

«Maiores nostri... virum bonum quom laudabant, ita laudabant, bonum agricolam bonumque colorem... Amplissime laudari existimabatur qui ita laudabatur».

(M. Cato, *De agricultura*, Prooemium)

«Nihil est agricultura melius, nihil uberius, nihil dulcius, nihil homine libero dignius».

(Cicero, *De Officiis*, 1, 42)

## ACTA MUSEORUM ITALICORUM AGRICULTURAE

N. 13 (1991)



MUSEO LOMBARDO DI STORIA DELL'AGRICOLTURA  
CENTRO STUDI E RICERCHE PER LA MUSEOLOGIA  
AGRARIA

con sede in S. Angelo Lodigiano (Milano)  
via C. Battisti 11, CAP 20079

*INDIRIZZO POSTALE*

Casella Postale 908  
20101 Milano

*Comitato di Redazione*

Alberto Cova  
Gaetano Forni  
Pier Luigi Manachini

*Presidente*

Dott. Giuseppe B. di Belgiojoso  
via Savarè 1, 20122 Milano

*Comitato dei Referees*

Pietro Gasperini  
Tommaso Maggiore  
Luciano Segre

Pubblicazione con il contributo del C.N.R.

### ATTI DEL SEMINARIO ACQUA E AGRICOLTURA IN LOMBARDIA

Milano, 9 ottobre 1991

Stampa con il contributo di:

- CNR
- Consorzio di Bonifica Est Ticino-Villoresi
- Consorzio Acqua Potabile Comuni della Provincia di Milano
- Assessorato all'Agricoltura Regione Lombardia
- Federazione Lombarda delle Unioni Provinciali degli Agricoltori

## SOMMARIO

### *Introduzione*

LALATTA F., Saluto ai congressisti  
BELGIOJOSO G., Presentazione del seminario

#### **Sez. I. La prospettiva storica**

LECHI F., Importanza dei rapporti terra-acqua-uomo  
SEGRE L., Bonifica e irrigazione in Lombardia nel secolo XIX: lo schema di base  
FRANZONI F., Dai Navigli Lomellini ai Canali Cavour  
COVA A., Irrigazione e bonifica nel Milanese nei secoli XVI-XVII  
LOFFI B., Il Naviglio della città di Cremona, specchio della politica e dell'interesse comunale  
SINATTI F., Irrigazione e bonifica in Lombardia in epoca medievale  
FORNI G., Le più antiche fondamenta storiche dell'irrigazione e della bonifica in Padania

BELGIOJOSO G., Presentazione della

#### **Sezione II. Acqua: utilizzi agricoli e non agricoli oggi**

DEL FELICE L., Il diritto all'acqua per l'agricoltura, la popolazione, l'ambiente  
BIANCHI A., Bonifica e irrigazione nel Lodigiano  
AIROLDI R., Problemi dell'approvvigionamento idrico della città di Milano  
GRANDESSO A., L'acqua nel diritto italiano  
ROMITA P.L., GALBIATI G.L., Acqua e agricoltura: gli aspetti idraulici

INTERVENTI DI G. FORTI, T. MAGGIORE, B. LOFFI

### *Presentazione di memorie scritte*

VIGO M., Lo stato attuale della gestione delle acque in Lombardia  
TAVECCHIA G., Acqua: un bene essenziale - La distribuzione dell'acqua nel Milanese: problemi e proposte

## INTRODUZIONE

A seguito del Seminario organizzato dal prof. Sergio Anselmi, tenuto a Senigallia il 15 Novembre 1990, in preparazione del Congresso Mondiale dei Musei d'Agricoltura del prossimo autunno 1992, sul tema «L'Acqua e l'Agricoltura», il nostro Presidente dr. Giuseppe B. di Belgiojoso, con la collaborazione del direttivo del Museo, ha promosso un seminario sul medesimo argomento, focalizzandolo in Lombardia. In ciò riallacciandosi a nostre precedenti iniziative riguardanti la bonifica e l'irrigazione, in particolare la mostra presso l'Abbazia di Chiaravalle, che, realizzata nel 1984 dall'allora Direttore del museo prof. Giuseppe Frediani e dal compianto Presidente prof. Elio Baldacci, riscosse un enorme successo, sotto ogni profilo.

Caratteristica impostazione del seminario è stata quella di trattare argomenti e problemi di scottante attualità, ponendone in evidenza le profonde radici storiche e quindi la loro natura.

Il seminario, grazie alla disponibilità del Preside della Facoltà di Agraria dell'Università di Milano, prof. Dario Casati, contattato al riguardo dal nostro vice-presidente prof. Pier Luigi Manachini, alla instancabile energia della direzione del Museo, al sostegno del Consorzio di Bonifica Est Ticino-Villoresi, della Federlombarda e della Coldiretti, della Regione Lombardia, della Provincia di Milano, del Settore Acqua Potabile del Comune di Milano e del Consorzio Acqua Potabile della Provincia di Milano, del Consorzio del Lodigiano, si è svolto il 9 ottobre nell'Aula Maggiore di detta Facoltà.

Eletta, come risulta dagli Atti, la schiera dei relatori, dall'on. prof. Romita, Ministro per le Politiche Comunitarie e professore di Idraulica Agraria, che, con la collaborazione del prof. Galbiati, ha effettuato la relazione di fondo, al prof. Lechi e al prof. Segre, dell'Istituto di Economia e Politica Agraria della stessa Facoltà. Dal prof. Cova, alla prof. Sinatti, dell'Università Cattolica di Milano, che hanno illustrato i risultati delle ricerche sulla storia dell'irrigazione e della bonifica in Lombardia. Particolarmente significative anche le relazioni dei rappresentanti dei grandi Consorzi lombardi di bonifica e irrigazione (oltre a quello del Villoresi, l'Est Sesia, il Cremonese, la Muzza) e dell'Acquedotto di Milano.

Scelto anche il pubblico: oltre al prof. ing. Rovida e all'arch. Curto, in rappresentanza del Politecnico di Milano, è intervenuta una delegazione della Regione Lombardia, nella persona del dr. Dejas, capo dei servizi agrari. Presenti pure numerosi professori della Facoltà, rappresentanti di vari enti pubblici e privati. Nutrito anche lo stuolo dei giornalisti: da quelli della RAI TV ai rappresentanti della stampa agricola più significativa.

Alla conclusione della colazione offerta dal Consorzio Villoresi, nella sala posta a disposizione dal direttore del dipartimento di Scienze molecolari agroalimentari prof. Testolin, è proseguito il vivace dibattito cui hanno partecipato con competenza imprenditori agricoli e docenti.

In conclusione, con questa iniziativa, il nostro museo ha inteso non solo prepararsi adeguatamente al Congresso Mondiale, sollecitando al riguardo l'interesse del pubblico e delle autorità, ma anche offrire un serio contributo scientifico sulla storia della regolazione ed uso delle acque in Lombardia, evidenziando altresì i problemi più cruciali oggi in tale ambito, ed attivare infine un proficuo dibattito e un dialogo tra i maggiori esperti e responsabili del settore, con l'obiettivo di avviarne la soluzione.

## SALUTO AI CONGRESSISTI

(Filippo Lalatta\*)

Il Preside, impossibilitato ad essere presente per un impegno assolutamente improrogabile, mi ha incaricato di porgere il saluto della Facoltà.

Lo faccio con vivo piacere. La Facoltà è onorata di ospitare un seminario di questa importanza, sia per la centralità del tema per la nostra Regione («Acqua e Agricoltura»), sia per la qualità dei relatori e per la loro profonda competenza in materia.

Di questa iniziativa dobbiamo essere grati al Museo lombardo di storia dell'agricoltura ed agli altri Enti promotori.

È da molti secoli che i nostri predecessori avevano capito come l'irrigazione fosse uno dei fattori fondamentali della fertilità e della produttività di questa terra. E ciò è facilmente intuibile se si pensa che tutti i processi fisiologici e metabolici dei vegetali (dall'attività ormonale, alla nutrizione ed alla termoregolazione) sono direttamente o indirettamente influenzati dalla disponibilità idrica.

Anche in questo campo, come in tanti altri, la storia ci può essere maestra. D'altronde, così si esprimeva Leonardo da Vinci: «Se ti addivieni di trattare delle acque, consulta prima la passata esperienza, poi la ragione».

Nel corso della storia, le trasformazioni irrigue (e quelle della Lombardia sono molto significative) hanno segnato il progresso economico e sociale delle popolazioni, liberando le campagne dall'incubo della siccità. E grandi opere si vanno tuttora attuando:

- la diffusione dell'irrigazione nel Mezzogiorno;
- la realizzazione del Canale emiliano romagnolo.

Oggi, forse, con più ritardi burocratici di un tempo...

Nella nostra Facoltà l'insegnamento della gestione irrigua è stato sempre seguito con grande interesse, coinvolgendo le altre materie di carattere agronomico. Tuttavia oggi, il campo si estende: non si tratta solo di incremento di rese ad ettaro (che restano pur sempre fondamentali) ma di miglioramento qualitativo delle produzioni, della contesa dell'acqua all'agricoltura da parte degli usi civili ed industriali e infine dei problemi dell'inquinamento. E a questo proposito, mi piace ricordare che esattamente venti anni fa, nel commemorare il centenario di questa Facoltà, il nostro indimenticabile prof. Pagani, parlando dell'irrigazione nel Milanese, così si esprimeva: «le acque arrivavano abbondanti sui campi. Abbondanti e limpide, allora, tant'è vero che erano anche pescose, le massaie vi facevano il bucato e d'estate la gente vi faceva il bagno. Furono queste acque, specialmente quelle più tiepide dei fontanili, a permettere la marcita, gran vanto dell'agricoltura lombarda».

Sono problemi che in campo nazionale andrebbero affrontati in modo più incisivo, con ricerche coordinate.

Questo Seminario contribuirà certamente ad una più attenta presa di coscienza e sono perciò certo di interpretare i sentimenti dei Colleghi augurando pieno successo all'incontro odierno.

(\*) Direttore Istituto di Coltivazioni Arboree, Facoltà di Agraria, Università di Milano.

PRESENTAZIONE DEL SEMINARIO  
SEZIONE I. LA PROSPETTIVA STORICA

(Giuseppe B. di Belgiojoso\*)

L'incontro di oggi è un incontro di tecnici, di esperti, di operatori nel settore, di giornalisti e di studiosi in genere. Anche se il tema è molto specifico, è un problema che riguarda tutta la popolazione, tutta l'economia del nostro Paese, in particolare della nostra regione. Auguriamoci quindi che i giornalisti diano largo spazio sulla stampa a quanto qui verrà discusso. Questa riunione è preparatoria a un convegno più ampio che è stato indetto dall'Associazione Internazionale dei Musei d'Agricoltura tra un anno circa. L'argomento è molto simile e avremo qui in Italia componenti dei Paesi del Nord Europa, dell'Est Europa e del bacino mediterraneo.

I relatori invitati oggi sono tutti esperti nel settore, sono accademici o tecnici operatori nel settore dell'irrigazione. Abbiamo l'onore di avere con noi il Ministro Romita, che ha lasciato i suoi impegni nazionali e internazionali per venire tra noi, e lo vogliamo ringraziare. Ringraziamo tutti i relatori, perché la loro presenza qui è dovuta solo all'amore per la scienza, amore per il settore di cui si occupano, e a nessun altro interesse.

Ringraziamo il Consorzio Est Ticino-Villoresi che ha permesso di poter offrire una colazione al termine dei lavori, e la Federlombarda, che ci ha offerto anch'essa un contributo.

I lavori si articolano in due tempi: la prima parte è dedicata alla sezione storica: noi siamo un museo e quindi abbiamo ritenuto di dar spazio agli studi del passato, perché sulle esperienze del passato si può costruire qualche cosa di meglio nel momento attuale. Nella parte seconda, si parlerà dei problemi attuali.

Ci è pervenuto un telegramma da parte dell'Assessore Regionale alla Cultura Vittorio Caldiroli, che si scusa per non aver potuto partecipare, a causa di precedenti impegni. Seguendo l'ordine dei lavori, dopo la lettura della relazione del Prof. Lechi, dò la parola al prof. Segre, dell'Istituto di Economia e Politica Agraria della Facoltà di Agraria di Milano.

(\*) Presidente del Museo Lombardo di Storia dell'Agricoltura.

## IMPORTANZA DEI RAPPORTI TERRA - ACQUA - UOMO

(Francesco Lechi\*)

**SUMMARY.** *Relevance of the relationships between land, water and man.* The equilibrium of renewable natural resources is topical today and requires economic, social, ecological, political analyses. All have to consider the human needs as the focal point. Lombard territory is the result of a correct past activity of the man on the soil and the water. The actual economic structure requires new approaches to the natural resources. Economics, sociology and policy supply useful tools of analysis and it comes out from the studies the relevance of the agricultural sector. This is still today of importance for the ecological, productive and strategical problems. In this Region, which is mostly non-agricultural from the GNP point of view, agriculture still plays a great role in respect to the sustainable development and the correct use of natural resources.

1. Il tema dell'equilibrio delle risorse naturali rinnovabili, la terra e l'acqua avanti tutto, diviene di giorno in giorno più attuale. Esse vengono utilizzate per gli scopi più diversi, che divengono a volte conflittuali a causa dei bisogni crescenti a fronte della reale disponibilità delle stesse.

In tale equilibrio si intrecciano variabili economiche, sociali, ecologiche, politiche, e la soluzione dei problemi richiede una visione globale del sistema e alcuni punti fermi di riferimento per poter giungere a scelte accettabili: avanti tutto la necessità di trovare un riferimento univoco, che non può essere che l'uomo in relazione ai suoi bisogni. Questi vanno intesi in modo ampio e considerati su un arco di tempo prolungato: la soddisfazione di bisogni attuali non deve infatti pregiudicare quelli delle prossime generazioni, secondo il concetto dello sviluppo sostenibile.

Prima di dare qualche indicazione su come oggi possano venire affrontati questi problemi nella loro complessità, e proprio perché le risorse naturali rinnovabili richiedono considerazioni di lungo periodo, è opportuno ricordare come in passato e ancora oggi un continuo e prudente adattamento tra di esse e l'uomo ha rappresentato la condizione per il crescere della società civile. In particolare in Lombardia l'equilibrio tra terra, acqua e uomo è stata la condizione per lo sviluppo della regione, e si può affermare che il territorio lombardo è una « costruzione » risultante dalle trasformazioni delle risorse naturali, attuate dall'uomo. Oggi il cittadino è poco consapevole di una realtà faticosamente conquistata e vive senza saperlo in un ambiente che è il frutto di un'attività iniziata millenni or sono e che continua giorno per giorno, per l'opera di consorzi e di tanti singoli agricoltori. Questa attività non è meno importante in quanto misconosciuta, ed è doveroso renderla nota a tutti coloro che ne usufruiscono.

La nostra Regione si presentava all'origine come un insieme di paludi, sia nella bassa pianura che nei fondovalle montani, di boschi, di terreni seccagni o di brughiera sopra la linea delle risorgive. In secoli di intenso lavoro l'uomo ha trasformato il territorio sia per produrre cibo che per organizzare insediamenti sicuri e civili.

Non è qui il caso di ripercorrere le tappe della bonifica dall'epoca antica a quella medievale e del Rinascimento, sino alle opere di drenaggio e irrigazione dell'800 e di questo secolo. L'acqua, da elemento « nemico » per gli insediamenti, è divenuto, una volta regimata, una fonte preziosa di benessere; il suolo è divenuto fertile e produttivo, grazie soprattutto alla diffusione degli allevamenti. Le attività di miglioramento fondiario e di bonifica sono qui particolarmente antiche, grazie alle condizioni naturali che hanno permesso di drenare i terreni con tecniche relativamente semplici, almeno se confrontate con quelle delle paludi prossime al mare; la disponibilità di acque abbondanti provenienti dalle Alpi

(\*) Istituto di Economia e Politica Agraria, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Milano.

e raccolte nei bacini naturali dei laghi ha consentito, mediante la costruzione di canali, l'adduzione per l'irrigazione, che ha vivificato il suolo, oltre che per la fluitazione di merci e la navigazione interna, che in passato rappresentavano mezzi importanti di scambio e trasporti.

Non riflettiamo a sufficienza su questi fatti e sulla realtà di un equilibrio di risorse che è stato creato dall'uomo, e che ha permesso gli stessi insediamenti civili e industriali moderni, resi agevoli o addirittura possibili grazie a tutta l'opera di bonifica che ha drenato le acque, all'attività irrigua che le ha diffuse in modo omogeneo nelle falde. La stessa coltura dei terreni ha arrecato un vantaggio che va al di là dell'attività agricola vera e propria, per le condizioni ambientali e paesaggistiche che ha determinato; è sufficiente per questo confrontare quanto siano più gradevoli per gli stessi abitanti dei centri urbani le zone coltivate rispetto a quelle dove i boschi lasciati a se stessi infestano i terreni abbandonati.

I problemi sono oggi più complessi che in passato, l'agricoltura non è più il settore portante dell'economia, ma l'opera di bonifica che ad essa è indissolubilmente connessa è tuttora elemento decisivo per l'assetto del territorio; la recente legislazione regionale sui Consorzi di bonifica riconosce tale fatto e ha esteso l'attività consortile a tutta la superficie regionale, chiamando nel contempo altre categorie interessate e gli Enti pubblici a collaborare alle opere di regimazione.

I problemi sono ambientali, economici e sociali, oltre che di conseguenza «politici», e occorre svolgere alcune precisazioni in proposito per sgombrare il campo alle tante imprecisioni e improvvisazioni che oggi rischiano di divenire il patrimonio culturale di una popolazione che non vive a diretto contatto con le reali problematiche delle risorse naturali.

2. Oggi è facile sentire parlare genericamente di «ambiente», tema fondamentale per il mondo moderno, sul quale peraltro gli elementi di conoscenza sono spesso modesti e a volte distorti.

Occorre specificare meglio il termine, che è in sé generico, dato che in esso si assommano concetti molto diversi, quali l'equilibrio dell'atmosfera e della biosfera, la salute e i bisogni umani, l'equilibrio idro-geologico e la protezione degli insediamenti umani, l'utilizzo delle risorse, siano esse esauribili, riciclabili o rinnovabili, nel mantenimento delle loro potenzialità di uso. Ognuno di questi argomenti ha regole e logiche specifiche, ed è da analizzare in relazione alle possibilità di utilizzo dei beni, al variare dei bisogni e tenendo presenti i livelli di tecnologia disponibili.

L'ambiente è da sempre il risultato di un equilibrio con l'attività dell'uomo, e tale equilibrio ha avuto alterne vicende; è ingenuo infatti pensare che nel «bel tempo antico» non vi fossero problemi nel rapporto tra uomo e risorse naturali. Si pensi in proposito alla desertificazione di tante aree nelle zone aride, al rapido decadere di civiltà inghiottite dalla giungla nei paesi tropicali, alle alluvioni di fiumi in assenza di tecniche moderne di regimazione. D'altra parte si può ricordare come in tanti paesi l'uomo abbia letteralmente costruito l'ambiente in cui poter sopravvivere, e come vi abbia creato civiltà fiorenti: la nostra Regione è uno dei casi più evidenti di questa realtà storica.

Lo sviluppo di culture con tecnologie progredite ha permesso nei paesi a clima temperato adattamenti particolarmente equilibrati, ma anche qui il processo è avvenuto mediante modifiche radicali dell'assetto originario, con diffusi disboscamenti, con bonifiche e colonizzazioni su tutto il territorio, con regimazioni profonde dei fiumi e dei laghi.

Va ben ricordato che quello che ha permesso all'uomo di diffondersi sinora senza nel contempo alterare in modo irreparabile l'ambiente è stato l'utilizzo della tecnologia, che si è fatta via via più sofisticata e che ha consentito di trovare una sintesi tra i bisogni umani, la crescita della popolazione e gli equilibri naturali; questo in un adattamento continuo nel corso del tempo con un processo che è stato costellato di vittorie e di sconfitte, come ben ci insegnano le vicissitudini della Cina, dell'India, dell'Olanda, del nostro Paese.

Anche il passato ha visto quindi il confronto dell'uomo con i problemi ambientali, e anche oggi si tratta di affrontare la sfida del rapporto con la natura, anche se in modo diverso che nei secoli scorsi, dato che si presentano situazioni radicalmente nuove. Con lo sviluppo economico si hanno sistemi produttivi industriali che pongono problemi ecologici, ma soprattutto il mondo odierno ci pone la questione dell'accelerazione nella crescita della popolazione e dei bisogni umani, in tempi riaccurciati e in assenza dei pazienti adattamenti del passato; se da un lato si hanno tecniche che sono di gran lunga superiori a quelle utilizzate nei secoli scorsi, dall'altro lato la stessa tecnologia crea nuovi problemi e non è totalmente in grado di tenere il passo con il crescere delle necessità, spesso per le difficoltà di applicazione in culture non preparate alla sua utilizzazione.

Occorre oggi uno sforzo molto elevato per conciliare uno sviluppo di bisogni umani (economici, abitativi, di spazi liberi, di sicurezza) sempre maggiori con le necessità ambientali, e si impongono vincoli alla crescita quando questa determina situazioni pericolose o irreversibili.

Per poter incidere in modo corretto sulle modalità di uso delle risorse occorre conoscere a fondo le logiche di comportamento dell'uomo, e in particolare quelle economiche e sociali, per poter introdurre nei meccanismi di tali logiche le variabili «ambientali» che migliorino i risultati senza bloccare lo svolgimento di una crescita globale.

3. Le scienze economiche e sociali, quelle delle scelte politiche, ci forniscono modelli convincenti del comportamento reale e di quello ottimale dell'uomo volto a produrre ricchezza e a distribuirlo secondo le regole della società moderna. In tale contesto le ricerche più moderne, con i concetti di beni pubblici e di esternalità, hanno permesso una più valida analisi del rapporto tra uomo e risorse naturali; i vincoli imposti in via «politica» per rendere coerente il meccanismo concorrenziale con le necessità sociali e ambientali di lungo periodo sono razionalmente ineludibili nei modelli operativi, così da dare garanzia di un rapporto equilibrato nello sviluppo di tutti i beni «reali». Si pone in questo contesto il problema delle individuazioni di tali vincoli, che devono derivare da analisi di carattere scientifico e non da spinte emozionali o, peggio, da interessi di gruppi di pressione, economici o elettoralistici. Occorre anche che siano ben valutati i costi degli interventi e che si abbia consapevolezza di chi li deve sopportare, per non sovvertire i principi basilari dell'equità sociale. L'analisi teorica e concreta dell'economia permette inoltre di identificare gli spostamenti di ricchezza tra gruppi derivanti dall'introduzione di variabili esogene ai modelli economici.

I riferimenti congiunti all'ambiente, all'economia, all'equità sociale, si ripropongono sempre assieme, e solo nel tenerli presenti in forma congiunta si può pensare di trovare soluzioni corrette ai problemi.

Sul piano più spiccatamente economico occorre tener presente i benefici e i costi delle allocazioni delle risorse tra diversi settori, agricolo, industriale, turistico. Oggi la maggiore convenienza di breve periodo ha portato a spostare a vantaggio dei settori non-agricoli l'uso delle risorse, e appare sempre più urgente ristabilire un equilibrio tarato su un orizzonte temporale più lungo, che dia il peso corretto a un settore, quello agricolo che, oltre che produrre beni economici, produce il «bene pubblico» di un corretto assetto acqua-terra-uomo. In questo modo si assicura anche per il futuro la continuità dello stesso sviluppo economico, che assume in tal modo il carattere di «sviluppo sostenibile», ossia tale da consentire alle prossime generazioni di godere di maggiori beni reali, non limitati ai soli prodotti materiali di consumo.

La domanda di risorse naturali è ogni giorno maggiore, per gli usi civili, industriali, turistici, ambientali oltre che agricoli. Date alcune priorità quali gli usi civili, proprio per la centralità dell'uomo nella visione dell'equilibrio, è necessario trovare regole di riparto tra gli altri usi che siano adatte alle società civili moderne, in una visione «storica» e strategi-

ca. Per questo bisogna avanti tutto escludere le visioni dei «naturalisti radicali» che idealizzano una natura «incontaminata» e che sono estranei alla logica umanistica, e le logiche volte a ricercare solo un utile monetario di breve periodo, incompatibili con la caratteristica di beni che per la loro stessa natura comportano visioni di tempi lunghi. Lo studio recente su Po-Agricoltura ha mostrato le convenienze e le necessità in un orizzonte adeguato, concludendo sulla necessaria prudenza nell'alterare equilibri assestati nei secoli.

Il ruolo assegnato al settore agricolo richiede peraltro alcuni approfondimenti ulteriori sulle funzioni ambientali, produttive e strategiche del settore nell'economia attuale.

4. In relazione al problema delle risorse naturali, il settore agricolo ha un peso che va oltre ai valori indicati nelle statistiche del reddito. Oggi tale settore è ancora il maggiore utilizzatore di terra e acqua, anche se molto suolo è stato sottratto per città, industrie, infrastrutture, e se l'acqua è utilizzata, spesso senza regole, per altri usi.

Tutti sono ben consapevoli delle necessità della vita civile ed economica moderna, ma vanno comunque svolte alcune riflessioni per definire un equilibrio corretto. Data la priorità degli usi civili e i vincoli «ambientali» basati su valori testati in modo scientifico, occorre svolgere qualche considerazione aggiuntiva sul rapporto di carattere economico tra i vari settori.

L'allocazione più conveniente delle risorse è di vantaggio per tutti, deve essere valutata in base a criteri che utilizzino le indicazioni del mercato, ma allo stesso tempo deve tener conto di valori che il mercato stesso non può esprimere appieno per ragioni sociali, ambientali, di orizzonte temporale.

Per quanto riguarda l'acqua va inoltre tenuto presente che spesso le contrapposizioni di interessi sono più apparenti che reali; infatti essa può venire riutilizzata, quando ne venga mantenuta la qualità. Usi più razionali in agricoltura, sistemi di depurazione e riciclaggio nell'industria consentono cospicui riutilizzi, e i risparmi di acqua vanno confrontati con i costi degli impianti, del loro esercizio, con le potenzialità fornite dalle innovazioni tecnologiche.

Più complesso appare il problema del suolo: in Lombardia invero lo sviluppo urbano ha occupato sinora in prevalenza i terreni meno fertili dell'alta pianura, ma l'espansione tende ora a estendersi e occorre mettere a punto strumenti di analisi e di scelte per ridurre al minimo indispensabile la sottrazione del terreno più adatto all'attività agricola.

Senza enfatizzare un processo che, qui, è stato sinora contenuto per quanto riguarda la bassa pianura, è opportuno aggiungere alcune considerazioni ulteriori sull'importanza dell'agricoltura, in relazione a tutto il sistema prima delineato.

L'agricoltura è tuttora in Lombardia un settore di peso rilevante sul piano produttivo, anche per il suo indotto, in gran parte della bassa pianura, ove incide sul reddito locale per valori elevati. La quasi totalità del valore aggiunto è fornito dagli allevamenti, che basano l'alimentazione su foraggi e cereali foraggeri, con una tipologia simile a quella dei paesi centro europei. A differenza di questi le produzioni sono effettuate grazie all'irrigazione, data la diversa distribuzione delle precipitazioni. Senza di questo il settore avrebbe carattere estensivo, sostanzialmente povero, e la stessa attuale economia lombarda ne risentirebbe e risulterebbe squilibrata. Sul piano ambientale e territoriale la mancata regimazione delle acque e distribuzione omogenea nelle falde comporterebbe costi elevatissimi per la collettività: l'agricoltura oggi restituisce l'acqua che utilizza e la diffonde, depurandola di molti inquinanti. Anche se la stessa agricoltura intensiva moderna è essa stessa causa di alcune forme di inquinamento, il bilancio a suo favore è sempre positivo, così che le esternalità positive fornite dal settore agricolo appaiono trascendere la sua stessa capacità produttiva.

Oggi viene sostenuto da più parti che, in presenza di eccedenza di prodotti, è opportuno ridurre i mezzi produttivi destinati al settore, per diminuire l'offerta. In realtà la

situazione congiunturale di surplus può trarre in inganno sia sul meccanismo produttivo che sulle prospettive future.

Va infatti ricordato che lo scenario mondiale dei consumi alimentari è oggi il risultato di eccedenze provenienti dai paesi sviluppati (di clima temperato) a fronte di una domanda inespressa da parte dei paesi poveri, per lo più tropicali. In questi le necessità alimentari potenziali sono enormi, e difficilmente soddisficibili con incrementi interni di produzione, anche in ragione delle loro potenzialità modeste allo stato attuale della tecnica. Solo i terreni produttivi, quali quelli della pianura Padana, potranno fornire l'offerta necessaria a tali bisogni.

Inoltre la concorrenza porta sempre di più a concentrare le produzioni nelle aree più fertili, cui sempre di più sarà richiesto di fornire i prodotti, ottenibili in modo competitivo solo grazie ai terreni resi fertili da una cura continua all'irrigazione che è gestita da capacità imprenditoriali e tecnologiche elevate, che possono esprimersi solo nelle condizioni di suolo e acqua come quelle odierne. La pianura lombarda è così un tesoro prezioso, la cui potenzialità agricola va tesaurizzata in una visione di carattere strategico che deve andare ben oltre a giudizi di convenienza immediata.

5. In sintesi, per concludere, non si vuole sostenere un immobilismo volto a conservare lo status quo attuale, ma solo inquadrare ogni intervento in una logica strategica di lungo periodo e che tenga conto delle variabili economiche, ma anche sociali e «ambientali». I costi delle modifiche vanno attentamente calcolati, anche nell'onere da sopportare da parte delle diverse categorie, senza limitare le scelte a giudizi derivati da «indicatori» che rispondono a meccanismi di breve momento.

In Lombardia l'uomo ha saputo nei secoli trovare un equilibrio reale con le risorse naturali, «creandolo» con risultati positivi, da attribuire in gran parte a un'attività agricola attenta e efficiente. Alterare tale equilibrio, anche per finalità economicamente valide nel breve periodo, richiede prudenza e saggezza, per non pagare poi nel futuro scelte avventate e precipitose. L'agricoltura è qui ancora fattore economico e produttore di beni «pubblici» non valutabili sul mercato, ma non per questo meno essenziale oggi come nel nostro passato.

#### BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 1961, *Uomo e ambiente: due storie in parallelo*, Mantova, 10-11 maggio.  
ATENEIO DI BRESCIA, 1990, *Il paesaggio bresciano: trasformazione e problemi*, Brescia, Convegno 25 ottobre (Atti in corso di stampa).  
LECHI F., 1991, *Acqua, territorio e agricoltura*, Genio Rurale, 2 febbraio.  
LECHI F., 1991, *Condizioni e modi determinanti lo sviluppo sostenibile nel settore agricolo*, Ceset XXI incontro di studio «Sviluppo sostenibile sul territorio e valutazioni di scenari», Perugia, 8 marzo (in corso di stampa).  
MAF, 1990, *Consorzio per Canale Emiliano-Romagnolo-Po-Agricoltura Ambiente*, Il Mulino, Bologna.

## BONIFICA E IRRIGAZIONE IN LOMBARDIA NEL SECOLO XIX: LO SCHEMA DI BASE

(Luciano Segre\*)

**SUMMARY.** The relationship between climate and price changes and agricultural recession or prosperity phases is pointed out. The irrigation system is neglected during recession phases.

Concerning the modern age in Italy, the interest in water regulation showed by the Napoleonic government is mentioned.

The standstill during the Restoration period, especially in some regions, was followed by a recovery phase during the unitary government.

The history of the main irrigation works in central Padania and their current problems are briefly described. The approach to these issues is outlined.

Ripetutamente ricorre presso gli studiosi, e non solo fra di loro, l'idea che le depressioni agricole fossero effetto di peggioramenti climatici. In realtà queste tesi sono state da tempo demolite. Per esempio, nel periodo di generalizzata prosperità fra il 1150 e il 1300 — secondo le tradizionali prove del Russel — si registrarono, nell'insieme del continente europeo, vaste inondazioni — anche nella pianura Padana — forti neviccate e piogge troppo abbondanti, nonché lunghi periodi di siccità. Nella stessa epoca si ebbe una grande espansione della viticoltura, un netto miglioramento delle rese cerealicole e una tendenza al ribasso dei prezzi dei cereali, segno di incremento di offerta. Infatti una lunga serie di cattivi raccolti avrebbe spinto i prezzi verso l'alto e non il contrario. La diminuzione dei prezzi dei cereali è da considerarsi perciò un elemento contrario alla teoria climatica: forse è dipesa più dagli uomini che dalla natura la responsabilità dei danni provocati dalle piene e dalle inondazioni, soprattutto per l'incapacità a mantenere efficienti le dighe e le chiuse. Semmai fu la diminuzione dei profitti, provocata dalla caduta dei prezzi, a non giustificare più i costi di manutenzione delle opere idrauliche. Avemmo pertanto un lungo periodo di stasi che — a seconda delle regioni e delle aree interessate — poté durare anche alcuni secoli. Ma all'inizio del secolo XIX furono le opere private che mantennero viva e ripresero — là dove si era interrotta, come nelle valli Ferraresi — la tradizione bonificatoria e irrigatoria: Napoleone, sin dalla prima campagna d'Italia, aveva compreso l'importanza economica delle derivazioni irrigue — anche per la navigazione e non solo per l'agricoltura — e ne decise alcune. Solo però la costruzione del canale Milano-Pavia poté essere iniziata, per concludersi tuttavia, nel 1819, sotto la dominazione di Francesco I. Successivamente, l'attenta legislazione del Regno d'Italia tentò una vera regolazione delle acque. In Lombardia si eseguirono altre derivazioni e canalizzazioni e si ha notizia dell'esistenza, sin dal 1800, di un consorzio di scolo per la Bassa Lodigiana. Il cavo Marocco, costruito nel Pavese tra il 1805 e il 1817, permise l'irrigazione di circa 65.000 ha. Dal Ticino, nel 1868, venne concessa la derivazione del canale Villoresi — con portate variabili tra 20 e 70 mc — che doveva portare le proprie acque verso un ampio comprensorio (che raggiunse poi i 55.000 ha). Il governo austriaco poi terminò i lavori del Naviglio Pavese.

Lo Stato unitario — il cui governo aveva definito le acque stagnanti un «avanzo di barbarie» — fu in generale preso da problemi considerati — a torto o a ragione — più urgenti, e si trovò di fronte a una legislazione sulla bonifica piuttosto eterogenea e varia, ereditata dagli Stati italiani: di questa, la più evoluta sembra sia stata quella lombarda, perché la Lombardia era lo Stato che si assumeva gli oneri per opere in difesa dei corsi d'acqua e se ne rivaleva sui proprietari fondiari (in Toscana — per fare un confronto — le opere solo eccezionalmente venivano addebitate sui fondi pubblici, mentre nelle Legazioni di Romagna si assumevano al 50% le spese di arginatura a carico dell'erario e per l'altro

(\*) Istituto di Economia e Politica Agraria, Facoltà di Agraria, Università di Milano.

50% sui bilanci provinciali e comunali). Il governo italiano si limitò, tuttavia, a creare il corpo reale del Genio Civile e il Consiglio generale di bonificazione e di irrigazione. Ciò in un clima di diffuso scontento degli interessati, causato dalla procedura di scambio di funzionari fra il nord e il sud.

Comunque, da allora, si iniziò un periodo di attenzione di informazioni sull'insieme del territorio. Raffaele Pareto e Paolo Maestri compilarono, sulla base dei dati raccolti, un primo quadro delle aree da bonificare, risultato considerato però non sufficiente, e Pareto, nella sua qualità di «ispettore centrale di bonificazione e irrigazione», fu incaricato di eseguire un viaggio di quattro mesi in tutto il territorio italiano. Esso si concluse con una relazione «sulle bonificazioni, risaie e irrigazioni del regno d'Italia», presentata nel 1865 al ministro di agricoltura, industria e commercio, che costituisce il primo documento fondamentale per la conoscenza della situazione dei terreni paludosi e infrigiditi da un canto, e dell'irrigazione dall'altro. I dati del Pareto per l'irrigazione, se posti a confronto con i successivi elementi ufficiali che sono pubblicati dal ministero dell'agricoltura, industria e commercio nel 1905, sollevano dubbi proprio a proposito della Lombardia e del Novarese, in quanto in essi venne espressa più volte l'ipotesi che le risaie fossero state sommate alle terre irrigate, dal momento che non sembra possibile ritenere che, nel quarantennio successivo al 1865, le irrigazioni fossero diminuite, come risulterebbe dai dati appunto del 1905. Fatti i conti e le considerazioni dovute, sembra probabile che le conclusioni della «classica» relazione del Pareto peccassero per eccesso e, dunque, in eccesso di ottimismo.

È un fatto, tuttavia, che la bassa pianura lombarda fu la prima area che godette i vantaggi dell'irrigazione, infatti — come ricorda il Romani — «frutto dei sapienti sforzi delle generazioni successive, a partire specialmente dal secolo XII, in un quadro idrografico e topografico favorevole, ma anche con suolo naturalmente tutt'altro che fertile, la pratica irrigatoria, giunta tra il Settecento e l'Ottocento ad un grado altissimo di estensione e di produzione tecnica, rappresenta senza dubbio per l'agricoltura lombarda di pianura il fattore determinante dell'elasticità e complessità degli ordinamenti produttivi, nonché l'aspetto più prestigioso».

La canalizzazione era particolarmente accentuata tra il Ticino e l'Adda, da cui erano derivati — come già ricordato, sin dal 1100-1200 — la Muzza, di 38 km, e il Naviglio Grande, di 57 km, che vennero a costituire il sistema principale dell'impianto irriguo lombardo. Nel '400 si aggiunsero il Naviglio di Bereguardo e quello della Martesana, il primo derivato dal Naviglio Grande, il secondo dall'Adda.

Questo reticolo rimase inalterato sino all'inizio dell'Ottocento: si prolungarono invece i cavi esistenti che da esso ricevevano acqua e se ne costruirono altri, ampliando la superficie agraria destinata alle colture irrigue dai poco più dei 100.000 ha del Milanese e del Lodigiano dell'inizio del Settecento, ai 140.000 della metà del '700.

Nell'età francese — come si è detto — lo Stato emanò leggi specifiche (nel 1804 e nel 1806) che codificavano e confermavano gli antichi usi lombardi in tema di irrigazione, e permisero di terminare il citato Naviglio di Pavia: era lungo 33 km e da questo vennero derivate nuove rogge. Anche i privati, nello stesso periodo, estesero la loro rete, soprattutto nel territorio di sud-ovest: importante, per esempio, il cavo Lorini-Marocco, che, fra il tronco principale e le diramazioni, superò i 200 km; inoltre vennero messi in opera i cavi Belgioioso, Borromeo e Taverna, nonché certe derivazioni che toccavano anche l'altopiano milanese e non solo la Bassa, come il cavo Diotti, tratto a Castellanza dall'Olonza, che serviva, appunto, a irrigare l'altopiano asciutto.

Le tre aree irrigue della Bassa (Milanese, Lodigiano e Pavese) disponevano ormai — a metà Ottocento — di una superficie irrigua di quasi 230.000 ha; nella Lodigiana i terreni irrigati erano l'82% della superficie agraria e nel Pavese il 67%, ma anche le altre province lombarde intensificarono le tecniche idrauliche: a Brescia il 58%, a Cremona il 42%, a Bergamo il 36% delle aree agricole vennero irrigate.

L'ampiamiento della rete irrigua era una diretta conseguenza dello sviluppo economico: la domanda del mercato permetteva, infatti, di collocare prodotti redditizi e perciò si riteneva conveniente investire in opere a vantaggio dell'agricoltura: tuttavia è solo verso la fine dell'Ottocento che la ripresa — dopo la grande crisi agraria — indusse a compiere nuove e importanti opere: il canale Villoresi, estratto dal Ticino, con un percorso di 186 km, irrigava nell'altopiano milanese circa 50.000 ha, il canale Marzano, nel Cremonese, derivato dall'Adda, era in grado di irrigare 22.000 ha. Nel 1930, tirando le somme, si vide che in Lombardia, su una superficie agraria di 796.103 ha, 481.784 ha erano irrigati (60%).

Ma non è solo la quantità a costituire un significativo motivo di interesse, bensì anche il modo di ripartizione dell'acqua fra gli utenti: infatti l'acqua che proveniva da una delle bocche modellate aperte su uno dei maggiori canali (Muzza, Naviglio Grande, Naviglio Pavese) veniva incanalata in una roggia per essere trasportata sui terreni da irrigare, che, quasi sempre, non appartenevano a un solo proprietario. Perché ogni agricoltore potesse utilizzare con regolarità l'acqua di cui le sue coltivazioni avevano bisogno, si ideò la «ruota», secondo la quale, in periodo di tempo variabili da una a due settimane, venivano stabiliti dei turni durante i quali ogni utente poteva servirsi di tutta l'acqua per un prestabilito numero di ore. I turni erano regolari per tutto il periodo compreso tra marzo e settembre, mentre le marcite — tipiche colture della Bassa Lombarda — venivano irrigate d'inverno.

La questione poi, collegata e essenziale, del prezzo dell'acqua, ha costituito e costituisce ancora in parte un capitolo a sé, tuttora da delineare storicamente, dallo sviluppo spesso amaro e contraddittorio.

## «DAI NAVIGLI LOMELLINI AI CANALI CAVOUR»

(Franca Franzoni\*)

SUMMARY. *From «Navigli Lomellini» to «Cavour Canals».* The part of Po Plain, delimited by Sesia, Ticino and Po rivers, named East Sesia, is a unitary district from the point of view of the hydrological and irrigation system.

Administratively it is divided into two Regions: a half belongs to the Region Lombardia, that is Lomellina, the other part belongs to the Region Piemonte, that is Novarese.

In this territory, which has a surface of about 200.000 hectares, the irrigation net has very ancient origins.

First canals were built in XII + XIII century and since then on human work has continued in realizing a complicated and intercrossing net of canals; the main and the most ancient canals in Lomellina are named Navigli, the most important canals in Novarese are the Cavour Canals.

From the Middle Age until nineteenth century, when the Cavour canal and its branches were built, it was developed not only the history of an irrigation system, but also that one of a territory and of a people.

Nowadays all the documents relating to this history, in the past kept in the Cavour Canals Administration archives, are in Novara, near the Coutenza Canali Cavour, which joins East and West Sesia Associations in order to manage the irrigation of a larger area.

The East Sesia Association, charged by the Coutenza, is now engaged in realizing some cultural productions, as exhibitions, meetings etc., to emphasize the «water culture».

### *Premessa*

Il territorio in sinistra del Po comprendente la parte orientale del Piemonte (il Novarese) ed il settore occidentale della Lombardia (la Lomellina) costituisce un comprensorio unitario ora denominato «Est Sesia», solcato da un'unica rete irrigua che ne caratterizza in modo inconfondibile il paesaggio.

Solo il confine amministrativo regionale, che attualmente divide in due esatte metà questo territorio, sembra non tener conto degli stretti legami — fisici, economici e culturali — che anche in passato facevano di questa terra «tra i due fiumi» (il Sesia e il Ticino) una zona unitaria, legata ora allo Stato Piemontese ora alla Lombardia (1).

### *La Pianura Padana*

In realtà è con una visione più ampia che dobbiamo guardare a questo territorio, inserito armonicamente nella vasta Pianura Padana e partecipe, fin dall'antichità, delle vicende che ne hanno caratterizzato la storia.

Il fiume Po ha tracciato fisicamente la storia della Padania, costituendo esso stesso, con la sua azione erosiva e sedimentaria esercitata in epoca preistorica, la matrice di questo territorio, in origine (sul finire dell'Era Terziaria) sommerso dal mare Adriatico che qui si espandeva in un ampio golfo fino a lambire le vallate alpine del Cuneese.

(\*) Associazione Irrigazione Est Sesia di Novara. Responsabile dell'Archivio Storico dei Canali Cavour.

(1) Si ricorda che fin dal tramonto dei liberi Comuni il Novarese e la Lomellina entrarono a far parte della Signoria Viscontea di Milano (1311) e ivi rimasero anche sotto il dominio dapprima francese (1500-1521) e poi spagnolo (1559-1713) di Milano.

Con la pace di Utrecht del 1713 e il successivo trattato di Vienna del 1738 questo territorio venne assegnato per la prima volta ai Savoia ed annesso al Piemonte.

La breve parentesi napoleonica vide la costituzione del Dipartimento dell'Agogna (1800-1814), ma il Congresso di Vienna riconsegnò la zona ai Savoia, che la manterranno fino all'unificazione d'Italia.

Il fiume poi risultò fattore aggregante per i primi insediamenti umani e mantenne nei secoli il ruolo di insostituibile fonte per la redenzione agraria dell'Italia settentrionale, oltre che importantissima e unica via di accesso al mare Adriatico delle popolazioni ivi stanziate. Non a caso i Longobardi posero la loro capitale a Pavia, Cremona fu punto strategico per i trasferimenti verso il mare e Milano sentì fin dall'antichità la necessità di collegarsi in modo diretto al Po.

Gli affluenti di sinistra del Po, solcando trasversalmente la pianura, hanno suddiviso naturalmente la pianura in vasti comprensori che potevano godere di una buona dotazione idrica.

L'uomo ben presto si accorse dell'importanza di poter intervenire su fenomeni apparentemente naturali, e quindi imprevedibili e incondizionabili, quali le esondazioni dei fiumi nei periodi di pioggia e la siccità estiva ed iniziò così un lungo lavoro di rimodellazione dell'ambiente naturale: con la cura e la manutenzione degli argini tentò di evitare le piene rovinose e le continue «divagazioni» dei tratti di pianura dei fiumi; con la costruzione di canali di scolo prosciugò terreni umidi e malsani, permettendo le coltivazioni di vaste aree vallive prima regno incontrastato di acquitrini e paludi; con la costruzione di rogge e canali portò il beneficio dell'irrigazione anche in zone lontane dai fiumi, trasformando «dossi» aridi e sabbiosi (le «baragge» e le «brughiere») in fertili aree coltivate.

In sostanza, fin dal tempo dei Romani, attraverso le «centuriazioni», è iniziata la lunga e mai ultimata «fatica» dell'uomo per rendere vivibile e produttivo un territorio naturalmente avaro e inospitale.

È nel periodo medioevale, con la riscoperta dell'acqua nella sua pluralità di usi e di ricchezza, che ebbe inizio l'«età dei canali italiani» (2) e la corrispondente testimonianza documentaria più certa, soprattutto per quanto riguarda i territori della Lombardia e del Piemonte.

Il tema dell'acqua diventò componente essenziale anche del diritto: non vi è documento notarile, cancelleresco o curiale che non contenga riferimenti precisi a corsi d'acqua, a diritti di derivazione, a servitù di acquedotto, riprendendo principi giuridici che spesso avevano origine nel diritto romano.

#### *Le prime iniziative irrigatorie*

Al XII secolo risale, nel comprensorio dell'Est Sesia, l'apertura della roggia Nuova, costruita dalla città di Novara per utilizzare a scopo irriguo le acque del fiume Sesia, tradotte verso est mediante un tratto di alveo abbandonato dello stesso fiume. Tale roggia, ampliata e prolungata, diventerà nel XV secolo la roggia Mora.

Dagli Statuti del Comune di Novara si ha notizia dell'esistenza, nel XIII secolo, della roggia di Cerano (Novara), che derivava acqua dai torrenti Agogna e Terdoppio.

Il trapasso dai Comuni alle Signorie non fermò lo sviluppo delle opere di canalizzazione, anzi nei secoli XIV e XV si verificò un rinnovato fervore nell'intraprendere nuove iniziative bonificatorie e irrigatorie.

A Milano gli Sforza, soprattutto nella persona di Ludovico il Moro, diedero grande impulso alla sperimentazione agronomica, attribuendo notevole importanza alle opere di bonifica e di irrigazione: basti pensare che a Milano operava Leonardo da Vinci, che, tra l'altro, si definiva «esperto nel condurre acqua da un locho a l'altro».

Già sotto Galeazzo Maria Sforza era iniziato questo processo di promozione dell'attività agricola di cui, soprattutto, due avvenimenti danno la misura: la diffusione dell'allevamento del baco da seta e l'introduzione in Italia della coltura del riso.

(2) SEBASTIANO GIANZANA, *Le acque nel diritto civile*, Unione Tipografica Editrice, Torino, 1879.

Strettamente legato alla bachicoltura era l'allevamento del gelso, che trovò ampia diffusione nella campagna lombarda, a pieno campo e lungo i corsi d'acqua, inducendo nel paesaggio un elemento di interruzione della piatta orizzontalità della pianura Padana: fossi, rogge e canali che solcavano il territorio trovarono ora una caratterizzazione paesaggistica nei lunghi filari di gelsi che spesso li costeggiavano.

La prima e sicura documentazione della coltura del riso in Italia riguarda il territorio in ovest di Ticino, la Lomellina, particolarmente caro agli Sforza in quanto vi si trovavano due grosse proprietà agricole dei Signori di Milano: la tenuta ducale di Villanova di Cassolnovo e l'azienda agricola detta Sforzesca. Da due lettere del 1475 siglate da Galeazzo Maria Sforza si deduce che proprio nel «Parco di Villanova» abbia avuto inizio la coltura del riso qualche anno prima, forse nel 1472.

Ma l'attenzione degli Sforza per lo sviluppo delle irrigazioni trovò la massima espressione in due opere che ancor oggi rivestono notevole importanza per la distribuzione delle acque nel comprensorio tra Sesia e Ticino: l'ampliamento e il prolungamento del Naviglio Sforzesco e la realizzazione della roggia Mora.

Il Naviglio Sforzesco, derivato dal Ticino tra Galliate e Trecate, ha un percorso di 27 chilometri che lo porta, dopo un tratto in cui scorre parallelo al fiume Ticino, alla città di Vigevano e poi al Tenimento della Sforzesca, ove, riunendo altre acque provenienti dal fiume Sesia (roggia Mora), dal torrente Terdoppio e dai fontanili, dà origine ad una capillare rete irrigua che giunge fino al Po.

La sua origine deve essere collocata nel 1445, per iniziativa del Comune di Vigevano, a ciò indirizzato (secondo alcuni obbligato) dal Duca Filippo Maria Visconti.

I lavori, iniziati con una certa dovizia di uomini e di mezzi, dovettero interrompersi dopo solo 2 anni — nel 1447 — con il tracciato del Naviglio compiuto fin oltre Vigevano, per sopraggiunte difficoltà finanziarie del Comune di Vigevano.

Nel 1463 il Comune donò al Duca Francesco I Sforza una possessione di circa 2.000 pertiche, che avrebbe costituito il nucleo originario della Tenuta Sforzesca, ed insieme il Naviglio e altri corsi d'acqua.

Il Duca gradì la donazione e incaricò immediatamente Giovanni Visconti di completare il Naviglio.

Successive interruzioni — legate soprattutto alle vicende familiari degli Sforza — ritardarono il completamento dell'opera, che venne ultimata da Ludovico il Moro nel 1482.

Allo stesso Ludovico si deve, attorno al 1488, la costruzione di un'altra e ancor più grandiosa opera idraulica: la roggia Mora.

Si tratta di un importante acquedotto, della lunghezza di oltre 50 chilometri, che conduce le acque del fiume Sesia, derivate a Prato Sesia, in Lomellina, per irrigare i territori di Villanova, Cassolnovo, Vigevano e Sforzesca, dopo aver raccolto le acque dei torrenti che si trova ad intersecare sul suo cammino: Strona, Agogna e Terdoppio.

Con diploma di Gian Galeazzo Sforza 15 novembre 1481, Ludovico il Moro, zio e luogotenente di Gian Galeazzo, venne autorizzato ad estrarre e derivare dal Sesia tutta l'acqua che volesse e ad utilizzarla a suo piacimento nelle proprietà sforzesche del Vigevanasco.

Per questo scopo Ludovico utilizzò la roggia, già esistente dal XII secolo, che portava acque di Sesia a Novara, realizzando nel 1487-88 i lavori di ampliamento e di prolungamento di tale alveo, dopo aver stipulato appositi accordi con la città di Novara per la salvaguardia della sua dotazione idrica.

Alla morte di Ludovico il Moro l'omonima roggia seguì le sorti del patrimonio sforzesco, suddivisa in due assi ereditari diversi e gestita secondo la figura giuridica del «condominio»; tale si mantenne, pur attraverso vari passaggi di proprietà, fino a tempi recenti, quando (1988) praticamente tutto il corso della roggia Mora (escluso un primo tratto interessato da centraline idroelettriche) è stato assunto in gestione dall'Est Sesia.

Nel XIV secolo vennero anche realizzate importanti derivazioni dal fiume Sesia a

beneficio del Novarese e della Lomellina: la roggia Busca e il roggione di Sartirana, seguiti, nel secolo successivo, dalla roggia Biraga. Si trattava di sporadiche ma importanti iniziative volute da case nobiliari proprietarie di latifondi che in questo modo garantivano una dotazione idrica sicura ai propri beni e nel contempo predisponavano una rendita fissa al capitale investito, derivante dalla vendita delle portate eccedenti le proprie necessità.

In particolare, la roggia Busca (lunghezza 32 chilometri), di cui si ha memoria dal 1380 con il nome di roggia Novarese (Rugia Novareisa), fu costruita dalla città di Novara per uso irriguo e quindi ceduta, nel XV secolo, a Luca Crotto. Il suo discendente conte Alfonso Crotti la vendette al conte Rinaldo Tettoni nel 1578. Dopo successivi cambi di titolarità la roggia divenne, nel 1616, di proprietà del conte Ludovico Busca, che le diede il nome che conserva tuttora; la Nobile famiglia Busca ne conservò la titolarità fino alla cessione alle Finanze dello Stato Italiano per far parte della rete dei Canali Cavour, nel 1883.

Il primo titolo che riguarda il roggione di Sartirana è il diploma 24 ottobre 1387, con cui Galeazzo Maria Visconti concedeva a Beneventono De Turtis il privilegio di derivare acque dalla sponda sinistra del Sesia in territorio di Langosco per l'irrigazione del territorio di Sartirana.

Con patente 1° maggio 1452 Francesco I Sforza investiva del feudo di Sartirana Cicco Simonetta al quale perciò passò la proprietà del canale, allora chiamato Langosco.

Anche questo canale subì vari trasferimenti di titolarità, finché nel 1522 passò in piena proprietà alla Nobile famiglia Arborio Gattinara, che lo mantenne fino alla sua cessione alle Finanze dello Stato Italiano (1857).

Le piene del Sesia procurarono sempre gravi problemi alla presa del canale, che dovette essere più volte trasferita dalla sede originaria; anche la sua denominazione variò nel tempo, diventando, dal 1705, roggione di Sartirana.

La roggia Biraga fu realizzata per concessione 13 febbraio 1424 della Generale Credenza della città di Vercelli al Consigliere Ducale Zanino Rizio o Rizzo e a Ludovico de Tizonibus di estrarre acqua dal Sesia per condurla a Vicolungo e a Biandrate soprattutto per azionare i mulini.

Passata poi in totale proprietà di Giovanni Stefano Rizzo, la roggia prese il nome di Rizza; lo stesso Rizzo, insieme a Pietro Birago, ottenne la concessione da Ludovico il Moro (4 marzo 1488) di realizzare la roggia Biraga, che unita alla Rizza formò la roggia Rizza-Biraga.

La titolarità della parte spettante al Birago passò poi al Capitolo della Cattedrale di Vigevano, che la mantenne fino all'avvento di Napoleone. La famiglia Boschi, che successivamente ne aveva acquisito la proprietà, la cedette poi all'Amministrazione dei Canali Cavour nel 1883.

Contemporaneamente a queste iniziative irrigatorie, nel XIV secolo, ad ovest del Sesia, Amedeo VIII di Savoia aveva costruito il Naviglio di Ivrea, derivato dalla Dora Baltea dapprima come via di navigazione e poi utilizzato a scopi irrigui; nel 1400 veniva realizzato il Canale del Rotto, anch'esso derivato dalla Dora Baltea, per opera di Giovanni di Monferrato.

Con il concludersi del periodo delle Signorie si può considerare compiuta la prima fase del processo di sistemazione idraulica ed irrigua della Padania.

Occorre tuttavia rilevare che nonostante le numerose ed importanti opere realizzate, in realtà l'estendimento dell'irrigazione che ne seguì non fu ad esse proporzionale.

Infatti le realizzazioni in campo irriguo dettate da interessi particolaristici e del tutto scoordinate le une dalle altre, le portate derivate irregolari e fortemente condizionate dall'andamento meteorologico e le forti perdite dei canali in terra limitarono notevolmente le superfici assoggettabili all'irrigazione, che risultava in pratica oasistica ed inoltre non affidabile, per la frequenza e la gravità dei periodi di carenza idrica.

Il Novarese e la Lomellina, più ancora dei limitrofi comprensori milanese e vercellese, subirono le conseguenze negative della mancanza di un sistema organico di irrigazione.

Il periodo che seguì non migliorò certo la situazione idraulico-irrigua; verso la fine del XVI secolo e maggiormente nel corso del XVII secolo, per l'aggravarsi della situazione politica ed in conseguenza del malgoverno della dominazione spagnola e del susseguirsi di calamità di ogni genere (guerre, carestie, pestilenze, ecc.), l'intera valle Padana entrò, ancora una volta, in una grave crisi.

Tra le pochissime opere irrigue realizzate in questo periodo, è da ricordare, in Lomellina, il Naviglio Langosco, la cui esecuzione ebbe inizio nel 1613, per concessione di Filippo III Re di Spagna, all'epoca Duca di Milano, al conte Guido Langosco.

Il Naviglio, derivato dal Ticino tra Cameri e Galliate, ha un percorso di oltre 43 chilometri. Fin dall'inizio della sua esecuzione si riscontrarono notevoli difficoltà, soprattutto di carattere finanziario, per cui il conte Langosco, non potendo far fronte da solo all'impegno di un'opera tanto importante e tanto onerosa, si vide costretto a cedere via via quote della dotazione idrica del canale, gettando così le basi per una gestione «condominiale» del canale.

La lentezza con cui procedevano i lavori e soprattutto la morte del conte fecero fortemente temere per la conclusione dell'opera, che nel 1656 fu completamente abbandonata in stato di totale inattività. Solo la tenace volontà dei «condomini», guidati dall'Ospedale San Matteo di Pavia, permise il completamento del canale, nel 1665, dopo oltre 50 anni dal suo inizio.

Il Condominio del Naviglio Langosco ha proseguito nella gestione fino al 1985; dal 1° gennaio 1986 l'Est Sesia ha assunto l'uso e la disponibilità dell'acquedotto.

Il secolo XVIII è caratterizzato da profondi mutamenti in campo politico, scientifico e agronomico; essi diedero l'avvio, tra l'altro, anche ad un processo di «rinascita» delle tecniche agricole e, soprattutto, della pratica irrigua.

La suddivisione del latifondo portò infatti, con la diffusione dell'agricoltura intensiva, al nascere dei primi organismi consorziali per la gestione in comune delle acque; le innovazioni nei sistemi colturali e soprattutto le acquisizioni tecniche dell'idraulica offrirono le condizioni favorevoli al sorgere di una moderna agricoltura irrigua, unitamente alla diffusione dei fontanili che, pur essendo stati «scoperti» ed utilizzati già in epoca medioevale (soprattutto ad opera degli ordini cistercensi e benedettini), trovarono in questo secolo più vasta e capillare diffusione anche per l'impinguamento della falda freatica dovuto all'estendersi dell'irrigazione e, in particolare, della risaia.

Lo Stato Sabaudò iniziò in questo secolo — con la costituzione di un'apposita amministrazione denominata dapprima «Economato dell'Interno» (sec. XVIII), poi «Azienda dei Canali Piemontesi», per divenire poi, dopo l'unità d'Italia, «Amministrazione dei Canali demaniali d'irrigazione, Canali Cavour» — quella politica di gestione dell'irrigazione che, condotta sia attraverso la realizzazione diretta di nuovi canali sia con l'acquisizione di antiche rogge, troverà nella costruzione del canale Cavour la sua concretizzazione più importante.

La scelta di impegnare direttamente lo Stato nella costruzione e nella gestione di una rete idrica di tale imponenza era finalizzata, come si legge negli Editti dei Principi Savoia, al «vantaggio dell'economia dei loro Stati, per favorire l'agricoltura e l'industria, per aprire nuove vie di comunicazione ecc.». In realtà, da una valutazione a posteriori della gestione dell'irrigazione, si può affermare che lo scopo principale divenne presto l'incremento degli introiti per le casse dell'Erario, scopo perseguito attraverso l'esosa imposizione di canoni per «l'affitto» dell'acqua irrigua e l'affidamento della gestione economica e tecnica dell'Azienda al Ministero delle Finanze.

#### *Le realizzazioni ottocentesche*

Con l'avvenuta unificazione d'Italia lo Stato fece propria l'impostazione sabauda, dando avvio a nuove e grandiose opere irrigue rispondenti ad un criterio di utilizzo collettivo

e razionale delle risorse idriche disponibili, non più limitato dai rigidi confini esistenti tra gli Stati preunitari.

La più importante realizzazione fu certamente la costruzione del grande canale Cavour, avvenuta tra il 1863 e il 1866. Il canale, che è lungo 85 chilometri e ha una portata di 110 metri cubi al secondo, è derivato dal fiume Po in prossimità di Chivasso e costituisce l'asse portante dell'irrigazione dei comprensori all'est e all'ovest del Sesia.

Il canale Cavour, unitamente ai suoi diramatori, completò dunque la trasformazione irrigua dell'intera pianura Novarese e Lomellina. Vennero così gradualmente dissodate, sistemate ed irrigate anche le «brughiere» in sponda destra di Ticino, rimaste fino ad allora in gran parte all'asciutto; ciò avvenne principalmente con la realizzazione dei due grandi canali da esso derivati: il diramatore Quintino Sella e il diramatore Vigevano.

L'impegno economico per la realizzazione del canale fu notevolissimo: poiché lo Stato non disponeva dei mezzi necessari, i Ministri delle Finanze, Sella, e dell'Agricoltura, Pepo-lli (3), stipularono una convenzione con una Società di finanzieri inglesi e francesi, in base alla quale la Società si impegnava a costruire il canale in quattro anni; in compenso il nuovo canale e tutti gli altri canali demaniali derivati dalla Dora Baltea e dal Sesia — che avrebbero costituito la cosiddetta rete dei Canali Cavour — sarebbero passati alla Società stessa in concessione di esercizio per 50 anni (4).

In meno di tre anni, dal luglio 1863 alla primavera 1866, la Compagnia Generale dei Canali d'Irrigazione Italiani (Canali Cavour) costruì il nuovo canale Cavour ma non furono realizzati, se non in minima parte, i diramatori. Ciò impedì la distribuzione dell'acqua convogliata e la conseguente riscossione dei relativi introiti, provocando il fallimento economico dell'iniziativa.

Faticosamente e con grandi esborsi da parte dello Stato fu poi completato, da parte della Compagnia, il disegno primitivo di una rete alimentata dal canale Cavour, ma nel 1872, a causa delle perduranti difficoltà economiche della Compagnia, il Governo deliberò il riscatto di tutta la rete irrigua e attraverso l'Amministrazione (dapprima Speciale, poi Generale) dei Canali Demaniali d'Irrigazione il Ministero delle Finanze avocò nuovamente a sé la gestione di tutti i canali ad est e ad ovest del Sesia.

Come si è accennato precedentemente, l'Amministrazione Finanziaria riuscì a comporre la cosiddetta rete dei «Canali Cavour» ad est del Sesia acquisendo dai rispettivi proprietari la roggia Busca, la roggia Biraga e il roggione di Sartirana, costruendo ex novo il diramatore Quintino Sella coi suoi diramatori Mortara e Pavia, il cavo Montebello e ampliando e prolungando l'esistente cavo di Galliate, che diventerà il diramatore Vigevano.

A questi canali principali, direttamente interconnessi con il canale Cavour, deve aggiungersi tutta una ragnatela di cavi minori e di fontanili, che ampliano notevolmente il tessuto irriguo del comprensorio.

#### *Le Associazioni irrigue*

Già prima della costruzione del canale Cavour, nel Vercellese, la gestione dell'irrigazione da parte del Ministero delle Finanze — attraverso l'appalto a ditte private — si era rivelata inadeguata alle necessità di un'agricoltura efficiente ed economica; la diffusa situazione di malcontento nei confronti degli esosi canoni demaniali e dei soprusi frequentemente perpetrati dagli appaltatori ai danni degli agricoltori-utenti portarono — già nel 1853

(3) Si ricorda che Camillo Cavour, che a lungo si era battuto per la realizzazione del canale che avrebbe preso da lui il nome, era mancato all'indomani dell'unità d'Italia, il 6 giugno 1861.

(4) La convenzione stipulata con la Società, approvata con la legge 25 agosto 1862 n. 776, prevedeva una spesa complessiva, per la costruzione del nuovo grande canale e per la realizzazione o l'acquisto dei suoi diramatori, di 80 milioni di lire dell'epoca.

ad opera del conte di Cavour — alla costituzione di un'Associazione irrigua tra tutti gli utilizzatori delle acque dei canali Cavour, in grado di assumere in concessione dal Demanio la rete irrigua e di gestirla in forma consortile.

Il successo dell'esperimento vercellese indusse gli agricoltori novaresi e lomellini, a costruzione del canale Cavour avvenuta, a tentare di riunirsi in analogo consorzio. L'impresa al di qua del Sesia si rivelò più difficile del previsto e solo nel 1922 si riuscì a formalizzare l'idea, con la costituzione dell'Associazione Irrigazione Est Sesia, grazie soprattutto all'impegno dell'ingegner Giuseppe Garanzini suo fondatore e primo direttore.

L'Est Sesia riuscì poi a completare ed integrare le portate della rete Cavour con l'acquisizione di cavi privati rimasti estranei alla rete demaniale (roggia Mora, Naviglio Langosco, Naviglio Sforzesco, roggia Mora-Castellana, ecc.) e con la costruzione di nuovi canali, costituendo così un'unica rete di canalizzazioni, completamente interconnessa.

Un contributo determinante per le dotazioni del canale Cavour pervenne dalla regolazione del lago Maggiore, quando, nel 1954, venne completato il canale Regina Elena, in grado di trasferire circa 70 metri cubi al secondo di acque del Ticino nel canale Cavour in prossimità di Novara. Il vantaggio di tale integrazione — che si era resa indispensabile per alleviare le gravi carenze idriche del canale Cavour — riguarda non solo il comprensorio dell'Est Sesia ma, indirettamente, anche quello dell'Ovest Sesia; il nuovo canale consente anche di estendere l'irrigazione ai territori posti a nord del canale Cavour. Il progetto di integrazione delle acque di Cavour fu completato con la realizzazione (1980) del Diramatore Alto Novarese, che immette acque di Ticino nel canale Cavour già all'ingresso di quest'ultimo nel comprensorio Est Sesia.

La storia delle Associazioni irrigue, dapprima legata a quella dell'Amministrazione dei Canali Cavour, per il rapporto di concessione dei canali demaniali, se ne stacca completamente nel 1981 allorché i canali vengono definitivamente passati in gestione alle Associazioni stesse, secondo quanto previsto dalla legge 27/12/1977 n. 984, che ha sancito, di fatto, la fine dell'Amministrazione Finanziaria.

Le Associazioni Est ed Ovest Sesia sono così divenute eredi non solo dell'imponente rete di canali realizzata nei secoli tra Dora Baltea, Ticino e Po (5), ma anche di un patrimonio documentario di notevole valore storico, strettamente connesso con la realizzazione e con la secolare gestione di detti canali.

#### *L'Archivio Storico dei Canali Cavour*

Si vuole qui fare riferimento all'Archivio Storico della cessata Amministrazione, consegnato alla Coutenza Canali Cavour (costituita dalle Associazioni irrigue Est ed Ovest Sesia) nel 1983, a seguito di apposita convenzione con il Ministero dei Beni Culturali.

Si tratta, com'è intuibile, di una testimonianza unica, per continuità e completezza, che costituisce una fonte storica per lo più inedita non solo per lo studio dello sviluppo delle irrigazioni ma anche per la genesi del territorio.

L'indagine storica può estendersi anche al periodo precedente alla costruzione del canale Cavour; infatti alcuni canali, la cui origine, come si è visto, risale a epoche anteriori, fino al XV secolo, furono acquisiti dall'Amministrazione Demaniale insieme alle carte che li riguardavano: di qui la presenza di alcune pergamene del 1400, di strumenti notarili del 1500 e 1600 e di una ricca documentazione dei secoli XVII e XVIII relativa ai titoli di acquisto dei canali e dei beni loro pertinenti, alle servitù insistenti su tali beni, alle concessioni di derivazione delle acque, alle vertenze insorte e alle relative sentenze; insom-

(5) Lo sviluppo della rete dei «Canali Cavour» supera i 1800 chilometri, con una portata di circa 300 m<sup>3</sup>/s, a beneficio di una superficie irrigata di oltre 300.000 ettari.

ma, a tutto il complesso di diritti che si è creato e consolidato nel tempo intorno ad una realtà fisica, ma anche economica, sociale e quindi giuridica quale è il canale.

Questa documentazione antica, insieme con gli atti e i contratti prodotti dall'Amministrazione nel corso del XIX e del XX secolo, rappresenta anche il supporto giuridico e tecnico dell'attività gestionale della rete irrigua.

Oltre alla parte documentaria in senso stretto l'Archivio contiene anche una grande quantità di disegni, mappe, cabrei, planimetrie, per un totale di circa 20.000 pezzi.

L'Est Sesia, mettendo a disposizione un palazzo di sua proprietà — situato accanto alla propria sede — per la conservazione e la consultazione dell'Archivio Storico, ha voluto creare a Novara un polo di attrazione per lo studio della storia del territorio, nel suo genere unico in Italia.

È già stato completato il riordino del materiale consegnato ed è in corso di realizzazione la creazione — attraverso un apposito programma informatico — di alcune banche dati che permetteranno approfondite ed esaurienti ricerche archivistiche; qui infatti gli studiosi della storia del territorio, ma anche gli economisti, i geografi e quanti sono interessati alle vicende e allo sviluppo della parte occidentale della pianura Padana possono trovare le carte e i mezzi per «farle parlare», secondo un progetto innovativo di conservazione e di valorizzazione del bene archivistico.

#### *Le iniziative per diffondere la «cultura dell'acqua»*

L'interesse degli Enti gestori dei canali per la storia dell'attuale assetto economico e territoriale non si limita a questa iniziativa: sono ora avviati alcuni progetti per la diffusione e la valorizzazione della «cultura dell'acqua» che troveranno attuazione nell'immediato futuro.

Ci si riferisce alla Mostra-Convegno «Dai Navigli Lombardi ai Canali Cavour», in corso di organizzazione e che dovrebbe svolgersi a Milano alla fine dell'anno prossimo.

Si tratta di un importante programma di manifestazioni culturali che, attraverso esposizioni a tema, convegni, visite guidate, pubblicazioni, avrà come filo conduttore la riproposizione, al vasto pubblico, dei temi relativi alla storia delle irrigazioni, alla storia dell'idraulica e, in ultima analisi alla storia del territorio della Padania piemontese e lombarda.

Un altro progetto in corso di realizzazione da parte dell'Est Sesia riguarda la valorizzazione storica, ambientale, artistica e paesaggistica di un antico corso d'acqua che interessa il Novarese e la Lomellina: l'Eco-museo della roggia Mora.

L'Eco-museo — secondo i principi messi a punto da Henri Rivière negli anni '70 — è uno strumento voluto e realizzato da un organismo amministrativo e da una collettività per ritrovare e riconoscere i valori significanti del proprio territorio; esso deve partire dall'interpretazione dell'Uomo nel suo ambiente naturale, tenuto presente l'elemento temporale, come conoscenza delle epoche passate, e di quello spaziale, come predisposizione di percorsi alternativi e di itinerari finalizzati.

Nel caso concreto l'Est Sesia e il Comune di Novara, con la partecipazione della Provincia di Novara, hanno dato avvio a una serie di indagini e di rilievi di carattere storico, artistico, architettonico, idraulico, irriguo, naturalistico e ambientale, a seguito dei quali verranno redatti e pubblicati appositi studi, in grado di fornire un inquadramento generale della roggia e del territorio su cui si trova. Sulla base degli studi verrà poi redatto il progetto vero e proprio di Eco-museo, che avrà come scopo la valorizzazione e la riscoperta — attraverso itinerari predisposti, percorsi alternativi, iniziative culturali, ecc. — delle valenze storiche, ambientali, naturalistiche e paesaggistiche di un sistema così complesso eppure così unitario.

Ora più che mai sembra necessario insistere e richiamare l'attenzione generale sui

delicati rapporti che legano tra loro Uomo, attività agricola e ambiente, rapporti che, grazie ad un'attività millenaria, hanno qui trovato un giusto equilibrio che è interesse di tutti salvaguardare.

Va ricordato infatti che senza l'attività agricola e, soprattutto, senza la pratica irrigua il territorio sarebbe irrimediabilmente destinato a decadere in quella che era ed è la sua condizione naturale: un insieme di aridi dossi sabbiosi inframezzati da paludi ed acquitrini; condizione nella quale non solo sarebbe difficile esercitare attività economicamente redditizie ma in cui la qualità della vita, se non la sopravvivenza stessa dell'uomo, risulterebbe fortemente compromessa.

IRRIGAZIONE E BONIFICA NEL MILANESE NEI SECOLI XVI-XVII  
(Schema dell'intervento)  
(Alberto Cova\*)

SUMMARY. *Irrigation and drainage in Lombardy in the XVIth-XVIIIth centuries.* Design of historical aspects of irrigation.

1. Development and consolidation of the irrigation system as an effect of its application in the agricultural sector in modern Lombardy.
2. Irrigation and agricultural structures. Typology of farms with respect to irrigation, production arrangement and most important agrarian pacts.
3. Income and productivity. Comparison of different zones in the years between the eighteenth and the nineteenth century.

Nel secolo XVI la struttura della rete di irrigazione lombarda appare già delineata.

Nei secoli successivi infatti, altre importanti opere saranno edificate ma per quanto concerne l'area qui considerata solo il Villoresi potrà essere paragonato ai grandi canali adduttori realizzati tra l'XI e il XVI secolo.

A partire dall'antichissima roggia Vettabbia l'asse portante del sistema si regge sul Naviglio grande, sulla Muzza e sulla Martesana con l'appendice a ovest, del Naviglio di Bereguardo.

Si tratta di canali primari di diversa portata e costruiti in epoche diverse: dalla derivazione dal Ticino che trasporta dai 32 ai 47 m<sup>3</sup>/sec, alla Muzza che ne trasporta da 50 a 75 sino al meno importante Naviglio di Bereguardo con 2 o 3 m<sup>3</sup>/sec.

Da essi viene derivata una serie di canali secondari attraverso una serie numerosa di « bocche»: 73 dal Naviglio grande e 65 dalla Muzza che distribuiscono l'acqua attraverso una fitta rete di altri condotti di decrescente rilievo.

Nel corso del Seicento e del Settecento mentre per quanto riguarda le derivazioni non si realizza alcunché di importante, si assiste invece ad una notevole espansione della rete irrigua ad opera dei privati proprietari dei fondi. Agli inizi del Settecento, si calcola che il totale delle acque irrigue sia tra i 250 e i 350 m<sup>3</sup>/sec distribuite dalle 92 « bocche » del Naviglio grande, dalle 16 del Naviglio di Bereguardo e dalle 74 della Muzza. La superficie delle terre « adacquatorie » tra il XVI e gli inizi del XVIII era approssimativamente quella indicata nella tabella seguente:

Stato delle irrigazioni nel Ducato di Milano e nel Lodigiano tra XVI e XVIII secolo (ettari).

	Secolo XVI		Inizi del Settecento	
	Irrigata	Totale	Superficie Irrigata	Totale
Ducato di Milano	42.000	390.000	62.000	500.000
Lodigiano	28.000	65.000	47.000	65.000
<b>Totale</b>	<b>70.000</b>	<b>455.000</b>	<b>109.000</b>	<b>565.000</b>
	15,3%		19,3%	

Nel 1755 su un totale di terre coltivate di circa 750.000 ettari, quelle irrigate erano salite a 180.000, pari al 24,6%.

(\*) Istituto di Storia Economica «M. Romani», Università Cattolica del Sacro Cuore, Milano.

Le ragioni che sono alla base dello sviluppo dell'irrigazione risiedono nello spostamento degli impieghi verso la terra come risposta ai mutamenti degli equilibri economici verificatisi in Europa soprattutto in conseguenza delle scoperte geografiche e dello spostamento del baricentro della vita economica verso nord ovest.

La crescente importanza dell'Inghilterra come centro di attività manifatturiere, commerciali e finanziarie, dei Paesi Bassi e della stessa Francia suggeriscono agli antichi dominatori dell'economia europea risposte che portano a sviluppare le potenzialità dell'agricoltura. Nella pianura bassa la disponibilità delle acque favorisce lo sviluppo degli allevamenti del bestiame grosso e nella parte asciutta dell'alta pianura e della collina l'intensificazione della produzione della seta che dal XVI secolo in poi rappresenterà una delle fonti principali della ricchezza lombarda.

2. Come indica lo Jacini con grande lucidità, lo sfruttamento dell'acqua a scopi di irrigazione, non fu privo di conseguenze sul piano delle strutture agrarie. Come è ampiamente noto l'assetto feudale era scomparso da secoli sicché la libera disponibilità fu un fattore importante di stimolo all'incremento della redditività dei fondi.

Di qui la presenza di aziende agricole di relativamente ampia dimensione (40-200 ettari). Di qui una struttura della produzione centrata su quello che Corrado Bonato chiamerà il binomio cereali-latte. Di qui ancora la presenza di autentiche imprese agricole centrate sulla figura essenziale del fittabile e la dominante forma del contratto di affitto a denaro della durata media di nove anni.

Varrà la pena di sottolineare che la previdenza o meglio l'attenzione dei proprietari di conservare intatto il valore del capitale fondiario fu un elemento decisivo per il mantenimento di un elevato grado di efficienza del sistema irriguo.

Infatti a carico dei conduttori vi era non soltanto l'obbligo della manutenzione ordinaria delle opere costituite dai canali, dalle derivazioni, dai ponti e simili ma anche la tutela dei diritti di uso delle acque quali discendevano dagli accordi fra gli utilizzatori ed in particolare il controllo che non vi fossero situazioni di illegittimo impiego di un bene come l'acqua, abbastanza costoso e soprattutto scarso.

Da un punto di vista economico, il sistema di agricoltura dell'irriguo consentiva di trarre dalla terra redditi notevolmente più elevati rispetto alle terre dell'asciutto. Infatti la varietà delle produzioni e la componente «allevamento» elevavano il valore dei prodotti complessivamente ottenibili nell'ambito dell'impresa. Ma poi, superando la debolezza di una monocultura sostanzialmente cerealicola, rendevano meno vulnerabile il produttore rispetto alla variabilità dei raccolti dipendenti dall'andamento delle stagioni e gli consentivano una maggiore continuità nel processo di formazione del reddito proprio perché continua era la produzione della componente zootecnica.

Infine non bisogna dimenticare che la consistenza stessa della dotazione di bestiame «da reddito» come si diceva, attraverso la maggiore disponibilità di concime stallatico e la funzione rigeneratrice delle foraggere, elevava di molto i rendimenti dei terreni e degli allevamenti.

Come hanno ampiamente dimostrato le stime dei terreni redatte tra Sette ed Ottocento, al momento dell'alienazione dei beni ecclesiastici, da un ettaro di terra situata nel Lodigiano si ricava frumento da due o tre volte più di quanto se ne ricavasse dalle terre asciutte. Se si guarda poi ai foraggi, le differenze erano addirittura abissali. Anche tralasciando il caso invero eccezionale delle marcite con i 100 quintali di fieno all'anno per ettaro, è documentato che i prati irrigui di fieno ne davano da 50 a 70 rispetto ai 10-12 dei prati asciutti e ai 5-6 dei pascoli.

Di conseguenza, la più copiosa alimentazione delle vacche garantiva da 10 a 12 litri di latte al giorno contro i 5-6 delle vacche alimentate dai magri pascoli degli alpeggi. Come tutto questo influisse sul processo di accumulazione è di immediata evidenza. Senza volere

aderire totalmente all'opinione di quelli che vedono nell'agricoltura la fonte primaria del processo di industrializzazione, è difficile non collegare anche all'elevata redditività delle terre della pianura la precocità relativa del primato della Lombardia e della precocità dell'esperienza lombarda nel quadro della trasformazione industriale del paese.

## BIBLIOGRAFIA

- G. BRUSCHETTI, 1834, *Storia dei progetti e delle opere per l'irrigazione del Milanese*, Lugano.
- R. CANETTA, 1976, *L'irrigazione nella bassa pianura lombarda tra il Sette e l'Ottocento*, in *Le campagne lombarde tra Sette ed Ottocento. Alcuni temi di ricerca*, a cura di M. Romani, vol. III dei « Contributi dell'Istituto di storia economica e sociale », Milano, pp. 67-140.
- C. CATTANEO, 1956, *D'alcune istituzioni agrarie dell'Alta Italia applicabili a sollievo dell'Irlanda. Lettere a Roberto Campbell, ufficiale della Marina britannica, regio vice console in Milano*, in *Scritti economici*, a cura di A. Bertolino, III, Firenze, pp. 68-145.
- A. COVA, 1977, *Aspetti dell'economia agricola lombarda dal 1796 al 1814. Il valore dei terreni, le produzioni e il mercato*, Milano.
- S. JACINI, 1856, *La proprietà fondiaria e le popolazioni agricole in Lombardia. Studi economici*, Milano-Verona.
- M. ROMANI, 1957, *L'agricoltura in Lombardia dal periodo delle riforme al 1859. Struttura, organizzazione sociale e tecnica*, Milano.

## IL NAVIGLIO DELLA CITTÀ DI CREMONA, SPECCHIO DELLA POLITICA E DELL'INTERESSE COMUNALE

(Bruno Loffi)

**SUMMARY.** Since the XIIIth century the Cremona municipality has shown interest in the Naviglio Canal (that became the main route of a wide canal system supplying the province of Cremona with irrigation water). The objective was to use it, to obtain imperial regalia on the River Oglio and to protect its rights against other communities (especially Brescia). The history of this canal reflects an aspect of the town policy that was autonomous at first and then subjected to the power of the Duke of Milan, although it was still active, to the Spanish emperor and finally to the Habsburg rule.

The interest in the town organization weakened because of the Austrian reforms. During this period the town lost its predominance on the rural area. This phenomenon was more evident after the development of post-unitary sociopolitical conditions.

The importance of agriculture, which had always been the most important employment sector, reduces considerably.

1 — Due corsi d'acqua faranno capo all'Ufficio del Naviglio della città di Cremona: il Naviglio vecchio — detto più comunemente, nei secoli di mezzo, Naviletto di Barbata — formato da acque sorgive raccolte nella zona di Covo e Barbata (oggi nella pianura meridionale bergamasca); il Naviglio nuovo — nuovo perché costruito dopo il precedente al quale si unisce appena a valle di Fontanella (Bg) — noto ancor oggi, come nel XIV secolo, col nome di Naviglio della città di Cremona (o più semplicemente Naviglio civico) che porta sino a Cremona, col suo nome, le acque che deriva dal fiume Oglio (1).

Il Naviletto è già officioso quando nel 1192 i consoli di Cremona liberano dai gravami gli uomini del borgo di Romanengo in cambio della loro disponibilità a vigilare, mantenere e difendere le acque che, attraverso la campagna, giungono a Cremona ad utilità di quella comunità (2).

Lungo il suo percorso il Naviletto si arricchisce di molte colatizie e di altre sorgive; risorse indispensabili per le fosse a difesa e per lo spurgo della città, nei cui pressi probabilmente muovono ruote di mulini e consentono l'irrigazione di orti.

Quando anche nel cremonese si accentuerà la diffusione della pratica irrigua che segue gli accenni del risorgimento agricolo e dell'espansione demografica, verosimilmente a cavallo fra il XIII ed il XIV secolo, l'attenzione dei reggitori di Cremona si fissa, forse ovviamente, sulle disponibilità del fiume Oglio derivabili nel punto più a settentrione delle terre cremonesi: all'estremo nord della Calciana.

2 — Il fiume Oglio segna per lungo tempo, nella sua parte mediana sub-lacuale, il confine fra le due città-stato di Cremona e Brescia; in quanto corso d'acqua perenne, è oggetto di pretese monopolistiche, se non di cupidigia, delle due comunità. Albeggiando

(1) Le notizie qui utilizzate sono desunte prevalentemente dalle carte dell'archivio del Naviglio della città di Cremona conservate, in uno con la platea, presso l'Archivio dello Stato di Cremona (parte sono ancora presso gli uffici dell'ente); il cui riordino si rese necessario sul finire del XVIII secolo perché, come si legge nella presentazione della platea, «l'antichità e la successione de' tempi stravaganti involte avevano nella confusione ed abbandonate al disordine le scritture sul Naviglio». Chi vi provvide fece regesti dei documenti trascritti nei registri, esistenti nell'ufficio navigliare e poi in parte dispersi: erano 7 libri «denominati tomi», 19 volumi di istrumenti, 29 libri di ordinazioni; vi erano, inoltre, più di 130 filze di atti, «molte altre carte tolte dalla confusione» ed il volume *Jura officij Navigij Cremonae in flumine Olei* frequentemente citato ma purtroppo oggi introvabile. Per la stesura di questa memoria, l'autore ha potuto utilizzare il contributo tecnico del Consorzio irrigazioni cremonesi ai cui amministratori e dirigenti rinnova vivi ringraziamenti.

(2) Atto 2 agosto 1192; v. in E. FALCONI, *Le carte cremonesi dei secoli VII-XII*, Cremona 1988, IV, p. 217.

il rinascimento l'acqua è preziosa per l'energia che può trasmettere, perché facilita i trasporti pesanti specie dei legnami, perché concorre con l'irrigazione al rifiorire dell'agricoltura; per questi motivi, e per altri ancora, è ricca fonte di dazi.

I comuni sono gelosissimi dei privilegi loro attribuiti dagli imperatori e disposti a fare carte false (nel vero senso della parola) per dimostrare di detenere legittimamente, *ab antiquo*, diritti e regalie sul fiume; pronti a ricamare deduzioni amplificatorie di carte precedenti, a dimenticare le revocatorie, a giurare su documenti affidati solo alla tradizione di uffici interessati, a rifiutare qualunque contrastante privilegio altrui. Questa storia si ripete puntualmente anche nei rapporti fra i comuni di Brescia e Cremona; e con particolare vivacità forse acuita dall'appartenere, quasi ininterrottamente fra il XV ed il XVI secolo, a due diversi domini.

I cremonesi si affermano titolari di privilegio sull'Oglio assentito da Ottone I nel 951 e sostanzialmente confermato nel 1036 da Ottone III (3); hanno buoni motivi per richiamarsi alle regalie concesse con formulazione esplicita da Ludovico IV, il Bavaro, nel diploma dato a Pavia il 21 giugno 1329 (4).

I bresciani oppongono il diploma con cui Corrado II concede alla chiesa di Brescia giurisdizione sulla città e, per cinque miglia intorno, sopra le sponde del fiume Oglio lungo tutto il suo corso; e sbandierano quello emanato il 26 luglio 1192 da Enrico VI che, invero, trasferisce a quella città tutti i diritti imperiali sul fiume (5). Nel *Registrum Olei* i bresciani annotano la scomunica comminata dal Papa a Ludovico il Bavaro (6). Ignorano, però, il decreto di Federico II che priva le città della *congiura*, e Brescia fra esse, di qualsiasi giurisdizione potesse loro competere anche per la *pace* di Costanza; nonché quello di Enrico VII che revoca a Brescia ogni privilegio (7).

D'altro canto i cremonesi (ovviamente, si direbbe) rammentano il disposto di Federico II a danno dei bresciani ma abbandonano nel dimenticatoio la revoca loro appioppata da Enrico VII il 5 marzo 1311 (8).

A ragione, dunque, il regio fiscale del governo di Milano, Paolo de' Silva, scriverà nel 1752, pur sostenendo le tesi cremonesi durante l'istruttoria che sfocerà nel trattato di Vaprio, che « non deve far meraviglia se gli Imperatori furono incostanti nelle loro concessioni... per tenersi aperta la strada dell'Italia ed allettare ora l'una ora l'altra... città [cui concedevano e gli levavano i privilegi] come più vedevano dal loro interesse » (9).

(3) Di questi diplomi non vi è traccia nel lavoro di Falconi. A sostegno delle loro tesi i cremonesi invocano altri diplomi, che attribuiscono privilegi a uomini e/o conventi, ai quali essi danno una interpretazione estensiva allo stato delle conoscenze priva di certezze.

(4) V. in J.F. BOHMER, *Acta imperii selecta*, Innsbruck 1868, rist. Aarlen 1967, p. 804, n. 1117.

(5) Il privilegio di Corrado, datato 15 luglio 1037, e quello di Enrico sono rispettivamente trascritti in J.F. BOHMER, *Regesta imperii*, Graz 1951, III, p. 126, n. 258 e BOHMER, *Acta*, 1967, p. 758, n. 1063.

(6) La scomunica a Ludovico, datata 27 gennaio-7 febbraio 1330, è riportata ai ff. 9-13 del *Registrum Olei* segn. A all'Archivio civico storico di Brescia presso la Biblioteca Queriniana. Il *Registrum Olei*, spezzone del predetto archivio, è la « storia dei contrasti con bergamaschi e cremonesi (che non hanno mai cessato di contestare tale pretesa) [circa concessione e gestione] dei diritti su mulini, ponti e su ogni tipo di utilizzazione delle acque dell'Oglio... » (O. VALETTI, *Il Registrum Olei*, in « Atlante dell'Oglio. Uomini, vicende e paesi da Sarnico a Roccafranca », Brescia 1981).

(7) Il decreto di Federico II (luglio 1226 in BOHMER, *Acta*, 1967, p. 782, n. 1089) segue la costituzione della seconda lega lombarda (7 aprile 1226) in vista della dieta di Cremona. Del diploma di Enrico VII (1 ottobre 1311) esiste copia autenticata (1360) in ASCr-arch. segr. comune di Cremona, copie Cereda scat. 11 (da qui: ASCr-copie Cereda).

(8) La revoca, tuttavia, sarà formalmente cassata da Ludovico IV con atto pure datato 21 giugno 1329 (v. BOHMER, *Acta*, 1967, p. 806, n. 1118).

(9) Il trattato di Vaprio, che definisce questioni di confine lungo l'Oglio, è firmato il 17 agosto 1754 dai plenipotenziari dell'imperatrice Maria Teresa e della Repubblica di Venezia (v. B. LOFFI,

Per la mentalità dominante e le condizioni politiche di allora, al comune di Brescia non mancano motivi per giustificare manesche reazioni (10); per contro, il comune di Cremona ha titoli sufficienti per sostenere, con la tesi opposta, la sua paziente disponibilità, necessaria per ragione di vita, a riattare quanto i rivali distruggono.

Nei due secoli successivi — e nonostante la pace di Lodi (9 aprile 1454) individui nel fiume Oglio il confine fra Milano e Venezia — la rivalità fra i due comuni, sempre effervescente, appare paludata di sacri principi giuridici; ma non vi è estraneo il tornaconto dei dominanti connesso al desiderio di avvantaggiare i rispettivi sudditi non meno che l'erario. Vi gioca pure l'orgoglio delle grandi comunità. Successivamente, però, le numerosissime querele trovano motivo da interventi minuscoli e maliziosi; l'interesse dev'essere quindi topograficamente vicino, palpabile, immediato. A chi giovano materialmente le novità fatte sul fiume nell'immediato intorno della presa del Naviglio civico? Quivi l'Oglio si divide praticamente in due rami (v. fig. 1): quello di destra alimenta il Naviglio e la roggia Antegnata; quello di sinistra assicura la continuità del fiume dal quale, poche centinaia di metri a valle, derivano le bresciane rogge Vescovada e Molina (o *dei mulini di Urago*). Per avvantaggiare o danneggiare le derivazioni aperte sull'una o l'altra sponda è sufficiente alzare od abbassare un poco uno dei due rami (inghiaiaandolo o sghiaiaandolo), manovrare le *uscerole* che scaricano dal ramo destro al sinistro o le paratoie del Naviglio; questi fatti sarebbero rilevati dai sorveglianti nel giro di uno o due giorni; ed il ripristino impegnerebbe altrettanto tempo. Tali interventi devono, quindi, giovare a chi può goderne quasi con immediatezza. Chi poteva essere? Per i cremonesi sono gli uomini di Urago o, meglio, i signorotti del luogo, i conti Martinengo, che utilizzano ad oriente del fiume le acque di quelle rogge. Pensiero, del resto, condiviso in occasione di uno dei tanti ricorsi cremonesi, dagli stessi deputati bresciani all'Oglio (11); non sarebbe lecito, dunque, generalizzare, ma rimane forte il dubbio che la denuncia sia fondata.

3 — Ottenuto il privilegio dal Bavaro, i cremonesi scelgono il sito ove aprire la bocca di prelievo; è in territorio bergamasco, fra Cividate e Calcio, nel Ducato milanese; al duca l'ambasciatore cremonese Cabrino Marabotti rivolge pertanto la supplica dei suoi concittadini; ed Azzone Visconti gira la preghiera al comune di Bergamo, perché sia accolta, se non ne verrà danno ai bergamaschi, e quindi concesso ai cremonesi di costruire il manufatto nel suo distretto.

La lettera di Azzone, datata 27 maggio 1337 (12), è considerata una sorta di iterazione

*Le acque dell'Oglio nel trattato di Vaprio*, in «Cremona», rassegna trimestrale della locale Camera di commercio i.a.a. n. 2/1990).

(10) I bresciani si fanno forti anche della sentenza, emessa il 25 febbraio 1351 in nome dell'arcivescovo di Milano, Giovanni Visconti, padrone di Cremona, Brescia e Milano (ASCr-copie Cereda scat. 11), che li assolve al termine del processo che li vedeva imputati di aver distrutto a mano armata (secondo le decisioni del Consiglio della città di Brescia) le opere eseguite dagli uomini di Antegnate, terra cremonese, allo scopo di attivare nel loro interesse una nuova derivazione dall'Oglio (la derivazione di roggia Antegnata, che serve il territorio dell'omonimo comune oggi bergamasco, è aperta dopo il 1349; è contigua a quella del Naviglio e si serve delle stesse opere di ricollo del fiume; la concessione ad Antegnate sarà assentita dall'arcivescovo, a sanatoria, il 7 febbraio 1352; v. atto in *Registrum Olei* A f. 36 r).

(11) Lettera 6 aprile 1764; v. LOFFI, *Le acque*.

(12) La lettera di Azzone, padrone di Milano, Bergamo, Brescia e Cremona, segue la nomina (1 aprile) di Bronzino Caymi a podestà di Bergamo. Il Consiglio dei 12 sapienti presidenti ai negozi di quella città decide il 30 maggio, per compiacere Azzone, di autorizzare i cremonesi ad aprire il canale per derivare dall'Oglio; il 6 giugno Azzone ne dà notizia all'ambasciatore. Dopo l'ordinazione 1 agosto dei sapienti di Bergamo per la nomina del delegato che sceglierà i siti e la stima dei periti (4 agosto), con atti 6 ed 8 agosto e 12 settembre il comune di Cremona acquista i terreni necessari (che si trovano nei «prati della fontana»; ciò consente di supporre che il Naviglio sia stato scavato

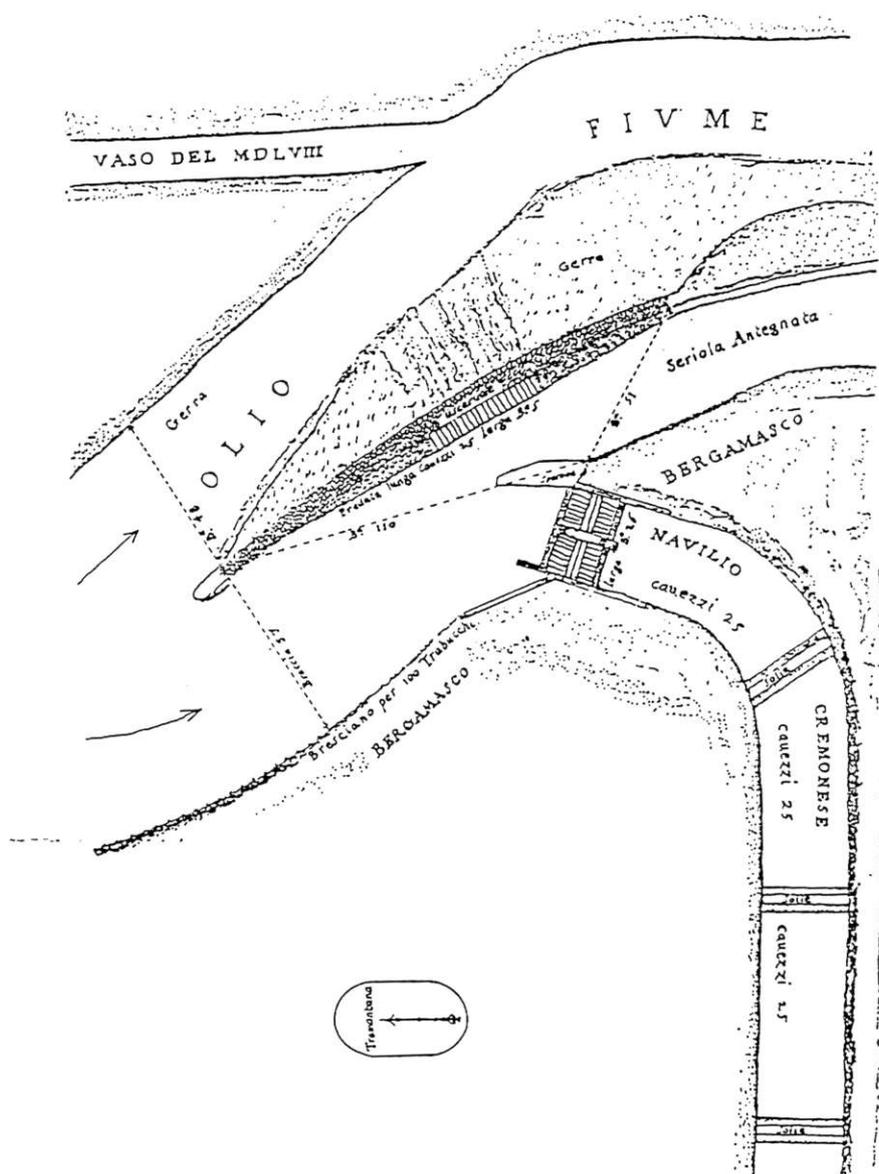


FIG. 1 — Fiume Oglio e presa per Naviglio civico ed Antegnata nel 1561 (da CAIRNS, D. Bollani).

del privilegio dello scomunicato Ludovico; e sarà richiamata come vera e propria concessione nel già citato trattato di Vaprio (13).

Il comune di Cremona si assicura il finanziamento da 26 cittadini, interessati ad utilizzare la nuova risorsa, che si obbligano ai successivi pagamenti pro quota (14). Quando, costruito il Naviglio — chiamato *nuovo* per il motivo già detto — gli aspiranti all'uso delle acque diventano via via più numerosi, il Comune comincia a disciplinarne l'uso e fissa i termini per prenotare, presso il dazio della gabella (15), la portata desiderata: espressa in once se destinata fuori del territorio di due miglia od in ragione del perticato se entro tale perimetro; la tassa, pagabile in due rate, sarà di due fiorini d'oro per ogni oncia e di soldi due per ogni pertica di terreno (16). Determina pure il modo di cavare acqua dal Naviglio affinché non ne manchi alla città; negli statuti 1339, con la rubrica CLV, prevede che il podestà consulti ogni sei mesi degli esperti per assicurare che il Naviglio porti comunque l'acqua dell'Oglio sino a Cremona e che nessuno possa divertirla o rubarla; in quelli del 1387 stabilisce che le bocche di prelievo siano di pietra e calcina e di forma adeguata per estrarne solo la portata assentita.

È costante impegno dell'amministrazione comunale perché l'acqua prelevata sia misurabile attraverso la modellazione della bocca correttamente proporzionata, secondo le conoscenze dei tempi, alla portata concessa, sulla quale era parametrato il dazio. Lo dimostra le frequenti provvisori decurionali la cui ripetuta rinnovazione documenta, peraltro, l'ampia inosservanza; la questione, infatti, resterà attuale — sia pure numericamente in regressione — sino ai primi decenni del XIX secolo (17).

4 — I rapporti fra Cremona e Brescia sono influenzati dalla rispettiva appartenenza al dominio milanese e veneziano. Proprio il rapido alternarsi delle sudditanze, nei primi decenni del '500, è fattore non secondario che rinfocola la disputa su chi, dei due comuni, sia il *dominus* del fiume; questi contrasti, però, suggeriscono l'intervento dei governi di Milano e Venezia per indurre quelle comunità — scontata ormai la legittimità dell'impianto — a concordare i capitoli di disciplina circa le *misure* della bocca del Naviglio cremonese e, implicitamente, circa la portata derivabile dall'Oglio. Riescono nell'impresa, nel 1559-61, due autorevoli ed esperti diplomatici: Domenico Bollani podestà e vescovo di Brescia, dopo

seguendo un preesistente fontanile). La trascrizione degli atti citati si trova in ASCr-copie Cereda scat. 9.

(13) L'art. XVIII del trattato stabilisce che «dovrà al Naviglio cremonese conservarsi le ragioni d'acqua ad esso dovute secondo l'originaria concessione dell'anno 1337 nel modo regolato colle dichiarazioni degli arbitri 1559 e 1561» (v. successiva nota 18).

(14) Congregazione 14 marzo 1337 verbalizzata dal notaio cremonese Albertino de' Algari (ASCr-copie Cereda scat. 9).

(15) Si legge nella presentazione della platea: «Perfezionata l'opera e riconosciuto esservi acqua a sufficienza non solo per uso della città per tenerla netta dalle immondezze e per il più facile esercizio delle arti, ma eziandio per l'uso delle irrigazioni, si costrussero vari cavi e si derivarono dallo stesso Naviglio delle rogge. Ma comeché il Naviglio fu costruito a spese del Pubblico ed altronde veniva l'acqua convertita a privato comodo così nell'anno 1360 fu dalla città eretto il dazio denominato del Naviglio».

(16) È da ritenere che dispensa e dazio correlati alle once di portata riguardassero terreni agricoli, quelli a pertiche gli orti attivati presso la città. È opportuno rilevare che in proporzione alla superficie irrigabile con un'oncia d'acqua, il dazio per pertica (due soldi) è notevolmente più elevato rispetto a quello per oncia (due fiorini valgono 64 soldi). Forse l'autorità comunale aveva intuito che i costi unitari dovessero proporzionarsi alla produttività.

(17) Le provvisori si susseguono diventando sempre più dettagliate; la loro evoluzione si conclude con quelle, fondamentali, del 1551, approvate dall'imperatore Carlo V; un insieme organico, completo e puntuale che giustifica perché esse sono, di fatto, in uso ancor oggi. L'ultima disposizione generale che obbliga alla regolare modellazione delle bocche è datata 26 luglio 1812 (v. B. LOFFI, *Le antiche misure cremonesi dell'acqua irrigua*, in «Bollettino storico cremonese», XXIV, anno 1969).

essere stato ambasciatore veneto in Inghilterra, senatore e luogotenente nel suo Friuli; e l'ambasciatore cremonese conte Giovanni Anguissola, senatore a Milano (18).

Tuttavia questi pur solenni accordi non impediranno agli uomini di Urago di ripetere le consuete scorriere; almeno sino al 1777 quando i delegati ai confini concorderanno, in coerenza col trattato di Vaprio, la costruzione di opere di stabilizzazione della soglia della traversa in Oglio tali da vanificare (almeno nelle intenzioni) eventuali tentativi di manomissione.

La materia del contendere è, però, di tale interesse da rendere difficile il rispetto della legge specie quando la siccità appassisce le colture! Anche perché le disponibilità del fiume Oglio sub-lacuale diventano sempre più scarse, particolarmente dopo l'introduzione del catasto teresiano, rispetto agli accresciuti fabbisogni irrigui dell'insieme delle utenze — bresciane, bergamasche e cremonesi — che da esso traggono prevalentemente le loro risorse.

Per questo le contese sulle acque dell'Oglio emergeranno ancora, dalla sofferza latente, durante le successive generazioni. Le *novità*, fatte con malizia dagli uni e denunciate con eccitazione dagli altri, si ripeteranno su molte derivazioni con modifiche alle opere di presa, magari di poca evidenza ma sufficienti a consentire, *coeteris paribus*, una derivazione più pingue.

5 — L'estendersi delle colture e l'evolvere (sia pure lentissimo) della tecnica di conduzione, aumentano nei secoli di mezzo l'utilizzo dell'acqua irrigua. Nel contado cremonese, a levante del fiume Serio (19), l'approvvigionamento è curato da conduttori agricoli, organizzati in moltissime *utenze*, con lo sfruttamento del Serio e di sorgive ed il riutilizzo di colli; dalla famiglia dei Pallavicino, a mezzo dell'omonima rete di adduttori; dal comune di Cremona, col Naviglio civico; questi ultimi utilizzano, oltre che sorgive e colatizie, le acque dell'Oglio. Desiderio di tutti e traguardo permanente della loro azione è l'incremento delle risorse; impresa sempre difficile i cui risultati sono soggetti al giudizio critico degli utenti che vorrebbero la portata sempre adeguata alle (variate) necessità colturali nonostante il mutevole andamento climatico estivo. Il contado cremonese è, però, assai esteso e la parte di esso, a sud-est, compresa fra l'Oglio ed il Po è afflitta, all'inverso, da problemi di bonifica idraulica e di difesa dal Po alle cui piene largamente soggiace. Il comune dedica la sua attenzione ad ambedue i contrastanti problemi costituendo, poco dopo la metà del XVI secolo, due magistrature: l'una agli argini e dugali che deve allontanare le acque; l'altra al Naviglio che deve procurarne a chi vuole irrigare (20). L'organo operativo della magistratura al Naviglio è la *deputazione*; istituzionalizzata nelle provvisori 1551 ma già efficiente in passato; formata da sei persone di cui almeno quattro — di fatto nobili e ricchi — utenti del Naviglio, era eletta dal Consiglio generale della città di Cremona.

Alla deputazione vanno accreditati gli sforzi compiuti fra il XV ed il XVI secolo per attuare una nuova presa sull'Oglio poco sopra Soncino; iniziativa abbandonata dopo essere più volte rimbalzata fra le autorizzazioni del duca di Milano e la violenta opposizione di bresciani e soncinaschi. L'azione dei deputati al Naviglio ha miglior fortuna per l'acquisto e/o l'apertura di una ventina di cavi sortilizi minuscoli o meno piccoli, coi quali potenziano,

(18) V. C. CAIRNS, *Domenico Bollani Bishop of Brescia. Devotion to Church and State in the Republic of Venice in sixteenth century*, Nieuwkoop 1976, cap. V. Lodo e verbali di constatazione della corrispondenza dei lavori seguiti alle intese, sono riportati nel fascicolo a stampa *Trattato fra Sua Maestà l'Imperatrice Regina e la Serenissima Repubblica di Venezia*, Brescia 1755 (trattato di Vaprio 17 agosto 1754).

(19) Nella parte ad occidente del fiume Serio operano attivamente i comuni di Crema, Pandino, Vailate e Rivolta utilizzando le acque dell'Adda e le ricche sorgive della Giara d'Adda; a queste ultime attingono pure molte comunioni (utenze) di proprietari.

(20) V. M. BELLABARBA, *Seriolanti ed arzenisti, governo delle acque e agricoltura a Cremona fra Cinque e Seicento*, Cremona 1986.

fra il 1579 ed il 1634, il Naviletto di Barbata in prossimità del Fosso bergamasco (che sarà pure intercettato) o direttamente il Naviglio della città; un'altra decina si aggiungeranno nei due secoli successivi (v. fig. 2).

Le riforme teresiane trasferiscono il potere di approvazione delle *tasse* navigliari all'assemblea degli utenti: consesso numeroso ed eterogeneo, cui ordinariamente presenziano in pochi. Ciò assume particolare valenza nel quadro della successiva radicale modifica del governo dei comuni; che viene sottratto al monopolio dei nobili, le cui fortune sono, nel cremonese, pressoché totalmente consolidate nei beni fondiari e che, perciò, erano pure stati gestori esclusivi del Naviglio. La scelta dei pubblici amministratori, affidata al filtro del censo, fa emergere la borghesia come nuova classe sociale. Nel 1786 Giuseppe II sopprime le magistrature accentrandone le funzioni negli uffici comunali che assicurano continuità e specializzazione.

I nuovi perimetri amministrativi fanno perdere al comune di Cremona il governo del contado e ridimensionano gli interessi collettivi della nuova organizzazione; ciò nonostante e da allora, gli affari navigliari, per specifica disposizione della riforma Giuseppina, sono curati dall'amministrazione comunale a mezzo di assessori a ciò delegati; la *tassa sull'onciato*, approvata dall'assemblea degli utenti, deve coprire le spese ordinarie e finanziare le opere nuove; fra le quali sono particolarmente rilevanti quelle predisposte ad accrescere le risorse distribuibili.

Sul finire del '700 gli utenti del Naviglio lamentano l'insufficienza delle acque dispensate da quel canale, divenuto l'adduttore fondamentale di una complessa rete di dispensatori inserviente l'agricoltura, attiva e produttiva, del vasto territorio mediano della provincia cremonese (in esso compreso parte del basso bergamasco). Gli utenti del Civico, allora forse poco meno di un migliaio, erano autorizzati a derivare dal Naviglio circa 1650 once (misura equivalente a 28-32 mc/s) suddivise tra una settantina di grosse rogge ed oltre una ventina di bocchelli posti nei pressi della città; nel pieno della stagione estiva essi si dovevano sovente accontentare di un terzo, ed anche meno, della portata di cui erano nominalmente intestati; il comprensorio irrigato (prevalentemente o no, ma sempre scarsamente) con le acque della rete civica si estendeva verosimilmente per 30-40.000 ettari.

Occorrono, dunque, una nuova fonte e buone idee; ma le ansie di tutti sono sostanzialmente e contraddittoriamente disattese, per incapacità a decidere, dalla stessa assemblea degli utenti preoccupata dai costi, sconcertata dall'incertezza delle prospettive, stiracchiata dalle alternative progettuali. La sostituzione dell'assemblea alla magistratura ha accresciuto le difficoltà del deliberare; nel caso specifico, però, l'obiettivo complessità della questione rende impervio il procedere del consesso cui vien meno la coesione degli interessati, uniti nella protesta ma divisi sul da farsi.

6 — La sensibilità del comune per gli interessi agricoli è naturalmente proporzionale alla dimensione che l'agricoltura occupa nell'economia del territorio sotto la giurisdizione comunale; assolutamente dominante in precedenza, l'agricoltura è ancora il settore produttivo che impegna la maggior parte della popolazione attiva sino a tutto il XIX secolo e resta prevalente nei primi decenni del secolo in corso come dimostrano i seguenti dati statistici (21):

(21) I dati sono presi da A. COVA, *Cremona e la sua provincia nell'Italia unita*, Milano 1984, I, p. 99, 104, 129, 209, 258, 295; per il 1981 da CAMERA DI COMMERCIO I.A.A. - CREMONA, *Compendio statistico 1990*, Cremona 1991, p. 194.

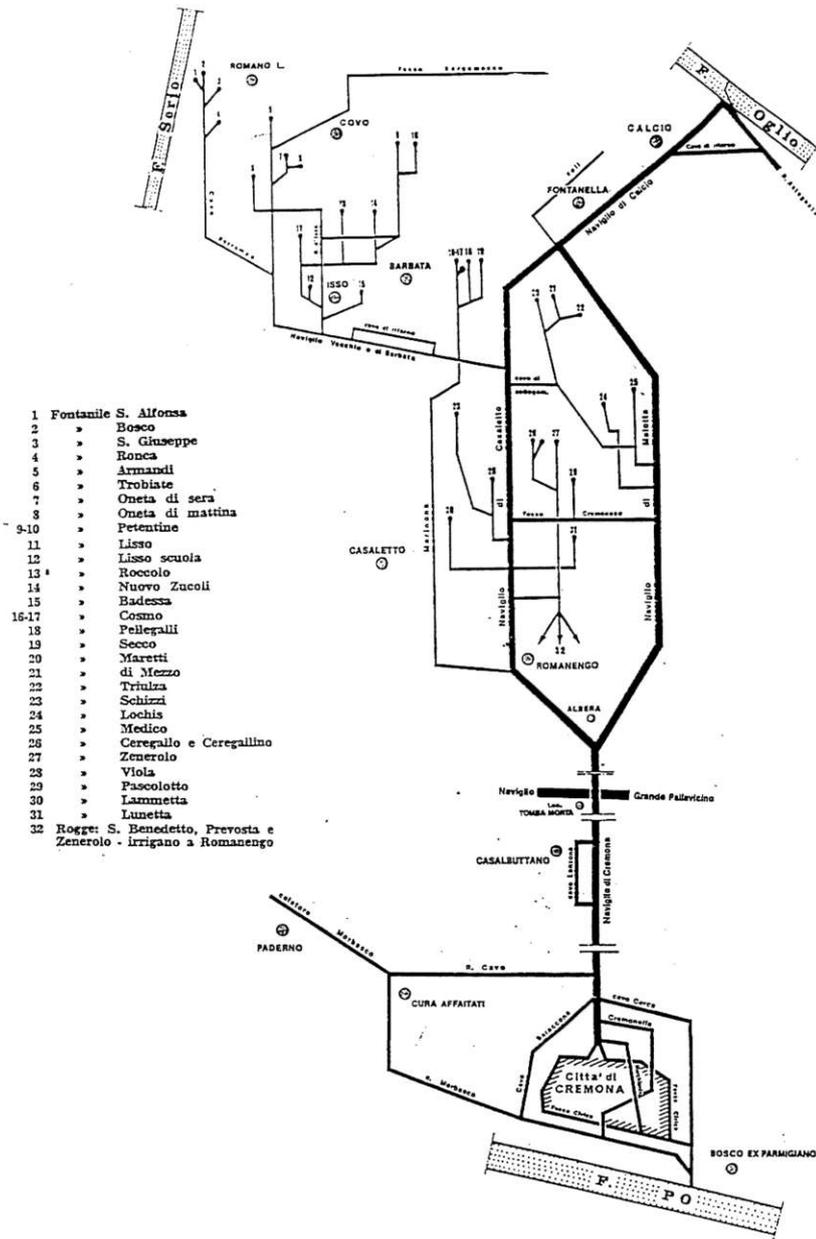


FIG. 2 — Schema della rete navigliare intorno alla metà del XIX secolo (da LOFFI, *Consortio*).

## Impiego della popolazione attiva nella provincia di Cremona

censimento	agricoltura		industria		altre attività		totale
	val. ass.	%	val. ass.	%	val. ass.	%	
1881	104.787	59.2	52.096	29.4	20.068	11.3	176.951
1901	108.081	59.6	47.085	26.0	26.099	14.4	181.265
1921	103.933	56.5	49.999	27.2	30.171	16.4	184.103
1936	77.721	49.0	46.673	29.4	34.152	21.6	158.546
1951	64.118	42.8	47.985	32.0	37.868	25.2	149.971
1981	16.749	12.3	61.522	45.2	57.717	42.4	135.988

La variazione dell'impiego nei tre settori produttivi tradizionali è ancor più rilevante nell'ambito della dimensione comunale del capoluogo dopo la formazione delle province (comunque denominate) e tanto più quando il *terziario* esplose col contributo della pubblica amministrazione; valga il confronto fra provincia e comune di Cremona relativamente ai censimenti 1971 e 1981 (22):

settore attività	1971				1981			
	provincia		comune		provincia		comune	
	valore ass.	%						
agricoltura	23.201	17.9	1.183	3.8	16.749	12.3	998	3.1
industria	60.579	46.8	12.943	41.5	61.522	45.2	11.348	35.1
altre	45.888	35.2	17.099	54.8	57.717	42.4	20.018	61.9

La diversa composizione dei settori produttivi e l'evoluzione del pensiero sociale e politico all'interno delle varie consociazioni, si riflettono immediatamente nel Consiglio comunale.

Pure l'assemblea degli utenti del Naviglio civico evolve; al passo con le variazioni del particolare gruppo sociale che la esprime, formato dai proprietari terrieri, e col modificarsi del rapporto fra proprietà e conduzione delle aziende agricole; quest'ultimo influenzato dallo spezzarsi delle grandi aziende nobiliari e dal formarsi di una borghesia, tenace e laboriosissima, sovente impegnata senza tregua dai problemi aziendali.

7 — Nel secolo XIX due questioni scuotono l'attenzione e gli schieramenti degli utenti riuniti nell'assemblea del Civico: l'impellente necessità di aumentare le portate indispensabili con la rete navigliare (23); la disputa se l'azienda Naviglio sia *proprietà* dei navilisti o del comune (24). Proposte e dispute si intrecciano e si condizionano a vicenda.

Circa la proprietà, il primitivo irrigidimento dell'amministrazione comunale, che ne rivendica la piena titolarità, si stempera nell'ipotesi, cui, infine, aderiscono pure gli utenti, di istituire una particolare organizzazione amministrativa dell'ente naviglio; il quale, anche per effetto dell'approvazione dello statuto con decreto reale, nel 1880, assume le caratteristiche di un atipico ente morale; vi hanno competenze il comune, gli utenti e l'amministrazione provinciale (anche come arbitro nell'eventuale disformità di opinioni degli organi ammi-

(22) Dati tratti dal *Compendio 1990*, p. 193-94.

(23) V. B. LOFFI, *Appunti per una storia delle acque cremonesi*, Cremona 1990, parte II, cap. 1.

(24) V. B. LOFFI, *Naviglio della città di Cremona; a chi apparteneva?*, in «Ricerche» n. 4 dell'Istituto cremonese per la storia del movimento di liberazione, in corso di pubblicazione.

nistrativi). Nelle acese discussioni, durate decenni, taluno intravide il desiderio di rivalse dell'antica proprietà nobiliare sulle nuove strutture civiche ovviamente contrastato da gran parte del corpo elettivo.

Sulla necessità di aumentare le risorse idriche del Naviglio o, più coraggiosamente, dell'intera provincia e dopo alcuni tentativi di varia impostazione, il Civico è relegato in posizione subordinata ad un consorzio di comuni guidato da Pietro Vacchelli, personalità di spicco nell'agone civico e politico cremonese della seconda metà dell'800. In questo difficile affare stride il querulo ed inconcludente discutere di molti a fronte della ferma e costruttiva volontà necessaria a coloro (pochi, numericamente) che lo conducono a soluzione fra il 1875 ed il 1893 godendo del fermo appoggio del locale Comizio agrario e della maggioranza dei consigli comunale e provinciale (25); in un contesto sociale che trova lo Stato quasi assente perché prevalentemente impegnato in settori diversi.

Nei decenni che seguono, l'attenzione del comune è indirizzata altrove; l'interesse al servizio idrico (sia per irrigazione sia per bonifica idraulica) si affievolisce gradualmente; anche perché, con la costruzione degli impianti fognari e di distribuzione dell'acqua potabile, si attenua l'asservimento dell'igiene comunale ai canali a cielo aperto.

La buona qualità dei servizi resi all'agricoltura dalle antiche organizzazioni favorisce il diffondersi del convincimento che la loro gestione sia questione più tecnica che politica, di interesse immediato, se non esclusivo, della piccola cerchia dei conduttori agricoli.

Lo prova la sostanziale assenza dell'istituzione comune durante la lunghissima istruttoria per il riconoscimento dei diritti a derivare dall'Oglio che la nuova legislazione impone subito dopo il primo conflitto mondiale. Il timone è, invero, nelle mani dell'ente Naviglio ormai autonomo rispetto all'amministrazione comunale che tuttavia mantiene la direzione dell'organo competente per la gestione ordinaria; gli affari che attengono l'amministrazione navigliare approdano sempre più raramente al consiglio comunale con l'aspetto di argomenti (a volte noiosi, quasi sempre sconosciuti) inseriti all'ordine del giorno per mere necessità formali. Non meraviglia, perciò, se persino la continuità o la soppressione dell'ente neppure sollecita la curiosità degli amministratori del comune quando, a seguito della legge regionale n. 59/1984 che istituisce consorzi di bonifica su tutta la pianura lombarda, senza alcuna discussione, ne decidono lo scioglimento (26); la loro unanimità, per chi ha qualche dimestichezza con quei consessi, è indice non equivoco del totale disinteresse della civica autorità; e, per chi ha qualche reminiscenza storica, del radicale mutamento dei valori in gioco. Restano i dubbi: quei valori meritavano rinnovata attenzione? Lo meritavano nella dimensione comunale o lo sarebbero stati solo in quella provinciale maggiormente assimilabile all'antico contado? Indipendentemente dalle possibili soluzioni l'implicita problematica è legata al servizio irriguo (e/o di bonifica) com'è la storia ce lo ha consegnato oppure alla più organica e futura difesa del territorio? Interessa, quindi, solo i tradizionali fruitori di quei servizi o piuttosto l'intera collettività? Il passato potrebbe dare suggerimenti? La cronaca, comunque, non se ne è nemmeno accorta.

(25) La questione troverà sbocco nella derivazione dal fiume Adda attuata col canale Vacchelli, il cui nome ricorda il grande cremonese che lo fece realizzare (v. B. LOFFI, *Consorzio irrigazioni cremonesi: cento anni*, Cremona 1987, I).

(26) Deliberazione n. 7478 del 5 febbraio 1990.

## L'IRRIGAZIONE ITALIANA DAL TARDO ANTICO AL RINASCIMENTO

(Franca Sinatti D'Amico\*)

**SUMMARY.** *The irrigation in Italy from the late antiquity to the Renaissance.* Anyone is aware of the dispersal of the Romans' agronomic techniques following the fall of the Roman Empire and the almost total disappearance of its institutions and juridical policy. But already in the barbarian epoch (Cassiodoro, barbarian laws) use of water in its fundamental utilizations (irrigation, navigation, working mills) is not disregarded. In the age of the «Comuni», water regulation and use become matter of legislation. In this time, the town councils decide for the building of many big hydraulic works, as the Milanese «Navigli» and the Lodi's Muzza, considered as a public service. Under the «Signorie», water control becomes more and more accurate, drastic and centralized. The institutional aspects of water use history point out the profitable interaction among technics, economics, social relations.

Il bene acqua ha conosciuto una propria storia che non sempre si è legata al tradizionale sviluppo dell'agricoltura. Nel tardo antico fino ai nostri giorni l'acqua è una ricchezza destinata a usi plurimi; qualche volta è anche un rischio per la campagna e per la città se non sono ben regimati i corsi d'acqua. Una storia di sempre, in fondo, che però non è stata studiata fin qui nel passaggio dall'epoca romana alla nostra.

La grande dispersione delle tecniche agronomiche romane che fece seguito alla caduta dell'amministrazione romana è nota agli storici dell'agricoltura italiani e stranieri. Meno studiato invece il tentativo di recupero da parte di Cassiodoro nelle sue *Variae* della cura per i corsi d'acqua, la loro manutenzione, la necessità di affidare a tecnici esperti il drenaggio. Le terre, una volta sature delle acque, sono tornate a impaludarsi e purché si torni a metterle a coltura il nuovo regno gotico è pronto a cederle a chi le farà proprie con il lavoro. È il segno della grande crisi anche istituzionale: il diritto romano che con grande sapienza aveva distinto i diritti d'uso da quelli di proprietà e aveva teorizzato la proprietà pubblica dei fiumi, per creare un ordinamento certo nello sfruttamento di questa grande risorsa, cede il passo a un appropriarsi confuso dell'acqua, dei suoi corsi oramai inservibili alla navigazione e si apre la via al sovvertimento istituzionale pur di salvare il salvabile.

La grande azienda romana basata sulla forza del lavoro agricolo servile ha perso i propri *domini* che con le invasioni non conservano né le terre, né gli strumenti di produzione: ciò avviene per di più senza un vero e proprio passaggio ad altri del sistema agrario; una sola istituzione con funzioni pubbliche e assieme private rimane al proprio posto, la Chiesa. E proprio da questa fonte riaffiora l'impulso a non abbandonare la terra, come i barbari fanno, sempre in spostamento con un'economia «di rapina», perché la *pars Italiae* ha risorse limitate, che vanno incrementate con il lavoro.

Papa Gregorio sollecita ovunque la ripresa delle attività produttive e introduce l'immagine di un nuovo nemico, dopo i barbari, la desertificazione delle terre che deriva dall'incolto o dalla mancata difesa dalle acque.

È nuova la voce che si leva a celebrare fra le opere dell'uomo che vuole la propria salvezza dell'anima, il lavoro, soprattutto quello agricolo, che viene proposto come secondo elemento del binomio *ora et labora*.

Il messaggio sarà raccolto nella sua pienezza più tardi ma l'epoca romana si spegne con questo spunto nuovo, rivoluzionario per una società che aveva considerato il lavoro espressione di schiavitù. Gli studi più recenti ci permettono di ritrovare un innesto felice del pensiero cristiano e delle istituzioni ispirate ad esse nella nuova considerazione che si viene a comporre attorno a chi ha ripreso il lavoro e svolge quasi un'azione destinata al bene comune. L'acqua è fra i beni primari considerati anche nella nuova incipiente economia e nelle fonti si cominciano a identificare i corsi d'acqua, le zone pescose, gli attracchi

(\*) Docente di Storia Medievale, Università Cattolica S.C., Milano.

proficui per la navigazione: troviamo tutti questi beni fra i cespiti dei tributi feudali, senza però che si recuperi a pieno una distinzione fra acque pubbliche e private. Nel grande particolarismo istituzionale dell'epoca feudale si profilano sempre di più diritti globali del signore su tutto, e conseguenti concessioni a terzi che possano mettere a profitto la ricchezza dell'acqua: una considerazione particolare è data però all'acqua divenuta forza motrice dei mulini. Già dalle prime leggi longobarde la rottura di una chiusa destinata al pescaggio della ruota del mulino è punita in modo drastico.

Una vera e propria riorganizzazione indugia a venire, ma nelle carte dei monasteri affiora sempre di più la crescente consapevolezza che l'acqua va tutelata, distribuita, conservata come bene primario: se in Lombardia si comincia a riparlare di *prata irrigua* nelle aree monastiche, nel Sud d'Italia tutte le energie dei primi insediamenti delle abbazie, anche femminili, sono rivolte alla ricerca dell'acqua, alla costruzione di grandi pozzi.

La regione che prima delle altre si affranca dal disordine istituzionale è l'attuale Lombardia: il rinnovamento parte dal basso, da chi è in contatto diretto con le risorse primarie; l'acqua è in queste aree bene e male allo stesso tempo e il drenaggio è la premessa di ogni coltivazione sicura, ma nello stesso tempo un alveo corretto è anche una *via liquida*, una strada più sicura di quella su terra, destinata a essere corrotta dalle intemperie e dai lunghi inverni. Riaffiorano i principi fondamentali del diritto romano: il concetto di fiume diventa nuovamente rilevante. Sul corso minore si può intervenire anche fra privati, senza chiedere al signore le autorizzazioni, ma il grande corso appartiene a una sfera di diritto non ancora ben identificata in tutte le sue peculiarità, ma certamente molto vicina a quella del diritto pubblico.

Se pertanto i fiumi rientrano fra le proprietà da rispettare da parte dei privati, nei testamenti si cominciano a ritrovare lasciti di *usus aquae*: un momento nuovo che riconduce sotto le nuove istituzioni la gestione di questo bene, riscoperto anche nella sua patrimonialità.

*Usus aquae*: un'entità nuova da regolare, da distribuire, ma anche da potenziare. Una ricchezza da costruire: questa è la grande intuizione del nascente comune cittadino milanese e di quelli della stessa area, come Lodi. L'acqua può modificare la campagna, ma anche la città, come accadrà infatti per Lodi Vecchia. Inizia una corsa alle opere, ma anche una ricerca di uso corretto fra le molte utenze di natura diversa: dell'acqua abbisognano chi coltiva, chi molenda, chi conduce derrate con le barche, chi inizia le attività artigiane, come i famosi acciaioli del Nirone.

La creatività istituzionale è uno degli aspetti più rilevanti di questa epoca di sviluppo economico; un momento davvero felice in cui l'economia riprende il via nel rispetto delle esigenze di tutti, in comune. La prima regola che conosciamo nella sua intierezza è lo statuto del Nirone dove le varie attività sono rappresentate nella suddivisione della portata dell'acqua destinata all'irrigazione, al lavoro degli acciaioli, alla potabilità: per la prima volta a questa operazione normativa prendono parte i rappresentanti dei due poteri maggiori della città, l'abate di S. Ambrogio e i consoli del comune di Milano. Il primo ha certamente guidato la regolamentazione, ma poi ne affida il rispetto e la tutela alla giustizia comunale e la deposita fra i compiti della sorgente magistratura.

È un seme con grande germinabilità quello della legislazione che viene composta dai diretti interessati: anche nei secoli futuri in molte aree italiane — le digagne ne sono un prototipo — l'organizzazione del territorio irriguo è stabilita dagli utenti, che eleggono i propri rappresentanti, che saranno poi riconosciuti dal signore. È un sistema normativo che fa tesoro delle conoscenze locali agronomiche e idrauliche e quindi difficilmente entra in crisi di fatiscenza burocratica, perché s'innova secondo le esigenze delle coltivazioni. Questa duttilità sarà confermata nel passaggio alla cultura del riso che impose una delle più complete trasformazioni fondiari nelle quali l'acqua divenne più decisiva della terra stessa.

Questa la linea seguita dagli utenti, ma ancor più sapiente appare la strada percorsa dal pubblico potere sulla via delle grandi opere: la nascita del concetto di servizio pubblico

si lega proprio a queste innovazioni tecniche e sociali che queste piccole repubbliche italiane individuano come indispensabili per la sopravvivenza economica, ma anche politica.

Milano è isolata: il mare è lontano, ma il grande fiume padre, il Po, può essere collegato con la capitale ambrosiana. Questa meta, che sarà raggiunta dopo tanto tempo, sollecita la creazione della rete dei Navigli, opere in cui tutta la tecnica e la fantasia creativa dell'epoca si impegnano per superare i dislivelli che la natura del suolo ha imposto.

Sono opere che nascono, almeno le primissime, anche a scopo difensivo, ma poi vengono a svolgere funzioni di viabilità, di approvvigionamento dell'acqua per altri usi, infine sono destinate all'agricoltura.

L'acqua da bene naturale, diventa ricchezza conquistata, quindi ha un costo: il passaggio istituzionale è molto delicato, ma innovativo del sistema precedente. Il signore della città, sia essa Milano o Mantova, impegna le proprie forze nella ricerca di grandi soluzioni tecniche, ma allo stesso tempo mobilita tutte le forze disponibili del lavoro per realizzare opere d'avanguardia come il milanese Naviglio Grande o lo sbarramento del Serraglio a Mantova; sono spesso anche opere di difesa militare, che nei momenti di pace aumentano la produttività agraria. Ne beneficiano tutti: la manutenzione diventa uno dei compiti più gravosi e l'importanza delle opere non consente più di lasciare alle decisioni dei singoli il rapporto fra le spese per la cura e lo sfruttamento di quello che oramai deve essere considerato un sistema idrico con uso plurimo. Si arriva alla prima forma di tassazione in cambio di una funzionalità.

Le depredate richieste del potere pubblico per avere l'acqua dai navigli, le dure regole per abolire le prese d'acqua abusive indicano il tramonto di un'economia pubblica gestita con la partecipazione diretta degli utenti, e aprono la via al concetto di pubblico servizio. È una trasformazione profonda soprattutto nelle aree urbane, mentre nell'uso delle acque delle campagne il sistema irriguo conserva la forma istituzionale consortile che costituirà un grande esempio di cogestione delle risorse, modello a tutta l'Europa.

L'aspetto istituzionale di questa storia dell'irrigazione, spesso meno considerato, mette in luce come l'accordo fra tecnica, economia e rapporti sociali può, nell'armonia, segnare una grande svolta nello sviluppo di una civiltà, e consegnare un modello prezioso all'epoca moderna.

Per le fonti v. F. SINATTI D'AMICO, *L'immenso deposito di fatiche. Per la storia del territorio e dell'irrigazione in Lombardia*, Centro Studi Lotario, Monumenti d'idraulica e della bonifica, Milano 1991.

LE PIÙ ANTICHE FONDAMENTA STORICHE DELL'IRRIGAZIONE E  
DELLA BONIFICA IN PADANIA

*Dalle origini dell'agricoltura — come particolari relazioni uomo-acqua-fuoco — al culto,  
in Etruria e in Magna Grecia, dell'ingegneria idraulica simboleggiata da Eracle*

(Gaetano Forni\*)

SUMMARY. *The most ancient historical foundations of irrigation and drainage in Padania. From the origins of agriculture — as particular man-water-fire relationships — to the cult, in Etruria and Graecia Magna, of hydraulic engineering embodied by Heracles.*

The meaning, objectives and incidence of a process are distinctly pointed out by its first formation. The origin of water regulation in the lower Po Valley and that (Vth millenium B.C.) of agriculture coincide. In a very droughty period (Atlantic dry phases), agriculture was developed, upon deforestation by fire, near springs and streams. The pile structures characteristic of the Bronze Age (IIth millenium B.C.) and of its rich agriculture and high population density have an evident hydraulic function.

However, considerable water regulation is only found with the Etruscan colonization. The results are pointed out by Strabone who writes soon after the Roman conquest «... irrigation (as well as drainage), as in Southern Egypt, is provided for through canals and banks, then the country has both drained and cultivated land and water-ways... The rivers are really wonderful...». Pig-breeding, cereals and wine have an exceptional productivity. So much wine is produced that «wooden... barrels even larger than houses» are built for storage.

The Etruscans derived the techniques for water regulation from the Greeks settled in Southern Italy. Greeks worshipped Heracles as symbolic hero of hydraulic engineering.

Also, data on productivity, changes, dimensions of Etruscan Po colonists' farms are reported.

*La natura di un processo è comprensibile solo conoscendone l'origine e la formazione*

Ancor oggi pochi si rendono conto della validità dell'antico principio, già sottolineato da Vico, per il quale la conoscenza di fondo di un fatto, di un processo, di un'istituzione, come anche di un essere vivente, si identifica con quella della sua origine e formazione.

Ciò vale quindi per gli esseri umani: gli psicologi affermano che sono i primi mille giorni, cioè i primi tre mesi di vita, che predeterminano la successiva esistenza di un uomo. Ma ciò vale anche per la regolazione delle acque, fondamento di ogni ambiente ottimale per l'uomo, per le sue coltivazioni, per i suoi allevamenti. È infatti nelle fasi più iniziali che emergono più chiaramente il significato, gli obiettivi, la portata di un dato tipo di intervento sull'ambiente. C'è da aggiungere che mentre, nel passato, gli strumenti a disposizione degli studiosi delle origini della cultura, i preistorici, erano molto limitati, per cui i risultati erano incerti, di tipo congetturale, oggi gli straordinari progressi delle scienze antropologiche, della paleobotanica e della paleozoologia, delle innumerevoli altre scienze e tecniche ausiliarie: dalla aerofotogrammetria, alla prospezione magnetica, hanno capovolto la situazione: la cosiddetta preistoria, per quel che riguarda gli aspetti culturali, può offrire una maggior garanzia di oggettività e talora persino una maggior ricchezza di particolari, in confronto alla storia propriamente detta. Questa infatti è spesso fuorviata da documenti scritti, per lo più, per loro natura, soggettivi.

Al riguardo dell'origine dell'irrigazione, fa riflettere quanto risulta dalle ricerche condotte già da alcuni anni, e cioè che proprio dalla regolazione delle acque in ambienti aridi, su vegetali utili spontanei, è, in parecchi casi, sorta la coltivazione, quindi l'agricoltura (Narr 1959, Haekel 1953, Forni 1961, 1990, p. 164). È il caso dei Natufiani in Palestina, oltre 10.000 anni fa, a proposito dei cereali, come dei Paiute e degli Shoshoni che in Ameri-

(\*) Collaboratore del Museo Lombardo di Storia dell'Agricoltura.

ca — in California e nel Nevada — fino al contatto con gli Europei sviluppavano una cinquantina di piante spontanee: dal girasole al riso montano locale. Questo aspetto del problema dell'origine dell'agricoltura è stato recentissimamente approfondito e avvalorato con nuove evidenze e analisi da Ravelli e Howarth (1990).

È da ricordare infine che anche l'origine dello Stato è da connettersi con la regolazione delle acque nelle grandi vallate fluviali: da quelle del Nilo e del Tigri-Eufrate a quelle indo-gangetiche.

*È in una fase climatica estremamente siccitosa che si pongono le basi per l'inizio della coltivazione in Padania: le strette relazioni uomo-acqua-fuoco alle origini dell'agricoltura padana*

Come è noto, la fase culturale in cui appaiono più evidenti e sicure le documentazioni dei primi allevamenti e delle prime coltivazioni è il Neolitico. Ciò non toglie che strette relazioni tra uomo, piante e animali si siano verificate in precedenza, nel Mesolitico in particolare (Forni 1990). Per quel che riguarda il nostro argomento, è molto significativo quanto scrive in sintesi uno dei nostri maggiori neolitisti, il Bagolini (1981, p. 9). Egli nota come, nel più antico Neolitico, le sedi prescelte erano «ubicate ai bordi dei fiumi, laghi, paludi...». Ciò in concomitanza di una fase fredda e secca dell'Atlantico (5° millennio a.C.). Il che significa che la più stretta simbiosi uomo/ambiente biologico è inizialmente avvenuta là ove, pur con un clima siccitoso, la flora e la fauna erano più abbondanti per la ricca disponibilità locale di acqua. Ciò evidenzia comunque un rapporto con l'acqua inevitabilmente connesso con la sua intensiva utilizzazione. Questo fatto è ampiamente analizzato da Sherrat nel numero di *World archaeology* (1980) dedicato al «*Water management*». Successivamente, con il prevalere di un clima umido, «esiste una certa tendenza a realizzare insediamenti collinari», mentre, alla fine del Neolitico, conclude Bagolini, «gli insediamenti sono esclusivamente ubicati in posizioni collinari».

È però da tener comunque presente che la protocoltivazione di tipo idrofilo del primo Neolitico ora descritta (la cui premessa era il disboscamento con il fuoco, Steensberg 1986, p. 134), era insufficiente per il sostentamento e quindi doveva essere integrata in modo rilevante da attività di caccia-raccolta di tipo estensivo, cui erano propri i primordi di coltivazione/allevamento, con specifiche connotazioni (in genere di tipo ignicolo, cfr. Forni 1990, pp. 103-122).

*La capillare diffusione di opere idrauliche a difesa contro le inondazioni, nell'età del Bronzo padana*

Focalizzando la nostra attenzione sulla storia del controllo idraulico in Lombardia, c'è da sottolineare innanzitutto che le recenti ricerche hanno posto in evidenza lo straordinario processo di colonizzazione generalizzata, con rilevanti risvolti idraulici, operata già a partire dall'età del Bronzo (II millennio a.C.).

Durante la preistoria, la struttura idrografica padana certamente differiva in modo rilevante (Cremaschi et alii 1980) da quella attuale. Gli alvei dei fiumi non imbrigliati da argini si dilatavano, con le piene, su gran parte della pianura circostante. Durante il lento ritiro delle acque residuavano qua e là estese paludi, acquitrini ed aree sortumose, brulicanti d'insetti e selvaggina. Anche il corso dei fiumi, nella stessa Padania centrale, era diverso dall'attuale. Ancora durante l'età del Bronzo, verso Casalmaggiore, il Po, secondo le indagini geologiche più accreditate, si divideva in due rami: quello settentrionale attraversava il Viadanese, riallacciandosi con il Po di Adria (Tartaro-Canal Bianco). Quello meridionale passava sotto Brescello per unirsi al Padusa e al Volanus.

Se gli insediamenti nella Bassa Padana, durante il Neolitico, erano rari e sporadici e localizzati, durante il periodo umido dell'Atlantico, su terrazze naturali, successivamente (de Marinis 1986a, pp. 22-23), favoriti dalla rinnovata siccità, caratteristica del Sub-Boreale, si moltiplicano rapidamente, specie nelle aree depresse più umide. Ciò è evidenziato, oltre che dalla paleobotanica, dall'abbassamento del livello dei laghi subalpini, per cui oggi i resti degli abitati palafitticoli rivieraschi dell'età del Bronzo appaiono sommersi, ad alcuni metri di distanza dalla riva, dall'incisione dei depositi alluvionali avvenuta in tale epoca. Tutto questo comportava una riduzione delle aree soggette a esondazione, degli acquitrini e paludi, ed un miglioramento del drenaggio naturale della bassa pianura.

Il che concorre a spiegare come nella sola Padania centro-occidentale, nella media e tarda età del Bronzo (XVI-XIII secolo a.C.), i ritrovamenti archeologici attestino la capillare presenza di ben circa trecento insediamenti, costituiti da agglomerati di 200-300 abitanti.

È a queste genti, di cultura di tipo palafitticolo-terramaricolo, che si deve assegnare la creazione delle fondamenta originarie della campagna padana.

Scrivono de Marinis (ibidem, p. 23): «L'acquisizione all'agricoltura e al pascolo di estensioni sempre più vaste di terreno... determinavano il sistematico arretramento delle foreste che avevano coperto in modo fitto e uniforme la Padania... Il paesaggio della Pianura Padana di oggi, dove di naturale non è rimasto praticamente nulla, non è che l'estremo prodotto di sistematica trasformazione iniziato quattromila anni fa».

Come operarono questi primi colonizzatori della Padania? Quale fu il tipo di insediamenti che realizzarono in un ambiente di rilevante instabilità idrografica, con ampie aree frequentemente sommerse dalle acque? Quali opere di difesa idraulica realizzarono, contro il pericolo delle inondazioni?

Certamente, durante l'età del Bronzo, le strutture abitative nella fascia degli alvei erano di tipo palafitticolo. Strutture (Aspes et alii, 1982) che rispondevano appunto ad esigenze di difesa dalle inondazioni e quindi, per loro natura, costituivano delle vere e proprie opere idrauliche. Per di più, il millenario depositarsi del materiale antropico, conseguente alla rapida usura e degrado delle strutture lignee di tali insediamenti, determinò la formazione di sopraelevazioni di natura antropica, artificiale. Fu solo con l'epoca etrusca che cominciarono ad utilizzarsi materiali più consistenti, in pietra e argilla battuta ed essiccata (il mattone cotto fu di uso comune solo in età romano-repubblicana, cfr. de Marinis, 1986 b, p. 150).

Tali rilievi, realizzatisi spontaneamente come conseguenza del continuativo insediarsi umano, fu particolarmente prezioso nel successivo periodo Sub-Atlantico, caratterizzato da un'umidificazione del clima, in quanto venivano a costituire dei capisaldi iniziali, per le successive bonificazioni intenzionali, realizzate dai coloni etruschi, il cui arrivo è da datare attorno alla 1<sup>a</sup> metà dell'ultimo millennio a.C. (Forni, 1989 a).

#### *Le rilevanti strutture di bonifica e colonizzazione degli Etrusco-Padani del V-IV sec. a.C.*

Una ricerca campione al riguardo è stata condotta negli anni '80 nella località Corte Forcello, nel comune di Bagnolo San Vito (Mantova) da R. de Marinis, dell'Università di Milano, con la collaborazione di diversi specialisti. Si tratta di un piccolo insediamento etrusco dall'estensione, nel V secolo a.C., di 130.000 mq, ubicato presso la confluenza di un antico corso d'acqua (ora scomparso) nel Mincio.

Gli scavi archeologici (de Marinis, 1986 b) rilevano come tale abitato fosse probabilmente a precipua funzione commerciale e artigianale, come si deduce dai resti di ampi magazzini con abbondanti residui di cereali, fave, lenticchie (Castelletti e Rottoli, 1986), e dai ricchi reperti soprattutto di suini, ma anche di bovini e ovicaprini (Scarpa, 1986), studiati nel loro significato agrario e zootecnico complessivo da Forni (1989 a), come pure dalla presenza di una grande quantità di pesi per tessitura, di diverse dimensioni e quindi specifici di telai di vario tipo: da stoffa, da tappeto, da tela.

La ricerca archeologica, corroborata dall'evidenza aerofotografica, dimostra come l'insediamento fosse d'impianto a schema ortogonale, di tipo ippodameo (denotante quindi l'influenza della Magna Grecia), inserito su di un dosso di natura (almeno in gran parte) artificiale. Esso è infatti costituito dai residui antropici dell'età del Bronzo, del tipo di quelli cui sopra si è accennato, originatisi per l'accumulo di strati archeologici prodotti dal ripetersi di situazioni di degrado per usura, cui succedevano conseguentemente quelle di rinnovo di strutture abitative.

Il dosso con l'insediamento era ulteriormente difeso dalle inondazioni da un complesso sistema di terrapieni, veramente imponente per l'epoca. Quello sul lato N-O presentava una lunghezza — secondo gli elementi attualmente rilevabili — di almeno 320 m. Si trattava, scrive il de Marinis (1986 b) «di un vero e proprio *ager terreus* di struttura massiccia, con una base larga 5 m e con una piattaforma di oltre 3 m lungo la parte esterna. La fronte, verticale, doveva esser sostenuta da una palizzata di legno, mentre una seconda palizzata si innalzava sulla sommità... l'altezza originaria non doveva essere inferiore a 2/2,5 m...».

C'è di più: le fotografie aeree (Harari e Tozzi, 1986) rilevano non solo le tracce di altri terrapieni, ma altresì, nel territorio di Bagnolo San Vito, delle partizioni iso-orientate, rilevabili sia all'infrarosso che a colori, che vengono anche in qualche punto ad assumere l'aspetto di un reticolo di canalette da drenaggio. Certo la prospezione aerea non permette una datazione precisa, ma sicuramente si tratta di strutture di remota antichità. Senza dubbio di epoca etrusca sono invece i due canali appaiati che attraversano l'abitato evidenziato dagli scavi. La loro larghezza complessiva era di 7 m. Infatti l'uno era di 2,6 m, l'altro di 2,8 m, separati da un diaframma di 1,6 m. Essi quindi — annota il de Marinis (1986 b) potevano esser percorsi anche da imbarcazioni. La loro funzione era di conseguenza duplice: come drenaggio e come via di comunicazione.

Come abbiamo premesso, il caso del Forcello è un caso campione. Malgrado le ricerche siano ancora piuttosto limitate, è chiaro che situazioni analoghe, anche se di estensione più ridotta, dovevano essere abbastanza diffuse non solo nell'Etruria padana, ma altresì e nei territori confinanti: cultura golasecchiana ad occidente, con epicentro a Como (cfr. Forni, 1988, pp. 57-58) e cultura venetica ad oriente (Sassatelli, 1986, Calzavara Capuis, 1986).

Significativamente la Bassa Padana, naturalmente acquitrinosa e inabitabile, venne descritta invece, subito dopo la conquista romana, come il paradiso (\*) dell'agricoltura, da Polibio. Essa era divenuta tale solo grazie alla complessa regimentazione delle acque che nei secoli precedenti avevano effettuato gli Etruschi, e le popolazioni finitime che ne subirono l'influenza, come del resto documenta Plinio (N.H. III, 120).

Un altro scrittore greco, Strabone, che scrive qualche decennio dopo, conferma (V, 1, 4-12) la straordinaria fertilità della regione. Aggiunge che il vino è prodotto in tale quantità che, per conservarlo, si costruivano «botti... di legno più grandi di case» (dell'epoca, cioè capanne). Precisa inoltre che «come avviene nel Basso Egitto — significativa è l'analogia — si provvede all'irrigazione attraverso canali ed argini, e così il Paese in parte viene prosciugato e coltivato, in parte è navigabile... Mirabili le vie fluviali».

Un'opera idraulica etrusca di straordinaria rilevanza nell'Etruria Padana, che va qui menzionata, è il canale che deviava il Pado Vetere, antico ramo del Po presso la foce, e che congiungeva il Po di Spina con quello di Adria: esso tagliava trasversalmente le dune del litorale per collegare in modo rettilineo l'arteria fluviale navigabile con il mare.

Né mancano nell'Etruria Padana e più specificamente in Romagna strutture idrauliche di tipo cunicolare. Tali sono le gallerie di Santarcangelo. Esse in parte sono state scavate

(\*) «la Pianura (Padana)... superiore per fertilità ed estensione alle altre d'Europa... tanta è in quei luoghi l'abbondanza del grano... d'orzo... di vino... Ricchissima... la produzione di panico e miglio... La grande quantità di suini macellati per i bisogni dell'alimentazione privata e degli eserciti in Italia si ricava tutta dalla Pianura Padana» (Polibio, Storie, II, 14-15).

nelle tenere rocce di natura arenacea del Monte Giove, soprattutto in epoca cristiano-bizantina, ma hanno preso inizio in epoca etrusca e celtica, verosimilmente per catturare sorgenti e raccogliere acque potabili, secondo l'acuta ipotesi esplicativa di Ravelli e Howarth (1988).

*Per conoscere a fondo l'arte idraulica degli Etruschi: i cunicoli. Le ipotesi di Ravelli e Howarth (1988) e quelle della Scuola Inglese di Roma*

Nel nostro Paese, a prescindere dalla Magna Grecia, documenti certi della regolamentazione delle acque con tecniche di rilevante livello si riscontrano solo in epoca etrusca. Ma per renderci più pienamente consapevoli del contributo complessivo degli Etruschi alle tecniche idrauliche, dobbiamo tener conto delle loro realizzazioni in altre parti della penisola. Così abbiamo già accennato alla rete cunicolare di Santarcangelo di Romagna, ma in realtà tale tipo di opere idrauliche erano state realizzate in forma ben più grandiosa nei sottosuoli costituiti dalle tenere rocce tufacee e pozzolaniche dell'Italia centrale. Illuminanti sono le ricerche di archeologia agraria di Franco Ravelli e di P. Howarth (1984, 1988, 1989, 1990) che, ispirandosi a Secchi (1876) e Fraccaro (1919), hanno focalizzato soprattutto la funzione di raccolta delle acque potabili dei cunicoli etruschi. Esse completano e si contrappongono, nell'interpretazione degli obiettivi per cui i cunicoli sarebbero stati scavati, a quella tradizionale che vedeva in essi opere di drenaggio e irrigazione. Ravelli conforta in modo persuasivo la sua tesi riferendosi, come Fraccaro, alle opere idrauliche per diversi aspetti analoghe, riscontrabili nella fascia che si estende dall'Africa settentrionale all'Iran, quali i Khetara del Marocco e i Qanat iraniani.

Come si rileva dagli studi di Ravelli e Howarth sopra citati, la sezione dei cunicoli è per lo più ogivale, con modeste varianti. Talvolta presentano un canaletto laterale per la raccolta delle acque filtrate. In altri casi, la parte più bassa è intonacata.

Orientate invece sull'ipotesi interpretativa tradizionale sono le ricerche della British School at Rome che abbiamo analizzato sulla scia di Scullard (1977, p. 69) e di Potter (1985, pp. 96-102) in *Albori dell'Agricoltura* (1990) e di cui qui riassumiamo i dati quantitativi da esse acquisite. Tali ricerche rilevano come nel territorio di Veio l'estensione dei cunicoli misura oltre 25 km. Essi sono stati scavati seguendo il corso delle valli, in direzione sud-est. Ancora maggiore è la presenza di queste gallerie sotterranee sui pendii sud-occidentali dei Colli Albani, dove ne sono state identificate per una lunghezza complessiva di ben 45 km. Nel territorio ceretano sono state individuate sette gallerie orizzontali larghe mezzo metro e alte in media 150 cm, così che potevano essere percorse, per il controllo degli ingorghi, da un uomo leggermente incurvato.

Si pensa che i pozzi verticali di sezione rettangolare, distanti trenta-quaranta metri l'uno dall'altro, siano stati scavati per primi. La direzione dei segni di piccone nelle gallerie indica infatti che queste erano scavate nei due sensi, a partire dal fondo di ogni pozzo. Da questo, i detriti prodotti dallo scavo erano tolti con recipienti, sollevati verosimilmente con funi, e rovesciati all'esterno. La presenza nei pozzi di tacche una sull'altra, alla distanza di 50 cm, potrebbe far pensare anche che si salisse e discendesse per questa sorta di scala.

#### *Le canalizzazioni*

È chiaro che tali estese opere di regolazione del flusso delle acque implicavano un minimo di pianificazione sotto diversi profili: fissazione dei tracciati, studio delle pendenze, assunzione e impiego di manodopera, manutenzione delle gallerie. Ciò richiedeva un potere politico regolatore. Ciò appare più evidente se si pensa che vennero effettuate o curate anche opere di eccezionale entità per le tecniche dell'epoca, come, oltre ai sopra accennati

canali navigabili del Forcello e a quello della foce del Po, il canale emissario del lago di Albano, per il deflusso delle acque superflue (Scullard, 1977, pag. 70; Potter, 1985, pagg. 96-102). Esso era lungo circa 2 km, da Castelgandolfo a La Mola, ed era profondo un metro e mezzo e largo oltre un metro. I tecnici realizzatori di quest'opera, commissionata dai Romani, furono gli Etruschi.

Altre opere impegnative di idraulica sono (P. Moscati, 1985) il grande tunnel largo 3 metri e largo 70, scavato a nord di Veio per evitare le inondazioni del fiume Cremera, e, sempre per regolare questo fiume e utilizzarne meglio le acque, nel territorio a sud di Veio, una galleria lunga 600 m circa, che lo congiungeva con il fosso Piordo.

È significativo il fatto, già accennato per lo scavo del canale emissario del lago di Albano, che anche i Romani, quando progettavano ed eseguivano lavori di notevole entità, si ispiravano ai suggerimenti dei tecnici etruschi, e talora li assumevano. Abbiamo detto «tecnici», ma in realtà erano anche dei «religiosi», perché presso gli Etruschi l'attività tecnica si svolgeva secondo un rito.

Altrettanto significativa è l'epoca in cui venne eseguita gran parte di queste opere: dal VI al IV sec. a.C. La fase cioè dell'evoluzione sociale degli Etruschi, in cui i ceti emergenti, fortemente interessati alle attività economiche (la produzione di cereali, di olio e di vino da vendere) affidarono il potere a magistrati elettivi. Questi non instauravano certo una forma socio-politica «asiatica» di produzione, ma comunque avevano l'autorità per organizzare e imporre la realizzazione di opere di tale entità. Al riguardo c'è da ricordare che i lavori d'ingegneria di epoca etrusca non si limitavano a quelli di natura strettamente idraulica, ma abbracciavano anche imponenti opere stradali ed edili ad essi connessi. La testa di un ponte etrusco del IV sec. a.C. presso San Giovenale (Rieti) misura 17 m per 6 m. Nelle vicinanze di Sovana (Grosseto) una collina tufacea è letteralmente tagliata da una profonda incavatura scavata nella roccia onde permettere il passaggio in rettilineo di una strada (Hamblin, 1975; Boethius et alii, 1962, pagg. 218-220).

Circa i risultati delle strutturazioni idrauliche suddette (che, oltre che nelle aree citate, sono diffuse nell'Agro Falisco, in quello di Orvieto e in quello di Chiusi), è significativa la documentazione offerta dagli antichi scrittori. Infatti aree per loro natura geologica in origine acquitrinose sono poi così descritte dalle attente e minuziose osservazioni di Teofrasto, nel IV sec. a.C. (Hist. Plantarum V, 8, 3): «il territorio della costa tirrenica dell'Italia centrale... è ben irrigato e le pianure producono allori, mirti e grandi faggi». Ancora in età romana, Plinio il Giovane (Ep., II, 17, 3), che aveva una villa in tale territorio, ci parla di prati estesi e ubertosi, ove d'inverno pascolano grandi armenti di cavalli e buoi e passano molte greggi di ovini, in attesa di ritornare, con la buona stagione, sui monti.

Evidentemente, anche qui come nella Padania, la trasformazione dell'ambiente da acquitrinoso e inospitale a ubertoso e salubre era da ascrivere all'opera di regimentazione delle acque, condotta dagli Etruschi e dalle altre popolazioni italiche.

*Il culto dell'ingegneria idraulica e il culto di Eracle: la matrice greca della tecnica idraulica etrusca. La produttività della bonifica e della canalizzazione. Il ruolo dei tecnici (agronomi ecc.)*

Si è evidenziato in varie precedenti ricerche (Forni, 1990) che la tecnica idraulica etrusca non è del tutto originale. La stretta simbiosi tra la cultura greca, fiorentissima nelle varie colonie dell'Italia meridionale, e quella etrusca permise un travaso della mentalità quantitativa dalla prima alla seconda.

Le grandi opere tecniche sono il frutto di una matrice culturale cui è propria l'astrazione del calcolo, la predisposizione di progetti, la previsione dei risultati. Uomini come Pitagora, Talete, Archimede, Euclide, Erone, alcuni dei quali nativi proprio della Magna Grecia e della Sicilia, sono particolarmente significativi riguardo a questa mentalità.

Per quel che riguarda più specificamente le tecniche della bonifica e dell'irrigazione, nella Magna Grecia vigeva addirittura il culto dell'ingegneria idraulica, simboleggiata da Eracle (Uggeri, 1969), l'eroe che doma, imbriglia e regola il fiume torrentizio Acheloo, il cui simbolo è il toro (= la furia delle acque nelle piene), e insieme il serpente (= i meandri del corso d'acqua che vanno rettificati). Frutto della vittoria di Eracle su Acheloo è la liberazione della bella Dejanira, che simboleggia la pianura fertile che il toro-serpente occupava con le inondazioni e le conseguenti alluvioni e poi le paludi, gli acquitrini.

Nelle terre bonificate grazie all'ingegneria idraulica si fondavano città, il cui eroe protettore era Eracle, cioè appunto l'ingegneria idraulica che, con la regolamentazione delle acque, non solo aveva permesso il loro sorgere, ma altresì la loro conservazione e sviluppo. Ecco quindi che non di rado la città stessa portava il nome di Eraclea, città di Eracle. Molto nota tra queste è Eraclea di Lucania.

Le monete emesse frequentemente riportavano i simboli della bonifica: il toro, il serpente, la cornucopia, cioè il corno (strappato da Eracle al toro) traboccante di messi, frutti, od anche più semplicemente l'aratro, la spiga, il grappolo, l'olivo, cioè il simbolo della bonifica e i simboli dei singoli raccolti. Tradizioni i cui echi si sono conservati sino ad oggi, pur perdendo o mutando parte del significato originario. La nostra moneta da 10 L. non porta su un verso l'aratro e sull'altro le spighe? Quella da 2 L. (ultima emissione 1950) l'aratore su un verso e sull'altro la spiga, da 5 L. (1950) il grappolo d'uva, da 10 L. (1950) il rametto di olivo con frutti, da 1 L. (1950) il frutto d'arancio, da 2 L. (1970) l'olivo e l'ape? Le 20 L. attuali la quercia, simbolo della terra rassodata, e infine la moneta da 1 L. (1970) la cornucopia?

I funzionari tecnici di quell'epoca (alcuni secoli a.C.) addetti alla bonifica e all'agricoltura in genere, i cui nomi sono stati spesso conservati sino ad oggi, erano l'*agronomos*, il *geometres*, e così via. Di tali funzioni spesso gli Etruschi istituirono le corrispondenti. Questi tecnici della bonifica e dell'agricoltura rispondevano direttamente, per i fatti più importanti, all'*ecclesia*, cioè l'assemblea popolare, le cui decisioni erano verbalizzate dal *gramateus*. Un'analisi dettagliata dell'operare di questi tecnici in campo agronomico e amministrativo è stato effettuato, partendo dalle ricerche di Sartori (1967), di Ghinatti (1968) e di Ghinatti e Celato (1969), in un precedente studio (Forni, 1989 b). Essa offre uno spaccato non solo su come, nella Magna Grecia, si realizzava l'amministrazione ordinaria delle terre (pp. 90-105), su come erano governati i corsi d'acqua (p. 88), su come si classificavano i terreni (p. 89), sui contratti enfiteutici di migliorìa (pp. 93-95), ma implicitamente, data la preillustrata analogia di fondo tra le strutture etrusche (del quarto periodo: dal VI sec. a.C. sino alla conquista romana, cfr. Forni, 1990, pp. 222 e 271-404), di cui meno è noto direttamente, e quelle italiote, anche su come, a grandi linee, venne realizzata di fatto la colonizzazione e quindi la bonifica e la gestione delle terre nell'Etruria Transpadana, vale a dire lombarda.

Non solo, ma, basandoci sui dati archeologici, su quelli riportati dalle Tavole di Eraclea, come sul trattato agronomico dei Saseria (famiglia di Etruschi padani romanizzati), è stato possibile (Forni, 1989 a, b, e 1990, p. 397) risalire alla dimensione media delle aziende (sui dieci ha), e, adottando le tecniche estimative catastali, agli ordinamenti colturali (avvicendamenti, che erano del tipo cereale/maggese o cereale/fava — nel caso fossero del primo tipo, era probabile l'inserimento, dopo due bienni, di un quinto anno a fava; rapporto arativo/bosco, ecc.) e quindi alla produttività aziendale (40-50 q di cereali + 30 q di leguminose per azienda/anno) e territoriale. Cioè indirettamente alla redditività della bonifica etrusca nella Bassa Padana.

## BIBLIOGRAFIA

- ASPES et al, 1982, *Palafitte: mito e realtà*, Museo Civico di Storia Naturale, Verona.
- BAGOLINI B., 1981, *I processi neolitizzatori nell'Italia Settentrionale, nel quadro di una problematica generale*, «Dialoghi di Archeologia».
- BARFIELD L., 1971, *Northern Italy before Rome*, Thames & Hudson, London.
- BIAGI P., 1981, *Introduzione al Neolitico della Lombardia orientale*, in «Atti I Conv. Archeol. Reg.», Museo Archeol., Cavriana.
- BOETHIUS A. et alii, 1962, *Etruscan culture*, Stockholm.
- CALZAVARA CAPUIS L., 1986, *Rapporti culturali veneto-etruschi nella prima età del Ferro*, in DE MARINIS ed., 1986: 90-102.
- CAMPORALE G., 1985, *Etruria e Etruschi*, in AA.VV., *Gli Etruschi, mille anni di civiltà*, Bonechi, Firenze.
- CASINI S., DE MARINIS R., FRONTINI P., 1986, *Ritrovamenti del V e IV sec. a.C. in territorio mantovano*, in R. DE MARINIS ed., 1986: 124-130.
- CASTELLETTI L., ROTTOLI M., 1986, *Resti vegetali macroscopici*, in R. DE MARINIS ed., 1986: 177-183.
- CREMASCHI M. et alii, 1980, *L'evoluzione della pianura emiliana*, «Padusa».
- CREMASCHI M., 1990, *Pedogenesi Medio Olocenico ed uso dei suoli durante il Neolitico*, «Museo Civ. Scienze Naturali», Brescia.
- DE MARINIS R., 1986 a, *Dall'età del Bronzo all'età del Ferro nella Lombardia orientale*, in DE MARINIS ed., 1986: 21-39.
- DE MARINIS R., 1986 b, *L'abitato etrusco del Forcello a Bagnolo San Vito*, in DE MARINIS ed., 1986: 140-163.
- DE MARINIS R., ed., 1986, *Gli Etruschi a Nord del Po*, Publi-Paolini, Mantova.
- FORNI G., 1961, *Due forme primordiali di coltivazione*, «Riv. Storia Agricoltura», n. 1: 3-11.
- FORNI G., 1988, *Preistoria e protostoria*, in «Il contesto del lavoro contadino: l'agricoltura», in G. BASSI, G. FORNI, *L'aratro e il carro lodigiani nel contesto storico padano*, Milano.
- FORNI G., 1989 a, *Considerazioni e ricerche sull'agricoltura dell'Etruria Padana: sue origini e persistenze. Analogie e confronti nell'ambito euro-mediterraneo*, in AA.VV., *Gli Etruschi a Nord del Po*, «Accad. Naz. Virgiliana», Mantova: 165-210.
- FORNI G., 1989 b, *La produttività agraria della Magna Grecia desunta dalle Tavole di Eraclea di Lucania (IV sec. a.C.)*, «Riv. di Storia dell'Agricoltura», XXIX, n. 1: 79-112.
- FORNI G., 1990, *Gli albori dell'agricoltura*, Reda, Roma.
- FRACCARO P., 1919, *Di alcuni antichissimi lavori idraulici di Roma e della campagna*, «Boll. Soc. Geografica Italiana», V, VIII, 3-4, Roma.
- GHINATTI F., 1968, *Analisi storica*, in A. UGUZZONI, F. GHINATTI, *Le tavole greche di Eraclea*, Roma.
- GHINATTI F., CELATO S., 1969, *Le tavole greche di Eraclea: topografia e datazione*, «Atti Accademia Patavina SS.LL.AA.», Classe scienze morali, lettere, arti, LXXXI.
- GRANT M., HAZEL J., 1986, *Dizionario della mitologia*, Sugarco, Milano.
- HAEKEL J., 1953, *Zum Problem des Mutterrechtes*, «Paideuma», nov. 1953, Bamberg.
- HAMBLIN D.J., 1975, *Les Etrusques*, Time-Life Intern., Nederland.
- HARARI M., TOZZI P.L., 1986, *Linee di fotointerpretazione dell'antico paesaggio mantovano*, in R. DE MARINIS ed., 1986: 131-139.
- KINDER H., HILGEMANN W., 1990, *Nuovo atlante storico*, Garzanti, Milano.
- MORIGI GOVI C. et alii, 1985, *L'Etruria padana*, Bologna, «Incontri» n. 2.
- MOSCATI P., 1985, *Voci: cunicoli e idraulica* in M. CRISTOFANI et al., 1985.
- NARR K.J., 1959, *Anfänge von Bodenbau und Viehzucht*, «Paideuma», nov. 1959, Bamberg.
- POTTER T.W., 1985, *Storia del paesaggio nell'Etruria Meridionale*, NIS, Roma.
- POZZI PAOLINI E., 1974, *Per lo studio della circolazione monetale in età greca, nel territorio dell'odierna Calabria*, «Parola del Passato», 29: 40-69.
- QUILICI L., 1967, *Siris-Heraclaea* (Forma Italiae III, 1), De Luca ed., Roma.
- QUILICI GIGLI S., 1987, *Alcune opere di bonifica agricola nell'Etruria Meridionale*, in: MINISTERO BENI CULTURALI E AMBIENTALI, *L'alimentazione nel mondo antico: gli Etruschi*, «Ist. Poligrafico», Roma.
- RAVELLI F., HOWARTH P.J., 1984, *Etruscan cuniculi: tunnels for the collection of pure water*, «II Spec. Session on History of irrigation, Intern. Commission on Irrigation and Drainage», Fort Collins, USA.
- RAVELLI F., HOWARTH P.J., 1988, *I cunicoli etrusco-latini: tunnel per la captazione di acqua pura*, «Irrigaz. e drenaggio», XXXV, n. 1: 57-70.
- RAVELLI F., HOWARTH P.J., 1989, *Irrigazione, drenaggio e sanità negli scritti dei georgici latini*, «Irrigaz. e drenaggio», XXXVI, n. 2: 51-54.

- RAVELLI F., HOWARTH P.J., 1990, *Irrigation: a food production technique preceding the neolithic agricultural revolution*, «IV Special Session on History of irrigation, drainage and food control, Intern. Commission on Irrigation and Drainage», Rio de Janeiro.
- SARTORI F., 1967, *Eraclea di Lucania - Profilo storico*, «Mitt. Deutsch. Arch. Inst.», Rom. «Abteil Suppl. IX Arch. Forsch» in Lukanien II, Heracleia Studien.
- SASSATELLI G., 1986, *Ancora sui rapporti tra Etruria Padana e Italia settentrionale: qualche esemplificazione*, in AA.VV., *Gli Etruschi a Nord del Po*, «Accad. Naz. Virgiliana», Mantova: 49-81.
- SCARPA G., 1986, *La fauna*, in R. DE MARINIS ed., 1986: 184-192.
- SCULLARD H.H., 1977, *Le città etrusche e Roma*, Polifilo, Milano.
- SECCHI A., 1876, *Intorno ad alcune opere idrauliche antiche rinvenute nella campagna di Roma*, «Atti Reale Accad. dei Lincei», XXIX, V, Roma.
- SHERRATT A.G., 1980, *Water soil and seasonality in early cereal cultivation*, «World archaeology», 11, pp. 313-330.
- STEENSBERG A., 1986, *Man, the Manipulator*, «National Museum of Denmark», Copenhagen.
- THOMPSON M., MORKHOLM O., KRAAY C.M., 1973, *An inventory of greek coin hoards*, New York.
- UGGERI G., 1969, *Kleroi arcaici e bonifica classica nella chora di Metaponto*, «Parola del Passato».

FIG. 1 — La natura più caratterizzante e profonda dell'agricoltura si può scoprire meglio analizzandone la genesi e la prima evoluzione. Essa in Lombardia nacque nel Protoneolitico (V millennio a.C.), mediante una stretta connessione *con l'acqua* (e mediante l'impiego *del fuoco* per il disboscamento), durante la fase molto siccitosa del primo Atlantico. Si espanse nelle successive fasi umide di esso. Si rinsaldò e si estese ulteriormente nelle fasi secche del Sub-boreale (epoca delle palafitte: II millennio a.C., età del Bronzo). Con gli Etruschi iniziarono in Padania le prime rilevanti opere idrauliche (V-IV sec. a.C.). a) Siti neolitici della Padania Centrale (ispirato a Cremaschi, 1990): in genere i più antichi (Bagolini, 1981) sono i più prossimi a coste fluviali, lacustri, sorgenti. (1. suoli pre-quaternari; 2. suoli collinari morenici; 3. suoli tardo-pleistocenici; 4. suoli olocenici). b) Siti della media e tarda età del Bronzo (ispirato a Barfield, 1971): A. Necropoli; B. Terremare; D. Insediamenti palafitticoli; F. Insediamenti trogloditici; C., E. Altri insediamenti. c) Siti con reperti del V e IV sec. a.C. (ispirato a Casini, de Marinis, Frontini, 1986). Il V secolo rappresenta l'acme dell'espansione etrusca che, nel secolo successivo, viene bloccata dall'invasione dei Celti. Nella cartina non vengono considerati siti con reperti riferibili a questi ultimi.

FIG. 2 — a) Quadro (ispirato a Kinder, Hilgemann e coll., 1990) dell'espansione etrusca in Padania e in Campania nel VI e V sec. a.C. (aree a tratteggio). b) Planimetria dell'abitato del Forcello (nella cartina I corrisponde al sito 9, mentre i siti 15, 16, 17, 18 sono ubicati a Mantova centro o periferia). Da rilevare le tracce dell'imponente terrapieno e dei canali navigabili (da de Marinis, 1986 b).

FIG. 3 — Le grandiose opere idrauliche (e d'ingegneria in genere) degli Etruschi possono benissimo stare alla pari per entità con quelle moderne (giungendo in qualche caso, come in quello degli acquedotti cunicolari — nel solo territorio dei Colli Albani il loro percorso è di ben 48 km, con sezione in media di 1,5 m × 0,50 m — quasi a farle impallidire!).

a) Il «cavone», grande viadotto scavato nella roccia tufacea di Sovana in provincia di Grosseto (da Camporeale et alii, 1985, secondo Forni 1990). b) Foto aerea che rivela le tracce di un canale di rettifica del Pado Vetere (antico ramo del Po presso la foce), scavato dagli Etruschi nei pressi di Spina. Esso tagliava trasversalmente le due costiere, collegando così in modo rettilineo il Pado Vetere con il mare (da Govi et alii, 1985, cfr. Forni, 1990). c) Sezione (visibile nel taglio stradale al km 35 della «Mediana Roma-Latina») e d) Tipologia di sezioni di cunicoli etruschi, tratte dalle ricerche sistematiche di Ravelli e Howarth (1984, 88, 89). e) Schizzo che pone in evidenza la struttura reticolare dei cunicoli per la raccolta dell'acqua potabile e, in certi casi, anche ai fini dell'irrigazione e del drenaggio (da Quilici Gigli, 1987, secondo Forni 1990).

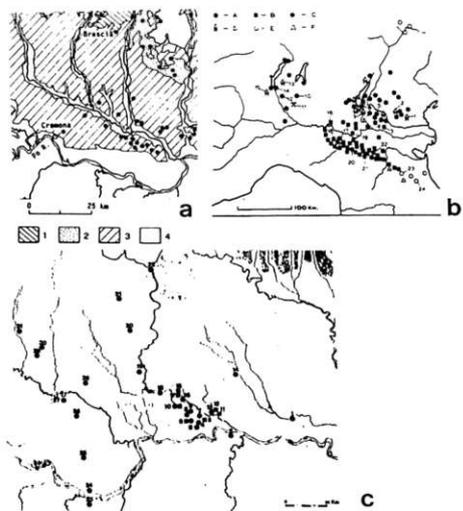


FIG. 1



a

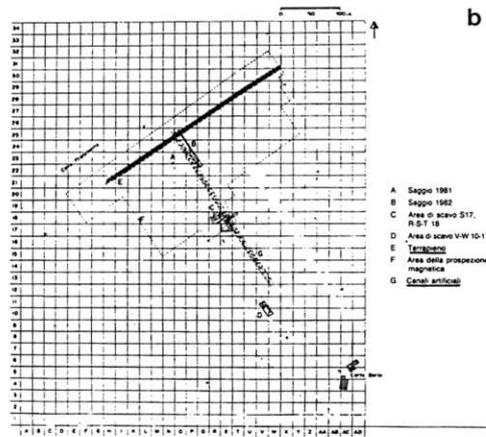
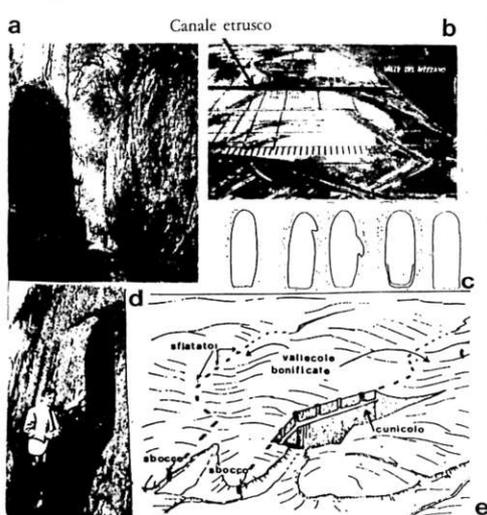


FIG. 2

FIG. 3



Canale etrusco

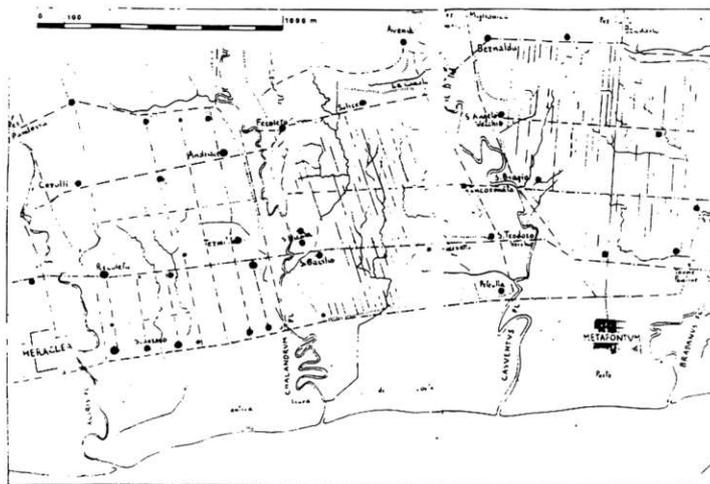


FIG. 4 — Le tecniche idrauliche e di sistemazione e catastazione dei suoli erano state dagli Etruschi acquisite dalla cultura greca: qui le tracce dell'imponente sistemazione (IV sec. a.C.) della piana di Eraclea-Metaponto (Forma Italiae, De Luca, Roma).



FIG. 5 — L'ingegneria idraulica presso Greci (ed Etruschi) era simboleggiata da Eracle, l'eroe domatore delle acque selvagge (simboleggiate dal toro). Il fiorente culto di Eracle (cioè dell'idraulica) si manifestava intitolando al suo nome città (sorte nelle aree bonificate) e coniando monete con la sua effigie (b) e con quella del toro (a), dei prodotti di tali terre (c), degli strumenti impiegati nella bonifica (in d ed e le facce di una moneta di Tarquinia del IV sec. a.C. raffiguranti aratro e giogo). L'eco di questo simbolismo fu particolarmente viva in Italia durante il fervore delle ricostruzioni post belliche: in f, g, h, i, l, m, n, o, p, q sono riprodotte nostre monete con frutti, strumenti e persino la cornucopia (p), cioè il mitico corno traboccante di frutti strappato da Ercole al toro. (a. stateres d'argento di Sibari, circa 525 a.C.; b. moneta d'argento di Camarina, 461-405 a.C.); c. dracma d'argento di Metaponto, del 450 circa a.C.).

SEZIONE II. ACQUA: UTILIZZI AGRICOLI E NON AGRICOLI OGGI  
(Giuseppe B. di Belgiojoso)

Abbiamo ora concluso la prima sezione di questo seminario e passiamo ad affrontare i problemi attuali. Sappiamo che le precipitazioni sono sempre più scarse: piove meno, nevica meno e i ghiacciai si ritirano. Il fatto dell'Uomo dell'età del Bronzo venuto alla luce ultimamente nelle Alpi Tirolesi è un sintomo molto grave che conferma questa situazione. Nella stampa non si è dato rilievo al fatto che, dopo 4000 anni, i ghiacciai si siano ritirati a tal punto. Si abbassano i livelli delle falde acquifere: una volta a Milano si trovava l'acqua a pochissimi metri di profondità, il che creava dei problemi nella formazione delle fondazioni delle costruzioni.

Oggi il livello della falda è molto profondo. Questo non ha creato quasi problemi nella costruzione delle gallerie della Metropolitana. Ma, in conseguenza di ciò, l'ambiente si deteriora: abbiamo delle piante anche secolari, in montagna e in pianura, che muoiono perché le loro radici non raccolgono più acqua nel sottosuolo. Quindi da una parte c'è questa diminuzione di acqua, dall'altra c'è un fabbisogno sempre maggiore per usi agricoli, perché le colture sono più intensive: mais e soia, richiedono una maggior quantità di acqua. Anche le previsioni per i consumi industriali sono in aumento, dato il loro grande sviluppo nella nostra zona. I consumi relativi alla popolazione presentano un'impennata quasi verticale. Oltre all'aumento numerico delle persone, il consumo pro capite, conseguente al migliore standard di vita, richiede grandi quantità di acqua potabile.

Da una parte la minor disponibilità, dall'altra i maggiori consumi, comportano una carenza di acqua che darà luogo inevitabilmente a contrasti sui diritti alla disponibilità del prezioso elemento. Occorrerà stabilire criteri giuridici per la sua ripartizione, oltre, naturalmente, studiare metodi per un migliore utilizzo delle risorse, e tecniche che possano ridurre i consumi.

Gli esperti che prenderanno ora la parola potranno mettere a fuoco questi argomenti e indicare quanto di meglio si possa fare per risolvere i molti problemi.

È pregato ora di prender la parola l'ing. Del Felice, direttore del Consorzio Est Ticino-Villoresi.

IL DIRITTO ALL'ACQUA PER L'AGRICOLTURA, LA POPOLAZIONE, L'AMBIENTE  
(Trascrizione della registrazione)  
(Lorenzo Del Felice\*)

SUMMARY. *The water law with respect to agriculture, population and environment.*

1. *Historicogeographical setting*

it refers to the district of the Reclamation Union of the Ticino-Villoresi canal: from the Roman period (Roggia Vetra, Vettabia) to the Middle Ages, the modern age (Navigli canal system of Milan), the Unity of Italy (Cavour, Villoresi, Vacchelli canals).

2. *Current situation of water distribution on the territory*

— agriculture, environment, water bed; other uses (social - recreational - industrial) effects on income and employment (absolute data - data with respect to the regional/national situation)

— competitiveness concerning the use of resources for agricultural, civil, industrial purposes and for navigation and tourism; regulations in force (Law 215/33 - consolidation act 1775/33 - Regional Law 59/84 - Law 183/89 - Law 142/90 - Decree Law 4228/ter)

— need for cognitive and management instruments for a fair resource distribution.

1. *Situazione economico-geografica*

Argomento di questa riflessione — nel quadro del tema «Acqua e Agricoltura in Lombardia» — sono i problemi che viviamo quotidianamente nella Pianura Padana dove il grosso impulso dello sviluppo industriale, che ha tratto origine proprio dal mondo agricolo, sta oggi soffocando la realtà che ne ha determinato l'origine, al momento dello spostamento degli investimenti dalla realtà rurale a quella industriale. Quindi si crea oggi questo contrasto per cui proprio quella ricchezza nata dal mondo agricolo, sta schiacciando le sue origini, che sono appunto il mondo rurale.

In questa sede sarà messo in evidenza tale sviluppo nel territorio, con particolare riferimento all'area dominata dal Consorzio Villoresi, che si estende tra Ticino e Adda, ed è limitato a sud dal Po e, a nord, dal canale Villoresi. In questo territorio vi è una grande abbondanza di acqua: acqua proveniente dal contorno e acqua proveniente dal centro. Non sono tutte acque «buone»; nel seguito sarà esaminato in dettaglio questo discorso di qualità. Quindi si vedrà quale acqua e che destinazione deve avere questa risorsa, in funzione delle esigenze dei vari comparti della società.

È opportuno dapprima esaminare la situazione dal punto di vista quantitativo, con riferimento in particolare alla tabella 1. I numeri sono relativi a un territorio che è omogeneo a quello della pianura lombarda, cioè la Pianura Padana, e dimostrano come sull'intera Pianura Padana la disponibilità di acqua assommi a 60 kmc cioè 60 miliardi di mc. Quest'acqua proviene dalle precipitazioni e dai fiumi che nella pianura riversano le loro portate provenienti dalle alture circostanti.

Semberebbe effettivamente una cifra immensa, soprattutto se paragonata ai valori dei consumi agricoli, civili e industriali che nella tabella sono riportati per il periodo dal 1951 in avanti, con delle proiezioni anche per il futuro. I consumi agricoli non hanno avuto un consistente incremento. C'è una tendenza all'intensificazione delle colture irrigue che portano a un maggior consumo di portate, ma contemporaneamente un miglioramento delle strutture e della gestione consente di contenere questo incremento nell'ordine del 5%.

Quello che invece è impressionante è l'incremento dei consumi civili e industriali. Quello, per esempio, degli usi civili si è moltiplicato per 4, ciò è dovuto a un miglior benessere della società, che ha portato alla necessità di un maggior utilizzo di acqua, nonché

(\*) Direttore Generale del Consorzio di Bonifica Est Ticino-Villoresi.

TABELLA 1. Consumi di acqua dal 1951 al 2030 (ipotizzati) riferiti ai vari comparti della società (miliardi di metri cubi)

Prelievi	1951	1981	2001	2030	Disponibil.
<i>Usi</i>					
Agricoli	19	20	18	18	59
Civili	1	4	3,5	2,9	
Industriali	2,6	3,5	3,4	3,5	
	22,6	27,5	24,9	24,4	

a un diverso rapporto tra le abitazioni urbane e rurali, che ha comportato una più precisa valutazione dei consumi pro-capite.

Il valore dei consumi industriali si commenta da sé: nasce da una situazione dell'industrializzazione che è meglio evidenziata nelle tavole successive. In particolare si nota che l'incremento non è così quantitativamente rilevante come per i consumi civili, e ciò deriva dal maggior peso che sta avendo lo sviluppo del settore terziario nei confronti dell'industrializzazione, terziario che evidentemente non ha quelle esigenze idriche che ha il settore secondario.

Quindi da questa prima tabella sembrerebbe che il problema della disponibilità di acqua sia un « non problema ». Infatti si vede come gli afflussi siano molto superiori a quelle che sono le richieste di acqua. Alla luce dei dati riportati nelle tavole successive, si potrà invece vedere come effettivamente, studiando l'evoluzione dell'occupazione in agricoltura, in rapporto all'evoluzione dei diversi settori della società, in realtà il grosso problema sussiste, anche se non in termini esclusivamente quantitativi. Volendo a questo punto concentrare l'attenzione nel settore agricolo, è interessante l'esame della tabella successiva — tabella n. 2 — che mostra la percentuale del prodotto agricolo lombardo (suddiviso per categorie di prodotto) riferito al prodotto nazionale e a quello del bacino del Po, per l'anno 1981.

TABELLA 2. Percentuale PLV di Lombardia (regionale/nazionale e regionale/bacino del Po) per categoria di prodotto (anno 1981)

	Cultivazioni				Allevamento			
	Cereali	Orticol.	Frutta	Vino	Bovini	Suini	Pollame	Latte
% Nazionale	14,3	3,0	1,3	2,6	22,3	31,4	14,4	32,1
% Bacino del Po	27,5	12,7	5	7,7	35,4	44,7	23,9	45,9

Questi dati sottolineano l'importanza, nel panorama nazionale, della capacità produttiva dell'area in esame: non è un caso che tale produttività si realizzi in un contesto — come descritto — molto ricco di dotazioni irrigue.

La tabella n. 3 individua quella che è l'evoluzione del prodotto della regione Lombardia, espresso in % sul prodotto nazionale e, in subordine, su quello del bacino del Po.

E nella tabella n. 4 si evidenzia come la Lombardia, la cui superficie è meno di un decimo di quella dell'intera nazione, cioè circa 28.000 mq, riferita a quella nazionale di 300.000 circa, ha un'occupazione nel settore agricolo di 5,7%, mentre i residenti sono il 15,8% del valore nazionale, e il prodotto lordo è l'11,7% su una superficie agricola che è del 7,3%.

Da queste tabelle emerge anche una riflessione sulle vocazioni regionali nel settore

TABELLA 3. Evoluzione del PLV (in % sul dato nazionale)

	Anno	Erbacee	Arboree	Zootecnia	Totale
Lombardia	1970	7,2	1,9	21,6	11,4
	1981	6,3	1,6	21,9	11,7
	1988	7,8	1,6	23,3	12,2
Piemonte	1988	7,3	4,5	9,9	7,5
Emilia Romagna	1988	10,9	13,3	16,5	13,6

TABELLA 4. Percentuali riferite al dato nazionale e al bacino del Po di SAU, PLV, occupati in agricoltura e popolazione residente (1988)

	LOMBARDIA			
	SAU	PLV	Occupazione	Residenti
% Nazionale	7,3	11,7	5,7	15,8
% Bacino del Po	25,5	27,0	20,3	41,1

agricolo: si evidenzia lo sviluppo nel settore zootecnico dell'agricoltura lombarda, riferito a quello delle regioni vicine inquadrato nel bacino del Po: in particolare, per esempio, in Piemonte e in Emilia prevalgono le colture arboree e la frutticoltura, rispetto a quanto succede in Lombardia (\*).

Sempre facendo riferimento alla capacità della regione Lombardia in termini di superficie agricola e di produzione, la tabella n. 4 dà dei dati approfonditi sui rispettivi rapporti tra l'occupazione in Lombardia e quella nazionale e del bacino del Po.

Si verifica sostanzialmente, in base a questi dati, il fenomeno, ormai noto, dell'abbandono della campagna in favore di un'occupazione urbana, di un'abitazione urbana.

A questo proposito, la tabella n. 7 dà delle indicazioni significative: in particolare si vede come l'incremento della popolazione della provincia di Milano sia molto superiore a quello del dato lombardo del bacino del Po, paragonato in particolare con quello della provincia di Pavia, che rientra nello stesso bacino idrografico del Consorzio Villoresi e ha dei valori che sono assolutamente diversi e che si commentano da sé.

TABELLA 7. Evoluzione della popolazione per province (abitanti × 1000)

	1951	1961	1971	1981	Δ % '51-'81
MI	2505	3156	3904	4039	+ 61
PV	506	518	526	512	+ 1
Lombardia	6566	7406	8543	8898	+ 35,5
Bacino del Po	15121	16415	18334	18862	+ 24,7

Interessante anche l'esame della tabella n. 5 a e b, dove si dimostra che, oltre a

(\*) L'evoluzione dell'agricoltura in senso zootecnico ha portato poi delle penalizzazioni all'agricoltura stessa, in funzione, per esempio, delle politiche comunitarie che hanno avuto delle ricadute negative proprio su questo settore.

questo fenomeno di concentrazione nelle città, c'è anche un aumento della richiesta, sia in termini di consumi totali — milioni di mc — sia in termini di consumi specifici — l/abitante.giorno — che, dal 1951 al 1981, per esempio, citando il Comune di Milano, da 169 l/abitante è passato a 388, con un incremento del 130%. Questo, poi, va paragonato per l'anno 1981 con il valore medio per la Pianura Padana, pari a 361 l/abitante.

TABELLA 5. *Evoluzione dei consumi civili e specifici 1951-1981*

a					
CONSUMI TOTALI (milioni di mc)					
	1951	1961	1971	1981	Δ % '51-'81
MI	153	266	413	572	
PV	16	28	40	54	
TO	67	139	243	331	
BO	36	66	102	136	
b					
l/abitante					
MI	169	231	289	388	+ 130
PV	89	148	212	291	+ 232
TO	128	209	291	394	+ 207
BO	130	215	304	409	+ 214

CONSUMO MEDIO SPECIFICO PIANURA PADANA 1981 361 l/ab.  
TENDENZA AL 2001 461 l/ab.

La tabella consente anche il raffronto con altre capitali della Pianura Padana, come Torino e Bologna, dove gli incrementi sono stati addirittura superiori. Mentre a Milano si ha il 130%, gli altri sono 207% e 214% rispettivamente.

Continuando in questo esame di valori per verificare la validità della tesi del conflitto tra utilizzi irrigui e civili-industriali, consideriamo la tabella n. 6, dove sono presi in esame i valori riferiti ai consumi industriali. Essi non sono specificamente suddivisi per settori produttivi, ma si riferiscono al settore industriale in generale. Se si fa un attento esame di tutta la tabella dei consumi, si vede un incremento a partire dal 1951 fino al 1971, poi una riduzione dei consumi. Questo vale un po' per tutti i dati presentati nelle varie province considerate.

La riduzione dei consumi dal '71 all'81 è sintomo di quella coscienza che si è venuta creando, relativa al costo — non solo in termini monetari, ma anche in termini sociali — dei massicci prelievi di acqua di falda per uso industriale. È noto infatti che in tutta l'area di cui si tratta, anche per gli usi diversi dall'alimentazione civile, l'unica fonte di approvvigionamento è sempre stata la falda, a volte usata in modo sconsiderato, come se fosse un serbatoio inesauribile. Questo punto di vista sopravvive ancor oggi. La dimostrazione dell'eccesso dei prelievi per uso industriale dalla falda si può dare citando un episodio accaduto a Milano negli anni '70, ed era il cedimento delle pile del Duomo di questa città, a seguito dell'eccessivo prelievo di acqua dalla falda, che aveva quindi creato praticamente la venuta meno del sostegno che il terreno dava alla struttura del Duomo.

Il dato dell'anno 1971 che più colpisce è il volume di 1.132.000.000 mc di acqua prelevata in totale dal sottosuolo, tenendo conto che, per gli usi civili, in quell'anno è stato pompato un volume che si aggira intorno ai 250-300 milioni di mc. Quindi 800 milio-

ni sono stati destinati ad un consumo industriale, togliendo pertanto preziose risorse al consumo civile. Questa situazione raggiunse il colmo proprio nel periodo di cui si parla, quando cominciò a svilupparsi un nuovo modello di approcci ai problemi della natura e dell'ambiente (la legge Merli data appunto di quegli anni).

TABELLA 6. Prelievi per usi industriali 1951-1981

	Milioni di mc % totale Bacino del Po*				Δ % '51-'81
	1951	1961	1971	1981	
MI	790 30*	1078 31,4*	1132 30,9*	983 28,4*	+ 24,3
PV	67 2,5*	65 1,9*	75 2*	72 2*	+ 15,1
TO	300 11,4*	413 12*	459 12,5*	348 10*	+ 12,4
BO	63 2,4*	89 2,6*	103 2,8*	118 3,4*	+ 86,7
Tot. Bacino Po	2619	2434	3662	3462	+ 32,1
Tot. Addetti industria Bacino Po × 1000	1944	2537	2891	2920	+ 50,2
Dotaz. specifica mc/addetto/anno	1348	1354	1267	1181	— 12,4
Scarichi	2482	3256	3471	3270	
Scarichi Prelievi %	94,7	94,7	94,77	94,87	

Altra dimostrazione della coscienza nata dopo gli anni '70 sulla necessità del risparmio di acqua prelevata per usi industriali si ha dal dato della tabella n. 6, che evidenzia come, pur essendoci un incremento totale degli addetti all'industria, che dal '51 all'81 è superiore al 50%, la dotazione specifica come mc/addetto/anno scende di un 12,4%, proprio perché le produzioni sono state orientate in un senso più conscio e conforme alle esigenze di risparmio dell'acqua.

L'ultima riga della tabella n. 6 rientra a pieno nel discorso, perché, nel parlare dei consumi e delle esigenze dei vari comparti, mette in evidenza un altro aspetto, anticipando un pochino il discorso qualitativo che sarà affrontato dopo; questi dati sono interessanti perché, indicando la percentuale degli scarichi, dimostrano che buona parte delle portate consumate per la produzione industriale viene restituita. Non sono quindi consumi destinati proprio alla produzione del bene finale, quanto al ciclo produttivo. Oltretutto, si nota che questa percentuale scarichi/prelievi mostra una tendenza all'aumento. Questo è collegato non solo alla necessità di una corretta gestione della risorsa acqua prelevata dai pozzi, quanto anche allo sviluppo dei sistemi di depurazione, che consente anche il riciclo interno delle acque.

Per completare il quadro dei dati, dalla tabella n. 8 si ha uno stato dell'evoluzione dell'occupazione nei vari settori: agricoltura, industria, ecc. Questa tabella dimostra che

in provincia di Milano, alla quale i dati sono riferiti, dal 1951 all'81 c'è stato un calo dell'occupazione in agricoltura del 73,8%, mentre per l'industria si è avuto un incremento di circa 2.300.000 addetti, pari al 61,1%, e nei servizi addirittura l'incremento supera il 130%. Il dato riferito all'incremento della popolazione, dell'ordine del 25%, ci dimostra come le variazioni % nell'occupazione nei diversi settori hanno creato questa nuova situazione di occupazione, quindi di utilizzi. Ciò riconferma questa tendenza al cambiamento dello status preesistente, ma evidentemente sottolinea come la destinazione dell'acqua ha subito mutamenti nel periodo, in funzione appunto della modificata percentuale di occupazione nei diversi settori.

TABELLA 8. *Evoluzione dell'occupazione (1951-1981) per settore*

	Occupati × 1000 % settore su tot. occupati							
	1951	1961	1971	1981	Δ % '81-'91	2001	2030	Δ % 1981-2030
Agricoltura	2773	1746	940	726	- 73,8	450	300	- 58,7
Industria manufatt.	2192	2913	3395	5351	+ 61,1	2700	1850	- 47,6
Servizi	2138	2963	3523	4954	+ 131,7	5900	6450	+ 30,2
Tot. occupati	7106	7625	7860	9213	+ 29,6	9100	8600	- 6,6
Tot. popol. Bacino Po	15121	16415	18334	18862	+ 24,7	20643	18500	- 1,9
% occupati/ tot. popolaz. Bacino Po	47	44,2	42,9	48,8	-	44,1	46,5	-

## 2. Le acque di superficie e di falda nel comprensorio del Consorzio Bonifica Est Ticino

Cosa comporta questo? Torniamo quindi al tema dell'intervento, cioè il diritto all'acqua nei vari settori.

Il diritto all'acqua nasce dalla necessità di soddisfare equamente le esigenze di tutte le componenti della società. Ci sono delle forme di concorrenzialità di cui sono stati visti ora gli aspetti quantitativi, giungendo alla conclusione, a fronte dei dati di cui alle tabelle richiamate, che l'evoluzione attuale non sembra lasciar prevedere difficoltà, a meno di sostanziali modifiche dei cicli meteorologici. Si tratta di vedere adesso, anche in termini di quella che è l'attuale legislazione, se una diversa distribuzione delle dotazioni tra agricoltura e altri utilizzi è possibile e in che termini si possa operare per attuare un'equa distribuzione delle disponibilità.

Dalla definizione geografica del Consorzio (v. cartina n. 1) si vede che il territorio del Consorzio si estende su una superficie di 200.000 kmq, dei quali irrigabili oggi solo circa 150.000. Il resto è occupato da urbanizzazione, viabilità e altri tipi di utilizzo del terreno. Il settore agricolo ha indubbiamente un grosso assorbimento di risorsa idrica. Ci sono poi le grandi città, come ad es. la città di Milano, con una dotazione specifica di circa 400 l/abitante/giorno, che incide sensibilmente sul bilancio.

Naturalmente però il sistema è tutto interconnesso: le acque che si trovano sul territo-



CARTINA N. 1 — Il territorio del Consorzio Est Ticino-Villoresi.

rio si possono suddividere in meteoriche, superficiali e di falda. L'acqua in falda arriva perché ci sono degli apporti esterni: quelli meteorici e quelli dell'irrigazione. In termini quantitativi, è stato appurato da numerosi studi che l'80% dell'acqua presente nella falda è di origine irrigua, il restante è di origine meteorica. Ciò in conseguenza del tipo di tecnica irrigua diffusa nel comprensorio in esame, che prevede l'adduzione alle campagne di dotazioni superiori anche di oltre tre volte le necessità del ciclo vegetativo delle colture: ciò per poter «bagnare» correttamente tutte le campagne. L'ipotesi di modificare il sistema per economizzare risorse (introducendo, per esempio, l'irrigazione a pioggia) si scontra con enormi difficoltà di ordine economico, non giustificate, data la presenza di abbondante acqua.

L'acqua di falda è un'acqua qualitativamente buona, soprattutto quella degli strati più profondi, e oggi è utilizzata sia per usi civili che per usi industriali, ed è proprio a questo punto che comincia a delinearsi un discorso di conflittualità con l'agricoltura, perché la stessa falda, tramite fontanili, va ad irrigare delle aree che sono poste più a sud della città di Milano. L'area dei fontanili ha un confine settentrionale storicamente coincidente con la Strada Statale Padana Superiore (n. 11) che va da Magenta a Milano e poi verso Trezzo, Bergamo. La parte sottesa da questa linea è sempre stata irrigata, oltre che dall'irrigazione del Consorzio Villoresi, anche con l'acqua derivata dai fontanili che sommano questa dotazione con quella portata artificialmente.

I fortissimi prelievi (v. il già citato consumo del Comune di Milano, che si aggira sull'ordine di 300 milioni mc/anno, cui si sommano i prelievi di altri poli industriali, come ad es. quello di Pioltello, Rodano, nella direzione di Martesana, oppure tutti gli altri prelievi distribuiti sul territorio del comprensorio in esame) hanno portato all'abbassamento della falda che, nella zona proprio di Milano, è arrivata a valori che prima erano impensabili, come detto prima a proposito del Duomo di Milano, e sono peraltro riportati nell'Allegato 1, tratto proprio da una pubblicazione del Comune di Milano. Sono dati riferiti al livello a cui si attingeva l'acqua nei pozzi di alimentazione dell'acquedotto civico, negli anni come riportato in tabella.

I dati si commentano da sé: va rilevata la tendenza all'abbassamento del livello dei pozzi, che alla fine degli anni '70 mostra un rallentamento, conseguenza della citata sensibilità nei confronti di un problema che stava avendo risultati onerosissimi per la società. A conferma di quanto sopra, senz'altro utile è l'esame dei grafici riportanti l'andamento del pelo libero del bacino dell'Idroscalo di Milano, negli ultimi 20 anni (v. Allegato 2, a-b-c-d).

Questo vasto lago artificiale fu realizzato tra le due guerre mondiali, onde consentire il collegamento aereo a mezzo idrovolanti tra Milano ed altre città di mare. La superficie del bacino coincide con il livello della falda acquifera e conseguentemente risente degli andamenti della stessa.

In particolare, quello che è da sottolineare è l'andamento ciclico del livello, con punte massime in autunno e inverno e due minimi nel periodo marzo-luglio e nei mesi di fine autunno. Questo andamento è determinato dai cicli dell'irrigazione, perché, con un ritardo che va da sei settimane a due mesi, il ritmo dell'irrigazione, in particolare nei momenti di punta, che sono giugno, luglio, agosto, si riflette sull'innalzamento della falda che si riscontra appunto nelle tabelle. Si può dire, in termini quantitativi, che nel territorio dominato dal canale Villoresi viene distribuito sulla campagna nell'annata circa un miliardo di mc, di cui come detto poc'anzi, l'80% percola nella falda. Il livello di quest'ultima risulta pertanto influenzato in modo diretto, e le tabelle (fornite peraltro dall'Amministrazione Provinciale di Milano) ne danno una dimostrazione imparziale. Questi dati quindi tendono a dimostrare come in realtà la presenza di quest'acqua sembra collegata all'apporto che di essa esercita l'agricoltura. L'agricoltura porta acqua alla falda. Dopo ci sono i prelievi. I prelievi sono di tipo civile e di tipo industriale e appunto trovano alimentazione nella falda.

Risulta quindi importante sottolineare come l'esistenza oggi dei canali, creati nella storia per motivi di comunicazione e anche per scopi militari, avendo perso la loro funzione

appunto in questo senso, mantengono il loro stato solamente in quanto alimentano il settore irriguo. Gli utilizzi a scopo di trasporto dei navigli effettivamente sono oggi assolutamente spariti.

Saranno vent'anni che non arrivano più i barconi di sabbia dal Ticino a Milano e, dopo un fallito tentativo di utilizzo di un bateau-mouche per motivi turistici tra il capoluogo e il fiume, anche il Naviglio Grande, unico dei navigli milanesi ancora navigabile, ha totalmente perso il suo scopo appunto di trasporto.

Al termine della parte descrittiva su apporti-esigenze-prelievi, si può quindi trarre una prima conclusione: non è appropriato parlare di conflitto nell'utilizzo dell'acqua se ci si riferisce al dato quantitativo. Richiamandosi alla normativa vigente, conflitto può invece nascere sulla competenza degli enti preposti alla gestione di questa acqua: ente locale, consorzio di bonifica, autorità di bacino. Questo argomento di ampia portata esula dal tema del presente intervento, anche se, proprio richiamando i dati citati, vale ricordare come alla data attuale (fine 1991) esiste una vertenza giudiziaria che si trascina da anni tra il Consorzio di Bonifica Villoresi (che sostiene — sulla base dei dati parzialmente richiamati nella presente relazione — di vedere riconosciuta l'attività di alimentazione della falda) e il Comune di Milano (che, unitamente ad una decina di comuni minori, rifiuta tale posizione e pertanto si oppone al pagamento del contributo di circa L. 10 per ogni mc di acqua prelevato dalla falda, contributo che il Consorzio esige in applicazione delle vigenti leggi statali e regionali).

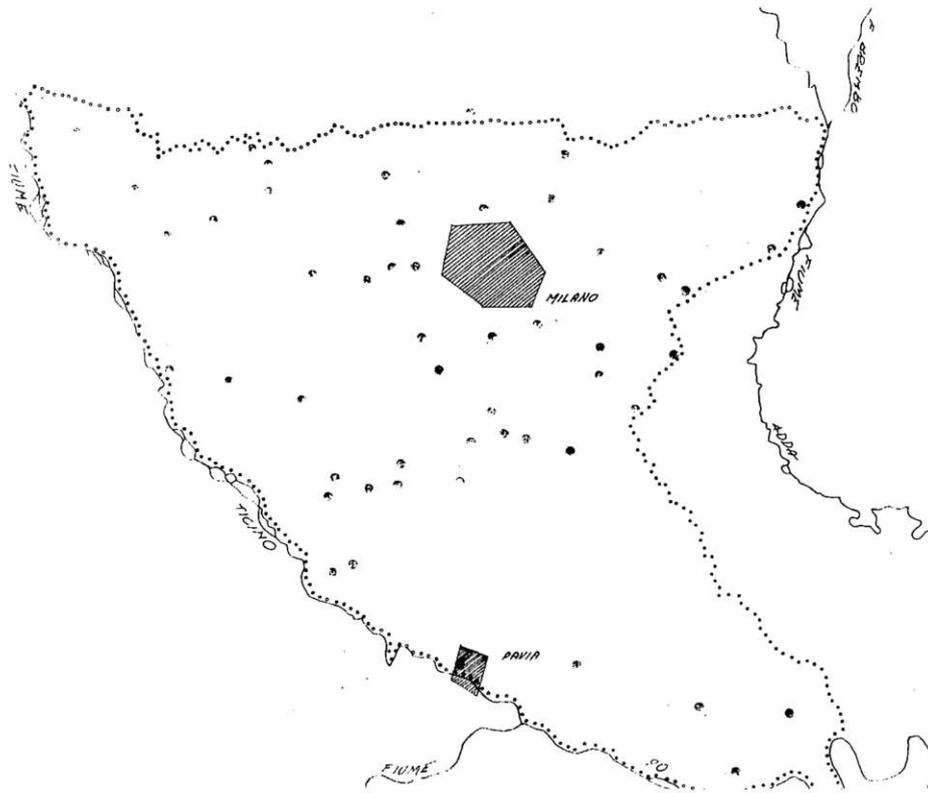
Finora si è parlato solamente di quantità. Parlando invece di qualità, il discorso dell'acqua, soprattutto a Milano, ha un peso non irrilevante: ciò certamente anche perché quelle grosse quantità, quei volumi citati prima (il consumo dell'acquedotto della città di Milano — 300 milioni di mc/anno — e tutti i prelievi per l'alimentazione delle industrie) si scaricano poi nei corsi d'acqua superficiali. Tutto ciò, tenuto conto che, malgrado le leggi vigenti e la presenza teorica di depuratori nel comprensorio dominato dal Consorzio Villoresi, questi oggi non sono ancora effettivamente funzionanti o hanno un funzionamento che non è conforme alle esigenze.

La cartina n. 2 illustra la posizione di questi depuratori, che teoricamente producono delle quantità di acqua nuova, di acqua buona, che entra nel bilancio idrico del territorio. Il problema è proprio che questi impianti non sempre sono funzionanti, per cui è l'agricoltura che deve raccogliere queste acque così come esse vengono « prodotte » dai loro utilizzatori.

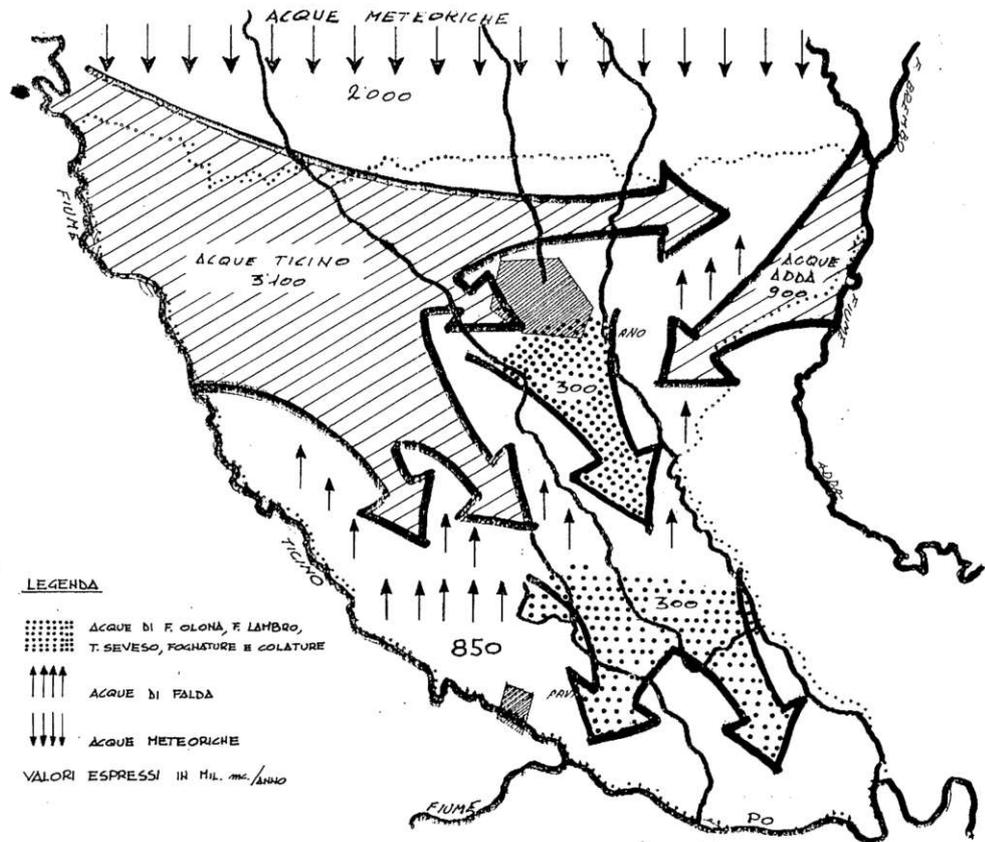
Con riferimento alla cartina n. 3, che illustra il flusso di acque dai fiumi e in uscita dalle zone urbanizzate e dalle zone industriali, si vede il grosso peso di queste acque nere, che vanno a gravare su tutta la zona agricola a sud di Milano in particolare. Tale zona è attraversata da corsi d'acqua come il Lambro meridionale, l'Olonza pavese, il Lambro, la roggia Vettabbia e altri colatori fognari di Milano e, a parte l'acqua che viene addotta dal cavo Marocco, che si sviluppa per circa 180-200 km, in essa non vi sono altre risorse di acqua pulita a destinazione agricola (va tenuto presente infatti che il Naviglio Bereguardo ed il Pavese irrigano zone più a Ovest).

Questo determina il fatto che l'apporto di acque nere impedisca l'utilizzo di acqua per l'irrigazione in quanto alcune colture non sono ammissibili, vedi p. es. orticoltura, o altre, come le risaie, con un'acqua che non sia di una determinata qualità, non possono essere sviluppate. Pertanto queste acque disponibili vengono utilizzate o per dispersione sui prati o in certi casi per mais, ma con certo, sicuro calo di rendimenti se non addirittura con pregiudizio delle colture stesse.

C'è un dato interessante pubblicato su una delle ultime Gazzette Ufficiali (Suppl. G.U. n. 59 del 28.9.91) relativo al Piano Triennale di Tutela dell'Ambiente, che, con riferimento al Piano Regionale di Risanamento delle Acque, indica il valore di domanda attuale di depurazione, stimata al 1990, espressa in termini di abitanti-equivalenti, di 23.600.000 circa, a fronte della quale — così si legge — « è disponibile una potenzialità



CARTINA N. 2 — La distribuzione dei depuratori nel territorio del Consorzio Villoresi.



CARTINA N. 3 — Flussi delle acque nel comprensorio dominato dal Consorzio Villoresi.

di depurazione di 6.000.000 circa di abitanti-equivalenti»; va sottolineato il fatto che si tratta solo di *potenzialità* di depurazione, quindi non una effettiva depurazione oggi operante. Questo dato, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale, è relativo all'intera Lombardia.

Ciò significa che praticamente i 3/4 dell'acqua che viene scaricata, viene scaricata così come viene consumata, senza un trattamento di depurazione. Il motivo è semplice: il costo di un impianto di depurazione è molto elevato e si riflette naturalmente sulla gestione.

A titolo di esempio, sempre restando nell'ambito del Consorzio Villoresi, si può citare questo: al confine della provincia di Varese con Milano, a Sant'Antonino, è in fase di ultimazione la costruzione di un impianto di depurazione che produrrà 2400 l/sec di acque bianche. Esistono delle stringenti prescrizioni a livello qualitativo per quanto riguarda appunto la qualità di queste acque che verranno destinate all'irrigazione. Il livello qualitativo, a cui dovranno arrivare le acque depurate con questo impianto, non dovrà essere inferiore al livello di qualità delle acque del Ticino. Non è qui il caso di dilungarsi a ricordare che il fiume Ticino gode di giusta, meritata fama, come uno dei fiumi più puliti d'Italia. Le sue acque sono distribuite dal canale Villoresi, dal Naviglio Grande, per un totale di circa 130 mc/sec e quindi ovviamente questa tutela è un beneficio anche per gli utilizzi che di queste acque vengono fatti.

Ora, per la gestione di questo depuratore, è previsto — a costi 1988, data di redazione del progetto da parte della Regione Lombardia che ha programmato l'intervento di depurazione delle aree interessate dal disperdimento delle acque dei torrenti Tenore, Arno e Rile — un costo di 12 miliardi all'anno. Questo sta a sottolineare come il costo della depurazione dell'acqua sia un costo estremamente rilevante. Non per nulla le tariffe dell'acqua dei Comuni della Lombardia prevedono una quota pari a circa il 25% proprio per l'allontanamento e la depurazione delle acque.

Questo peraltro può essere considerato un altro motivo di conflittualità sull'utilizzo delle acque. L'insufficiente — se non addirittura assente — depurazione provoca una costante adduzione di veleni sulle campagne, con le ricadute negative sopra richiamate: ricadute negative solo sull'agricoltura, non sugli enti pubblici autorizzati alla riscossione delle tariffe previste per quella depurazione che non viene effettuata. La reale depurazione è quella che si realizza per filtrazione dalla superficie agli strati sotterranei, donde queste acque, ormai tornate ad un livello qualitativo accettabile, vengono nuovamente prelevate dai pozzi.

Ecco quindi evidenziato un diverso tipo di conflitto sull'utilizzo delle acque.

Esiste infine un ulteriore tipo di utilizzo delle acque: l'utilizzo sociale. Canali, bacini, zone verdi sono sempre più oggetto di attenzione da parte di chi in questi elementi riconosce un valore benefico per la società intera. Tra gli utenti di questo aspetto dell'acqua i pescatori (il cui notevole peso, in termini di esigenze sociali, è riassunto da due dati, relativi al totale dei tesserati FIPS nelle province di Milano e di Pavia, rispettivamente 100.000 e 20.000!), i ciclisti che utilizzano le alzaie dei navigli, ed in genere tutti gli amanti della natura, che purtroppo forse non si rendono conto di quale sia l'effettivo servizio che l'agricoltura e l'irrigazione svolgono nel senso della conservazione di questo bene.

Sarebbe equo che tutti i settori della società che fruiscono dei servizi anche indiretti dell'agricoltura, contribuissero a sostenerne gli oneri, ma il discorso non è facile: basti ricordare il citato contenzioso in essere tra il Consorzio Villoresi e il Comune di Milano.

### *Conclusioni*

Dopo l'esame di tutte queste tabelle e dati affrontati nell'evoluzione storica e nel confronto tra i vari settori, torniamo al problema generale.

Il Consorzio ha una struttura che oggi — 1991 — gestisce 2 miliardi di mc di acqua

all'anno. Convoglia acqua bianca dal Ticino e dall'Adda, raccoglie e smaltisce acque nere in uscita dalle città, gestisce anche l'acqua dei fontanili e in generale l'acqua che dalla falda, dal sottosuolo, ritorna nel circolo come acqua destinata agli utilizzi irrigui, quindi oggi può proporsi proprio, nel quadro della legislazione vigente, a partire dalla legge n. 215 del 1933 sulla bonifica, alla legge n. 59 dell'84 — legge della Regione Lombardia sul riordino dei consorzi di bonifica — come l'ente che ha la competenza per le acque, come quella struttura che, con la sua esperienza — più che secolare — nel discorso della gestione delle acque, può presentarsi come interlocutore per la gestione di questo immenso settore. La legislazione anche più recente — compresa la legge 183 sulla tutela del suolo — prevede proprio la figura del Consorzio di Bonifica nella gestione delle acque nell'ambito del comprensorio, nell'ambito del bacino. La legge 183, che data al 1989, poteva essere l'occasione per affrontare il problema con un taglio più attuale, più consono alle esigenze di oggi, cioè non solo in termini quantitativi, in quanto, con una corretta gestione e attribuzione delle risorse, il discorso quantitativo può essere affrontato, se non addirittura risolto. Il discorso da vedere oggi è invece un discorso di qualità delle risorse. Un'autorità di bacino che vuole essere al passo con l'esigenza di tutta la società non può trascurare oggi il discorso qualitativo.

Ed in questo quadro il Consorzio di Bonifica, diretta espressione del mondo agricolo, e con esso erede di secolari tradizioni nella gestione e nella regolazione delle acque, non può non trovare la sua giusta collocazione.

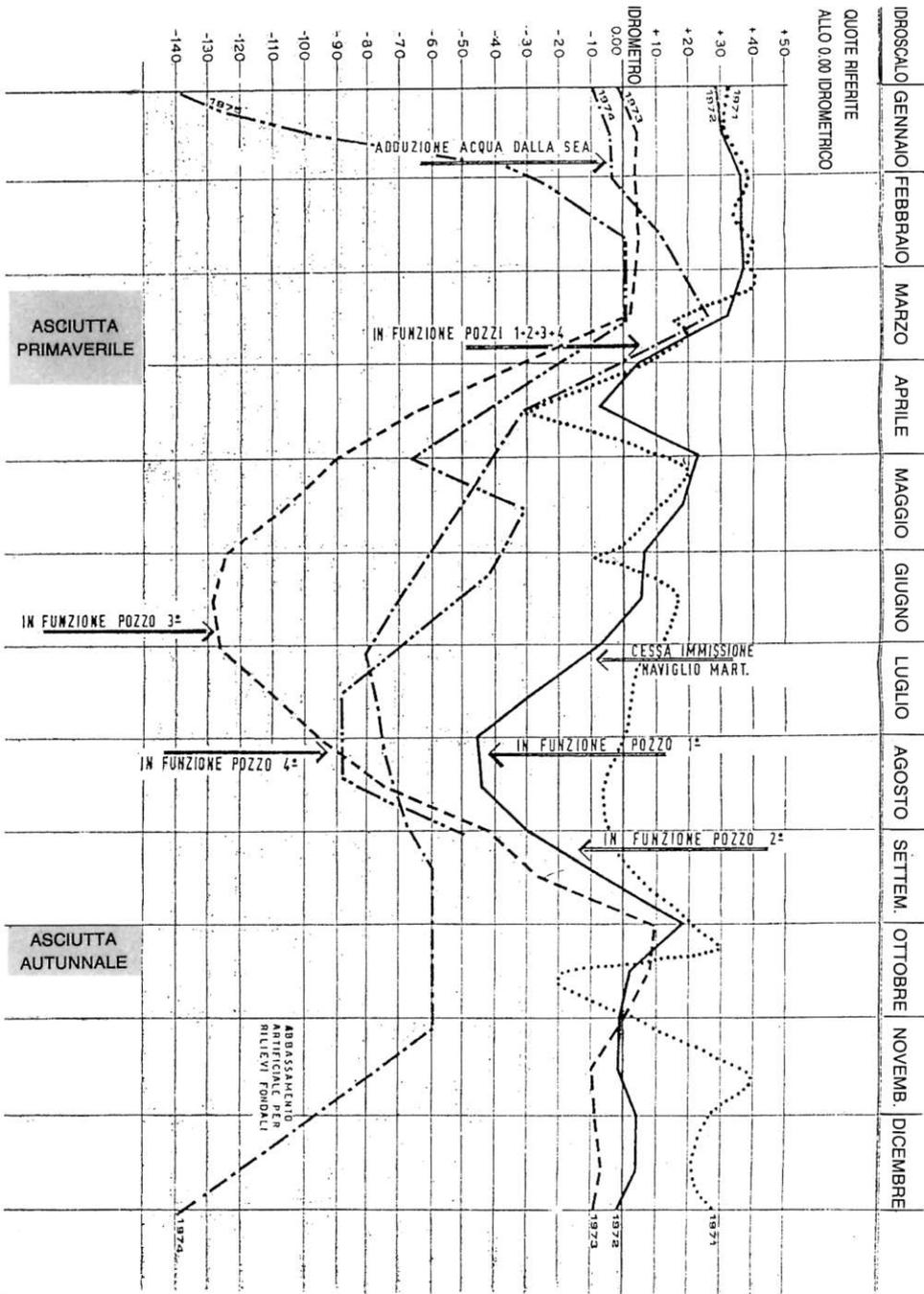
ALLEGATO 1. Dati relativi alla falda nel milanese negli ultimi decenni

	1915	1930	1950	1961	1965	1971	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	Fonti	
<i>Profondità dei pozzi (in m.) in comune di Milano</i>																								1	
- Comasina	1.08	2.32	6.61	16.02	24.43	38.76	39.88	37.41	32.03	29.74	29.27	27.61	26.85	30.68	31.45	29.73	30.82	29.67	-	30.20					
- Espinasse	-	-	-	14.30	22.85	33.58	35.42	32.93	28.53	24.85	26.53	25.10	26.20	27.98	27.94	27.78	27.46	27.48	28.01	28.12					
- Padova	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.63	16.67	17.04	17.21	17.28	16.49	15.06	16.47	18.65					
- Suzzani	-	-	-	14.79	24.26	37.47	39.08	37.05	30.38	35.93	26.53	25.10	26.14	29.22	29.65	29.47	28.71	27.85	26.30	28.12					
- Testi	-	-	-	-	27.83	38.53	40.41	38.08	28.83	27.11	27.37	26.12	27.66	30.37	30.05	29.18	28.97	28.78	29.56	31.78					
- Vialba	-	-	-	8.27	16.65	25.11	28.80	26.94	22.97	20.64	20.39	20.46	22.79	23.76	24.19	24.59	25.09	24.35	25.07	26.37					
<i>Consumi acquedotto di Milano (in milioni mc/anno)</i>																								2	
	50	107	191	308	324	352	329	323	305	302	303	295	295	300	299	298	305	299	293	291	-	-	-		
<i>Livello idroscalo (in cm.) al 1° gennaio di ogni anno</i>				1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	3
Livello idrometrico 0 = 107, 74 s.l.m.				+ 30	+ 30	0	- 10	- 140	0	- 5	- 40	- 40	- 10	- 80	- 110	- 70	- 130	- 140	- 110	- 160	- 150	- 210	- 290	- 310	
Erogazione di acqua da 26 fontanili nel comprensorio Villoresi - tot. mc/sec.					<u>ANNO 1937</u> 8.867		<u>ANNO 1968</u> 3.320		(Dopo il 1968 i dati non sono significativi a causa della costruzione dello scolmatore delle piene di nord/ovest che ha depauperato i fontanili della zona)														4		

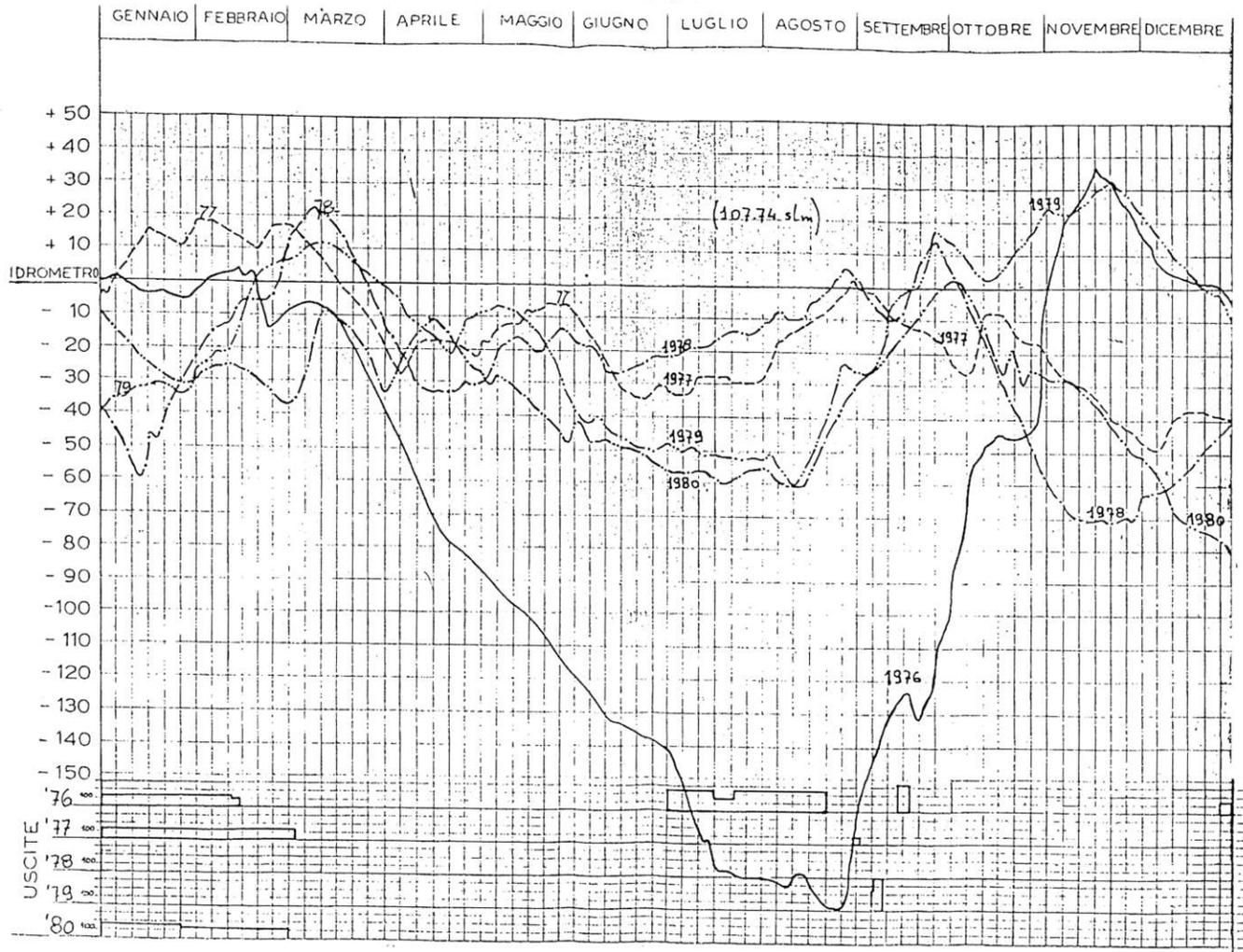
- 1) Ing. Vittorio Motta «Acquedotto di Milano»
- 2) Ing. Vittorio Motta «Acquedotto di Milano»
- 3) Amministrazione Provinciale di Milano
- 4) Consorzio Villoresi

ALLEGATO 2. Andamento del pelo libero del bacino dell'Iroscolo di Milano

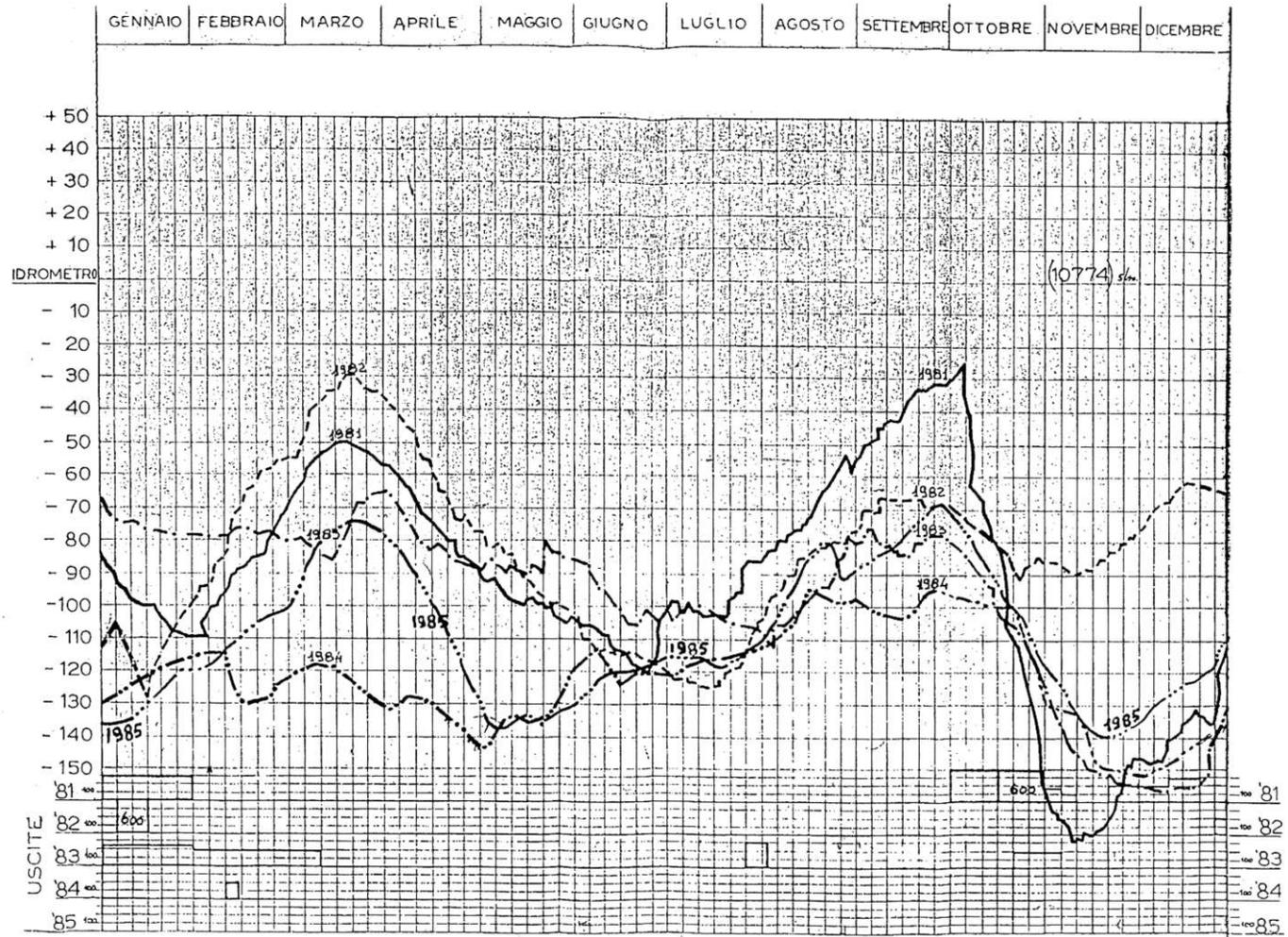
ALLEGATO 2a: 1971-'75



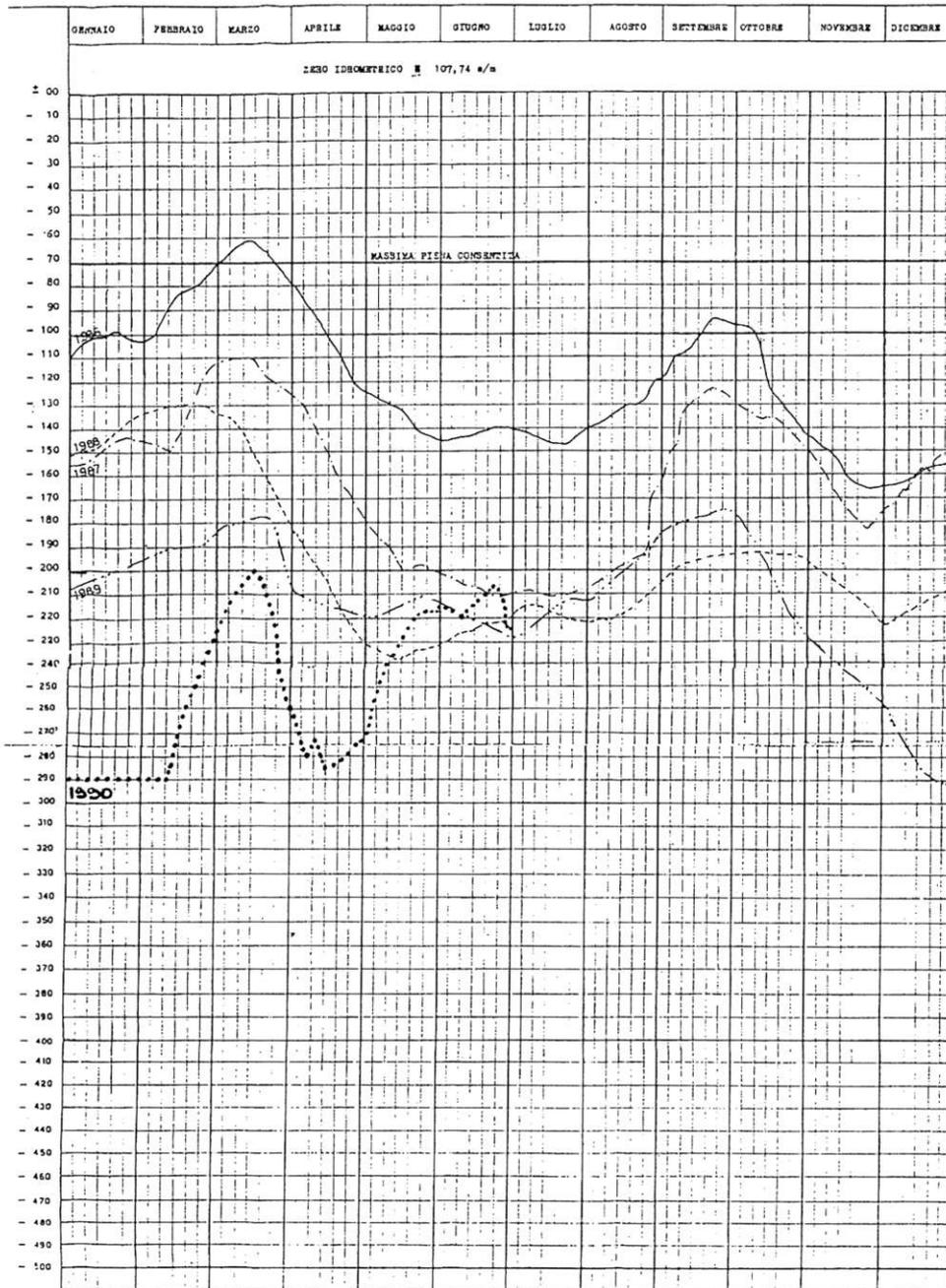
ALLEGATO 2b: 1976-'80



ALLEGATO 2c: 1981-'85



ALLEGATO 2d: 1986-'90



## BONIFICA E IRRIGAZIONE NEL LODIGIANO

(Angelo Bianchi\*)

**SUMMARY.** The competence territory of the Reclamation District of the Muzza-southern Lodi area is defined east by the River Adda, west by the River Lambro, south by the River Po and north by the Muzza-Addetta canal. Considerable reclamation works of the land abandoned because of frequent incursions by invading armies after the fall of the Roman Empire were started by Benedictine monks and continued by the Lodi municipality for many centuries.

Finally, the 'complete reclamation' was carried out in the early twentieth century. In the last decades, hydraulic reclamation aimed more and more at protecting the territory. Since the Middle Ages reclamation works have always been connected to the irrigation needs that were satisfied by the Muzza Canal supplied with water by the River Adda. At first, it was a canal for irrigating the plain owned by the Roman family Muzia. In 1200, the canal was almost completed. The water of the Muzza Canal, which, in the past, was used for irrigating, watering animals and running several factories, is now utilized both for cooling the steam power-stations at Cassano and Tavazzano and for irrigation purposes.

It should be noted that irrigation requirements have considerably changed in respect to 1970 because of the recent development of agriculture.

Irrigation is no longer continuous but seasonal, i.e. concentrated in a short period of time.

The Union is now facing difficult problems and very expensive works should be carried out in order to meet new requirements.

### 1. *Il territorio e la sua evoluzione*

«Il lembo di territorio che, ad uguale distanza dalle Alpi e dagli Appennini, si distende sulla sinistra del Po dai territori di Bergamo, di Cremona, di Piacenza, di Pavia e di Milano, costituisce l'agro lodigiano».

L'Adda serve da confine Orientale a questa terra, mentre il Lambro vi scorre ad Occidente ed il Po tra le foci dell'Adda e del Lambro ne costituisce il limite meridionale; a tramontana poi il confine è generalmente limitato da una diramazione dell'Adda che, per il tratto superiore del canale irriguo Muzza e per l'Addetta mette nel Lambro».

Questa descrizione del Comprensorio di Bonifica Muzza Bassa Lodigiana dell'illustre storico Giovanni Agnelli (1848-1926) è ancora attuale.

Da questo Comprensorio così delimitato di circa 72.000 Ha sono esclusi alcuni territori lodigiani a levante dell'Adda e a ponente del Lambro.

Il Comprensorio, così sarà da ora definito per semplicità il territorio come sopra delimitato, è costituito soprattutto da alluvioni dei fiumi Adda e Po dopo che il mare si era ritirato dalla Padania.

La grande opera di riscatto delle terre dal totale abbandono per le continue scorribande degli eserciti invasori fu opera soprattutto dei monaci benedettini.

Già intorno al 1000, secondo lo storico Vignati, l'agricoltura prospera favorita dalla legge promulgata dal Comune di Lodi per la quale sono esentati da ogni tassa per 12 anni tutti coloro che si insediarono sul territorio per coltivare la terra.

Si prosciugano le paludi con la conseguenza di rendere necessaria la pratica dell'irrigazione per cui verso il 1220 si incomincia la costruzione del grande canale Muzza dall'Adda presso Cassano, che segnerà nei secoli con la sua cospicua dotazione irrigua tutta l'attività del Comprensorio.

L'acqua non era utilizzata solo per l'irrigazione ma anche per l'abbeveraggio di tutto il bestiame e il funzionamento degli opifici: mulini, riserie, torchi, segherie, caseifici, impianti di trebbiatura.

(\*) Direttore del Consorzio di Bonifica Muzza-Bassa Lodigiana.

Contemporaneamente alla diffusione dell'irrigazione procedeva la Bonifica idraulica del Comprensorio da Nord verso Sud utilizzando, per quanto possibile, la naturale pendenza del territorio.

Il prosciugamento del Lago Gerondo e del Lago Barilli che da Lodi, senza discontinuità, si estendevano fino a foce Adda segnò sicuramente una tappa fondamentale nella valorizzazione del territorio.

Infine a partire dall'inizio dell'attuale secolo si intraprese la Bonifica integrale della golena del Po da Orio Litta a Maleo resa possibile dalla costruzione da parte dello Stato delle arginature dei fiumi Po, Lambro e Adda con delimitazione definitiva degli alvei acconsentendo il recupero di un territorio di 15.000 Ha circa posto tra le arginature suddette e il gradone che separa l'altopiano lodigiano dal bassopiano codognese con dislivello medio di oltre 10 metri.

La Bonifica della Bassa Lodigiana avviata dopo la fine della prima guerra mondiale è da ascrivere soprattutto a merito dell'infaticabile On. ing. Paolo Bignami, tecnico illustre, che con la sua continua e tenace opera di convincimento e documentazione mobilitò il Governo e predispose gli strumenti per il reperimento delle somme necessarie.

Nella Bassa non si trattava solo di rendere stabilmente coltivabili così ampi territori ma di debellare anche miseria e malaria che lungo il Po erano da sempre presenti e diffuse.

Per la Bonifica idraulica della Bassa oltre al Collettore principale Ancona - Mortizza Allacciante Gandiolo corrente da Orio a Castelnuovo sono stati costruiti 5 impianti idrovori per altrettanti bacini idraulici e le relative reti di canalizzazioni.

Le pompe degli impianti idrovori acconsentono di mantenere il franco di coltivazione a tutti i territori anche durante le piene di fiumi quando le quote raggiunte dal Lambro, Po e Adda sono di parecchi metri superiori a quelle dei terreni in campagna.

Tra le grandi opere di Bonifica idraulica della Bassa va pure menzionato lo scarico, in galleria, delle acque di piena del Colatore Venere in Lambro presso la cascina Marmora di Orio Litta e il canale scaricatore di Maleo che sottende le portate di piena dei canali irrigui Trecco Morara e Cancelliera convogliandole nel canale Gandiolo, così riducendo il funzionamento dell'impianto idrovoro di Maccastorna.

Negli ultimi decenni la Bonifica idraulica è andata assumendo sempre più la caratteristica di difesa e salvaguardia territoriale.

I canali di Bonifica costituiscono il naturale recapito di tutti gli scarichi idrici compresi quelli degli impianti di depurazione comunali e industriali.

Una rete efficiente di canali di Bonifica e di colatori naturali acconsente un regolare deflusso di tutte le acque anche nei periodi di intensa piovosità evitando al Comprensorio allagamenti dannosi all'agricoltura e a tutte le altre attività economiche.

Compito fondamentale del Consorzio è quello di mantenere la funzionalità delle opere esistenti adeguandole alle mutevoli esigenze, basti pensare al sempre maggior afflusso per l'urbanizzazione che interessa anche se in misura non ancora preoccupante il Comprensorio.

Proprio perché l'opera di Bonifica interessa tutto il territorio la L.R. 59/84 ha classificato di bonifica l'intero territorio di pianura della Lombardia suddividendolo in 21 Comprensori gestiti da altrettanti Consorzi.

La salvaguardia del territorio e più in generale dell'ambiente richiede un'azione continua di tutela delle acque dalle varie fonti di inquinamento e dell'atmosfera.

Quindi l'azione del Consorzio, anche con riferimento alla Bonifica idraulica, lungi dall'essersi conclusa, assume sempre più importanza per la necessità di uno stretto coordinamento tra l'azione di Bonifica e la programmazione e utilizzazione del territorio.

## 2. Irrigazione

L'Italia gode di una situazione favorevole rispetto al resto d'Europa quanto a precipi-

tazioni: l'afflusso totale annuo è stimato in 300 miliardi di mc. pari ad un'intensità di pioggia media di 1000 mm rispetto alla media europea di circa 650 mm.

Ma in Italia la pioggia è concentrata in uno o due brevi periodi con carenze soprattutto nel periodo estivo.

Le disponibilità inoltre sono male utilizzate per la scarsità degli invasi.

Il primato degli invasi è patrimonio del settentrione per la presenza dei laghi alpini regolati: Maggiore - Como - Iseo - Garda - Idro.

L'irrigazione del Comprensorio lodigiano avviene prevalentemente con acque derivate dal fiume Adda a Cassano a mezzo del canale Muzza.

Solo le zone golenali lungo il Po, di recente bonifica idraulica, sono irrigate con acqua sollevata dal Po, dall'Adda e da colatori interni a mezzo di 12 impianti fissi di sollevamento.

Il canale Muzza tra i più importanti canali irrigui ha origini remotissime. Sembra ormai certo che la Muzza deriva dalla sistemazione di un alveo abbandonato del fiume Adda.

In origine serviva soprattutto per l'irrigazione dell'agro della famiglia Muzza di origine romana ed in particolare sembra sia opera di Tito Muzio.

Nel 1200 il canale Muzza era completato almeno fino a Paullo e nel 1220 i Lodigiani ottennero da Federico II il titolo per l'uso esclusivo delle acque.

Nell'agro lodigiano esistevano certamente altri insediamenti di origine romana: Isola Balba - Fabia.

L'esecuzione della rete irrigua lodigiana risale al Medio Evo e con successivi adattamenti è pervenuta fino ad oggi.

I diritti d'acqua hanno sempre seguito l'evoluzione della proprietà fondiaria e costituiscono ancora una caratteristica particolare del sistema irriguo lodigiano.

Il governo della Muzza fu affidato a due Congregazioni, la Milanese e la Lodigiana, fino al 1875 quando si fusero assumendo la denominazione di Congregazione di Muzza trasformata poi in Consorzio fuso a norma della L.R. 59/84 con il Consorzio di Bonifica della Bassa Lodigiana assumendo, il nuovo unico Ente, la denominazione di Consorzio Bonifica - Muzza Bassa Lodigiana.

Le acque del canale Muzza, oltre all'irrigazione del comprensorio, servono anche per il raffreddamento delle centrali termoelettriche A.E.M. di Cassano e E.N.E.L. di Tavazzano.

Proprio per rendere possibile il funzionamento della centrale E.N.E.L. di Tavazzano con 4 gruppi da 320 MW si sono rese necessarie grandi opere di rinnovo del canale Muzza da Paullo fino al terminal di Tripoli presso Massalengo con riduzione delle 74 bocche derivate a 35 e la costruzione del canale scaricatore Belgiardino da Tavazzano in Adda per acconsentire il funzionamento continuativo della centrale e l'asciutta della Muzza a valle di Tavazzano.

Nonostante le imponenti opere realizzate, anche il canale Muzza necessita ancora di interventi che ne garantiscano la piena affidabilità soprattutto nella parte iniziale presso Cassano dove esiste un imponente sistema di regolazione di tutte le portate dell'Adda; inoltre è indispensabile il completamento della costruzione delle strade alzaie lungo le due sponde.

L'uso integrato delle acque del canale Muzza sarà completato con l'auspicata realizzazione di 4 centrali idroelettriche il cui progetto esecutivo è quasi completo.

Si tratta di utilizzare l'energia disponibile presso 3 salti naturali a Paullo, Quartiano, Bolenzano e delle cascate del canale Scaricatore Belgiardino con una produzione annua di 50 milioni di Kwh circa.

Il progetto è il risultato di un'intesa raggiunta tra il Consorzio e la Sistemi di Energia.

Per la definitiva sistemazione irrigua del Comprensorio però è indispensabile attuare la razionalizzazione della rete irrigua secondaria e terziaria.

Si tratta di canali secolari, costruiti a mano e mantenuti a mano con percorsi tortuosi, parallelismi, manufatti di attraversamento, sifonamenti.

Canali che male si adattano all'esercizio con mezzi meccanici per mancanza di strade alzaie, zone di rispetto, difficoltà di accesso per i mezzi meccanici che necessariamente ormai devono essere usati per contenere gli oneri di manutenzione ed esercizio.

Tutti questi canali hanno alvei senza rivestimento per cui sono i naturali mezzi di impinguamento della falda mantenendo così il necessario equilibrio dell'acquifera.

La rete irrigua secondaria e terziaria del Lodigiano è diffusissima perché sorta in tempi successivi e senza un coordinato progetto generale.

Da un lato la capillarità della rete costituisce un mezzo fondamentale per l'equilibrio della falda ma dall'altro comporta un onere sempre più rilevante per la sua conservazione.

Anche la rete connessa agli impianti di sollevamento lungo il fiume Po e i colatori interni necessita di un completo ammodernamento.

A differenza del resto del Lodigiano, la Bassa non gode di una naturale pendenza per cui i canali irrigui sono per la maggior parte in rilevato, di dimensioni modeste e sezioni originarie in terra o rivestite in calcestruzzo la cui completa sostituzione con canalizzazione a tenuta di facile e non costosa gestione è inderogabile.

Questa è la situazione in estrema sintesi del comprensorio Muzza Bassa Lodigiana dove l'agricoltura ha ancora un ruolo prevalente e la zootecnia è particolarmente diffusa.

Proprio per il tipo di agricoltura prevalente anche le esigenze irrigue sono radicalmente mutate dal 1970.

La rotazione agraria quinquennale non esiste più. Il prato stabile è quasi scomparso, comprese le marcite, le risaie si riducono a poche decine di ettari.

Per l'alimentazione del bestiame si è diffusa la coltivazione del mais sia da insilare che da granella.

L'orzo ha sostituito il frumento.

La soia come secondo prodotto, ha totalmente sostituito gli erbai estivi.

L'irrigazione da annuale (iniziava ad aprile e ultimava il marzo successivo nelle marcite all'inizio dell'asciutta) ormai è un fatto stagionale della durata media di 60 giorni. Si è verificata quindi una concentrazione della richiesta irrigua con utilizzazione in assoluto di maggiori volumi d'acqua.

Per diversi mesi dell'anno, aprile, maggio, settembre e parzialmente giugno non si irriga più se non sporadicamente.

A fronte di una richiesta concentrata sta una realtà, la rete irrigua, di una rigidità assoluta che non acconsente una più razionale utilizzazione delle risorse disponibili. Ciò costituisce un elemento per affrontare subito e definitivamente il riordino irriguo a partire quando necessario, dal ridimensionamento dei canali principali per procedere poi alla razionalizzazione di tutta la rete irrigua.

Rete irrigua che deve essere dimensionata per fronteggiare le nuove esigenze di maggiori portate in tempi limitati.

Sono definitivamente finite le possibilità di utilizzare portate minime se non per irrigazioni di soccorso effettuate con macchine mobili e attraverso la pluvirrigazione.

L'irrigazione a scorrimento non più naturale ma con sollevamento con idrovore mobili sul campo presuppone portate notevoli unitamente alla presenza di prodotti mais e soia che richiedono contemporaneamente tutta l'acqua necessaria per la loro crescita.

Inoltre un tempo l'irrigazione turnata si effettuava ininterrottamente per 24 ore al giorno e per 7 giorni la settimana per l'abbondanza di mano d'opera mentre ora di notte e la domenica il numero delle aziende che utilizzano l'acqua è in progressiva diminuzione anche perché di notte si irrigano i prati quasi ormai scomparsi.

Il Consorzio dovrà affrontare problematiche difficili e realizzare opere di grande impegno finanziario per soddisfare le nuove esigenze.

L'acqua non utilizzata per l'irrigazione deve però stare il più a lungo possibile sul territorio per assolvere il compito fondamentale e indispensabile di regolatore della falda,

e ciò comporta un ulteriore onere perché richiede efficienza nella rete irrigua primaria, secondaria e terziaria, continuativa in teoria per tutto l'anno.

In conclusione ritengo questo il tributo che la comunità, non solo l'agricoltura, deve accollarsi per un ordinato equilibrio ambientale e per l'ottimale utilizzo delle risorse idriche.

## PROBLEMI DELL'APPROVVIGIONAMENTO IDRICO DELLA CITTÀ DI MILANO

(Riccardo Airoidi\*)

SUMMARY. Milan, thanks to its geographical position, is rich of both superficial and underground water resources.

The inhabitants of Milan have been using underground resources for water supply for many centuries because of their optimal qualitative characteristics.

Up to about one hundred years ago, each building was supplied through private few-meter-deep wells that could be subject to microbiological contamination. In the last century, water was supplied by Town Waterworks wells that followed correct construction standards and were hygienically safe.

This report describes the problems that the waterworks has faced during its history. First, the problem, overcome in the middle of the seventies, of the water bed level lowering due to excessive draining in the town. Second, the problem of chemical contamination of the water resources due to discharge of industrial, handicraft, agricultural refluents in the environment.

Finally, the possible or adopted solutions to overcome these problems are described. Furthermore, programs and prospects of the Waterworks are presented.

### *Raccolta o approvvigionamento di acqua a Milano*

La nostra città si trova in una situazione particolarmente felice per quanto riguarda le possibilità di rifornimento idrico. Geograficamente è ubicata al centro della pianura a forma di quadrilatero delimitata a sud dal Po, a ovest dal Ticino, a est dall'Adda e a nord dai contrafforti delle Prealpi con i laghi e i laghetti prealpini, in una zona molto ricca sia di acque superficiali che di acque sotterranee.

La ricchezza delle acque superficiali non è rappresentata da grandi fiumi (Milano è attraversata da corsi d'acqua di modesta portata: Lambro, Seveso, Olona, spesso più torrenti che fiumi) ma da una fitta rete di corsi d'acqua minori, rogge, canali, etc.

Straordinaria e predominante è la ricchezza di acque sotterranee, che lentamente filtrano negli strati acquiferi permeabili del sottosuolo.

Al di sotto della città, insegnano i geologi, c'è una stratificazione di depositi alluvionali e marini, principalmente sabbie, ghiaie ed argille, alta quasi 2 Km che costituisce un potente serbatoio acquifero; serbatoio formatosi attraverso le ere geologiche man mano che il mare, che un tempo occupava la Pianura Padana, si andava ritirando e la pianura avanzava con i depositi lasciati dai corsi d'acqua.

Questo potente serbatoio acquifero è completamente impregnato d'acqua, poiché in esso si raccolgono i deflussi delle precipitazioni convogliati dalla corona delle Alpi verso il mare.

Le acque più vicine al piano di campagna sono dolci, fino a 400-500 metri, anche se in talune zone a profondità superiori a 150 metri si incontrano acque solfuree (contenenti cioè percentuali di H<sub>2</sub>S, che conferisce ad esse il caratteristico odore di uova marce); al di sotto si incontrano acque salmastre ed infine acque salate.

La pianura milanese era in tempi lontani fittamente coperta da boschi e da paludi; attorno alla città frequentissimo era il fenomeno della risalienza in superficie di acque sotterranee attraverso le teste dei «fontanili».

I fontanili si sono conservati numerosissimi fino ai primi decenni di questo secolo; successivamente, con il continuo emungimento delle falde sotterranee, i livelli si sono abbassati ed in molti di essi è cessata la risalienza delle acque.

I fontanili sono vere e proprie sorgenti in superficie di acque sotterranee, dovute all'affioramento dello strato argilloso impermeabile sul quale scorre la vena d'acqua.

È probabile che già i primi abitanti della città attingessero acqua da queste «sorgenti»

(\*) Direttore Servizio Acqua Potabile del Comune di Milano.

di pianura, che davano acqua più pura perché più protetta, rispetto a quella dei pur numerosi corsi d'acqua superficiali.

#### *Acque superficiali e acque sotterranee*

Perciò l'attingimento da acque sotterranee è da considerarsi consuetudine e tradizione per gli abitanti della nostra città.

Non appena la tecnologia lo permise iniziò l'utilizzo di queste acque tramite pozzi in muratura; pozzi che però erano esposti alla contaminazione batteriologica, dovuta alla percolazione delle acque di scarico, per la loro scarsa profondità (4-7 m dal piano di campagna).

Nel 1200 esistevano nella città circa 6000 pozzi di questo tipo, praticamente uno per ogni edificio (Bonvesin de la Riva, *De Magnalibus urbis Mediolani*).

Il cronista milanese anzi magnificava le straordinarie qualità di queste acque, elencando tutti i vantaggi che esse presentavano e identificava in esse uno dei maggiori pregi della nostra città.

Vantaggi che sono quelli caratteristici delle acque sotterranee rispetto ad altri tipi di fonti di approvvigionamento:

- temperatura «fresca» costante nel corso dell'anno;
- sostanziale indipendenza dai periodi di siccità;
- costanza della qualità e protezione da inquinamenti batteriologici ed accidentali (quando l'acqua venga prelevata a sufficiente profondità).

Per quanto riguarda l'approvvigionamento idrico esistono sostanzialmente e sono esistiti nel passato due «partiti» per così dire, i fautori delle acque sotterranee, prelevate in zone anche vicino al punto di consumo ed i fautori dell'uso di acque sorgive e superficiali in località lontane da centri abitati.

Secondo il Masotti (Alla ricerca dell'acqua potabile) l'utilizzo di risorse lontane (come accadeva negli acquedotti romani) sarebbe tipico delle epoche di grande sviluppo culturale, mentre l'uso di risorse vicine ai centri abitati sarebbe caratteristico delle epoche di decadenza.

In particolare il Masotti riferisce il caso di Roma che all'epoca imperiale superava il milione di abitanti e che nel medioevo si ridusse a 40.000 abitanti, anche perché, persi i grandi acquedotti che la rifornivano, messi fuori uso dalle invasioni barbariche, si approvvigionò da pozzi troppo poco profondi, vicini al centro abitato e perciò esposti alla contaminazione delle acque di rifiuto, cosicché le epidemie diffuse tramite l'acqua contribuirono alla diminuzione della popolazione ed alla decadenza della città.

La teoria può avere una sua validità, ma certo non può essere generalizzata e non può essere ritenuta valida in ogni epoca e in ogni posizione geografica.

Ad esempio nel caso della nostra città, l'acquifero sotterraneo è così ricco, potente e contiene acqua, allo stato naturale, di qualità così buona che il ricorrere ad esso non può certo essere considerato sintomo di decadenza.

Per di più nella nostra epoca la capacità dell'uomo di danneggiare e inquinare l'ambiente è così aumentata che è senza dubbio illusorio allontanarsi dai centri abitati di qualche decina di Km, contando di trovare risorse incontaminate.

Basti pensare ad esempio al caso di Chernobyl: in quell'occasione l'inquinamento radioattivo, di grande pericolosità, si è spostato andando a colpire zone lontane migliaia e migliaia di Km dal punto d'origine della contaminazione.

Anzi rispetto a questo tipo di contaminazione le acque sotterranee, anche se vicine o addirittura sottostanti al centro abitato sono molto più protette di quelle superficiali.

Milano si servì dunque di acque sotterranee, prelevate mediante pozzi, fino all'epoca di formazione di un acquedotto municipale.

Praticamente ogni edificio disponeva di un proprio pozzo che attingeva però a falde eccessivamente vicine al piano di campagna, esposte quindi al pericolo di essere contaminate dalle acque di scarico, pericolo tanto più reale in quanto mancavano anche le fognature e quindi le acque di scarico venivano smaltite in fosse settiche e pozzi neri oppure sparse nel terreno.

Nell'Ottocento la maggior parte dei pozzi erano scavati e raggiungevano profondità modeste (al massimo di 5-7 metri), solamente una decina erano pozzi trivellati che non superavano però i 12 metri.

Di conseguenza frequenti erano i casi di tifo e, ancora fino al 1860 si segnalavano casi di colera.

Tra il 1877 ed il 1897 si aprì un lungo dibattito per la costruzione di un acquedotto municipale centralizzato; vennero banditi concorsi per la scelta del metodo ottimale di approvvigionamento.

È bene ricordare che il primo concorso (del 1877) fu vinto da una soluzione diversa da quella poi realizzata: era prevista l'adduzione a Milano di 900 l/s di acqua proveniente da sorgenti della valle del Brembo. Il lavoro venne appaltato alla Società Condotte d'Acqua. L'opera non venne però realizzata per l'opposizione dei bergamaschi che rifiutarono il permesso alla captazione della loro acqua; nonostante l'intervento dell'abate Stoppani a favore dei diritti dei milanesi, il governo non riconobbe all'opera la caratteristica di pubblica utilità.

Venne allora bandito un secondo concorso, ma nessuna delle soluzioni proposte venne accettata, infine si adottò la soluzione proposta dall'ing. Felice Poggi dell'ufficio tecnico municipale che prevedeva di continuare con l'uso dei pozzi, costruiti però a maggior profondità e con sicuri criteri igienici, escludendo dall'uso i primi 35-40 metri di acquifero in modo da evitare l'emungimento di acqua batteriologicamente non sicura.

L'acquedotto iniziò così la propria vita, poco più di 100 anni fa, si andò sviluppando e potenziando in modo da soddisfare la « sete » di una città in progressiva crescita ed espansione.

Ricordiamo che al momento dell'Unità d'Italia Milano era una città di circa 250.000 abitanti e che nel 1975 doveva superare il 1.800.000 abitanti.

L'acquedotto si sviluppò accompagnando il crescere della città, attingendo alla falda mediante « campi di pozzi », ciascun gruppo dei pozzi facendo capo ad una vasca di raccolta e ad una stazione di pompaggio nella rete distributiva articolata a tela di ragno in conformità alla configurazione delle vie cittadine.

Particolarmente significativo è il volume d'acqua pompata in un anno che crebbe fino al 1975 raggiungendo il valore massimo di 350 milioni di mc/anno.

Nel corso del secolo di vita si sono presentati all'acquedotto due principali motivi di preoccupazione, connessi al tipo di approvvigionamento utilizzato.

- *una crisi quantitativa*, causata dall'eccessivo sfruttamento della risorsa e manifestata con un progressivo abbassamento dei livelli della falda, crisi che raggiunse il suo acme nel 1975 e che può considerarsi ora superata.
- *una crisi qualitativa* causata dalla contaminazione chimica della falda, crisi che stiamo ancora vivendo e dalla quale siamo impegnati ad uscire per garantire alla città acqua di qualità idonea.

#### *Uno sguardo al futuro*

Caratteristica di questi ultimi decenni del secolo è la *presa di coscienza dei problemi ambientali*; sul finire del secolo scorso e nella prima metà di questo, fino agli anni sessanta, sostanzialmente l'umanità era infervorata e convinta della validità del progresso e dello sviluppo tecnologico indiscriminato.

La scienza applicata alle necessità della vita avrebbe risolto tutti i problemi e dato all'uomo il benessere e la felicità.

Per quanto riguarda i consumi di acqua ad esempio si riteneva che più acqua si consumasse più un popolo poteva essere ritenuto civile, più una città progredita.

Potevamo affermare con orgoglio che Milano ha un consumo idrico giornaliero pro capite compreso tra 500 e 600 litri come Nuova York.

Ma lo sviluppo tecnologico spinto, le megalopoli, con enormi grattacieli, nelle quali l'individuo diventa un numero, un atomo nel cosmo, allontanano dall'umanesimo. Anche le nostre città, pur nate spesso con impostazione medioevale e rinascimentale a misura d'uomo, si sono affrettate a scimmiettare la moda dimenticando spesso con l'esterofilia tipica degli italiani i nostri retaggi culturali.

Lo sviluppo tecnologico spinto, il saccheggio delle risorse idriche, e la restituzione all'ambiente di grandi quantità d'acqua inquinate hanno prodotto danni sempre più evidenti e preoccupanti, tali da rendere poco godibile anche il benessere prodotto.

È subentrato quindi, a partire dagli anni settanta, sempre più diffuso nella popolazione il desiderio di ritornare a una natura incontaminata.

Sono nati i movimenti dei «verdi» che sempre più arrabbiati ed estremisti, sono arrivati a contestare globalmente l'intero progresso tecnologico.

In questo scenario come si inquadra il futuro dell'approvvigionamento idrico della nostra città?

È chiaro che sarà indispensabile e ragionevole contenere i consumi nei limiti delle necessità, evitando gli sprechi.

Fortunatamente l'acqua è una risorsa, non illimitata, *ma che si rigenera con il noto ciclo dell'acqua.*

Pertanto se usata correttamente può durare all'infinito.

Riprendiamo alcune considerazioni generali sui metodi attuali di approvvigionamento idrico. I sistemi di approvvigionamento idrico si possono ricondurre essenzialmente a due criteri, e due vie.

La prima è la «Via Naturale»: considera un acquedotto come un'industria estrattiva che ricerca nell'ambiente la risorsa acqua potabile, già dotata delle caratteristiche di potabilità, la raccoglie e la distribuisce agli utenti mediante sistemi di pompe e tubazioni, riducendo al minimo gli eventuali trattamenti.

La Via Naturale può essere praticata solo quando esistano risorse idriche idonee, e quindi quando sia in vigore un'efficiente legislazione di protezione ambientale.

La seconda via è la «Via Impiantistica»: l'acquedotto viene considerato una vera e propria *industria chimica*, che estrae dall'ambiente una materia prima (l'acqua grezza) e la modifica con trattamenti complessi e sofisticati fino a renderla potabile.

Tutti gli acquedotti che utilizzano acque superficiali (di fiume, di lago) o acque piovane raccolte in appositi bacini montani seguono questa via.

Anche chi segue la Via Impiantistica non può trascurare la tutela ambientale, sia perché è indispensabile proteggere l'ambiente in sé, indipendentemente dalle fonti di approvvigionamento prescelte, sia perché l'eccessiva contaminazione dell'acqua grezza richiederebbe impianti di trattamento molto più complessi e costosi.

#### *L'attuale situazione di Milano*

La nostra città segue essenzialmente la via naturale: l'acqua viene prelevata dalla falda sotterranea e viene generalmente distribuita senza alcun trattamento, poiché possiede già generalmente le caratteristiche di potabilità.

L'acqua che sgorga dai nostri rubinetti ha quindi ottime caratteristiche organolettiche, non contenendo i disinfettanti che è costretto ad aggiungere chi segue la via impiantistica. È «acqua senza sapore di cloro».

Solo *saltuariamente* viene aggiunto ipoclorito di sodio in soluzione acquosa al 15%, quando per infiltrazioni nelle camerette dei pozzi o nelle tubazioni si incontrino nell'acqua cariche batteriche o colibatteri.

Si tratta, si ripete, di *disinfezioni sporadiche* e per di più *molto blande* con acqua in uscita contenente 0,2 mg/l di cloro residuo.

Tutte le centrali di pompaggio sono comunque attrezzate con le pompe di clorazione, idonee all'immissione di ipoclorito nell'acqua delle vasche, quando si renda necessaria la disinfezione.

Attualmente l'acquedotto conta su 31 centrali di sollevamento alimentate, secondo lo schema del doppio sollevamento (dalla falda alla vasca e dalla vasca alla rete) da «campi» di 12-25 pozzi.

In totale i pozzi sono 543. La tabella sottostante riporta le principali caratteristiche dell'acquedotto di Milano.

DATI CARATTERISTICI DELL'ACQUEDOTTO DI MILANO	
Comuni serviti: Milano - Corsico - Peschiera Borromeo	
N. degli abitanti residenti nelle zone servite	1.500.000 ca
Tipo di acqua utilizzata - acqua di falda	100%
N. di stazioni di pompaggio a doppio sollevam.	30
N. totale di pozzi disponibili	543
N. centrali di bonifica falda	3
con pozzi	16
Volume totale vasche di accumulo	173.146
Volume totale acqua pompata nell'anno	282/300 milioni m <sup>3</sup> /anno
Dotazione idrica giornaliera per abitante	500 l/ga ca
Portata media	9/9,5 m <sup>3</sup> /s
Portata massima	25 m <sup>3</sup> /s
Volume giornaliero medio pompato	800.000 mc/g ca
Volume giornaliero massimo pompato	1.100.000 mc/g ca
Volume giornaliero minimo pompato	500.000 mc/g ca
Lunghezza rete distributiva	2.200 Km
Materiali usati	acciaio, ghisa grigia, ghisa sferoidale
Diametri usati	da 80 mm a 1200 mm
Perdite rete	da 5 a 7% della portata immessa
Portata elettropompe da pozzo	da 30 a 40 l/s
Portata elettropompe di spinta	da 250 a 400 l/s
Centri di telecomando degli impianti di sollevam.	3
Centrali telecomandate e automatizzate	21 su 31

La falda idrica è, come detto, molto ricca, i suoi livelli sono fondamentalmente stazionari, ad indicare come sia ormai superato ogni pericolo di impoverimento delle risorse.

Si ricorda che fino al 1975 la falda si andava in un certo senso *prosciugando* perché la quantità d'acqua annualmente estratta era eccessiva rispetto alle possibilità di rifornimento e rialimentazione della falda.

Il principale problema è invece quello della contaminazione chimica, che è stata rilevata da quasi 30 anni, in vaste zone dell'acquifero sotterraneo, principalmente in quelle più superficiali.

I principali contaminanti sono stati in ordine di tempo: il cromo esavalente, i solventi clorurati, i pesticidi (principalmente diserbanti, il tris etc. etc.).

L'acquedotto ha risposto fino ad oggi principalmente fermando ed escludendo dal servizio i pozzi contaminati: è stato possibile garantire comunque l'erogazione poiché il numero di pozzi rimasti è stato sufficiente, principalmente poiché l'acquedotto è stato di-

mensionato e progettato per una città che nel 1975 sembrava avviata a raggiungere 2 milioni di abitanti mentre ora non raggiunge il 1.500.000 abitanti.

Il numero di pozzi è stato sufficiente anche perché non è stato fino ad oggi ancora applicato, per quanto riguarda i principali contaminanti, cioè i solventi clorurati, il limite previsto dalla normativa C.E.E. di 30 milionesimi di grammo/litro.

Questo limite doveva essere applicato nel mese di maggio di quest'anno ma è stato concesso ancora, per tre anni, di raggiungere 60 milionesimi di grammo/litro (Decreto del Ministero della Sanità 8 maggio 1991).

In questi tre anni, per uscire dall'*attuale situazione di crisi qualitativa* si dovrà attuare un *piano organico di interventi* effettuando scelte con indirizzi precisi.

#### *Soluzioni future*

Le soluzioni proposte sono state diverse, di tipo «naturale» (ricerca di risorse alternative incontaminate) e impiantistico (uso di impianti di trattamento).

Si è ripresentata ancora la vecchia contrapposizione tra acque superficiali ed acque sotterranee di cui si parlava all'inizio.

Ad esempio qualcuno (previsioni del «Piano Lambro») propone di abbandonare le acque sotterranee per utilizzare le acque superficiali mediante impianti di potabilizzazione.

Altri (Masotti) suggeriscono di addurre in città acque «montane» sempre superficiali però, poiché non esistono sorgenti di portata sufficiente a soddisfare le richieste di Milano, e quindi bisognose anch'esse di trattamenti di potabilizzazione, anche se sono acque «grezze» di migliore qualità.

Il ricorso a acque superficiali costituisce comunque un *rimedio forse peggiore del male* in quanto se l'acqua superficiale «grezza» è di cattiva qualità, come accade per esempio per i corpi idrici vicini alla nostra città, produce un'acqua finale potabile che conterrà, oltre al residuo del disinfettante che occorre sempre aggiungere, anche tracce di tutti i contaminanti presenti; che non vengono mai completamente eliminati dai trattamenti; se l'acqua grezza è di buona qualità l'acqua finale «potabile» conterrà sempre un residuo di disinfettante che la renderà comunque organoletticamente sgradevole.

Quindi il ricorso a metodi impiantistici aggrava i costi di gestione e di produzione dell'acqua e peggiora il prodotto finale ottenuto.

Esiste invece un *piano organico predisposto dall'aquedotto* secondo le indicazioni di una *Commissione di esperti* presieduta dal prof. Giovanardi e composta da Igienisti, Tossicologi, Chimici, Geologi etc. etc., che prevede una serie di interventi che si ispirano essenzialmente alla *via naturale*.

In sintesi il programma prevede opere di prevenzione, di ricerca ed alimentazione delle fonti di contaminazione *per ottenere una bonifica della falda*.

Prevede inoltre la ricerca di *nuove risorse indenni sia costruendo nuovi pozzi e nuove centrali in zone esenti da contaminazione* in città o anche fuori di essa, sia ricercando acque non contaminate a profondità maggiori di quelle attualmente usate nell'acquifero tradizionale (40-120 m): in sostanza i filtri dei nuovi pozzi o di pozzi esistenti approfonditi andrebbero ad emungere da 120 a 180 m di profondità dal piano di campagna (acquifero profondo).

Prevede infine il *ricorso a trattamenti* per l'eliminazione dei contaminanti chimici, *limitatamente* alle zone nelle quali non siano possibili altre soluzioni e *limitatamente* nel tempo al superamento delle condizioni di emergenza.

I trattamenti da effettuare, sulle acque sotterranee, già di per sé potabili se non contenessero concentrazioni di contaminanti vari sopra i limiti di accettabilità, consistono nella:

- *filtrazione su letti di carboni attivi granulari*
- *aerazione per l'eliminazione di composti organici volatili*
- *trattamento con raggi U.V.*

Sono quindi trattamenti più semplici e meno costosi di quelli che verrebbero effettuati su acque grezze superficiali, trattandosi poi di acque originariamente batteriologicamente potabili saranno sufficienti blande clorazioni o disinfezioni e non disinfezioni massicce quali quelle richieste dalle acque superficiali.

— *Ricapitolando una soluzione per il problema dell'approvvigionamento idrico dovrà a mio giudizio non essere puramente tecnologica poiché il prodotto acqua ottenuto con l'azione tecnologica non è confrontabile con l'acqua naturalmente potabile.*

Anzi in primo luogo si dovrà *tutelare la natura cioè la qualità dell'ambiente naturale*, essenzialmente in due modi:

a) — *Prevedendo ed eliminando le contaminazioni dovute ai vari scarichi.*

b) — *Riducendo i consumi ed eliminando gli sprechi.*

Il primo punto riguarda un *problema legislativo* oltre ovviamente l'educazione del cittadino, nel quale si dovrà formare una *cultura di rispetto verso l'ambiente e di scrupolosa applicazione delle leggi che lo tutelano.*

Le leggi dovranno controllare ed impedire gli scarichi di sostanze pericolose e dovranno anche regolamentare l'attingimento di acqua potabile prescrivendo i criteri da adottare nelle ubicazioni dei punti di attingimento, istituendo attorno ad essi sufficienti aree di rispetto.

Attualmente le leggi esistono ma sono sostanzialmente non applicate: è il caso della legge «Merli» n. 319 del 1976 che regola gli scarichi nei corpi idrici ed è praticamente non applicata per diversi motivi — oppure di quasi impossibile applicazione; è il caso del DPR 236 del 24 maggio 1988 sulle caratteristiche di qualità delle acque potabili, che stabilisce le dimensioni e le prescrizioni per la formazione delle fasce di rispetto e delle aree di salvaguardia attorno ai pozzi.

Le prescrizioni di questa legge, pur giusta e necessaria, sono così rigide e drastiche da mettere fuori legge quasi tutti i pozzi esistenti e da rendere impossibile la perforazione di pozzi nuovi.

Si tratta quindi di una legge da rivedere e da rendere più realistica.

Senza dilungarmi eccessivamente sull'argomento è sufficiente ricordare che le aree di rispetto mettono il pozzo o il punto di captazione al sicuro dagli effetti degli *inquinanti batteriologici biodegradabili*, mentre non danno alcuna sicurezza per gli inquinanti chimici che possono spostarsi per chilometri senza ridursi al di sotto dei limiti di accettabilità.

Nel caso degli inquinanti chimici l'area di rispetto ha solo lo scopo di lasciare un tempo sufficiente (generalmente di almeno due mesi) tra l'accertamento dell'arrivo di un inquinante e il suo ingresso nel cono di emungimento di un pozzo per adottare provvedimenti e rimedi, provvedimenti e rimedi sempre abbastanza problematici.

Per quanto riguarda il secondo punto, cioè la riduzione dei consumi, le vie che si possono seguire sono molteplici.

Se ne elencano alcune:

— l'aumento dei costi dell'acqua e l'adozione di tariffe a scaglioni (crescenti con i consumi) per penalizzare gli sprechi.

Poiché il sistema sia efficace occorre che i costi siano elevati e che ogni famiglia, cioè ogni appartamento possieda un proprio contatore altrimenti i consumi vengono ugualmente ripartiti tra tutti gli appartenenti a un condominio o ad un edificio.

A Milano il criterio è stato adottato ma ha finora scarso effetto perché i costi sono bassissimi, i più bassi d'Europa e quindi non hanno peso economico sul bilancio degli utenti (costi annui medi per l'acqua di circa L. 60.000 per famiglia); inoltre mancano i contatori «divisionali» ed è problematico installarli perché le utenze passerebbero da circa 46.000 a 15-20 volte di più.

Un altro metodo è quello della differenziazione degli usi cioè di distribuire acqua di alta qualità per usi potabili, altra di qualità inferiore per usi igienici, per usi industriali, per usi agricoli.

Praticamente non attuabile, almeno per la nostra città è l'idea di costruire nelle vie cittadine una doppia rete distributiva, una «ad alta pressione» ed una «a bassa pressione» e così pure doppi impianti interni agli edifici, uno per scopi potabili e uno per tutti gli altri.

I costi sarebbero altissimi e i tempi molto lunghi; inoltre si creerebbe il pericolo della possibilità di errore per la presenza di due tipi di acqua all'interno delle abitazioni, da parte dei bambini ad esempio, con l'uso di acqua non potabile a scopo potabile.

È però vero che usare acqua potabile di alta qualità come acqua di cacciata dei servizi, per lavare, per innaffiare i giardini costituisce uno spreco imperdonabile, soprattutto quando questo bene dovesse scarseggiare.

Quello che si può fare anche a tempi brevi è costruire nuovi acquedotti industriali, con acqua anche di qualità scadente, ad esempio l'acqua della prima falda, la più vicina alla superficie di campagna, contenente contaminanti chimici, sostituendo con questi acquedotti l'acqua oggi fornita a industrie e artigiani dell'acquedotto.

Un altro metodo di contenimento dei consumi idrici a scopo industriale è quello del «riciclo» dell'acqua utilizzata, che mediante idonei trattamenti può essere resa disponibile per una nuova utilizzazione.

Questo metodo è già stato adottato da alcune industrie nell'area milanese (ad es. a suo tempo dalla Pirelli e dalla Breda).

Infine per usi agricoli possono essere usate acque di scarico domestiche e industriali rese a ciò idonee mediante opportuni trattamenti. Si crea così un'utilizzazione in cascata delle acque.

Ricordo infine che anche una maggiormente coordinata interconnessione e pianificazione degli acquedotti può condurre a risparmi sia economici che della risorsa idrica.

La situazione italiana è infatti fino ad oggi caratterizzata da un'estrema frammentazione degli acquedotti: la maggior parte dei comuni anche piccolissimi provvede autonomamente a garantirsi l'approvvigionamento idrico, secondo il localismo miope che ha sempre nei millenni caratterizzato il comportamento degli italiani e che negli ultimi tempi sta tornando impetuosamente in auge.

Questo comporta gravi inconvenienti, ad esempio si pensi a un comune alimentato da soli due pozzi; se si inquinano questi bisogna ricorrere con le autobotti, se invece molti comuni fossero alimentati da una rete interconnessa, l'approvvigionamento idrico potrebbe essere garantito dall'acqua dei pozzi di comuni vicini.

In pratica questo fenomeno si è verificato per le zone di Milano; la rete distributiva è interconnessa e le zone rimaste prive di pozzi propri, perché inquinati, sono state soccorse dalle altre.

La situazione ottimale è in conclusione la gestione di acquedotti, fognature e impianti di trattamento — in una parola dell'intero ciclo dell'acqua — a livello di bacino idrico mediante enti autonomi in grado di organizzare programmi e interventi, come esistono in Francia (Agenzie di Bacino) e in Inghilterra (Water Authorities).

## L'ACQUA NEL DIRITTO ITALIANO

(Antonio Grandesso\*)

SUMMARY. «*Water in italian law*». The matter has been developed looking at the historical path of the utilization of the water during the centuries.

It was considered also the evolution of the law that regularizes water's use.

Infact once water was used only for agricultural use and then was used also for other purpose; for example the defence of the territory and the idrogeological exigences.

Consorzio Villorosi is operating in the territory of his authority with the same objectives.

Il tema mi suggerisce un'introduzione agevole ai fini della trattazione dell'argomento concordato.

Ricordo al riguardo un volumetto scritto da Paolo Granzotto dal titolo «Maria Teresa, Maria Teresa» che racconta le iniziative, le trattative e i risultati ai quali sono pervenute le delegazioni della Serenissima Repubblica di Venezia e del Ducato di Mantova nella gestione delle acque del Fiume Tartaro. Si trattava di dirimere annose questioni al fine di contemperare enormi interessi di due stati particolarmente sensibili ai problemi delle acque. Infatti la Serenissima Repubblica di Venezia ha fondato tutte le sue glorie proprio sulle acque, e il Ducato di Mantova, volente o nolente, è contornato dalle acque dei suoi laghi.

La regolamentazione quindi dei principi di utilizzazione era particolarmente significativa e necessaria sia per la S.M.I.R.A. (Sua Maestà Imperiale) sia per il Doge veneziano (ma l'esempio di introduzione può essere uno dei tanti che potrebbero essere enunciati al riguardo anche perché altri fiumi, anche lombardi, sono stati oggetto di battaglie per assicurare la disponibilità di acque). Ma siamo ancora all'utilizzazione privata delle acque da parte di enti o dello Stato e dovranno passare molti anni perché si addivenga all'istituzione della concessione e quindi all'utilizzazione anche da parte dei privati del bene acqua o meglio ancora, della limitazione del diritto di proprietà in funzione di superiori interessi privati, avendo quindi riguardo di assicurare la libera circolazione delle acque per garantire la fertilità del suolo e lo sviluppo dell'agricoltura tramite irrigazione.

Anche il Ducato di Milano ha prestato molta attenzione per le acque tanto che fin dal XIII secolo, ha emanato una Carta Statutaria Lombarda riguardante i campari.

Invero si doveva arrivare al periodo moderno perché giuristi illuminati dovessero fare proprio il problema e introdurre il concetto di utilizzazione privata per il raggiungimento di fini privati.

Tale principio è stato mantenuto, nel codice Napoleonico e in quello Albertino, pur con diverse eccezioni. Tale principio aveva trovato una feconda intuizione nel giurista dell'800 Giacomo Giovanetti che ha saputo rendere efficace e definire questo concetto, seguendo anche la linea di pensiero del Romagnosi. I suddetti autori infatti, devono essere considerati i precursori del pensiero giuridico del '900, almeno in materia di acque.

È significativa la presentazione di alcune grida relative a «Possessioni da affittarsi» che contengono richiami alla disponibilità e qualità delle acque.

Avviso 14 Maggio 1831 «... Possessione di Quinto Sole posta nel territorio di Quinto Sole suddetto composta di abbondanti Prati marcitorj e Prati stabili di cottica vecchia, di Campagne avvicendabili, di ampj e comodi Caseggiati tanto per abitazione del Fittabile e Coloni, quanto per ricovero de' Bestiami e ripostiglio delle granaglie, con Ortaglie ed Orti, irrigata da copiose e pingue ragioni d'acqua, ed è della superficie censuaria di Pertiche 2243.16 coll'Estimo di Scudi 37570.2.2. e come infatti...».

Avviso 16 Gennaio 1836 «... Possessione di Moirago, situata in Territorio di Moirago e Zibido S. Giacomo, Distretto VI di Binasco, Provincia di Pavia, consistente in Prati marci-

(\*) Consorzio di Bonifica Est Ticino-Villorosi.

torj e Prati stabili di cottica vecchia, in abbondanti Risare, in Campagne avvicendabili, in ampi e comodi Caseggiati tanto per l'abitazione del fittabile e coloni, quanto per ricovero de' bestiami e ripostiglio delle granaglie, con Ortaglie ed Orti, *irrigata da copiose ragioni d'acqua*, con Molino e Pila da riso ed è della superficie censuaria di Pertiche 3092.1, coll'estimo di Scudi 39618.3.7, e come infatti...».

Bisogna comunque arrivare all'Unità d'Italia perché i primi lineamenti nell'utilizzazione delle acque fossero regolamentati nel Codice Civile del 1865 al libro II tit. III del diritto di passaggio e di acquedotti agli articoli 592 e seguenti, anche se non fosse ancora maturato il concetto di acqua pubblica che allora era riservato ai fiumi ed ai torrenti.

Lo stesso Codice disciplina anche l'istituto dei Consorzi anticipando quella funzione che svolgerà una profonda trasformazione sul tessuto agricolo nazionale negli anni successivi.

Il periodo post unitario ha visto un'intensa attività legislativa nel settore dei lavori pubblici e nel settore delle bonificazioni anche e soprattutto al fine di unificare le norme che vigevano nei singoli Stati sovrani ante unità d'Italia (Stato Pontificio, Regno delle due Sicilie, Granducato di Toscana, Lombardo-Veneto) con l'introduzione del principio dell'utilità e dell'impiego dell'acqua a servizio dell'agricoltura.

Sul finire dell'800 i legislatori hanno emanato due leggi fondamentali per il settore di nostro interesse:

1. La legge Baccharini del 1882 che, portando ad unità le norme sulla bonificazione, già vigenti presso i singoli Stati Italiani ante unità, introduceva il concetto di quella bonifica che «in nuce» conteneva i primi elementi dell'integralità della bonifica che saranno sviluppati e statuiti negli anni 30 dai professori Jandolo e Serpieri.

2. Parallelamente, con la Legge 10 Agosto 1884 concernente le derivazioni di Acque Pubbliche, è stata data sistemazione organica alla materia delle acque pubbliche ed essa ha costituito il cardine di riferimento anche per il successivo Testo Unico sulle acque ed Impianti Elettrici n. 1775/1933.

È stata una felice coincidenza l'emanazione nel 1933, quasi in parallelo, del Testo Unico sulla Bonifica integrale ed il Testo Unico sulle acque ed impianti elettrici, norme che si integrano e si completano nella funzione rivolta alla bonificazione e conseguentemente all'agricoltura.

Il T.U. sulle acque ed impianti elettrici, riserva specifiche disposizioni circa le acque destinate all'agricoltura con la salvaguardia inserita all'art. 2. Possono derivare ed utilizzare acque pubbliche:

— Comma A: coloro che posseggono un titolo legittimo.

— Comma B: coloro i quali, per tutto un trentennio anteriore alla pubblicazione della Legge 10.8.1884 n. 2644 hanno derivato e utilizzato acqua pubblica, limitatamente al quantitativo di acqua e forza motrice effettivamente utilizzata durante il trentennio e... *omissis*.

Nei territori annessi al regno in dipendenza della Legge 26 Settembre 1920 n. 1332 e 19 Dicembre 1920 n. 1778, conservano il diritto di derivare e utilizzare acqua pubblica coloro che lo abbiano acquistato in uno dei modi ammessi dalle Leggi vigenti prima dell'entrata in vigore della legislazione italiana sulle opere pubbliche...», quindi il T.U. del 1865.

Sono opportune al riguardo due riflessioni:

La prima in ordine al titolo derivante dall'utilizzazione della derivazione nel trentennio anteriore al 1884; è evidente il riferimento ad antichi diritti.

La seconda è il richiamo alle norme preesistenti nei territori annessi e quindi all'acquisizione dei diritti in applicazione delle norme vigenti degli stessi Stati annessi.

Significativo è, inoltre, il dettato dell'art. 9:

«Nelle concessioni a prevalente scopo irriguo, a parità di utilizzazione, è preferita fra più concorrenti la domanda di chi abbia la proprietà dei terreni da irrigare o del relativo consorzio di proprietari».

Integra l'art. 9 il successivo art. 20 laddove recita:

«Le utenze d'acqua ad uso irriguo di cui siano titolari i proprietari dei terreni da irrigare — in caso di trapasso del fondo — si trasferiscono al nuovo proprietario, limitatamente alla competenza del fondo stesso, nonostante qualunque patto contrario».

Il tema assegnatomi avrebbe meritato un più approfondito esame ma l'esigenza di contenimento della relazione in un tempo limitato ha imposto solo di accennare ad alcuni passaggi obbligati della storia del diritto dell'acqua.

Tuttavia restano indispensabili alcuni riferimenti agli interventi sul territorio connessi con le concessioni di acque pubbliche e la loro salvaguardia ancorché non imposte da norme di diritto.

1. L'esigenza della conservazione qualitativa delle acque derivate procedendo ad un continuo controllo preventivo dell'inquinamento che può intendersi sotto l'aspetto fisico (discariche) e chimico con analisi in tempo reale dei parametri più significativi delle acque stesse (PH, Redox, temperatura, torbidità, conducibilità ecc.).

A tale controllo il Consorzio Villorosi ha sempre guardato e da tempo ha installato apparecchiature per il controllo in continuo delle caratteristiche delle acque distribuite, ponendosi così controcorrente al generalizzato andamento di degrado del bene acqua.

2. Studio delle disponibilità delle acque di superficie e di falda e loro connessione al fine della loro corretta utilizzazione.

Per seguire tali andamenti, il Consorzio ha previsto, con finanziamenti pubblici, un modello realizzato dall'Istituto di Idraulica Agraria, che è in grado di individuare, e quindi fornire proposte circa l'andamento delle disponibilità d'acqua.

3. L'alimentazione, come compito di Istituto, della falda acquifera sotterranea, producendo un generale beneficio per la comunità.

Le suddette considerazioni fanno comprendere come le norme abbiano sì valore cogente, ma a lato devono esistere dei buoni utilizzatori delle norme stesse, affinché non vengano vanificate.

## ACQUA E AGRICOLTURA: GLI ASPETTI IDRAULICI

(Pier Luigi Romita - Gian Luigi Galbiati\*)

SUMMARY. Water and agriculture: the hydraulic features. The paramount problems related to a territory irrigated by traditional methods because of aging of channels and of water pollution are examined. Feasible solutions for saving water resources are discussed taking into account chiefly the possibility of maintaining the existing exchange between surface and deep waters.

### 1. PREMESSE

Le pratiche agricole e così l'utilizzazione dell'acqua hanno raggiunto, com'è noto, fin dall'inizio di questo millennio notevole sviluppo in forme avanzate che hanno reso famose le irrigazioni lombarde e con metodi che sono stati tramandati e sono in atto. Basti ricordare che a Milano, nel XII secolo, i monaci Cistercensi dell'Abbazia di Chiaravalle realizzano le prime irrigazioni con le acque della Vettabbia. Ancora al medesimo secolo risalgono le prime derivazioni ad acqua fluente: il Naviglio Grande dal f. Ticino ed il Canale Muzza dal f. Adda.

Quest'impostazione irrigua era basata su una larga disponibilità di risorse idriche. La relativa permeabilità del terreno consentiva alle abbondanti dotazioni irrigue, richieste e derivate sia dai corsi d'acqua superficiali sia dalla stessa falda, di ritornare dopo l'uso irriguo nel sottosuolo per riemergere poi a valle dando vita ad un ciclo acque superficiali-sotterranee che, tutto sommato, consentiva un'efficienza irrigua soddisfacente.

Tuttavia in tempi più recenti — secolo scorso — gli sviluppi dei fabbisogni idrici potabili, industriali e così via, hanno fatto sì che questa tradizionale abbondanza d'acqua nel territorio lombardo finisse invece col tradursi nella presenza d'una richiesta molto pressante della risorsa idrica, la cui utilizzazione ed il cui risparmio devono essere considerati con maggiore attenzione e rigore. A questo si aggiunge il fatto che i processi di inquinamento sia urbani, sia industriali, sia provocati dalla stessa agricoltura con l'uso di inquinanti, hanno in qualche caso messo in discussione la stessa opportunità di questo scambio tra acque superficiali e sotterranee, visto che c'è il rischio di andare ad inquinare risorse di acqua pura che, invece, devono essere tutelate. Tutto questo ha portato ad un'attenta valutazione dell'opportunità di razionalizzare l'uso dell'acqua attraverso un'azione intensa di riordino irriguo fondato sia sul rivestimento delle reti di distribuzione per evitare eccessive perdite nel percorso, sia sull'adozione di più recenti metodi irrigui basati su una razionale e rigorosa distribuzione dell'acqua sul campo sia, infine, sulla revisione delle utenze irrigue, così da ottenere, in definitiva, un più efficace coordinamento fra usi irriguo, potabile ed industriale dell'acqua, tenuto anche conto che la regolazione dei grandi laghi e dei grandi fiumi che interessano la zona deve farsi carico anche delle esigenze di produzione di energia elettrica (11).

### 2. IL SISTEMA IRRIGUO LOMBARDO

#### 2.1 *L'ambiente fisico*

Con particolare riferimento alla pianura si può osservare che la morfologia superficiale è d'origine prettamente antropica, in quanto collegata alle sistemazioni ed alla bonifica

(\*) Prof. Ordinario e Prof. Associato - Istituto di Idraulica Agraria dell'Università degli Studi di Milano.

idraulica di terreni e, in epoca recente, alla graduale estensione delle superfici coperte connesse con l'urbanizzazione ed industrializzazione del territorio, con la conseguente contrazione delle superfici agricole.

La pianura alluvionale presenta in generale un materasso incoerente, sovrapposto ad argille plioceniche. Si distingue l'alta pianura grossolana dalla media e bassa pianura più ricche di componenti sempre più fini.

Per quanto riguarda il clima, si può notare che la quasi totalità della pianura interessata dalle irrigazioni sistematiche presenta temperature medie del semestre primaverile-estivo intorno a 19-20°C. Ne consegue che l'attività agricola delle varie zone non viene diversamente influenzata dalle temperature.

Per quanto attiene alle precipitazioni, la pianura irrigua è compresa tra le isoiete del semestre aprile-settembre 500 e 350 mm. Occorre però rilevare che i maggiori apporti meteorici sono localizzati agli estremi della stagione irrigua (mediamente compresa tra aprile e settembre) e che i medesimi, anche se ivi compresi, non sono sempre utili per l'attività agricola sia a causa dell'altezza trascurabile che dell'intensità di pioggia che, eccessiva rispetto all'infiltrazione potenziale del terreno, dà luogo a «rifiuti» da parte del medesimo (4).

## 2.2 Cenni di idrografia naturale

I ghiacciai alpini ed i laghi prealpini costituiscono un sistema naturale di regolazione degli afflussi meteorici in quanto consentono l'accumulo e la successiva restituzione dei rispettivi deflussi per lo sfruttamento. In particolare, il coordinamento tra le utenze idroelettriche ed irrigue postlacuali e la necessità di meglio modulare il naturale regime dei deflussi dai laghi hanno dato luogo alle opere di regolazione dei laghi prealpini, ad iniziare nel tempo dal lago d'Iseo fino al lago di Garda. Le ricordate derivazioni del Naviglio Grande e del Canale Muzza sono appunto due tra le principali utenze irrigue, rispettivamente in sinistra del f. Ticino ed in destra del f. Adda, emissari dei laghi Maggiore e di Como. I vantaggi della regolazione sono soprattutto da riferire al soddisfacimento delle punte del fabbisogno nonché, in generale, ad una maggiore garanzia di una determinata portata dell'emissario. Si consente, in definitiva, un servizio più razionale e rispondente alle reali esigenze delle utenze — anche di quelle industriali — in atto prima delle opere. Per quanto attiene all'irrigazione, la regolazione consente sia di ridurre al minimo la parzializzazione sia l'insediamento di colture specializzate, a forti spese d'impianto ed alto reddito, in quanto diminuisce il rischio di carenza d'acqua.

Le falde acquifere hanno un regime determinato da quello delle piogge nell'alta pianura e da quello delle irrigazioni a valle delle grandi derivazioni dai fiumi regolati. I loro affioramenti — fontanili — hanno costituito una linea regolare trasversale alla pianura, segnando il passaggio dall'alta alla media pianura. In epoca recente la linea dei fontanili si è spostata verso Sud fino al confine tra la media e bassa pianura ed ha assunto inoltre un andamento sinuoso. Tutto ciò è da mettere in relazione con il contrarsi delle superfici irrigate, origine della rialimentazione della falda più superficiale, e con l'incremento indiscriminato dei prelievi per tutti gli usi.

Nell'assetto attuale del territorio, nuovi interventi sul reticolo idrografico interferiscono con l'irrigazione. Basti accennare alle conseguenze della costruzione dello scolmatore di N-O in Ticino sull'equilibrio e la conformazione superficiale della prima falda e, pertanto, sulle irrigazioni che da questa traggono alimento.

Le trasformazioni in atto sul territorio hanno avuto un'eco nell'estensione dei compiti di Enti operativi. Il C.B. Est Ticino-Villoresi, nella fattispecie, si è assunto, accanto alle tradizionali competenze in materia d'irrigazione, gli oneri connessi con l'adduzione di portate, integrative di quelle irrigue, per i consumi civili, industriali e per il ravenamento della falda (12).

### 2.3 *Gli ordinamenti produttivi*

Sotto il profilo degli ordinamenti produttivi, l'aspetto tradizionalmente peculiare dell'irrigazione in Lombardia consiste nell'impulso che essa ha dato e dà alla foraggicoltura. Questa non si è, però, sottratta alla dinamica propria dei tempi. È appena il caso di ricordare, con riferimento ai problemi sul tappeto, l'influenza esercitata sulle scelte dell'imprenditore agricolo dalla politica dei prezzi della CEE e dalla conseguente crisi zootecnica. In questo quadro vanno viste l'espansione delle superfici a mais, l'introduzione della soia e la sua rapida diffusione nonché la pressoché totale sostituzione del frumento con l'orzo. Si vuole qui, però, ricordare anche il prato a marcita, le cui superfici, particolarmente coinvolte dalle modifiche strutturali, si sono dapprima gradualmente ridotte fino quasi a scomparire.

Il fenomeno meriterebbe di essere approfondito a causa delle profonde conseguenze che esso ha avuto sugli accennati scambi idrici tra superficie e sottosuolo. Infatti, secondo le locali tradizioni, la marcita va irrigata da settembre ad aprile per scorrimento e con una dotazione (oncia) di 35 l/s.ha: conseguentemente si mette in carico la rete irrigua (stagione irrigua invernale). La falda acquifera più superficiale, che ne viene corrispondentemente influenzata, ha minima soggiacenza durante tutto il periodo dell'irrigazione della marcita. Ciò assume particolare importanza nei comprensori risicoli piemontesi-lombardi, in cui la sommersione per i lavori preparatori e le semine cade in corrispondenza del termine tradizionale dell'irrigazione della marcita. Il graduale contrarsi delle superfici ha inevitabilmente causato «difficoltà» crescenti all'allagamento delle camere, a causa dei crescenti fabbisogni idrici. Il fenomeno, irreversibile, ha assunto carattere drammatico negli anni poveri di precipitazioni (1).

## 3. I PROBLEMI DEI FABBISOGNI E DELLE DISPONIBILITÀ DI ACQUA PER L'IRRIGAZIONE

### 3.1 *I fabbisogni*

Le due questioni, dei fabbisogni e delle disponibilità idriche, tra loro strettamente correlate vanno viste alla luce di un'analisi più razionale e scientificamente più fondata di quanto fatto fino ad oggi, tenuto conto della nuova situazione delle richieste d'acqua per gli usi più diversi.

In teoria, com'è noto, il consumo per l'irrigazione può essere considerato corrispondente alla superficie irrigata (od irrigabile), all'evapotraspirazione delle colture irrigue ed al metodo di adacquamento impiegato. Tuttavia, ai fini pratici, bisogna riferirsi al consumo nella situazione di fatto dell'irrigazione nell'area e nel periodo di tempo considerati, legati all'organizzazione irrigua, alle tradizioni e così via. Dal fabbisogno teorico sul campo (dotazione irrigua) occorre passare al fabbisogno al lordo delle perdite di condotta e del bilancio tra perdite d'acqua e recuperi. Ne risulta la definizione di quantità scarsamente correlate con i fattori climatici, pedologici ed agronomici ma piuttosto connesse con le modalità di adacquamento e con lo stato di conservazione delle reti irrigue, con la struttura fondiaria e con l'organizzazione del servizio irriguo, col tipo e natura del titolo d'acqua e con le interferenze con utilizzazioni idriche per altro scopo.

In particolare, nella situazione della pianura lombarda risulta determinante, per la specifica natura geopedologica del luogo già ricordata, l'effetto del bilancio tra perdite e recuperi al punto che, il non considerarlo ed il riferirsi ai consumi tipici del metodo per scorrimento, porterebbe ad una cospicua sopravvalutazione dei quantitativi d'acqua da riservare all'irrigazione. Il fabbisogno reale, proprio per questa ragione, in base a corrette e rigorose esperienze, risulta corrispondente a quello di impianti a pioggia ben gestiti.

### 3.2 Le disponibilità

Per quanto riguarda le disponibilità, l'origine principale delle risorse idriche per l'irrigazione è legata alle derivazioni dai principali affluenti del f. Po e da tutto l'articolato reticolo idrografico. Occorre, d'altra parte, tenere conto nel bilancio idrologico dal punto di vista delle disponibilità, dell'alimentazione delle prime falde effettuata dalla stessa irrigazione, delle rinascenze in alveo e di tutti i possibili ripigli. Questi fenomeni sono così importanti che gran parte della risorsa idrica originaria può, alla fine del suo articolato percorso, essere reimpiegata a scopo industriale, civile ed idroviario.

Naturalmente, nella valutazione delle disponibilità, non è certo di aiuto il fatto che gli elenchi delle concessioni di acqua pubblica non comprendano gli attingimenti dalla falda che, d'altro canto, sono cospicui se si tiene conto della miriade di pozzi aziendali in esercizio.

Lo studio rigoroso del bilancio perdite-recuperi ha portato a prendere in considerazione necessariamente anche le perdite di condotta. La loro cospicua entità dipende dalla predominanza della canalizzazione in terra rispetto a quella rivestita ed è, perciò, massima nei comprensori dell'alta e media pianura a causa dei terreni relativamente più sciolti e permeabili. Queste perdite possono raggiungere, a seconda dell'ubicazione e della conformazione dell'unità comprensoriale, rapidamente il contorno della medesima senza dar luogo ad alcun recupero manovrabile all'interno del comprensorio. Il bilancio perdite-recuperi è perciò, già nell'attuale stato delle irrigazioni, positivamente influenzato nei bacini idrografici aventi forma allungata nel senso N-S, nei quali ricadono prevalentemente i comprensori della media e bassa pianura; basti ricordare le cospicue rinascenze in alveo in periodi di magra. Va da sé che, al fine dell'ottimizzazione del rendimento della circolazione idrica utilizzata ai fini irrigui, risulti inoltre conveniente la pianificazione delle risorse al livello di nuove unità idrologiche (bacini idraulico-agrari) in cui, inoltre, non sussistono le esistenti diversioni di acqua per il tramite delle canalizzazioni da un sistema idrografico all'altro (fig. 1) (10).

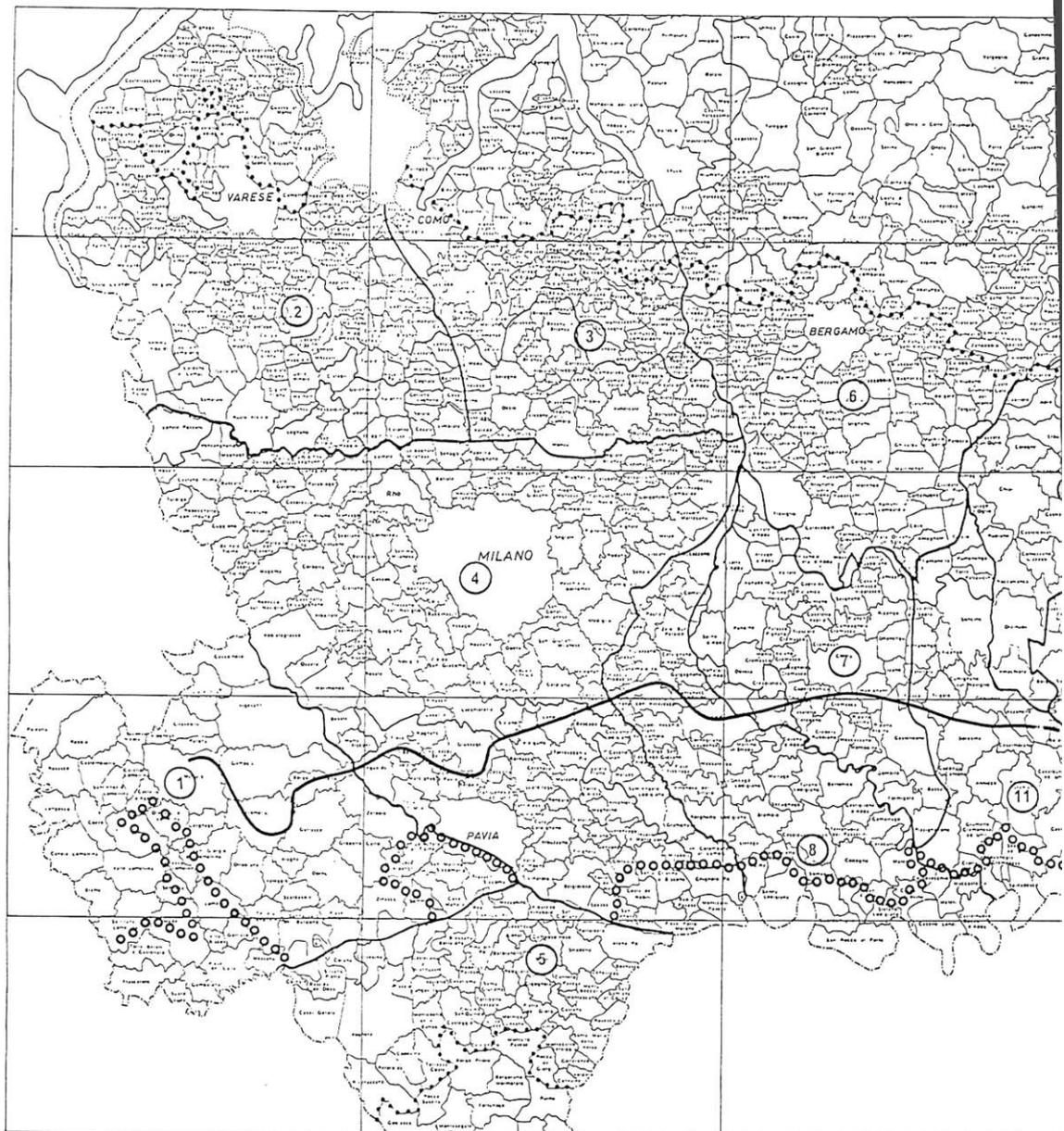
## 4. GLI ATTUALI PROBLEMI DELLA GESTIONE

### 4.1 Il riordino irriguo

Con particolare riferimento agli interventi tecnici mirati per rendere massima l'efficienza dell'uso irriguo della risorsa idrica, sembra che si possano individuare i seguenti criteri:

- conservare i metodi ed i regimi irrigui tradizionali (scorrimento turnato) laddove si intenda mantenere l'attuale regime della falda; un tentativo di azzonamento identifica la zona in questione al di sopra della seconda linea dei fontanili (alta e media pianura); sono anche compatibili i metodi della microirrigazione dosata ed atornata con l'ausilio di serbatoi aziendali e su superfici ad alto reddito;
- ricorrere a metodi di irrigazione aventi maggiore efficienza dello scorrimento (es. la pluvirrigazione) nella zona compresa tra il limite inferiore della fascia di affioramento dei fontanili e la linea di contorno superiore delle zone di recente bonifica (bassa pianura);
- introdurre la subirrigazione freatica nella zona di recente bonifica in sinistra e destra Po (fig. 1).

Nel riordino delle reti interaziendali (media maglia) il rivestimento dei canali e la riduzione del loro sviluppo dovrebbero arrecare il minimo disturbo agli esistenti interscambi tra acque superficiali e sotterranee (strategia della gestione controllata). Ciò richiede la conoscenza del regime della falda e la previsione delle variazioni del suo equilibrio a seconda del tipo di intervento ipotizzato sulla rete; previsioni tutte possibili mediante modelli mate-





matici. I medesimi modelli consentono anche di individuare la dimensione ed ubicazione ottimali dei comprensori irrigui in base al già accennato problema del bilancio perdite-recuperi (3, 5, 6).

Nel riordino della grande maglia occorre tenere presente che mentre il problema della convivenza delle utenze elettro-irrigue sugli emissari regolati trova normalmente possibilità di accordo nei Consorzi di Regolazione, non altrettanto può dirsi per il coordinamento tra utenti idroelettrici prelacuali ed irrigui postlacuali. Lo sfruttamento idroelettrico delle risorse dei bacini montani è andato intensificandosi successivamente alle regolazioni (a partire dagli anni Trenta in poi). La capacità dei serbatoi prelacuali supera in qualche caso quella passibile di regolazione nel lago sottostante. Le modalità di esercizio si sono modificate in quanto l'acqua accumulabile nei serbatoi montani, pur servendo sempre alla copertura delle punte, tende sempre di più ad assolvere una funzione di concentrazione stagionale, per coprire appunto le deficienze invernali. L'invaso viene effettuato proprio in estate, operando una riduzione dei deflussi naturali al lago regolato nell'epoca di maggior fabbisogno irriguo. La ricerca dell'optimum della gestione — che deve, pertanto, temperare le esigenze indicate in vista di un «vantaggio della collettività» — è resa possibile dalla moderna teoria dei sistemi. Vi è, tuttavia, da considerare l'obiettivo difficoltà di soluzione del «contenzioso» tra utenti idroelettrici a monte dei laghi regolati e l'utenza irrigua postlacuale se si pone mente al fatto che il difetto di coordinamento riflette in realtà la crisi energetica in atto nel Paese, al di là di una sfavorevole congiuntura climatica (2).

Per il resto si tratta di sostituire al riparto rigido «in portata» quello più elastico «in volume» aggiustando per successive approssimazioni la migliore regola operativa (criterio di gestione). Ciò può essere facilitato da una più dettagliata diagrammazione della domanda, da un'elevata prontezza di intervento sugli organi di regolazione e da un'elevata possibilità di adattamento, basata su una fitta rete di informazioni in tempo reale sull'effettivo stato del sistema. L'automazione (telemisurazioni e telecomando) consente infatti l'aggiustamento dei livelli d'acqua nei canali e quindi delle portate fluenti sulla base sia della regola operativa prescelta che delle rilevazioni in sezioni indice dei canali. Qualche esempio è già in atto anche in Lombardia: paratoie motorizzate comandate dai livelli alla presa (derivazione del C. Villoresi dal f. Ticino); paratoie autolivellatrici sulla rete interaziendale dell'Associazione di Irrigazione Est-Sesia; monitoraggio dei dati di qualità dell'acqua sulla rete principale del già ricordato C.B. Est Ticino-Villoresi; monitoraggio di dati idrometrici e meteorologici sul comprensorio della già ricordata Associazione Est-Sesia e via dicendo (8).

#### 4.2 La qualità dell'acqua

L'attuale rigidità dei prelievi e delle utilizzazioni rende più complessa anche la risoluzione del problema dell'inquinamento idrico in quanto non può essere disgiunto dal riordino delle utenze. Ciò nel senso che un'eventuale classifica dei corpi d'acqua a seconda del loro grado di inquinamento e, quindi a seconda del loro grado di tutela, funzione della loro possibilità di utilizzazione, risulterebbe inefficace se non fosse coordinata con un piano generale di ristrutturazione delle reti, a causa dell'accennata estrema interconnessione della circolazione idrica. Si concorda, pertanto, nel ritenere provvisoria la recente classifica riguardante i corsi d'acqua nella provincia di Milano, raggruppati a seconda della loro idoneità ai fini irrigui, in idonei (C. Muzza), sospetti (rogge Cardinala e Molgora, cavi Brembiolo e Marocco) ed a maggiore rischio (fiumi Olona, Lambro meridionale e settentrionale, canale Vettabbia e roggia Carlesca).

D'altro canto si instaurano sulla media maglia favorevoli concordanze di interessi concorrenti:

— l'agricoltura ha interesse a mantenere la falda in equilibrio a piccola soggiacenza, per conservare le attuali disponibilità idriche;

- le attività civili ed industriali hanno interesse a che l'agricoltura conservi l'adacquamento tradizionale anche se non sempre conveniente in termini microeconomici;
- l'agricoltura ha interesse a che le attività civili ed industriali restituiscano nel reticolo idrografico reflui con «standard» qualitativi accettabili;
- le attività civili ed industriali hanno interesse a che l'agricoltura controlli la qualità dell'acqua che ravvena gli acquiferi sotterranei.

Tuttavia, in considerazione della ricarica areale (perdite per percolazione del metodo per scorrimento e per infiltrazione dall'alveo), bisogna puntare a separare le acque sotterranee — riservate all'uso igienico alimentare, e perciò, protette e con attingimenti concentrati — da quelle per gli altri scopi civili ed industriali. I termini del problema sono chiariti e trovano soluzione attraverso un'efficace modellizzazione dei fenomeni (7, 9).

#### 5. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Lontani dall'idea di fornire un quadro esauriente dell'attuale stato delle irrigazioni in Lombardia, si è solo tentata una breve disamina dei problemi sul tappeto, tra cui principalmente il contrarsi delle superfici irrigate, lo stabilizzarsi dei consumi per tutti gli usi su livelli elevati ed il progredire dell'inquinamento anche delle risorse più pregiate.

Ciò al fine di contribuire ad una maggiore consapevolezza del fatto che la soluzione di questioni così complesse come quelle delineate richiede una valutazione globale che tenga conto di tutti i fattori influenti. Questi sono stati individuati principalmente negli scambi d'acqua tra superficie e sottosuolo, nel rivestimento dei canali e nella riduzione del loro sviluppo, nella necessità di tenere separate le acque per usi diversi, nella conversione dei tradizionali metodi di adacquamento e nel coordinamento elettroirriguo. È evidente che eventuali interventi di correzione vadano visti in questo quadro mentre interventi isolati a senso unico rischierebbero solo di disturbare gli attuali equilibri senza migliorare complessivamente la situazione.

#### BIBLIOGRAFIA

- (1) BARATTI S., 1989, *I problemi delle acque sotterranee nei grandi comprensori irrigui della valle Padana*, «A.N.B.I.».
- (2) CITRINI D., 1978, *La riduzione a serbatoio dei laghi naturali*, Politecnico di Milano.
- (3) GALBIATI G.L., 1981, *L'irrigazione pulsante a sorsi su colture arboree. Primi risultati di una ricerca su un impianto nell'agro lodigiano*, «Rivista di Ingegneria Agraria».
- (4) GALBIATI G.L., 1991, *Deflusso ed infiltrazione da piogge in terreni agrari*, «Rivista di Ingegneria Agraria», 2.
- (5) GIURA R., 1976, *Riordino ed efficienza dell'irrigazione*, Atti «Conferenza Regionale sui problemi della Bonifica e dell'Irrigazione», Milano.
- (6) GIURA R., 1985, *Studio per la gestione coordinata delle acque di superficie e di falda nel territorio delimitato da Ticino, Po, Adda e Prealpi. Modello di simulazione del sistema degli acquiferi sotterranei*, C.B. Villorresi.
- (7) GIURA R., 1991, *Valorizzazione e tutela delle risorse idriche*, «Il problema idrologico», Atti XXV Convegno S.I.A., Bologna (in corso di stampa).
- (8) PICCOLO G., 1991, *Attuali livelli di automazione e telecontrollo delle reti irrigue consortili in Italia*, Atti XIII Giornata dell'Irrigazione e del Drenaggio, Verona.
- (9) PROVINCIA DI MILANO, 1988, *Acqua per l'agricoltura*, Milano.
- (10) REGIONE LOMBARDA, 1984, L. 59.
- (11) ROMITA P.L. et al., 1972, *Lo stato attuale delle irrigazioni in Lombardia*, «La bonifica e l'assetto territoriale», 1.
- (12) ROMITA P.L. et al., 1974, *Classifica in comprensorio di bonifica del territorio sul quale opera il Consorzio Villorresi*, Consorzio Villorresi.

## INTERVENTI

### *Intervento del Sig. Giampaolo Forti*

Troppo facilmente viene generalizzata dai teorici la superiorità dell'irrigazione a pioggia in confronto a quella a scorrimento. Quest'ultima infatti ha innanzitutto il vantaggio di arricchire la falda acquifera, mettendo a disposizione dei successivi utenti acqua in quantità notevole e di qualità molto migliore in quanto depurata (e quindi gli agricoltori dovrebbero usufruire di una corrispondente riduzione del canone d'acqua); inoltre di richiedere ridotte spese d'impianto (in quanto gli impianti sono già esistenti) e d'esercizio; infine di presentare una migliore tolleranza da parte della vegetazione, che mal sopporta lo sbalzo di temperatura derivante dall'acqua distribuita a pioggia, sempre molto più fredda dell'atmosfera torrida delle nostre estati.

### *Intervento del Prof. Tommaso Maggiore*

Questa mattina sono stati delineati gli aspetti storici dell'irrigazione in Lombardia e alcuni di quelli attuali.

Concludendo la sua relazione, l'on. Romita ha affermato che il metodo irriguo oggi più in uso (lo scorrimento) nell'alta e nella media pianura lombarda non dovrebbe essere cambiato mentre nella bassa pianura si potranno adottare metodi atti a massimizzare l'efficienza dell'acqua. Quanto sopra è giustificato non tanto da esigenze agricole quanto da quelle della collettività. È noto, infatti, che l'irrigazione per scorrimento ha una scarsa efficienza agronomica e per questo consente un rimpinguamento delle falde e quindi un'ulteriore utilizzazione dell'acqua sia per scopi civili sia agricoli.

Il ragionamento mi trova d'accordo per due fatti:

— l'irrigazione a scorrimento richiede più acqua, ma costa meno di quella attuata per aspersione;

— nella bassa pianura, dove i terreni sono tendenzialmente argillosi e dove si dispone di minori quantitativi di acqua, è opportuno rivolgersi a metodi che consentono un più ridotto impiego di acqua senza provocare danni alla struttura del terreno.

A quanto i relatori hanno detto relativamente ai problemi attuali io aggiungerei una considerazione importante: negli ultimi 20 anni sono avvenuti cambiamenti profondi nei sistemi colturali lombardi mentre le reti di irrigazione e le modalità di consegna dell'acqua all'azienda sono rimaste invariate.

L'irrigazione turnata concepita prevalentemente per sopperire alle esigenze idriche dei prati non si adatta ai nuovi sistemi colturali dove il prato, specialmente quello da vicenda, assume una sempre minore importanza. Peraltro la riduzione della superficie a prato irriguo e il conseguente abbassamento della falda impongono l'impiego di una maggior quantità di acqua per le colture sarchiate.

È urgente pertanto ammodernare i sistemi irrigui esistenti per meglio rispondere alle nuove esigenze. Gli interventi dovrebbero riguardare, dopo adeguati studi, sia le opere di presa e le reti primarie di adduzione sia le reti secondarie di distribuzione. Le prime dovrebbero consentire di derivare e addurre portate variabili nel tempo per soddisfare in ogni momento le richieste di acqua da parte delle zone gestite; le seconde di ridurre le perdite di acqua, gli oneri di esercizio e di manutenzione, ad esempio realizzando reti tubate in pressione, e consentire così un esercizio del tipo «a domanda» al posto di quello «a turno».

Per una migliore gestione, poi, grande aiuto si potrà avere da un buon servizio agrometeorologico e da una più puntuale conoscenza del terreno.

È bene precisare comunque che dette riorganizzazioni del sistema irriguo comporterebbero anche grandi sconvolgimenti del territorio e dell'attuale paesaggio.

*Intervento dell'Ing. Bruno Loffi*

Per ottenere questo servizio occorre però che ci sia tutta una progettazione ingegneristica che permetta di avere a disposizione una grande quantità di acqua in un limitato periodo di tempo. Con un semplice calcolo, si può dedurre che, tenendo presente la capacità dei laghi e la quantità di acqua necessaria, il prelievo sarebbe così intenso e veloce che il livello dei laghi si abbasserebbe troppo. Il problema è come si possa gestire l'utilizzo a domanda con l'utilizzo dell'intero corpo. È possibile una soluzione ingegneristica, realizzabile sul campo, del passaggio da un'irrigazione turnata ad una a richiesta? Sì, è possibile, ma dal punto di vista economico è praticamente irrealizzabile.

*Intervento del Prof. Tommaso Maggiore*

Ho fatto presente le esigenze agronomiche. Penso che la soluzione al problema deve essere studiata dall'agronomo, dall'ingegnere e dall'economista.

*Intervento del Rag. Luciano Corvi*

Chiede se è possibile che si verifichi anche in Italia il processo di salinizzazione-desertificazione come è accaduto nel N-O americano, in seguito ad irrigazione con acqua inadatta.

*Intervento del Prof. Tommaso Maggiore*

In Lombardia il fenomeno non si può verificare. Ciò che invece deve preoccupare è l'utilizzo crescente in agricoltura di acqua inquinata dall'industria. Di recente, infatti, abbiamo assistito al verificarsi di ingenti danni causati da acqua inquinata.

In molte zone il prato stabile è stato eliminato, anche in aziende rimaste zootecniche, non solo perché altre colture erano più convenienti o in grado di consentire un'intensificazione zootecnica, ma a causa della riduzione delle rese causata dall'utilizzo di acqua inquinata.

LO STATO ATTUALE DELLA GESTIONE DELLE ACQUE IN LOMBARDIA  
(*Memoria scritta*)  
(Mario Vigo\*)

L'agricoltura ha sempre svolto e continua a svolgere un ruolo insostituibile nello sviluppo sociale ed economico del nostro Paese, soprattutto grazie alla valenza ambientale che ne costituisce, accanto alle finalità produttive, l'essenza principale.

Appare quasi superfluo ricordare come lo sviluppo equilibrato dell'agricoltura ha spesso generato o favorito un altrettanto armonico sviluppo ed utilizzo del territorio e perciò stesso dell'ambiente che fa da supporto primo ed insostituibile all'attività agricola.

In questo contesto anche l'agricoltura lombarda non si sottrae alle sue vitali funzioni essendo, anzi, un elemento di primaria importanza nell'ambito dell'economia regionale in quanto dispone di un sistema agro-alimentare, con relative reti di commercializzazione, tra i più avanzati in Italia ed in Europa.

Questo sistema trae origine dall'ormai ben consolidato alto grado d'integrazione raggiunto tra produzioni foraggere e cerealicole, zootecnia, lavorazione dei prodotti alimentari e lattiero caseari, macellazione e trattamento delle carni, ecc. Ma lo sviluppo di un'agricoltura forte, come quella lombarda, capace di «stare sul mercato» con le proprie forze, in quanto competitiva con le migliori agricolture europee, presuppone la presenza contemporanea di diversi elementi, tra i quali: la presenza, già sopra citata, di un sistema agro-alimentare che per dimensioni e collegamenti, sia con la produzione che con l'utenza, rappresenti una soluzione ottimale ai problemi di collocamento dei prodotti agricoli, una classe imprenditrice in grado di operare scelte nell'ottica dell'ottimale gestione dell'impresa agraria e la presenza di una controparte politica dotata di un'effettiva progettualità in grado di determinare da una parte obiettivi e mezzi certi per raggiungerli e dall'altra un'oculata gestione delle risorse territoriali ed ambientali, tra le quali l'acqua, con il suo sistema di reti ed impianti, ne è sicuramente un esempio di grande importanza.

Lasciando ad altri il compito di analizzare, in sede storica, i secolari rapporti tra acqua ed agricoltura vogliamo qui soffermarci sullo stato della gestione delle acque, e relative infrastrutture, e sulla necessità di maggiore interesse, da parte della pubblica amministrazione nei riguardi del settore dei Consorzi di Bonifica.

Quando nel 1976 venne indetta, in Lombardia, la Conferenza Regionale sulla bonifica la situazione del settore si presentava in questi termini.

Esistevano allora 49 Consorzi di Bonifica, con una superficie comprensoriale di 450.000 ettari (su un totale di 1.270.000 ettari di pianura); tuttavia la frammentazione all'interno dei Consorzi era rilevante in quanto ben 33 avevano un comprensorio inferiore a 4.000 ettari, 16 erano al di sotto di 16.000 ettari e 3 addirittura sotto i 100 ettari.

Il restante territorio di pianura (circa il 50%) era in larga parte suddiviso tra alcuni Consorzi di Miglioramento Fondiario regolarmente riconosciuti e un enorme numero di Enti di natura privatistica, operanti nelle forme più disparate, senza alcun riconoscimento e, quasi sempre, su estensioni modeste.

La conferenza si concluse con un documento programmatico che indicava alcuni principi fondamentali dai quali prese l'avvio l'iniziativa legislativa regionale che avrebbe portato, dopo un lungo iter, all'approvazione della Legge Regionale n. 59 del 26.11.1984.

In pratica la legge n. 59 riprese i principi espressi dalla conferenza e li ampliò accentuando il riconoscimento del Consorzio di Bonifica quale unico interlocutore della Regione nella fase programmatoria (per i piani di bonifica, di riordino irriguo e di riordino fondiario)

(\*) Federazione Lombarda Unione Provinciale Agricoltori.

nonché nella progettazione, esecuzione e gestione delle opere pubbliche di bonifica, attribuendogli anche le funzioni di competenza degli altri soggetti operanti nel settore.

La stessa legge riportava l'impegno della Regione di concorrere alle spese di manutenzione ed esercizio delle opere, con particolare riguardo ai costi energetici.

Prese così il via l'opera dei Commissari, designati dalla Regione, che avrebbe dovuto riprogettare i comprensori, eliminando quelli sottodimensionati o irrazionalmente configurati e procedere alla fusione di enti già esistenti, al fine di accentrare le funzioni in pochi Consorzi.

Ci pare che allo stato attuale esistano e funzionino solo 12 Consorzi, un altro sarà attivo dal 1992 ed in due ulteriori Consorzi sono state avviate le procedure elettorali.

In tutte le altre situazioni i Commissari stanno cercando di indire le elezioni o stanno predisponendo un piano di bonifica provvisorio, operazione che si presenta lunga ed impegnativa.

Ci sembra anche opportuno ricordare che in Lombardia, su di una superficie, attualmente censita, di 1.237.000 ettari esiste una rete idraulica ed irrigua di oltre 20.000 km con 200 impianti di pompaggio.

Questo enorme patrimonio infrastrutturale, realizzato in tempi lontani con funzioni e dimensioni relative ad un territorio che oggi si presenta profondamente mutato, è soggetto sia all'obsolescenza tecnologica che alle ovvie necessità di adeguamento ai nuovi parametri funzionali per garantire la difesa idraulica del suolo.

Inoltre le reti e gli impianti di bonifica irrigua, un tempo concepiti a favore esclusivo dell'agricoltura, sono stati progressivamente sfruttati anche per scopi diversi, come nel caso del Consorzio di Bonifica Muzza Bassa Lodigiana che fornisce l'acqua per il raffreddamento delle centrali idroelettriche quali l'AEM di Cassano e quella ENEL di Tavazzano, o per scopi impropri e dannosi quando vengono sfruttati come vettori delle acque di scarico.

Di fronte a queste considerazioni, e non potendo certo ritornare alle colture asciutte, emerge l'urgenza che la pubblica amministrazione rivolga maggiore attenzione al settore ponendo l'accento sul rispetto e la piena attuazione della Legge Regionale n. 59/84 che prevedeva l'erogazione di finanziamenti sia per la realizzazione e l'adeguamento delle infrastrutture che per la copertura dei costi di esercizio.

In effetti l'aggravio di questi costi va ad aumentare la contribuzione e quindi gli oneri che gravano sull'impresa agricola quando invece la manutenzione delle opere idrauliche ha una valenza sociale, di protezione del suolo, di organizzazione razionale delle risorse territoriali contribuendo anche all'impinguamento delle falde, di cui deve giustamente farsi carico anche l'intera collettività.

A fianco di questa azione di finanziamento a favore del recupero e della modernizzazione degli impianti deve proseguire l'opera, già cominciata, di unificazione delle funzioni e competenze dei Consorzi di Bonifica che, proprio la Legge n. 59/84, indicava come unici gestori delle acque e delle opere connesse, superando quindi le rivendicazioni di natura privatistica in materia, in funzione delle necessità di coordinamento, razionalizzazione e di economia di scala, che già la Conferenza del 1976 evidenziava e che oggi sono diventate di primaria importanza.

A conclusione di questa «memoria» ci pare importante sottolineare l'importanza che l'acqua ha avuto nello sviluppo della moderna agricoltura lombarda.

La possibilità di disporre di acqua ad uso irriguo ha infatti condizionato, positivamente, l'agricoltura affrancando, in un primo tempo, le produzioni dagli andamenti spesso aleatori del clima e, in un secondo momento, aumentando in modo consistente le rese.

Di questa risorsa hanno beneficiato tutti i settori produttivi agricoli tipicamente lombardi: dalla cerealicoltura alla zootecnia, grazie al maggior numero di capi allevabili diretta conseguenza delle maggiori produzioni foraggere, dalla frutticoltura alla viticoltura, settori

nei quali l'acqua serve anche ad aumentare la qualità del prodotto ottenuto ed inoltre può essere utilizzata nelle difese antigelo, dal florovivaismo alle coltivazioni industriali.

In tutti questi settori la certezza di poter disporre di acqua per l'irrigazione, in quanto mezzo tecnico di primaria importanza ai fini produttivi, diventa un fattore essenziale della gestione dell'azienda; a questa certezza va affiancata l'economicità del costo d'uso di tale mezzo tecnico, ottenibile solo con l'ammodernamento delle opere idrauliche, in quanto nell'attuale situazione politico-economica dell'agricoltura italiana ed europea un ruolo sempre più importante viene giocato dalla capacità di rendersi concorrenziali abbassando i costi di produzione.

ACQUA: UN BENE ESSENZIALE  
La distribuzione dell'acqua nel Milanese: problemi e proposte  
(Memoria scritta)  
(Giuseppe Tavecchia\*)

*SUMMARY. Water: a fundamental resource. Water supply on the Milanese territory: Issues and proposals.* Currently working waterworks supplying the Province of Milan was first built to meet water requirements especially for food use. In contrast, most water of the system is now used for other purposes.

In consideration of these new requirements, the water system should be thoroughly restored and improved. Moreover, water cannot be considered as a boundless natural resource and should be administered according to economic standards. An outline law is necessary that settles the existing confused legislation. The 'waterworks' and 'sewerage' institutions, which are closely related, should be united.

In particular, in order to have quicker operative regulations, the Drinking Water Union, which is legally a public institution, should co-operate with a newly formed Limited Company. Only a public-private partnership, concerned with protection of general interests and extensive planning and with service management, respectively, will be able with a common effort to meet consumers' current requirements.

Le strutture pubbliche si trovano spesso in difficoltà nella gestione dei servizi loro affidati per mancanza di strumenti operativi all'altezza delle esigenze del nostro tempo.

La complessità dei problemi e la tumultuosa crescita dei bisogni hanno messo in crisi logiche gestionali costruite in rapporto ai ritmi di sviluppo di oltre un secolo fa. Di qui la necessità di una profonda revisione dei vecchi schemi culturali, tecnici e amministrativi, insufficienti oramai a cogliere la complessità di una domanda che si va rapidamente diversificando.

Non si tratta, infatti, di fare fronte solo in termini quantitativi ma anche qualitativi alle esigenze della società.

Per quanto riguarda, per esempio, lo specifico problema dell'acqua potabile, i processi di sviluppo del secolo ventesimo e in particolare di questi ultimi decenni hanno modificato in modo sensibile la domanda. Gli acquedotti moderni, concepiti e costruiti verso la fine del secolo scorso e la prima metà dell'attuale, avevano il compito prioritario di rifornire la popolazione di acqua potabile per usi alimentari. L'intero sistema idrico è stato impostato su questa fondamentale esigenza, tenuto conto dei gravi danni per la salute (vere e proprie epidemie) che i vecchi sistemi di rifornimento di acqua comportavano.

Da allora molta acqua è passata attraverso la rete idrica e i rubinetti. Oggi, a distanza di un secolo, il consumo di acqua potabile per usi alimentari rappresenta una parte modesta dei consumi (circa un decimo). Il resto, vale a dire la stragrande maggioranza dell'acqua immessa in rete, viene utilizzata per altri usi. Questa articolazione dei consumi, che relega all'ultimo posto gli usi alimentari, dà già da sola un'idea dei mutamenti intervenuti nei bisogni della popolazione.

Il sistema idrico, così come è stato concepito un secolo fa, appare vecchio e, se non inutile, certo antieconomico.

Riteniamo opportuno ed urgente superare un sistema idrico che si dimostra sempre più lontano dalle necessità di società moderne, compromettendo, almeno in relazione a certi consumi, la capacità di stare sul mercato di questi sistemi.

Con il risultato di costringere le amministrazioni pubbliche, che in gran parte li gestiscono, a profondere una grande quantità di denaro per opere di rabberciamento e di manutenzione della rete idrica e inoltre con quello di costringere gli utenti a rivolgersi verso altre fonti di distribuzione (acque minerali) per soddisfare alcune esigenze, alimentari in particolare.

(\*) Presidente del Consorzio per l'Acqua Potabile ai Comuni della Provincia di Milano.

Di qui la necessità di una revisione profonda dell'intero sistema idrico e della cultura che lo supporta, incapace di stare dietro alla domanda di mercato e, in rapporto a ciò, l'urgenza di interventi che diano il là a programmi di radicale rinnovamento delle strutture per il reperimento, la lavorazione, il controllo e la distribuzione dell'acqua. Questi interventi, come l'esperienza ha ampiamente dimostrato, non possono essere trovati all'interno delle vecchie logiche gestionali le quali, in forte ritardo sullo sviluppo dei bisogni della società, si stanno rivelando una vera e propria camicia di forza per le amministrazioni pubbliche che fanno fatica a gestire persino l'ordinaria manutenzione, compromettendo l'adempimento di impegni legislativi della stessa comunità europea ed in modo specifico per quanto riguarda l'inquinamento.

In questo quadro si pone la presenza e l'attività del Consorzio per l'acqua potabile (CAP) ai Comuni della Provincia di Milano.

La diversità strategica e l'estrema flessibilità tecnica di questo Consorzio rispetto ad altri Enti o Aziende con similari compiti si basa su due pilastri: la dimensione territoriale e l'organizzazione tecnica multidisciplinare.

Infatti un Ente, come il nostro, dovendosi occupare sia della razionale utilizzazione delle risorse idriche sotterranee su un vasto bacino a servizio di molteplici acquedotti sia della depurazione delle acque usate, ha conseguito ed affina nel tempo una preparazione multidisciplinare connessa all'intero ciclo dell'acqua.

Da qui la presenza nell'organico di diverse figure tecniche professionali: dai geologi agli ingegneri, dai biologi ai chimici.

Questi caratteri peculiari hanno fatto emergere il CAP nel ruolo di principale attore e promotore della cosiddetta «politica dell'acqua» in Provincia di Milano e di riflesso nella regione.

Per la strenua difesa del bene primario acqua il Consorzio ha ricercato, prima di tutto, la collaborazione delle Amministrazioni locali e della stessa opinione pubblica, promuovendo la divulgazione di ogni utile informazione attraverso la stampa, pubblicando memorie, opuscoli di grande successo, organizzando specifici convegni sul tema, dialogando con gli Amministratori comunali attraverso una serie d'incontri zonali estesi a tutta la provincia.

Tutto ciò ha provocato un graduale cambiamento di atteggiamento da parte delle autorità locali, passate da un antico e dannoso immobilismo a forme di consapevole partecipazione nella gestione del serbatoio naturale sotterraneo.

L'obiettivo della partecipazione, che è stato prima un'intuizione e poi una convinzione, si è consolidato nel tempo anche sulla base di oggettive valutazioni ed esigenze geologico-scientifiche, derivate dalle esperienze e conoscenze consortili in materia di sottosuolo.

Infatti un'adeguata struttura tecnico-geologica, all'interno dell'organizzazione consortile, ha permesso di riconoscere e programmare una serie di interventi, tendenti al controllo ed alla gestione pubblica della risorsa sotterranea secondo principi idrogeologici.

Debbono quindi essere messi in risalto:

- gli accurati censimenti dei pozzi privati nel territorio provinciale;
- le periodiche misure di rilevamento dello stato quantitativo delle risorse sotterranee attraverso una rete di controllo piezometrico, attualmente gestita anche per conto dell'Amministrazione provinciale;
- gli interventi di controllo e lettura semestrale dei prelievi dei pozzi privati;
- i processi di archiviazione dei dati;
- la creazione di un adeguato sistema informativo, prima idrogeologico e poi idrogeochimico, con la partecipazione del Comune di Milano, Amministrazione provinciale e Presidio multizonale;
- la lotta all'inquinamento con opportune metodologie;
- le numerose ricerche e gli studi idrogeologici a vari livelli comprensoriali che hanno

fornito le necessarie conoscenze ed i parametri scientifici e di piano per una valida manovra della politica consortile relativa alla risorsa acqua.

Grazie a questo sforzo organizzativo, si è definita con la collaborazione delle Amministrazioni locali, specie di quelle comunali e delle U.S.S.L., un'articolata e razionale politica di gestione pubblica della risorsa idrica sotterranea.

Gli indirizzi principali di questa politica sono:

- a) il blocco nella costruzione dei pozzi privati;
- b) la chiusura dei pozzi in disuso o pericolosi per la falda;
- c) la razionalizzazione dei consumi idrici industriali;
- d) l'allacciamento obbligatorio ai pubblici acquedotti per i nuovi insediamenti industriali e residenziali;
- e) l'allacciamento agli acquedotti delle industrie esistenti per i fabbisogni igienico-sanitari e potabili;
- f) l'allacciamento agli acquedotti per le industrie alimentari;
- g) l'intervento immediato per la ricerca e l'individuazione dei responsabili nei casi di inquinamento dei pozzi pubblici;
- h) l'ubicazione dei pozzi pubblici consortili nelle aree più favorevoli dal punto di vista idrogeologico e dal punto di vista della minor vulnerabilità all'inquinamento.

L'efficacia dell'azione unitaria tra Consorzio, Comuni e U.S.S.L. può essere testimoniata da alcune cifre.

I pozzi privati fatti chiudere dal 1977 con ordinanze igienico-sanitarie raggiungono la cifra strabiliante di 2500, per contro i pozzi di nuova costruzione, autorizzati dal Genio Civile, nonostante le comuni opposizioni, non raggiungono la decina/anno.

Basti pensare che in passato i privati perforavano legalmente o illegalmente, dai 100 ai 200 pozzi l'anno.

In Provincia di Milano poi, il prelievo pubblico d'acquedotto che nel 1973, secondo stime ufficiali, non raggiungeva nemmeno il 25% del totale emunto, è salito gradualmente fino al 60% degli ultimi anni con una manifesta e stupefacente contrazione del prelievo privato.

Di fatto si è raggiunto l'obiettivo di un maggior utilizzo e controllo pubblico per un patrimonio della collettività, quale è il serbatoio naturale potabile.

In aggiunta a ciò lo stato quantitativo della falda è stato sin qui difeso superando le situazioni di forte sovrasfruttamento che avevano messo in crisi i nostri acquedotti, specie in Brianza, sino al 1975.

L'inquinamento idrico sotterraneo, infine, per i due contaminanti tipici cromo esavalente e solventi clorurati presenta sintomi di regresso, grazie all'opera assidua e capillare svolta a suo tempo dal gruppo di lavoro formato insieme alle Autorità sanitarie locali.

Conscio della situazione d'insicurezza igienico-sanitaria, da tempo il CAP ha chiesto una politica di tutela preventiva del serbatoio naturale potabile, condotta sulla base di opportune leggi regionali, anche a carattere speciale, nonché di rigorosi regolamenti urbanistici ed igienico-sanitari che tengano finalmente conto del problema inquinamento.

Il Consorzio Acqua Potabile ancora una volta si è fatto promotore d'iniziative specifiche e concrete in proposito, presentando nel 1977 in collaborazione con il Comprensorio Milanese «le norme di attuazione delle risorse idriche» da introdurre negli strumenti urbanistici comunali e proponendo nel 1982 agli stessi Comuni ed alle unità socio-sanitarie alcune modifiche ed aggiunte fondamentali al Regolamento locale d'igiene.

Certamente, e qui devo sottolineare un punto fondamentale, senza la presenza di un organismo acquedottistico unitario per più di 200 Comuni non sarebbe stata possibile una tale attività.

In definitiva l'autorevolezza dell'Ente nasce dalla sua dimensione territoriale e trova il presupposto nella sua capacità multidisciplinare, rivolta ai fini di pubblica utilità.

Da tempo il nostro Consorzio per questi attributi viene considerato in materia di

acque sotterranee il braccio tecnico di tutte le amministrazioni pubbliche, dalla Regione al piccolo Comune.

Da un altro punto di vista è bene chiarire che nella situazione lombarda un acquedotto non può sopravvivere, se progettato solamente sotto l'aspetto impiantistico.

La riprova sta nel fatto che da anni lo Stato e la Regione inseguono una serie di emergenze continue, finanziando di volta in volta adeguamenti d'impianti d'acquedotto dovuti all'impoverimento delle risorse, alla presenza di cromo esavalente, di solventi clorurati, degli odori chimici, di diserbanti, di nitrati; e domani?

Di fronte a spese, sempre crescenti ed ormai intollerabili, forse sarebbe opportuno percorrere con decisione la strada di un'accurata gestione e controllo delle risorse, utilizzando appieno le forze disponibili localmente ed unificando su vasta scala i servizi del ciclo idrologico.

Infatti la gestione ed il momento dell'inseparabile controllo è voluto prima di tutto da chi vi ha un interesse diretto, suscitando e forzando tutte le iniziative necessarie presso chi detiene il potere di governare il territorio.

Ci rendiamo altresì conto che tanto più grande sarà l'Ente aquedottistico, tanto più efficace potrà essere la sua conoscenza tecnico-scientifica dei problemi e la sua azione di conservazione e protezione della risorsa; al limite, da esplicitare sull'intero bacino.

Per raggiungere lo scopo prefissato del controllo e della gestione della risorsa idrica dobbiamo affrontare e sciogliere almeno tre nodi: uno culturale, uno economico ed uno legislativo.

*Il nodo culturale.* Si tratta, con un forte impegno da parte di tutti, di chiudere definitivamente con l'idea dell'acqua bene naturale illimitato. Questa concezione ha rappresentato un grosso handicap anche per l'iniziativa delle amministrazioni. L'acqua è bene economico e come tale va considerata. Un prodotto, insomma, di cui si avverte a volte la scarsità sul mercato e di cui non sempre la qualità si dimostra all'altezza della domanda. Non a caso le acque minerali trionfano.

*Il nodo economico.* Qui bisogna essere estremamente chiari. I nostri programmi di intervento dipendono da tre fattori fondamentali: il prelievo fiscale che ci garantisce l'intervento degli organi di governo sulle infrastrutture; le tariffe da cui dipende la gestione del servizio; i capitali che consentono gli investimenti necessari a medio e lungo termine e che devono essere remunerati. Ebbene su ognuno di questi fattori domina l'incertezza. Il prelievo fiscale non sembra in grado di soddisfare le esigenze di un sistema idrico disastroso; le tariffe qualche volta — permettetemi la battuta — sembrano uno scherzo: incassiamo 24 centesimi per ogni litro d'acqua fornita (24 centesimi contro le 600-800 lire di un litro di minerale, vale a dire che con le 600 lire di un litro di acqua minerale noi forniamo 2.400 litri di acqua potabile); i capitali (pubblici e privati) necessari per dare respiro ai nostri programmi di intervento dentro l'attuale gabbia tariffaria fuggono spaventati.

Ci sembra, quindi, obbligatorio percorrere almeno tre strade diverse ma complementari tra loro: il finanziamento delle cosiddette opere non tariffabili, attraverso le risorse che lo Stato mette a disposizione dei gestori degli acquedotti con stanziamenti a fondo perduto, principalmente attraverso il FIA e il FIO; la libertà di manovra tariffaria, oggi ancora estremamente limitata, che consenta di agire con responsabilità nelle tariffe, così da poter fronteggiare non solo le spese di gestione, ma anche alcuni investimenti; il ricorso al capitale privato, ricorrendo a forme di partecipazione societaria tra enti pubblici ed imprese private.

A Milano stiamo elaborando, all'interno del Consorzio Acqua Potabile, un progetto di compartecipazione che presenta aspetti di vivo interesse. Tutto ciò, però, richiede la possibilità di sciogliere anche *il terzo nodo, quello legislativo.*

Esso è rappresentato da un insieme di disposizioni, regole, leggi che non riescono a trovare un loro punto di raccordo. In questo senso il disegno di legge 4228/ter, in discus-

sione al Parlamento, rappresenta il primo serio, organico tentativo di dare sistemazione alla questione idrica. È necessario, però, che si faccia tutto quanto è possibile perché la legge vada presto in porto. Speriamo in bene.

Ma non ci limitiamo a sperare. Intendiamo portare in concreto un nostro contributo a questo riguardo ed è in questo senso che il Consorzio Acqua Potabile nel mese di dicembre 1990 a Milano, ha tenuto un convegno con lo scopo di sostenere l'azione legislativa del Parlamento sia perché esso dia finalmente una legge quadro da molti anni attesa, sia perché si possano creare le condizioni di un raccordo organico e razionale tra la emananda legge recante disposizioni in materia di acquedotti e la vigente legge 142/90, sulla riforma delle autonomie locali.

In modo particolare, come milanesi, assieme ad altre 8 grandi città, abbiamo in più rispetto al resto d'Italia il tema delle aree metropolitane che va affrontato dai gestori dei servizi idrici con grande attenzione, per evitare di compromettere ulteriormente una situazione complessiva già irta di difficoltà.

In buona sostanza, il Consorzio Acqua Potabile, che serve 203 Comuni della provincia di Milano su 249, ritiene che si debba voltare rapidamente pagina se, naturalmente, si vuole uscire dall'emergenza.

Non abbiamo riserve nei confronti di alcuno. Riteniamo che, proprio per la complessità della situazione, ci sia la necessità di utilizzare tutte le intelligenze, tutte le energie, tutte le risorse disponibili. Non ha importanza se di natura pubblica o privata, avendo sempre presente, si capisce, gli interessi generali della popolazione.

Il fatto che l'acqua debba essere considerata un prodotto soggetto alle regole della domanda e dell'offerta non significa ignorarne il carattere di prodotto essenziale, necessario, senza il quale non è concepibile la vita.

Ma proprio questo suo carattere di bene indispensabile ci obbliga a più serie e rigorose valutazioni circa la sua produzione, il suo controllo, la sua distribuzione, rimuovendo tutti gli ostacoli che impediscono ai gestori, specie se pubblici, di adeguare strutture, strumenti, uomini: l'obiettivo in definitiva, è sempre lo stesso: operare per migliorare la qualità della vita.

Entrando nello specifico delle varie attività istituzionali del Consorzio, possiamo affermare che la realizzazione di impianti comuni a più paesi non incontra eccessive difficoltà politico-amministrative nella Provincia di Milano grazie alla consolidata presenza da 60 anni del Consorzio Acqua Potabile che, oltre ad aver già realizzato degli acquedotti promiscui, rappresenta un elemento non trascurabile di coesione.

In altre situazioni di suddivisione delle competenze sul ciclo delle acque, potrebbero insorgere notevoli difficoltà per affrontare i problemi con una strategia globale.

Nella provincia di Milano opera il CAP per 203 Comuni; altri 46 acquedotti sono gestiti da aziende e amministrazioni comunali; per quanto riguarda le acque di scarico ci sono 7 consorzi di fognatura e 43 comuni che provvedono direttamente a tale servizio.

Se consideriamo poi che i consorzi di fognatura gestiscono generalmente dei collettori intercomunali, delle vasche volano e degli impianti depurativi, ma non si occupano delle reti interne di ogni comune associato, dobbiamo mettere in conto altre 200 autorità comunali circa.

In sostanza circa 300 enti si occupano operativamente del ciclo dell'acqua in provincia di Milano e la situazione, che parrebbe preoccupante, è certamente delle migliori, proprio per la presenza dei consorzi.

Tale situazione non può tuttavia essere ulteriormente mantenuta perché causa un dispendio di energie e non garantisce il rispetto di un disegno globale che deve essere alla base di interventi che richiedono investimenti notevoli.

Come già accennato, è in corso di redazione sul territorio nazionale il piano di risanamento acquedotti e fognature e questo documento costituirà sia il rilievo della situazione esistente che un programma vincolante sugli interventi futuri; è evidente come la presenza

di un organismo unico sia essenziale per garantire le finalità del piano, ostacolando iniziative individualistiche non in sintonia con gli obiettivi di fondo.

Tale processo di unificazione deve riguardare tutti gli enti che operano nel settore e quindi anche i consorzi di fognatura; trovare suddivisioni tra acquedotto e fognatura (almeno nella provincia di Milano) non ha senso proprio perché la tutela idrogeologica delle falde sotterranee presuppone un controllo degli scarichi; in attesa di tale auspicata aggregazione, gli elaborati del Consorzio Acqua Potabile pongono le premesse per una risoluzione a medio e lungo termine delle problematiche legate all'uso potabile dell'acqua, nel rispetto ed in attuazione delle indicazioni del piano di risanamento degli acquedotti e delle indicazioni del «piano-stralcio» per abbattere le presenze di ferro, manganese e ammoniaca.

Gli indirizzi progettuali emergenti dal piano di risanamento sono:

- \* ricerca di falde profonde e naturalmente protette dagli inquinamenti superficiali;
- \* creazioni di campi pozzi con punti ben distanziati tra loro e con emungimenti ridotti, per evitare intasamenti nel tempo e pesanti interferenze col regime idrico sotterraneo;
- \* protezioni delle aree dei campi pozzi;
- \* costruzioni di impianti di trattamento in grado di fronteggiare inquinanti diversi, con la massima elasticità;
- \* interconnessione del maggior numero possibile di comuni, con alimentazione a gravità, finché possibile;
- \* estensione alle cascine del solo servizio di acqua potabile, con esclusione degli usi agricoli, per i quali si autorizzeranno, sotto controllo, i prelievi privati da falde superficiali non collegate con quelle profonde (analogamente si procederà per gli usi industriali);
- \* utilizzo delle sole centrali già esistenti realizzate con i criteri già indicati e demolizione o graduale abbandono di quelle non più efficienti;
- \* estensione a tutti gli impianti del monitoraggio e telecontrollo.

Nel campo della sicurezza degli approvvigionamenti potabili, speciale cura viene rivolta alla costruzione di nuovi pozzi consortili per l'utilizzo di falde acquifere poco vulnerabili all'inquinamento.

Come si sa la perforazione di un pozzo, dalla fase amministrativa dell'autorizzazione a quella della concessione, è a tutt'oggi ancora regolata dal Testo Unico del 1933, che in pratica si limita a definire le lunghe procedure burocratiche affidate agli uffici provinciali del Genio Civile o al Provveditorato alle Opere Pubbliche del Ministero LL.PP.

Del tutto assente dal Testo Unico è l'aspetto della valutazione preliminare delle risorse idriche che si intendono sfruttare, che non può che essere fondata su uno studio di carattere geologico.

La legislazione più recente contiene importanti innovazioni nel campo della protezione delle risorse idriche, a partire dalla Legge Merli fino al Decreto Ministeriale 11/3/1988 e al D.P.R. 236/1988, assegnando un ruolo sempre più importante alle discipline geologiche, sia nella progettazione del pozzo che nella protezione delle risorse idriche con l'istituzione di aree di salvaguardia attorno ai punti di prelievo.

La Regione Lombardia in questo campo si è mossa per prima, anticipando anche i provvedimenti nazionali, con circolari e direttive che hanno introdotto l'obbligo della relazione geologica ai fini di una maggiore tutela delle risorse idriche.

Alla crescente importanza assegnata dalle Normative alle indagini geologiche fa riscontro in Consorzio il continuo aggiornamento delle tecniche di indagine, la proposizione di nuove metodologie e la sempre maggiore affidabilità di programmi automatici di elaborazione dei dati che rendono sempre più sicura la progettazione e costruzione di pozzi per usi potabili.

Vengono altresì studiate nuove applicazioni per quanto riguarda una più equilibrata utilizzazione delle risorse sotterranee per l'approvvigionamento potabile, attraverso la ricari-

ca artificiale della falda con acque di superficie. A tale proposito è in corso di realizzazione un impianto pilota nei pressi del canale Villorosi a Muggiò.

Particolare rilievo riveste invece il contributo fornito alla sicurezza e protezione degli acquiferi sotterranei attraverso i sistemi di vettoriamento e depurazione delle acque usate.

Infatti, oltre alla gestione degli acquedotti consortili per l'approvvigionamento idropotabile, il Consorzio ha realizzato e gestisce il sistema di disinquinamento dell'Est Milano per i Comuni di Brugherio, Carugate, Cassina de' Pecchi, Cernusco sul Naviglio, Cologno Monzese, Peschiera Borromeo, Pioltello, Segrate, Vimodrone.

Questo sistema è costituito da una rete di collettori consortili, da opere complementari di raccolta delle piene (vasche volano) e da un impianto di trattamento delle acque ubicato a Peschiera Borromeo.

La rete di collettori consortili a servizio dei 9 Comuni per complessivi 40 Km è in esercizio dal 1982.

Sono già state realizzate le vasche volano di Brugherio, Carugate, Segrate e Pioltello, per una capacità totale di accumulo pari a circa 80.000 mc.

La vasca volano di Pioltello, costruita nel 1990, ha richiesto un investimento di 1 miliardo e 500 milioni ed è stata realizzata ponendo particolare cura sia all'inserimento ambientale, con un'ideale piantumazione a realizzazione di naturali barriere verdi, sia alla protezione dalla falda acquifera con particolari opere di impermeabilizzazione, risolvendo così i pressanti problemi di smaltimento delle acque reflue nel rispetto ecologico ambientale.

Le dimensioni dell'impianto ed un'efficiente gestione, resa possibile dalla struttura tecnica del Consorzio, hanno permesso di adottare sino al 1990 tariffe di depurazione contenute in lire 250 per metro cubo per gli scarichi civili e tariffe medie di lire 270 per metro cubo per gli scarichi degli insediamenti produttivi.

Con queste tariffe sono coperte tutte le spese di gestione e gli ammortamenti relativi alle opere del sistema F.E.M. (Fognatura Est Milano). Gli utili di gestione distribuiti ai Comuni consentono di far fronte ai mutui contratti dalle rispettive Amministrazioni Comunali.

Per il 1991, il Consorzio, in accordo con le rispettive amministrazioni ha adottato per il servizio di depurazione delle acque di scarico civili la tariffa di L. 350 al metro cubo.

La manovra tariffaria è stata semplificata e favorita dalla gestione unitaria del ciclo dell'acqua attuata dal Consorzio per i comuni dell'Est Milano.

Infatti essendo il Consorzio gestore sia dei servizi di acquedotto che di quelli di collettamento e depurazione delle acque reflue, può provvedere direttamente a determinare e deliberare nonché fatturare e riscuotere le tariffe per la depurazione delle acque reflue di insediamenti civili, con evidenti sinergie nella gestione dei servizi.

Gli introiti derivati dall'aumento tariffario, circa 3 miliardi, sono destinati specificatamente al finanziamento delle nuove opere consortili necessarie per il disinquinamento di quest'area della provincia di Milano.

Dopo aver tracciato il quadro dell'esperienza consortile, intendo concludere questo mio intervento con una considerazione di carattere politico e amministrativo.

L'esperienza fin qui vissuta ci porta a considerare del tutto superato il regime giuridico nel quale il Consorzio Acqua Potabile agisce, che è quello del diritto pubblico, ed in particolare la normativa legislativa dell'Ente locale.

Questa stessa esperienza ci porta alla determinazione di dover superare tale regime giuridico, proponendo l'utilizzazione di uno strumento operativo più agile, più efficace e meglio rispondente alla logica del servizio che forniamo, che è oramai una logica di tipo manageriale. La nostra risposta è la creazione, accanto al Consorzio, di una o più società di capitali, individuata nella forma della Società per Azioni, che agisca nella gestione del servizio. Qui gradirei essere molto chiaro.

Io non condivido affatto l'asserto puro e semplice che privato è bello e pubblico è quanto meno inefficiente.

PROSPETTO ACQUA VENDUTA  
con riepilogativo numero utenze allacciate in tutti i Comuni consorziati

UTENZE ANNI	TOTALI *		CIVILI <sup>a</sup>		INDUSTRIALI <sup>b</sup>		AGRICOLE <sup>c</sup>		DIVERSI <sup>d</sup>	
	metri cubi	n. utenti	metri cubi	n. utenti	metri cubi	n. utenti	metri cubi	n. utenti	metri cubi	n. utenti
1988	227.828.660	222.072	65,09 148.311.878	82,89 184.077	23,37 53.247.527	8,28 18.407	1,52 3.477.231	1,65 3.669	10,00 22.792.024	7,16 15.919
1989	232.508.766	226.562	64,93 150.971.431	82,73 187.436	23,45 54.543.248	8,40 19.041	1,52 3.543.059	1,63 3.712	10,08 23.451.028	7,22 16.373
1990	229.962.390	227.930	65,22 150.002.138	82,67 188.432	22,94 52.773.244	8,43 19.223	1,59 3.668.977	1,63 3.728	10,22 23.518.031	7,25 16.547

\* Totale = a + b + c + d

ANNO 1990

Acqua venduta in lire  $\frac{66.419.395.620}{229.962.390}$  = 288,82 lire (prezzo medio al metro cubo)  
metri cubi totali

---

Sono profondamente convinto che solo la presenza dei pubblici poteri, segnatamente degli enti locali, possa garantire i cittadini nella fruizione di servizi pubblici essenziali. Ma al pubblico, oggi, deve competere il compito della tutela degli interessi generali, quello della grande programmazione e quello degli indirizzi: in una parola, l'azione di governo.

Credo che la gestione debba essere affidata ad enti che agiscano nell'ambito del diritto privato, e quindi a società a partecipazione mista.

Spero che, con lo sforzo comune pubblico-privato, si possa finalmente raggiungere l'obiettivo che tutti auspichiamo: quello di servire con tempestività, efficacia ed efficienza il cittadino-utente.

NUOVA STAMPERIA PARENTI - FIRENZE