

IL BENE ACQUA: UNA RISORSA NON INESAURIBILE

Giulio Cesare Carloni

La situazione del territorio bolognese

Per moltissimo tempo l'acqua è stata considerata un bene che costava poco e di cui potevamo disporre inesauribilmente. L'abbiamo usata senza economia, anzi molto spesso con sprechi. Oggi non è più così; questo bene sta diventando sempre più prezioso, almeno in certe parti del nostro pianeta, per cui dovrebbe essere considerato alla pari dell'energia elettrica, del petrolio e di altre fonti di energia un fattore di produzione oltre che di vita, da usare con maggiore oculatezza. Nel presente lavoro si considererà dapprima l'acqua come risorsa; quindi esaminando il territorio bolognese come risorsa ed ad un tempo come servizio.

L'acqua è una risorsa

Sulla terra potremmo avere acqua in abbondanza se pensiamo che il genere umano usa meno del 3% del totale delle precipitazioni atmosferiche annue. Nonostante tutto questa risorsa rischia di diventare un bene sempre più prezioso. Per cui il *problema dell'approvvigionamento idrico può considerarsi il problema numero 1 del genere umano* pur presentandosi diversamente nei diversi paesi della terra.

La situazione mondiale oggi può essere così schematizzata: 1/3 della popolazione ha a disposizione acqua potabile della migliore qualità, 1/3 usufruisce di un approvvigiona-

mento alquanto precario in fatto di potabilizzazione dell'acqua. Il restante terzo, 1 miliardo e mezzo di persone, vive in mancanza di acqua potabile.

Le Nazioni Unite sono impegnate in questo decennio a raggiungere come obiettivo quello di mettere ogni essere umano nelle condizioni di potere utilizzare acqua potabile ed impianti di canalizzazione per le acque di scarico. Tutto questo è possibile facendo in modo che nelle cosiddette «aree rurali» si ottenga dal 30 al 50% dell'acqua potabile dai pozzi e quindi dalle acque di falda, mentre nelle zone urbane il 60% dell'acqua di scarico dovrebbe essere canalizzato in impianti di depurazione, percentuale che nelle zone rurali scenderebbe al 25%.

Il secondo importante problema del genere umano è quello relativo all'inquinamento idrico. Lo stesso bisogno che ha l'uomo di acqua, può portare come conseguenza immediata la contaminazione di tutte le acque di questo pianeta.

L'inquinamento frutto di un errato modo di vivere e di produrre, rende inutilizzabili volumi d'acqua sempre più grandi, riducendo così la possibilità di fare quadrare il bilancio fra disponibilità e domanda.

Dopo queste premesse viene da chiedersi: «L'uomo è un parassita di questa Terra?» La risposta a tale domanda purtroppo è SI. Se inoltre si considera che le stime fatte prevedono che fino al 2025 altri 6 milioni e mezzo di esseri umani si aggiungeranno ogni mese agli abitanti di questo nostro pia-

neta, la situazione diventa ancora più drammatica. Infatti come prima conseguenza si avrà un aumento della produzione di sostanze alimentari e quindi un aumento dell'uso dei fertilizzanti, di sostanze chimiche e subito dopo un aumento del consumo di sostanze medicinali.

È inutile negare che l'Uomo abbia alterato i cosiddetti equilibri ecologici della natura.

Ad esempio l'aumento di popolazione ha assunto un ritmo superiore a quello previsto da qualsiasi progetto di pianificazione. Fatto questo tanto più vero, se si considera l'aumento dei consumi energetici dei Paesi sviluppati, che varia da un minimo di 1 volta e mezzo ad un massimo di 6 volte.

Inquinamento dell'acqua significa anche inquinamento dell'aria. In 35 anni l'aumento di biossido di carbonio presente nell'atmosfera è quadruplicato. Risultato di tutto ciò è una diminuzione della quantità di ossigeno presente nell'aria ed un aumento del grado di acidità delle piogge. Basta pensare come negli U.S.A. il valore del pH delle piogge cadute sulle regioni orientali del Paese si è ridotto del 50% scendendo a 4,2 o il caso della Germania dell'Ovest dove la cosiddetta «*pioggia acida*» dovuta alla contaminazione atmosferica di origine industriale, non è causa soltanto della morte di un terzo dei boschi e delle foreste tedesche, ma anche di quella di un numero crescente di bambini in tenera età.

Non sono da sottovalutare le conseguenze per la presenza di sostanze cancerogene nelle acque, ad es. nello stesso lago di Zurigo in Svizzera. Conseguenza diretta di questa elevata concentrazione di sostanze cancerogene nel plasma sanguigno delle persone che fanno uso di tali acque.

Un altro esempio molto significativo per ciò che riguarda l'inquinamento idrico è rappresentato dal fiume Reno. Tale fiume contribuisce solo con lo 0,2% al volume delle acque che affluiscono negli oceani attraverso i corsi d'acqua. Nelle aree attraversate dal Reno è però concentrato il 20% dell'industria chimica mondiale, responsabile di un inquinamento di tale fiume a livelli mai raggiunti in precedenza. Un altro caso assai frequente di inquinamento è quello dovuto all'elevata percentuale di fosfati, causa principale del cosiddetto fenomeno dell'eutrofiz-

zazione, cioè della crescita a dismisura delle alghe.

Molti parametri indicanti il grado di inquinamento delle acque vengono già misurati oggigiorno. Dobbiamo impegnarci sempre più per interpretarne i valori, i diagrammi affinché su scala mondiale vengano messe a punto delle carte tematiche indicanti la qualità delle acque e dell'aria, tenendo conto di quelli che sono i parametri chiave per la salute dell'Uomo, delle piante e degli animali.

Nel nostro Paese non si è mai avuta una visione globale dei problemi delle acque. Si sono avuti nel tempo una serie di interventi dovuti a sollecitazioni per constatazioni tecniche, ragion per cui non abbiamo una normativa generale sulle acque, ma una stratificazione storica di normative eterogenee, con la conseguente plurificazione di pubblici poteri (fino a 10.000 secondo quanto si è letto in occasione del varo delle ultime normative): Stato, Comuni, Enti specialistici, come Consorzi di irrigazione, Consorzi di bonifica, Enti acquedottistici, Consorzi acquedottistici ecc. Vi è una pluralità di pubblici poteri che hanno attribuzioni settoriali in materia di acque, ma che sono pochissimo interdipendenti e spesso si intralciano tra loro.

Oggi più che mai ci troviamo di fronte alla constatazione, che nasce ancora da una riflessione tecnologica, che i problemi delle acque sono tutti interconnessi; «*la captazione non si può disgiungere dalla distribuzione, dal trasporto, dagli usi civili, da quelli industriali e da quelli agricoli, nonché dal settore riguardante gli scarichi, la depurazione ed il riciclaggio*». In queste interconnessioni consiste il cosiddetto «*ciclo integrale delle acque*». Infatti occorre abbinare il servizio acquedottistico, visto fino ad oggi come fornitura idropotabile, al servizio di fornitura industriale e a quello della depurazione delle acque reflue. Da un lato occorre sviluppare un rapporto decisivo con gli insediamenti produttivi, che stanno diventando i grandi concorrenti degli usi civili in termini di corsa dell'accaparramento delle risorse, dall'altro affrontare in termini di nuovi compiti l'organizzazione pratica del disinquinamento. Quello che si sollecita da più parti è una «*Water Authority*» in analogia al modello inglese, che abbia una competenza uni-

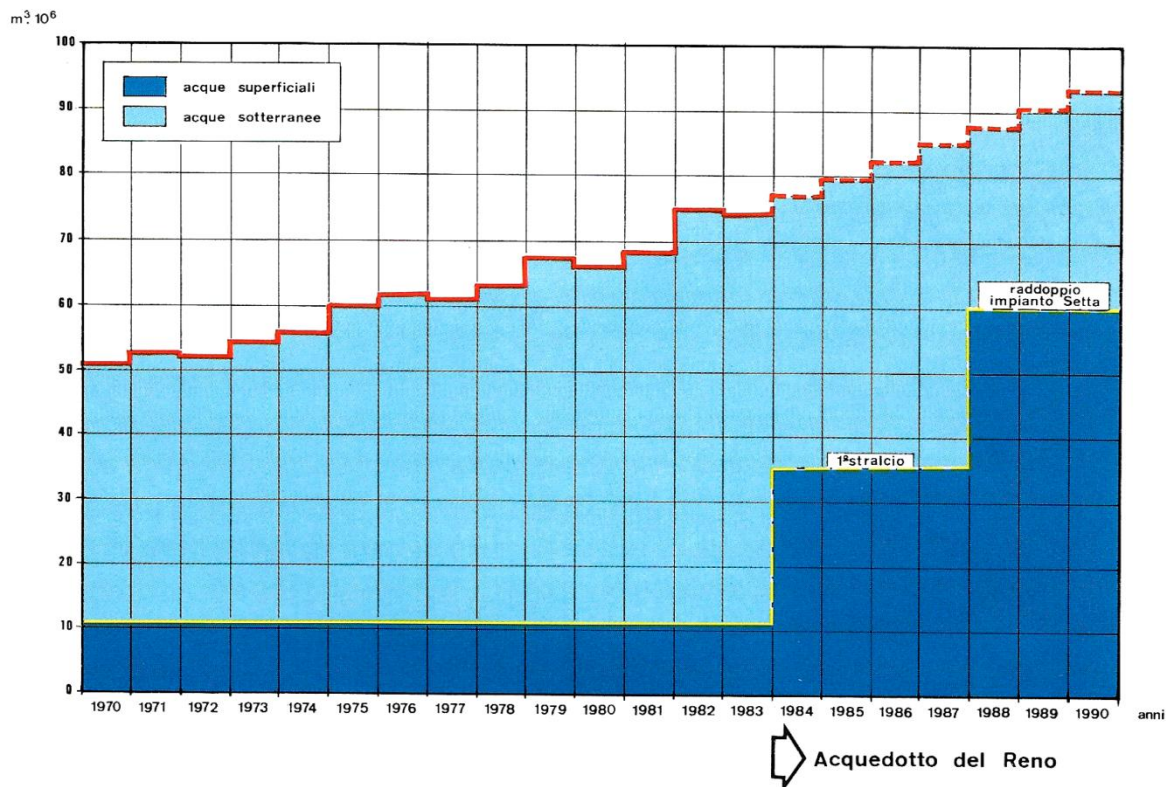


fig. 1 - Copertura della richiesta idropotabile nel Bolognese distinta per fonti di approvvigionamento.

ca sulle acque in un territorio di vasta area a dimensione di bacino o di interbacino, ma anche su base almeno regionale o tutt'al più interregionale, per quei pochi casi in cui si è al di sotto della soglia minima. Autorità delle acque che abbia una radice soprattutto nella realtà territoriale.

Nel frattempo c'è da dire qualcosa sulla famosa *legge Merli*. Infatti per la prima volta nell'ordinamento giuridico nazionale fu introdotto il concetto di «tutela delle risorse idriche» il 1 maggio 1970 con la legge n. 319, meglio nota come legge Merli dal nome del suo proponente. Tale legge prevede inoltre una articolazione delle competenze e dei compiti che spettano a livello istituzionale sia allo Stato che alle Regioni, sia alle Province che ai Comuni, i loro Consorzi e le Comunità Montane fino agli Enti gestori quali le Assemblee Municipalizzate di servizio. Non si può dire che la Merli sia o non sia fallita, certo è che, attraverso i diversi rinvii (1979, 1982 e 1983) nell'applicazione, si è sempre più aggravata la situazione della degradazione ambientale con grave peri-

colo per la salute delle popolazioni. Si deve purtroppo osservare che ancora una volta si è avuto il sopravvento campanilistico e privatistico sul giusto contemperamento dei poteri e delle funzioni, con grave danno per una collaborazione proficua tesa al risanamento del patrimonio idrico in un quadro di protezione delle risorse ambientali.

Difficoltà di applicazione ha avuto anche l'altra legge, la n. 650, relativa ai *Piani di risanamento di Bacino idrografico*, che pur valida nel suo spirito di intervento è risultata vanificata dalla mancanza di una normativa comune sui criteri da seguire per la realizzazione degli stessi.










Disponibilità idriche del Bolognese

Per quanto riguarda le disponibilità idriche occorre affrontare il tema dal punto di vista dell'approvvigionamento idropotabile della città di Bologna e del suo hinterland. Fino al 1983 l'A.M.G.A. come Azienda Municipalizzata acquedottistica si era estesa con il servizio acqua oltre i confini comunali,



fig. 2 - Schema degli impianti e carta della permeabilità del bolognese.

Legenda:

-  1 Depositi alluvionali della media e bassa pianura.
-  2 Conoidi alluvionali.
-  3 Terreni a buona permeabilità e con falde in relazione alle acque subalvee.
-  4 Terreni permeabili con falde alimentate per infiltrazione superficiale.
-  5 Terreni permeabili con falde alimentate per infiltrazione e ruscellamento dai fianchi collinari ed immergenti verso la pianura.
-  6 Terreni permeabili.
-  7 Terreni permeabili per carsismo.
-  8 Terreni a permeabilità variabile.
-  9 Terreni impermeabili.

con l'aumento sempre crescente dei consumi specifici dell'utenza sino a stabilizzarsi intorno 58 milioni mc/anno. Infatti l'impossibilità di far fronte alla maggiore richiesta della popolazione con la risorsa locale ha di

conseguenza comportata l'accentuazione di un trasporto dell'acqua a distanze sempre maggiori ed ad una estensione del sistema acquedottistico a livello intercomunale. Di qui è derivato, in presenza di acque superficiali con notevolissime variazioni di portata con minimi assoluti proprio nei periodi estivi, quando maggiori sono le richieste ed i consumi, un accentuarsi dei prelievi dalle acque sotterranee (80%) rispetto a quelle superficiali (20%) in una maniera sempre più massiccia (fig. 1). Vediamo ora la situazione delle une e delle altre.

Acque sotterranee

Le acque sotterranee sono contenute nei conoidi dei corsi d'acqua scendono dalle colline immettendosi nella pianura padana, meglio nella zona cosiddetta dell'alta pianura, rifornendo gli acquiferi della media e bassa pianura (fig. 2), in corrispondenza delle quali sono ubicati i centri di produzione.

Le conoidi più importanti sono:

- quella del Reno-Lavino (Centrali di Borgo Panigale, i Tiro a segno, San Vitale);
- quella del Savena (Centrale di Fossolo);

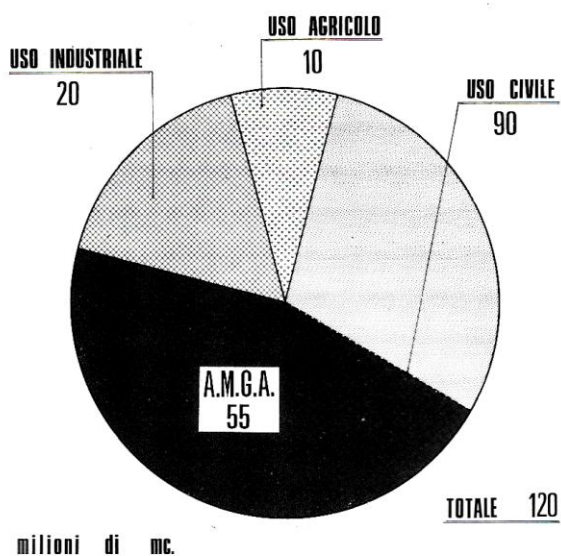


fig. 3 - Prelievo annuale di acque sotterranee dalle conoidi del fiume Reno e dei torrenti Savena ed Idice (milioni di mc).

- quella del Samoggia (pozzi comunali di Crespellano);
- quella dell'Idice (Centrale di Mirandola).

Gli studi eseguiti hanno messo in evidenza come per lo sfruttamento irrazionale di questa risorsa idrica sotterranea la situazione sia ormai prossima al punto di rottura.

Le sezioni idrogeologiche in corrispondenza dei due maggiori conoidi del Reno-Lavino e del Savena-Idice mettono in evidenza la presenza di orizzonti permeabili corrispondenti al 65-70% dei depositi alluvionali rispettivamente nel primo e di meno del 50% con argille e limi nel secondo.

Il prelievo di acque nei pozzi, cementati superiormente per evitare le falde superficiali parzialmente inquinate, si spinge fino a 250-500 metri con un totale di circa 120 milioni di mc annui così suddivisi: 20 per usi industriali, 10 per usi agricoli e 90 per usi civili, di cui 55 dagli impianti dell'ex A.M.G.A. (fig. 3). Così si spiega il pronunciato cono di depressione in sinistra del fiume Reno ad ovest di Bologna, legato ad un abbassamento progressivo del pelo libero della falda nei pozzi (livello piezometrico) con l'aumentare dell'emungimento, dai 22 metri di 24 anni fa ai 68 di oggi, con una media di

circa 2 mt/anno. Mentre nel conoide del Savena è stato di poco inferiore nello stesso periodo di tempo, passando da 23 a 55 metri con una progressione di 32 metri, pari a circa 1,6 mt/anno. Questi valori non accennano a diminuire, né a stabilizzarsi, anzi tendono ad aumentare anche se in questi ultimi anni il consumo idropotabile da parte degli Enti pubblici di distribuzione non ha subito forti incrementi. È per questo che si deduce un notevole e determinante prelievo abusivo ed indiscriminato per uso privato dalle falde sotterranee, con il conseguente rischio di rompere l'equilibrio idrogeologico annuale. Questo prelievo mette in serio pericolo non solo il patrimonio idrico, ma anche la qualità delle acque, per il rischio di inquinamento dovuto alla non sufficiente filtrazione delle acque assorbite dal terreno.

Ai forti emungimenti è legato inoltre un intensificarsi del fenomeno della *subsidenza*, meglio dell'abbassamento del suolo, che in passato si riteneva essere unica prerogativa della laguna di Venezia e dell'area del Delta Padano, ma che in questo ultimo decennio ha interessato sempre più il Ravennate ed ora il territorio Bolognese e Modenese. Tale fenomeno dalle ultime livellazioni di precisione effettuate nelle zone a nord di Bologna, ha dato un abbassamento suolo di oltre 1,50 m in 20 anni ed assume dimensioni allarmanti visti gli effetti che si manifestano anche nel centro storico (fig. 4).

Per questo si cerca di contenere, almeno da parte degli Enti Pubblici, sempre più il prelievo delle acque di falda e nel contempo suddividerlo il più possibile fra i vari conoidi a seconda della loro potenzialità, pena l'innescare di processi irreversibili che potrebbero portare a gravi modificazioni.

Un altro allarme viene anche dall'escavazione delle ghiaie e delle sabbie dagli alvei dei corsi d'acqua, che ha provocato la progressiva riduzione e talora scomparsa totale della copertura alluvionale permeabile, con il conseguente aggravamento per l'alimentazione delle falde sotterranee.

La soluzione del problema non può che essere una sola: il ritorno del pelo libero della falda a livelli accettabili solo attraverso la riduzione degli emungimenti. D'altronde essendo le risorse locali sempre più insufficienti a fronteggiare la domanda, come si

suoi dire, è necessario intervenire con piani di utilizzo razionale ed una gestione unica di tutte le risorse idriche, sia sotterranee che superficiali.

Acque superficiali

L'andamento fortemente discontinuo delle piogge e le caratteristiche di impermeabilità del bacino imbrifero impongono di mutare il regime idrologico dei corsi d'acqua caratterizzati da un regime torrentizio con forti magre estive ed invernali. Per questo si impone un controllo dei deflussi, con la costruzione di invasi a regolazione pluriennale e con il convogliare l'acqua per gravità, dai punti di raccolta alle zone di utilizzazione con opportune opere di adduzione. La regolazione dei deflussi nei corsi d'acqua a carattere torrentizio, mediante la costruzione di sbarramenti nel loro alto corso, oltre a garantire una riserva d'acqua di ottima qualità per la necessità del territorio sottostante, contribuisce ad evitare i danni derivanti dalle alluvioni, attraverso la laminazione delle piene. Inoltre essa serve ad assicurare ai corsi d'acqua stessi, durante i periodi di magra, attraverso costanti rilasci, una portata sufficiente per le zone di valle, sia dal punto di vista ambientale, che per la continuità delle attività socio-economiche. È in questo quadro che va visto il progetto dell'*Acquedotto del Reno*, mentre istituzionalmente si è proceduto alla trasformazione dell'A.M.G.A. in Azienda Consortile di 53 Comuni della Provincia di Bologna.

Acquedotto del Reno

L'Acquedotto del Reno prevede la realizzazione di una serie di impianti principali che, inserendosi su esistenti opere E.N.E.L., utilizzeranno le acque raccolte da un bacino imbrifero di Km² 224 e le convoglieranno in due invasi artificiali: Treppio e Castrola, della capacità utile rispettivamente di 85 e 20 milioni di metri cubi, ubicati, a monte ed a valle dell'esistente lago artificiale E.N.E.L. di Suviana (fig. 5). Nell'Alta Valle del Reno affiora la formazione «Macigno», buona dal punto di vista della permeabilità, inoltre si ha una buona sistemazione boschiva dei versanti, e quindi un limitato trasporto solido da parte dei corsi d'acqua; infine contenuto è l'insediamento umano e presso-

ché assente l'attività industriale. Ulteriori impianti di completamento, quindi che utilizzeranno un bacino imbrifero di Km² 160, posti a quote inferiori, potrebbero mettere a disposizione, in caso di necessità, ulteriori 75 milioni di metri cubi d'invaso.

Le acque rilasciate dai futuri invasi, sia per la regolarizzazione dei deflussi estivi, che per uso potabile, una volta lasciate scorrere nel letto dei corsi d'acqua naturali, percorreranno prime tutto l'alveo, mentre le seconde saranno riprese alla confluenza Reno-Setta (Centro val di Setta) per essere potabilizzate. Per le acque derivate ad uso potabile è prevista in variante anche la possibilità di un totale o parziale deflusso in galleria e condotta. Le acque potabilizzate raggiungeranno poi, a mezzo di due condotte i centri principali di distribuzione di Casalecchio e S. Lazzaro, ubicati nell'area collinare a sud della città di Bologna e dotati di serbatoi di compenso giornaliero per complessivi mc. 80.000, per l'alimentazione della città e dei comuni della pianura per caduta, senza necessità di ulteriori pompaggi essendo a quota superiore rispetto le utenze da servire. Da questi centri ha inizio la distribuzione all'utenza di pianura: ai serbatoi, infatti, fa capo l'anello principale di distribuzione (tangenziale idrica), di diametro variabile, che cinge a largo raggio la città ed alimenta le condotte di adduzione ai Comuni.

Anche i Comuni della montagna saranno alimentati, in relazione alla loro ubicazione, da impianti derivati dal sistema principale, sia singolarmente, sia raggruppando le utenze economicamente collegabili.

L'Acquedotto del Reno si innesta in maniera organica nell'esistente nucleo d'impianti idrici di approvvigionamento, accumulo e distribuzione e ne diviene il naturale completamento, apportando quelle integrazioni alternative che consentono di estendere ed assicurare il servizio idropotabile a tutti i Comuni di pianura e di montagna. Il Progetto dell'Acquedotto del Reno ha la possibilità di essere realizzato per stralci successivi con inizio indifferentemente o da monte o da valle: è stata fatta la scelta da valle, sia perché le opere realizzate sono così immediatamente utilizzabili, sia perché la disponibilità può essere incrementata gradualmente al crescere della domanda. Allo

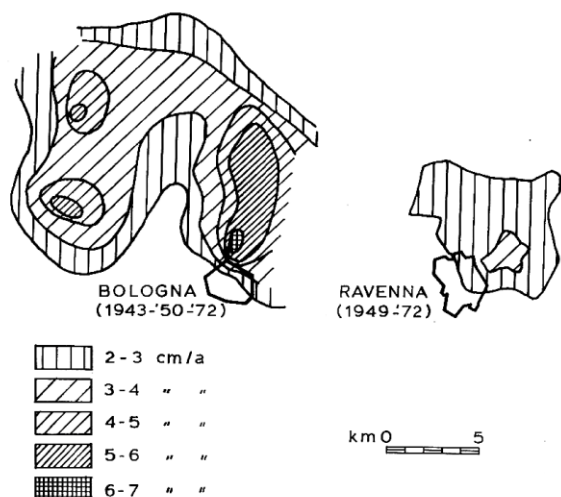


fig. 4 - Distribuzione areale delle velocità di abbassamento del suolo nel territorio bolognese e ravennate, circa nello stesso periodo (Da L. Pieri e P. Russol 1980).

stato attuale è stato realizzato il 1° stralcio: rappresentato da un serbatoio di accumulo di 40.000 mc. in prossimità di Casalecchio di Reno, gemello di un analogo serbatoio, situato nel territorio di San Lazzaro di Savena all'estremità della tangenziale idrica. Il serbatoio di Casalecchio è collegato verso monte con il nuovo centro di potabilizzazione di Val di Setta mediante una condotta parte in destra e parte in sinistra Reno per una lunghezza di Km. 12 alternativa al Cunicolo Romano *. L'impianto di potabilizzazione costruito per trattare 1200 l/sec. ubicato vicino al vecchio impianto, viene alimentato per 9-10 mesi l'anno dalle acque fluenti del torrente Setta e per i restanti 2-3 con rilasci dagli esistenti bacini del Brasimone e di Suviana.

Il secondo stralcio dell'Acquedotto del Reno, da avviarsi in questi anni, prevede per la pianura il completamento delle grandi adduttrici e per limitare ulteriormente prelievi da falda il raddoppio dell'impianto di Val di Setta, nonché il collegamento mediante vettore di adduzione della Valle del Reno all'altezza di Marzabotto con la centrale di Val di Setta, onde aumentarne la potenzialità di trattamento (2400 l/sec.). Infine non meno significativo è il completamento di tutti quei controlli indispensabili per con-

sentire la realizzazione della diga di Castrola ed opere collegate, unitamente alla messa a punto del relativo progetto esecutivo. Una vasta campagna di rilievi geologici ed indagini geotecniche ed un accurato studio idrologico hanno permesso di stabilire che gli impianti principali dell'Acquedotto del Reno sono in grado di regolare una portata continua di 7,85 mc/sec. Il programma di gestione degli invasi relativi agli impianti principali, consente di rilasciare nell'alveo dei corsi d'acqua naturali, per la regolarizzazione della portata di magra durante il periodo estivo (giugno-ottobre), una portata di 1,5 mc/sec. e derivare per uso potabile, man mano che verranno realizzate le opere, una portata crescente da 2,46 mc/sec. (Castrola) a 7,10 mc/sec.

Sistema integrato di gestione acquedottistica

La possibilità di una gestione degli impianti di distribuzione e delle risorse per l'approvvigionamento di un territorio praticamente coincidente con il bacino idrografico del fiume Reno, consentirà di guardare all'uso plurimo delle acque e di avviare piani per uso integrato delle acque superficiali e sotterranee, perseguendo una politica non di prelievo indiscriminato e di sfruttamento, ma di razionale utilizzazione e difesa della risorsa idrica, nonché di lotta agli sprechi.

In merito all'uso plurimo delle acque, con l'avvio del programma di realizzazione

(*) Tale cunicolo che convoglia a Bologna tutte le acque attualmente provenienti dalle opere di presa del Setta resterà comunque in funzione anche dopo la realizzazione della nuova condotta di fondovalle.

Il cunicolo, parte in muratura e parte scavato nella roccia è opera romana del tempo di Augusto, di cui ricorre il bimillenario, la sua lunghezza dalla Lunata Cassarini al serbatoio di Viale Aldini è all'incirca di Km. 18,5 con un dislivello di m. 18,26, la sezione è variabile il diametro misura 0,60 di larghezza per 1,90 di altezza, il suo tracciato originale doveva proseguire oltre Val di Setta fino a Rioveggio, come dimostrano le tracce scoperte. Mentre verso Bologna dalla Val di Setta prosegue in corrispondenza del Rio Fossaccia nella Valle del Reno, sottopassa il Monte di Casaglia quindi per un lungo tratto corre nella Val di Ravone, sfocia sotto Rio Paradisi, ridiscende la Valle d'Aposa fino in città. Si suppone che all'epoca di Augusto dovesse spingersi fino ad un serbatoio posto probabilmente in corrispondenza dell'attuale Palazzo Pizzardi.

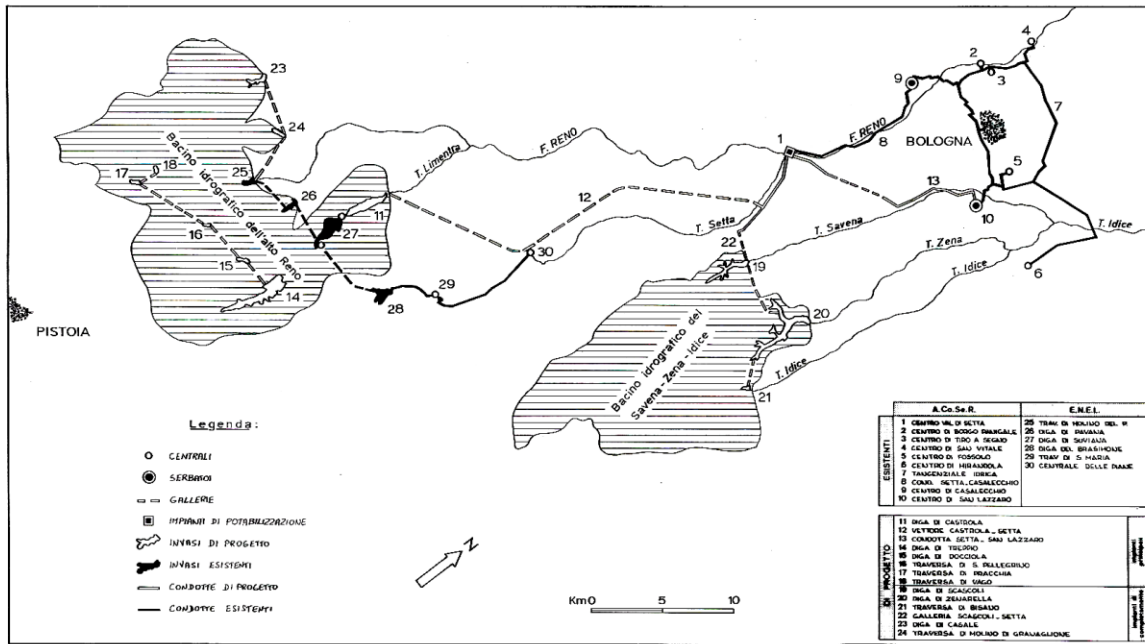


fig. 5 - Acquedotto del Reno.

degli sbarramenti montani, è stata presa in considerazione anche la possibilità di un'utilizzazione a scopo energetico delle acque invasate mediante la costruzione di impianti idroelettrici, non solo di generazione, ma anche di pompaggio e generazione, per la produzione di energia pregiata. L'impianto già realizzato potrà sopporre a circa il 50% dei consumi della città di Bologna rappresentando una valida alternativa agli attuali prelievi dai pozzi che soddisfano, come detto, l'80% dei consumi, oltre che un elemento di maggiore affidabilità per il servizio che risulterà così elastico per così dire e di tipo integrato. Infatti potranno essere soddisfatti i consumi medi annuali, mentre i pozzi, attualmente sfruttati senza interruzione, resteranno a disposizione per la integrazione di punta e di riserva. Si otterrà un risparmio nei prelievi da falde idriche sotterranee di 30/35 milioni di metri cubi all'anno, risparmio che nel tempo è destinato a crescere col progredire degli impianti dell'Acquedotto del Reno. Questa considerevole riduzione negli emungimenti avrà come benefico effetto un innalzamento del pelo libero della falda e conseguentemente un rallentamento dei fenomeni di abbassamento del suolo. Contemporaneamente consentirà di avere a disposizione in loco una maggiore riserva d'ac-

qua, cui attingere al verificarsi di eventi imprevedibili ed in caso di periodi siccitosi eccezionalmente prolungati.

Considerazioni finali

Come già detto all'inizio uno degli obiettivi principali è quello di assicurare ad ogni essere umano acqua potabile della migliore qualità ed in misura sufficiente ai fabbisogni oltre che a sistemi per la canalizzazione e la depurazione delle acque reflue. Tale traguardo può essere raggiunto solo se in tutti i paesi la priorità nel risolvere i problemi derivanti dall'inquinamento verranno affrontati nel giusto modo. I problemi dell'acqua sono quasi irrilevanti, nessun essere umano è deceduto a causa di sostanze ologene o di sali. Viceversa si calcola che ogni giorno 30.000 persone circa muoiono per malattie dovute alle cattive condizioni igieniche dell'acqua da esse ingerita. Questo è un problema drammatico che va risolto quanto prima, per evitare che un numero sempre maggiore di persone muoia a causa di problemi che possono essere risolti:

- Con il miglioramento della qualità dell'acqua prodotta e in quantità sufficiente ai fabbisogni.
- Con la canalizzazione delle acque di sca-

rico come anche delle acque piovane. — Con la depurazione dell'acqua mediante impianti e con la rimozione dei rifiuti.

Sono questi interventi che possono essere raggiunti da una nazione moderna con la determinazione di una politica dell'acqua mediante sistemi previsionali e gestionali di adeguate dimensioni e di capacità altamente specializzate per tutto il ciclo integrale dell'acqua.

BIBLIOGRAFIA

CARLONI G.C. et Alii (1980) - *Disponibilità idropotabili del territorio bolognese per una razionale programmazione di nuovi centri di produzione*, Mem. e Note 2, pp. 23-66, tavv. 24, Quaderni A.M.G.A. Bologna.

FRANCAVILLA F. e COLOMBETTI A. (1980) - *Lineamenti idrogeologici della pianura della Provincia di Bologna*, Quaderni I.R.S.A. 51 (1), pp. 119-141, 8ff., Roma.

LANZONI G. (1984) - *Il sistema integrato di approvvigionamento idropotabile del comprensorio Bolognese con acque superficiali montane ed acque sotterra-*

nee pedemontane, Relazione interna, A.Co.Se.R. Bologna.

SHALEKAMP M. (1983) - *Il problema dell'acqua e le tendenze organizzative sul mondo*, Rivista Acqua, Numero speciale pp. 11-37, figg. 63, Federgasacqua, Roma.

TIZZONI G. e GASPERINI G. (1904) - *Relazione sull'acquedotto di Bologna*, pp. 1-98, figg. 5, tavv. 21, Stab. Tip. Zamorani e Albertoni, Bologna.

AUTORI VARI (1928) - *Notizie sugli acquedotti della città di Bologna*, pp. 1-84, figg. 29. Tipografia L. Parma, Bologna.

PIERI L. e RUSSO P. (1980) - *Abbassamento del suolo nella zona di Bologna, sulle possibili cause e sulla metodologia per lo studio del fenomeno*, Coll. Orient. Geomorf. ed Agron. - Forest. pp. 1-44, figg. 27, Regione Emilia-Romagna, Pitagora Edit. Bologna.

L'Autore:

G.C. Carloni, professore Associato - Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bologna.

*Che ti move, o omo,
ad abbandonare le
tue proprie abitazioni
delle città, e lasciare
li parenti ed amici,
ed andare in lochi
campestri per monti
e valli, se non la
naturale bellezza del
mondo?
(Leonardo da Vinci)*

