %	----	80 %	----	----	66 %
<b>INDICE DI PREFERIBILITA' PER LA QUALITA' ORGANOLETTICA</b>		<b>0,92</b>	<b>0,78</b>	<b>1,00</b>	<b>0,69</b>	<b>0,71</b>	<b>0,92</b>

### 6.3 Gli effetti sulla difesa idrogeologica del territorio

I soli scenari che possano favorire una riduzione dello stato di sofferenza idraulica del territorio dovuto alle ormai abbastanza frequenti piene del F. Reno sono quelli che prevedono la realizzazione della diga di Castrola. In una prospettiva di una gestione che ne favorisca l'uso multiplo, essa può contribuire infatti alla riduzione dei picchi di piena ("laminazione").

Gli studi effettuati nella fase di progettazione di massima della diga di Castrola indicano che, dedicando un volume di 5.6 Mm<sup>3</sup> dell'invaso disponibile, si otterrebbe una riduzione del picco di piena del F. Reno a Casalecchio per gli eventi invernali compresa tra il 15% ed il 19% (a seconda della durata della piena).

Anche sulla base degli eventi di piena esaminati ("*Le piene più significative del F. Reno nel XX secolo*", a cura dell'Autorità di Bacino del F. Reno), confrontando i valori storici della piena nel T. Limentra di Treppio con quelli, per lo stesso evento, a Casalecchio, e supponendo di poter disporre di strumenti di previsione adeguati per razionalizzare le manovre di apertura e chiusura degli scarichi della diga, un'ipotesi del 15% di riduzione pare perseguibile.

Ci si rende però conto che una validazione definitiva di tali (seppur ragionevoli) ipotesi è possibile solo disponendo di un approfondito studio idrologico ed idraulico, dotato di un modello matematico dedicato alla simulazione del fenomeno. E' evidente, comunque, che il mantenimento di un volume disponibile allo scopo di contenere le piene richiederebbe un'attenzione particolare nella complessiva gestione della diga.

Va tuttavia ricordato che la configurazione della Diga di Castrola (e quindi i costi di intervento, di gestione e gli impatti ambientali) è stata considerata tale da consentire la distribuzione dei volumi idropotabili indicati mantenendo un franco di invaso per l'attenuazione delle piene.

Per tali motivi, tenuto conto dell'importante stato di incertezza delle conoscenze attinenti alle piene, la formulazione dell'**indicatore di preferibilità ai fini della laminazione delle piene** non è avvenuta, come di regola per gli altri, attribuendo una scala di valori da 0 a 1, ma definendo la preferibilità della diga di Castrola (unici scenari che ne possono beneficiare) con un valore residuale, assunto pari all'indice del valore presunto della laminazione derivato dagli studi già effettuati.

<b>INDICE</b>	<b>Scenario 1</b> (adduttore)	<b>Scenario 2</b> (diga)	<b>Scenario 3</b> (diga con adduttore)	<b>Scenario 4</b> (riduzione perdite)	<b>Scenario 5</b> (riduzione perdite e acquedotti duali)	<b>Scenario 6</b> (adduttore con Società di scopo)
<b>INDICE DI PREFERIBILITA' PER LA LAMINAZIONE PIENE</b>	<b>0</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

## 6.4 Il quadro complessivo degli effetti relativi

Nella figura seguente sono riassunti in forma grafica i risultati ottenuti (precedentemente illustrati) per ognuno dei criteri di scelta, in termini di livello di preferibilità.

Scenari	Criteri di scelta					
	Stato ambientale acque superficiali	Economico tariffario	Offerta d'acqua da fonte superficiale	Impatti in fase di Cantiera	Qualità Organolettica	Laminazione delle piene
Adduttore	■	■	■	■	■	■
Diga di Castrola	■	■	■	■	■	■
Diga e adduttore dalla diga	■	■	■	■	■	■
Eliminazione perdite	■	■	■	■	■	■
Eliminazione perdite e acquedotti duali	■	■	■	■	■	■
Società di scopo per adduttore	■	■	■	■	■	■

La lettura del grafico (in forma di istogramma per semplificare la percezione visiva) permette di notare alcune caratteristiche dei criteri di scelta:

- ▶ 3 criteri di scelta (lo "stato ambientale delle acque superficiali", la "qualità organolettica" e la "laminazione delle piene") paiono molto meno in grado di discriminare tra gli scenari rispetto agli altri 3;
- ▶ Non esiste uno scenario evidentemente superiore agli altri per tutti i criteri esaminati; escludendo però il criterio della "laminazione piene", solo il primo scenario mostra valori sempre superiori alla "sufficienza" (> 0,5);
- ▶ Il valore massimo di soddisfacimento dei singoli criteri (= 1) è stato raggiunto dal terzo scenario (per 3 criteri su 6, pari al 50% dei casi), che però è anche l'unico ad avere raggiunto il limite inferiore su un criterio che non fosse quello della "laminazione delle piene";
- ▶ il quinto ed il sesto scenario sono gli unici a non avere mai conseguito la massima valutazione.



## 7. IL CONFRONTO TRA GLI SCENARI

### 7.1 *Il metodo di confronto*

Le analisi svolte fino a questo punto hanno permesso di costruire, per ogni singolo effetto (o criterio), una sorta di “gerarchia” interna tra gli scenari; si è cioè identificata una graduatoria degli scenari per quanto attiene agli effetti sui costi, un’altra per gli effetti sulla domanda, un’altra per gli effetti sull’ecosistema acquatico, etc.

Questo non è però stato considerato ancora sufficiente per poter proporre un quadro di sintesi di uno scenario rispetto ad un altro, tale da valutare contemporaneamente il complesso degli effetti. Non è apparso infatti realistico proporre come valore di preferibilità complessivo la somma dei singoli valori di preferibilità riscontrati per ciascun effetto: i criteri di scelta (gli effetti) sono **percepiti** dai decisori e dai cittadini in modo differente. Ad esempio, l’economista privilegerà il conto economico, l’ambientalista l’effetto sull’ecosistema, e così via...: cambia cioè il “**peso relativo**” che ognuno attribuisce ai singoli criteri.

Per ricondurre tutto ad **un unico indice** di preferibilità, che tenga conto di ciascuno degli indici individuati, è pertanto necessario stabilire quanto un effetto sia più importante di un altro, ovvero stabilire il peso reciproco degli effetti.

È noto che uno dei temi più dibattuti e conflittuali nelle scelte con molti criteri non omogenei tra loro è legato all’attribuzione dei pesi ai criteri di indagine (al fine di renderli confrontabili). Poiché il lavoro svolto si pone nella prospettiva del supporto alla decisione e non della decisione, che spetta all’Istituzione preposta, si è deciso di percorrere una strada diversa, non univoca.

Si è detto che un atteggiamento di preferibilità che viene manifestato qualitativamente da espressioni del tipo “**..il tal criterio è più importante dell’altro criterio..**” manifesta un “**punto di vista**”, e ad esso corrisponde una graduatoria di importanza dei criteri di scelta. Nel caso in oggetto, si sono analizzati i risultati che potrebbero provenire da due distinti punti di vista ritenuti i più rappresentativi in relazione ai temi trattati: il primo definito “**ambientale**”, il secondo “**economico**”.

Inoltre, per ognuno dei due *punti di vista* sono state adottate tecniche di analisi probabilistiche per cui non è stato attribuito un unico peso numerico per ciascuno dei criteri di scelta, ma tutti i valori sono stati fatti variare, seppure all’interno di almeno due regole prefissate: quelle appunto definite dalle priorità tipiche dei punti di vista e il fatto che la sommatoria dei pesi sia congruente (e pari al 100%).

Affinchè tale approccio non risulti astratto, viene meglio descritto nei paragrafi successivi; esso ha permesso, comunque, di esplorare un numero grandissimo di casi possibili, che tengono conto delle molteplici sfumature tipiche di chi non si riconosce *esattamente* in un’unica, prefissata posizione.

estensore <b>ATO 5 - Bologna</b>	versione del <b>Marzo 2003</b>	revisione <b>1</b>	approvazione
-------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------	--------------

## 7.2 Il punto di vista ambientale

### ❖ La definizione dell'importanza dei criteri

Il **punto di vista ambientale** è stato ritenuto caratterizzato da una posizione che, di principio, porta a **privilegiare** in maniera equivalente gli effetti sull'assetto ambientale delle acque e quelli economici (che rappresentano i “conti” che dovrà fare l’utente per disporre di questa risorsa); in sintesi, si può pensare che coincida con il principio informatore della legge Galli [ <sup>12</sup> ].

Per quanto riguarda gli altri aspetti, esso **tiene mediamente conto** del criterio della capacità di rispondere alla domanda di diminuzione dei prelievi da falda, non per minore importanza di tale criterio ma per la minor affidabilità delle conoscenze che relazionano le diminuzioni della subsidenza con le diminuzioni dei prelievi da falda; **tiene in minor conto** ancora i criteri relativi agli effetti in fase di cantiere (in quanto transitori) e a quelli relativi alla qualità organolettica delle acque; **tiene in minimo conto** – per le minori conoscenze delle problematiche – la laminazione delle piene.

In sintesi, il **punto di vista ambientale** può essere così formulato:

EFFETTO CONSIDERATO	IMPORTANZA DELL’EFFETTO (PESO)
➤	Valore massimo
➤	Valore minore del precedente ma maggiore del seguente
➤	Valore minore del precedente ma maggiore del seguente
➤	Valore minimo
<b>SOMMA DEI PESI DEI CRITERI</b>	<b>= 100 %</b>

### ❖ L’esito delle simulazioni

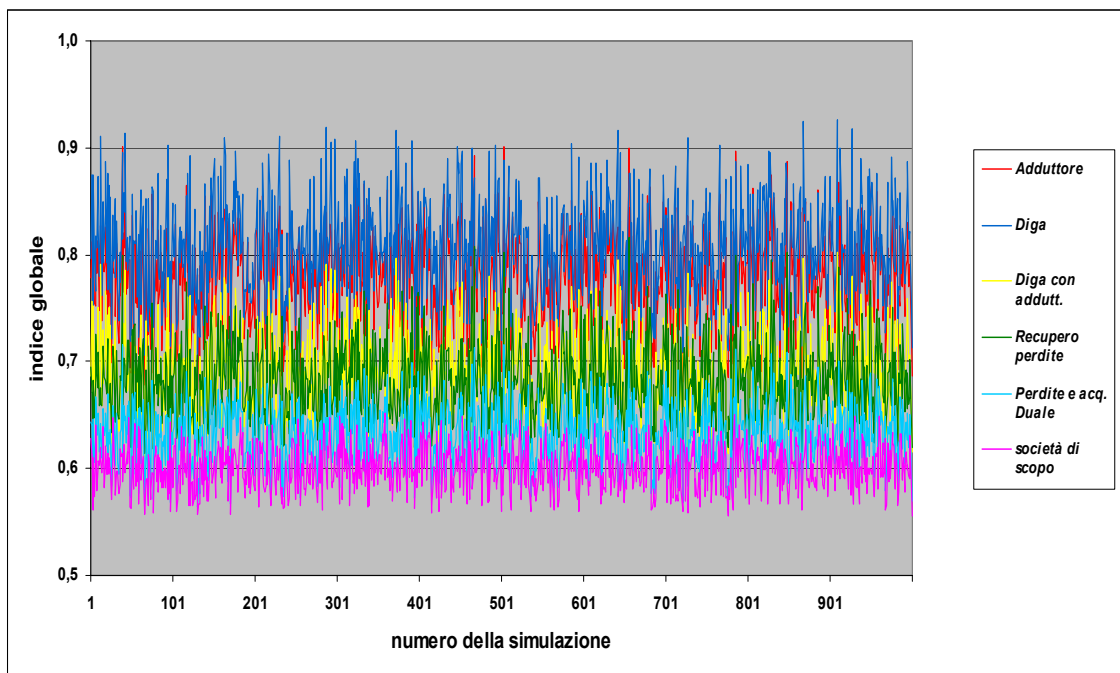
L’applicazione del metodo, che ha condotto a simulare un migliaio di casi possibili nel rispetto dei vincoli imposti dalla descritta graduatoria degli effetti, ha fornito il risultato riportato nel diagramma seguente, dal quale si evince che:

- ❁ **Il primo scenario**, ossia quello che risulta più frequentemente “primo” nelle circa 1000 graduatorie prodotte è lo scenario che prevede la realizzazione della diga (risulta essere quello preferibile per almeno il **95%** delle volte; per il restante 5% è comunque secondo);
- ❁ **Il secondo scenario** in ordine di preferenza risulta essere quello che prevede l'adduttore Suviana-Sasso Marconi (preferibile come primo per il **5%** dei casi e preferibile per secondo nel restante 95%).

[ <sup>12</sup> ] La cosiddetta “legge Galli” (n° 36/94) rappresenta la legge di riferimento per la definizione dei criteri di gestione del Servizio Idrico Integrato.

- ✿ **Al terzo posto**, ma già a significativa distanza dai primi due, sono presenti per circa il 50% delle volte lo scenario che prevede la realizzazione della diga e dell’adduttore dalla diga, a pari merito con lo scenario che prevede la ricerca perdite.

**Punto di vista “ambientale”: esito delle simulazioni (graduatoria)**



*Ai soli fini di portare a sintesi il precedente grafico, la tabella di seguito riportata sintetizza, in una scala da 0 ad 1, il **valore medio** raggiunto dall’indice globale per ognuno degli scenari esaminati, ed il corrispondente dato di “**deviazione**”, che ne rappresenta la stabilità; poiché ad un valore basso corrisponde una bassa variabilità, si può osservare che le soluzioni risultano decisamente stabili (scarti contenuti tra il 4 ed il 6%).*

Scenario / valore sintetico	Scenario 1 (adduttore)	Scenario 2 (diga)	Scenario 3 (diga con adduttore)	Scenario 4 (riduzione perdite)	Scenario 5 (riduzione perdite e acquedotti duali)	Scenario 6 (adduttore con Società di scopo)
<b>Media</b>	<b>0,778</b>	<b>0,806</b>	<b>0,691</b>	<b>0,683</b>	<b>0,633</b>	<b>0,601</b>
<b>deviazione</b>	<b>0,044</b>	<b>0,045</b>	<b>0,037</b>	<b>0,037</b>	<b>0,030</b>	<b>0,022</b>

estensore <b>ATO 5 - Bologna</b>	versione del <b>Marzo 2003</b>	revisione <b>1</b>	approvazione
-------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------	--------------

### 7.3 il punto di vista economico

#### ❖ La definizione dell'importanza dei criteri

La forma individuata per il **punto di vista economico** ha voluto **privilegiare** gli **effetti economico-tariffari** [ <sup>13</sup> ], posti al primo posto della scala della preferibilità (*tali effetti per confronto: nel precedente punto di vista erano posti a pari livello rispetto a quelli ambientali*); inoltre, la *qualità organolettica dell'acqua* acquista valore maggiore raggiungendo un pari livello di priorità rispetto alla *diminuzione dei prelievi da falda*.

Pertanto il **punto di vista economico** può essere così caratterizzato:

EFFETTO CONSIDERATO	IMPORTANZA DELL'EFFETTO (PESO)
➤	Valore massimo
➤	Valore minore del precedente ma maggiore del seguente
➤	Valore minore del precedente ma maggiore del seguente
➤	Valore minore del precedente ma maggiore del seguente
➤	Valore minimo
<b>SOMMA DEI PESI DEI CRITERI</b>	<b>= 100 %</b>

#### ❖ L'esito delle simulazioni

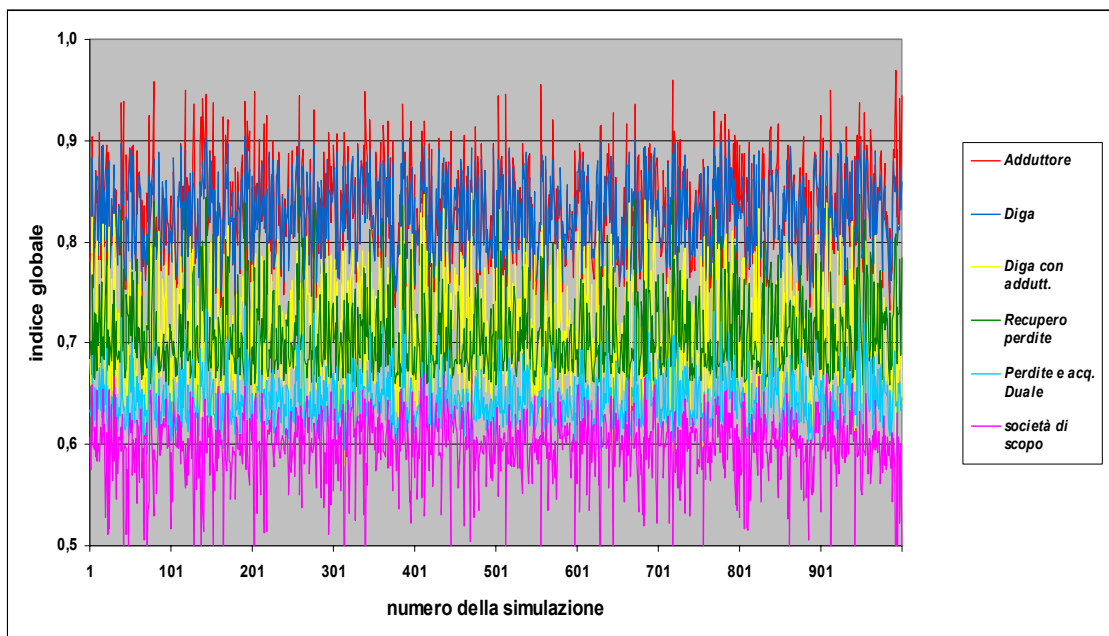
Analogamente al precedente punto di vista, l'applicazione del metodo ad un migliaio di casi possibili, nel rispetto dei vincoli citati, ha fornito il risultato sinteticamente rappresentato nel diagramma di seguito riportato, da cui si evince che :

- ❁ Gli scenari che prevedono la diga e l'adduttore risultano i preferibili per circa il **50%** delle volte e quando uno risulta il primo preferibile, l'altro scenario risulta il secondo;

[ <sup>13</sup> ] *E' importante precisare che per i primi 5 scenari l'analisi economica è stata sviluppata per come la "vivrebbe" l'utenza; il 6°, invece, per come lo vedrebbe l'investitore (la Società che si formerebbe per la vendita dell'acqua al Gestore del servizio idrico, assumendosi in proprio gli oneri di investimento e di gestione, e riversandoli sulla tariffa). Come già detto in precedenza, la differenza sostanziale è quindi che i primi 5 scenari esprimono le ricadute di coloro che vedono aumentare la tariffa a fronte di un determinato beneficio "calmierato" da normative specifiche, mentre l'ultimo esprime una volontà ed un obiettivo imprenditoriale di coloro che, a fronte di rischi, vogliono trarre un "ragionevole" (dal punto di vista finanziario) beneficio economico dall'investimento. Tale aspetto riveste una particolare importanza, se si ricorda che i risultati dell'analisi economico-finanziaria indica chiaramente che tutti gli investimenti analizzati sono ai limiti inferiori della cosiddetta "bancabilità".*

- Gli scenari che prevedono la diga con l'adduttore e la ricerca perdite (n. 4) risultano alternativamente il terzo o il quarto preferibile per circa il **50%** delle volte.

**Punto di vista “economico”: esito delle simulazioni (graduatoria)**



Anche in questo caso, si riporta una tabella con il **valore medio** raggiunto dall'indice globale per ognuno degli scenari esaminati, ed il corrispondente dato di **deviazione**.

Anche in questo caso, si noti che tutte le soluzioni risultano decisamente stabili, ed in particolare lo scenario 2, che pure ha valore medio leggermente inferiore, è maggiormente stabile del n. 1.

Scenario / valore sintetico	Scenario 1 (adduttore)	Scenario 2 (diga)	Scenario 3 (diga con adduttore)	Scenario 4 (riduzione perdite)	Scenario 5 (riduzione perdite e acquedotti duali)	Scenario 6 (adduttore con Società di scopo)
<b>Media</b>	<b>0,836</b>	<b>0,831</b>	<b>0,714</b>	<b>0,707</b>	<b>0,644</b>	<b>0,598</b>
<b>Deviazione</b>	<b>0,046</b>	<b>0,037</b>	<b>0,052</b>	<b>0,038</b>	<b>0,024</b>	<b>0,037</b>

estensore <b>ATO 5 - Bologna</b>	versione del <b>Marzo 2003</b>	revisione <b>1</b>	approvazione
-------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------	--------------

## 8. CONCLUSIONI

A valle dell’esposizione sinora formulata, possono essere tratti alcuni elementi di riflessione anche in base alle analisi svolte all’interno del Gruppo di Lavoro.

Vi sono certamente ancora spazi adeguati per la discussione, come verrà precisato in alcune note che richiamano elementi non del tutto approfonditi, e spazi per eventuali nuove soluzioni; il lavoro può rappresentare tuttavia un importante e completo strumento di supporto alle scelte strategiche di settore.

Per meglio valutare le osservazioni seguenti, sono riepilogati alcuni significativi elementi di confronto tra gli scenari esaminati: i volumi di risorsa resi disponibili (ovvero la diminuzione dei prelievi da falda, i costi di investimento, le variazioni dei costi di gestione rispetto allo scenario attuale e gli incrementi tariffari ipotizzabili.

### **SINTESI DEGLI INDICATORI PIÙ SIGNIFICATIVI PER GLI SCENARI ESAMINATI**

<b>INDICATORE</b>	<b>Scenario 1 (adduttore)</b>	<b>Scenario 2 (diga)</b>	<b>Scenario 3 (diga con adduttore)</b>	<b>Scenario 4 (riduzione perdite)</b>	<b>Scenario 5 (riduzione perdite e acquedotti duali)</b>	<b>Scenario 6 (adduttore con Società di scopo)</b>
<b>RISORSA IDRICA AGGIUNTIVA O DIMINUZIONE DEL PRELIEVO DA FALDA (Mmc/anno)</b>	<b>18</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>18</b>
<b>INVESTIMENTO (Milioni di Euro / anno)</b>	<b>94</b>	<b>127</b>	<b>209</b>	<b>27</b>	<b>78</b>	<b>94</b>
<b>VARIAZIONE DEI COSTI DI GESTIONE DEL SISTEMA RISPETTO ALL’ATTUALE (Milioni di Euro / anno)</b>	<b>- 5.53</b>	<b>- 5.84</b>	<b>- 7.88</b>	<b>+ 3.17</b>	<b>+ 2.67</b>	<b>+ 10.22</b>
<b>INCREMENTO TARIFFARIO A 20 ANNI PER L’UTENZA (Lire / mc)</b>	<b>77</b>	<b>131</b>	<b>246</b>	<b>98</b>	<b>191</b>	<b>242</b>

### 8.1 Diga di Castrola

- La costruzione della diga consentirebbe la gestione di una riserva reale capace di garantire un margine di sicurezza per l'approvvigionamento nelle annate particolarmente siccitose, ed un rilevante effetto sulla possibile ricarica della falda.
- La realizzazione della diga sembra essere la soluzione che meglio si adatta alle esigenze idropotabili ed a quelle di conservazione della risorsa, ma anche di riqualificazione degli ambienti idrologici naturali (anche se parrebbe contraddittorio realizzare una diga per sanare gli effetti ambientali di un'altra diga).
- Dal punto di vista della qualità delle acque ai fini della potabilizzazione, poiché il trasporto avviene tramite deflusso naturale lungo il corso del T. Limentra prima e del Reno poi, ciò non porta benefici rilevanti alla qualità dell'acqua, né si registrerebbe un peggioramento, in entrata al potabilizzatore di Val di Setta rispetto alla situazione attuale (prelievo dal Torrente Setta); di conseguenza non si hanno né benefici né svantaggi economici per quanto attiene questo criterio di valutazione.
- Il bacino idrico formato dalla diga potrebbe, tuttavia, rappresentare un elemento di debolezza per l'approvvigionamento idrico o per il territorio sotteso, nel caso di fenomeni di inquinamento irreversibile e in caso di distruzione della diga.

### 8.2 Condotta Suviana-Sasso Marconi

- La soluzione che prevede la realizzazione dell'adduttore mostra netti miglioramenti della qualità delle acque in entrata al potabilizzatore rispetto alla situazione di deflusso naturale; tali miglioramenti si traducono anche in minori costi di gestione dell'impianto di Val di Setta. Va fatto tuttavia presente che - per come è realizzato il sistema di distribuzione idrico di ex Seabo (che interconnette le diverse fonti di approvvigionamento potabile) - il beneficio organolettico verrebbe comunque attenuato, su gran parte della rete, dal mescolamento legato alla contemporanea affluenza di acque sotterranee, comunque prelevate per il fabbisogno costantemente espresso dall'utenza.
- L'adduttore non crea di fatto una nuova riserva strategica per uso idropotabile in quanto i volumi disponibili sono legati sia ai deflussi "imposti" dagli attuali vincoli alla gestione del bacino di Suviana, sia all'uso concorrenziale del bacino stesso (attività turistico-ricreative).
- Il sistema risultante (Diga di Suviana e adduttore) può rappresentare anch'esso un punto critico nel caso di fenomeni di inquinamento irreversibile e in caso di distruzione della diga.

### 8.3 Diga e condotta Castrola-Sasso Marconi

A conseguenza di quanto affermato in precedenza, la soluzione "diga e adduttore" dà sostanzialmente gli stessi risultati della soluzione "Diga", con un miglioramento sulla qualità organolettica dell'acqua, a fronte di costi di realizzazione maggiori.



Agenzia di Ambito per i Servizi Pubblici di Bologna ATO 5	Agenzia costituita dai Comuni e dalla Provincia di Bologna	“ANALISI COMPARATA DEGLI SCENARI DERIVANTI DA DIVERSE SOLUZIONI RELATIVE ALL’APPROVVIGIONAMENTO IDROPOTABILE DELL’AREA BOLOGNESE”  <b>Relazione di sintesi non tecnica</b>	pagina  33 / 33
--------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------

#### **8.4 Riduzione delle perdite in rete**

Il metodo secondo il quale è stata formulata la quantificazione delle perdite legate all'erogazione del servizio si basa sui dati ufficiali comunicati da ex Seabo.

I valori di contenimento dedotti sono ritenuti possibili a fronte di un impegno considerevole, trattandosi di raggiungere livelli di efficienza della rete di rilievo assoluto. Gli interventi di contenimento delle perdite sono, infatti, relativamente semplici in aree particolarmente favorevoli, ma richiedono investimenti e controlli pressanti anche su aree ove già la tenuta delle condotte può essere considerata adeguata.

A titolo di completamento delle possibilità di incidere sulla “domanda” (riducendola), è stata condotta una verifica bibliografica sugli effetti indotti dagli **incrementi tariffari nel settore idropotabile** finalizzati a produrre un disincentivo ai consumi. Tale verifica ha dato esito negativo, in quanto gli standard tariffari dell'area bolognese sono risultati già commisurati ai livelli europei, ossia mediamente alti, nei quali il progressivo incremento delle tariffe non ha indotto riduzioni di consumo. Pare d'altronde difficilmente proponibile ipotizzare incrementi tariffari significativi senza la certezza dell'effetto auspicato.

#### **8.5 Riduzione delle perdite e realizzazione delle reti duali**

La realizzazione di questa politica d'intervento conserva pregi e difetti della soluzione precedente, aggiungendone tuttavia altri.

Se da un lato infatti, la realizzazione di un acquedotto duale alimentato con acqua meno pregiata ha l'innegabile vantaggio di rendere disponibile una maggior quantità di risorsa ad uso idropotabile, dall'altra ci si troverebbe di fronte alla necessità di doverla vendere ad un prezzo “politico” (con un ammortamento degli impianti quindi più dilatato nel tempo) per poterla rendere concorrenziale con acqua più pregiata e a minor costo.

Questa scelta è comunque prevalentemente orientata alla limitazione degli emungimenti attualmente effettuati per uso industriale / agricolo, e che otterrà benefici solo con la certezza di una politica realmente efficace nei settori citati.

#### **8.6 Condotta Suviana-Sasso Marconi (con Società di scopo)**

Ipotizzata sulla base di una disponibilità di ENEL-Hydro SpA ad investire direttamente nel settore, questo scenario (variante finanziaria del n° 1) ha il pregio di apportare le consistenti risorse finanziarie necessarie alla realizzazione dell'opera.

Tuttavia, l'analisi economico-finanziaria ha evidenziato chiaramente che la remunerazione del capitale investito [ <sup>14</sup> ] da parte dell'**investitore privato** (pari a circa il 16-18% del capitale) comporterebbe l'applicazione di incrementi tariffari decisamente superiori a quelli previsti dallo “Scenario 1”.

[ <sup>14</sup> ] Calcolata rispetto al prezzo di rivendita dell'acqua che verrebbe applicato dalla Società.

estensore <b>ATO 5 - Bologna</b>	versione del <b>Marzo 2003</b>	revisione <b>1</b>	approvazione
-------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------	--------------