



Università degli Studi di Bergamo
Facoltà di Lettere e Filosofia



Politecnico di Milano
I Facoltà di Architettura

Master di II livello

PROGETTAZIONE E PIANIFICAZIONE DEL PAESAGGIO/AMBIENTE

a.a. 2003/2004

Tesi di Master

LA MILLENARIA RETE IRRIGUA DEL COMPENSORIO CREMASCO: EVOLUZIONE STORICA E PROSPETTIVE FUTURE

Corsista:
Francesca Compiani

matr. 42488

Relatore
Prof. Ing. Claudio Gandolfi

Correlatore
Dott. Ing. Stefano Loffi

Bergamo, 26 novembre 2004



Università degli Studi di Bergamo
Facoltà di Lettere e Filosofia



Politecnico di Milano
I Facoltà di Architettura

Master di II livello

PROGETTAZIONE E PIANIFICAZIONE DEL PAESAGGIO/AMBIENTE

a.a. 2003/2004

Tesi di Master

LA MILLENARIA RETE IRRIGUA DEL COMPENSORIO CREMASCO: EVOLUZIONE STORICA E PROSPETTIVE FUTURE

Il governo della dispensa irrigua procede, nel Cremasco, con ritmi e consuetudini di origini antiche, nonostante le esigenze della moderna agricoltura ed in generale della collettività, orientate in due direzioni, apparentemente contrastanti: da un lato il risparmio della risorsa idrica, dall'altro la valorizzazione della multifunzionalità del mondo rurale, che trova proprio in questa rete irrigua un fattore di valorizzazione e di interesse.

Corsista:\n
Francesca Compiani

matr. 42488

Relatore
Prof. Ing. Claudio Gandolfi

Correlatore
Dott. Ing. Stefano Loffi

Bergamo, 26 novembre 2004

... a Emanuele

INDICE

INDICE.....	3
INTRODUZIONE.....	5
CAPITOLO I IL TERRITORIO CREMASCO: CARATTERISTICHE IDROLOGICHE E MORFOLOGICHE.....	7
CAPITOLO II LA GESTIONE DELLE ACQUE.....	14
2.1 I SOGGETTI CHE SI OCCUPANO DELLA GESTIONE DELLE ACQUE.....	17
CAPITOLO III L'AGRICOLTURA.....	21
3.1 LO SVILUPPO STORICO.....	21
3.2 LA SITUAZIONE ATTUALE.....	23
3.3 GLI SCENARI FUTURI.....	26
CAPITOLO IV LA MULTIFUNZIONALITA' DEL MONDO RURALE.....	28
CAPITOLO V L'ORGANIZZAZIONE DEI COMPENSORI IRRIGUI.....	32
5.1 I COMPENSORI DI BONIFICA ED IRRIGAZIONE.....	32
<i>5.1.1 Il Consorzio per l'incremento dell'Irrigazione nel territorio Cremonese.....</i>	<i>32</i>
<i>5.1.2 Consorzi irrigui del Cremasco.....</i>	<i>35</i>
CAPITOLO VI L'ANALISI DI UN CASO SPECIFICO: IL SISTEMA DI ROGGIA COMUNA ED UNITE.....	43
6.1 IL CANALE RETORTO E LE SUE DERIVAZIONI: LA ROGGIA CREMASCA E LA ROGGIA PANDINA.....	43
<i>6.1.1 La storia.....</i>	<i>43</i>
6.2 DATI NECESSARI ALLA VALUTAZIONE DELL'EFFICIENZA DELLA GESTIONE IRRIGUA.....	53
<i>6.2.1 Usi del suolo.....</i>	<i>56</i>
<i>6.2.2 Caratteristiche fisiche e pedologiche del suolo.....</i>	<i>58</i>
<i>6.2.3 Il clima.....</i>	<i>59</i>
<i>6.2.4 Le modalità irrigue.....</i>	<i>63</i>
<i>6.2.5 Stato di fatto delle infrastrutture irrigue.....</i>	<i>63</i>
<i>6.2.6 Fabbisogno idrico del comprensorio.....</i>	<i>65</i>
CAPITOLO VII PROPOSTA DI INTERVENTO DI RIORDINO IRRIGUO	

DEL COMPENSORIO.....	67
7.1 RIORDINO IRRIGUO DEL CONSORZIO DEL CANALE RETORTO E DELLA ROGGIA COMUNA ED UNITE.....	73
7.2 IPOTESI PROGETTUALI DI RIORDINO PER LA TRATTA DELLE ROGGE CREMASCA E PANDINA TRA IL PARTITORE DAL RETORTO E LA LOCALITÀ CORNEANELLO.....	90
CONCLUSIONE.....	97
BIBLIOGRAFIA.....	99

INTRODUZIONE

La realtà dell'irrigazione, in Lombardia, è una presenza, evoluta sin da tempi remoti, che ha accompagnato, essendone a volte causa e motivo, lo sviluppo delle comunità.

L'abbondanza di acqua ed i terreni pianeggianti hanno consentito, infatti, lo sviluppo di un'agricoltura che, a sua volta, ha potuto, seppur con alterne vicende, soddisfare le esigenze primarie della popolazione.

La rete di canali, ai quali ancor oggi è affidata la fondamentale funzione dell'irrigazione, nacque non solo, ad a volte non certo, con scopi irrigui, essendo ad essa affidati altri compiti che, a suo tempo, erano di assoluto e maggior rilievo (trasporto via acqua, difesa, igiene collettiva, forza motrice). L'irrigazione, almeno per alcune zone, non fu prioritaria ma, con lo scorrere del tempo e l'evolversi della società, 'sopravvisse' agli altri usi e da residuale divenne principale; oggi essenziale per l'agricoltura.

Altre esigenze, però, si rivolgono ad essa e, più in generale, al mondo rurale, al quale si chiede non solo di garantire la quantità dei prodotti 'tradizionali' ma di dare altre prestazioni per soddisfare esigenze a volte neppure materiali (cultura, sport, tempo libero, ambiente, ecc . .).

Queste nuove esigenze possono essere in tutto, o parzialmente in contrasto con le necessità dell'irrigazione e dell'attuale sistema di organizzazione; ecco quindi che si apre un confronto, non sempre sereno, che pare chiedere – in taluni casi – una sacrificio insopportabile all'agricoltura, settore non privo di problemi. Sovrasta su tutto la questione dell'eccessivo consumo di acqua, imputato all'attuale sistema irriguo a volte modulato su tempi conseguenti (uso non accorto, cattiva organizzazione, scarsa efficienza, ecc. . .).

Non mancano, in questo, i nuovi indirizzi normativi, tra i quali il recentissimo 'Piano di Tutela dell'uso dell'acqua', da pochi giorni completato a cura della Regione Lombardia, che impone, anche all'agricoltura, di procedere ad una riorganizzazione della gestione delle acque.

Questo lavoro prende in esame il caso del canale Retorto e del suo comprensorio irriguo, individuando alcuni aspetti che possono essere suscettibili, con interventi 'non dirompenti' e quindi praticabili, di tali modifiche da poter dare alcune prime risposte alle esigenze territoriali del terzo millennio, pur non disconoscendo quanto in esso ancora vive pur essendo nato alle soglie del secondo.

L'esame è condotto partendo da un'analisi di carattere generale del comprensorio del Retorto e del territorio che esso attraversa, individuato nell'ambito del Comprensorio di bonifica ed irrigazione n. 7 "Cremasco", ai sensi della legge regionale 16 giugno 2003 n. 7.

Il dettaglio si diffonde nel presentare e studiare la realtà di quest'area dominata, dal punto di vista dell'irrigazione, dalla portata, di 21 m³/s, che il canale Retorto deriva dal fiume Adda attraverso l'opera di presa in sponda sinistra, posta nel territorio del Comune di Cassano d'Adda (MI).

Si esaminano poi alcuni aspetti rilevanti in ordine all'eventualità di alcuni interventi che possono ricomprendersi nel generico termine di Riordino irriguo, sebbene non siano tutti rivolti ad un miglioramento dell'irrigazione, ma anche ad una estensione dello spettro 'prestazionale' del sistema.

Un passo di rilievo è la definizione di molti termini e problemi che devono sempre essere tenuti in conto a dettare attenzione e cautela nel mettere mano all'organizzazione irrigua, individuando le difficoltà che ad ogni iniziativa di tale tipo si possono frapporre.

Attraverso una applicazione del sistema a ruote turnate, sebbene di applicazione non immediata, si dimostra come si possa avviare il processo di 'modernizzazione' dell'organizzazione della dispensa nel comprensorio, senza adottare soluzioni più radicali che possono risolversi in situazioni traumatiche anche dal punto di vista dell'equilibrio attuale, prodotto di un'evoluzione millenaria.

Nello svolgimento della tesi esamineremo i seguenti argomenti:

- Le caratteristiche ideologiche e morfologiche del territorio cremasco
- La gestione delle acque sia materiale che immateriale (enti che la gestiscono e loro organizzazione)
- L'agricoltura: lo sviluppo storico, la situazione attuale e gli scenari
- La multifunzionalità dell'agricoltura
- L'organizzazione dei Comprensori irrigui
- L'analisi di un caso specifico: il sistema del Canale Retorto, Roggia Comuna ed Unite e Roggia Pandina.
- Proposte per il riordino irriguo delle suddette Rogge: la turnazione e la soppressione del parallelismo nel tratto tra il partitore del Retorto e l'oratorio di Corneanello.

CAPITOLO I

IL TERRITORIO CREMASCO: CARATTERISTICHE IDROLOGICHE E MORFOLOGICHE

La formazione del territorio cremasco è inscindibilmente legata alla sua idrogeologia che si inserisce nel più vasto quadro della formazione geologica della Pianura Padana di cui fa parte.

La base è costituita da un substrato roccioso terziario che ha assunto la sua configurazione quando la placca africana a cui appartiene, premendo contro quella euro-asiatica, provocò la formazione e l'innalzamento della catena Alpina e la creazione di una depressione poi divenuta la nostra Pianura. Durante il Pliocene il livello delle acque del Mar Mediterraneo aumentò al punto da insinuarsi in profondità all'interno di questa valle, si sovrappose quindi, col tempo, alle rocce di base uno strato di elevato spessore costituito da depositi di argilla, limi, sabbie, conchiglie e altri organismi marini.

Nel corso dei millenni il mare diminuì progressivamente la sua profondità a causa di diversi fattori concomitanti, il sollevamento della placca africana dovuto agli incessanti movimenti tettonici della crosta terrestre, l'erosione e deposito dei sedimenti trasportati dai ghiacciai dalle Alpi e l'innalzamento e abbassamento periodico del livello marino che provocò forte erosione.

I successivi due milioni di anni furono decisivi, attraverso l'azione delle acque e dei mutamenti climatici, per la formazione di strati che caratterizzano ancor oggi con la loro composizione i nostri suoli, la loro fertilità e possibilità di irrigazione. Si susseguirono quattro principali ere glaciali (Gunz, Mindel, Riss e Wurm) in cui ghiacciai di elevato spessore giunsero, con la forte diminuzione delle temperature, a lambire le valli erodendo, trasportando e modellando con la loro inarrestabile potenza enormi masse di detriti di grande pezzatura dalla catena alpina costituendo quegli accumuli che oggi definiamo anfiteatri morenici. Nei periodi interglaciali a causa dell'aumento delle temperature, i ghiacci si ritirarono rilasciando grandi volumi d'acque che, con la loro impetuosa corsa, trasportarono sempre più a valle i materiali morenici creando i così detti conoidi alluvionali dalla tipica forma a ventaglio aperta verso la pianura. Nella loro discesa i fiumi trasportarono inizialmente, a causa della elevata energia cinetica, materiali di consistente granulometria che si sovrapposero nel susseguirsi delle epoche formando una struttura a conoidi e valli viepiù incassate in cui scorrevano le acque che costituirono l'ossatura dell'attuale sistema idrico dell'alta pianura. Nel tragitto le correnti, perdendo via via la loro energia, trasportavano detriti che diminuivano progressivamente la loro dimensione e divenivano sempre più omogenei costituendo una stratificazione composta da ghiaie e sabbie

corrispondente alla media pianura. Ancora più a valle le pendenze dei terreni diminuiscono notevolmente permettendo a corsi d'acqua di trasportare solo limi, sabbie e argille, cioè particellato estremamente fine che caratterizza la bassa pianura.

La differenziazione delle stratigrafie delle tre zone in cui risulta suddivisa da questi eventi la

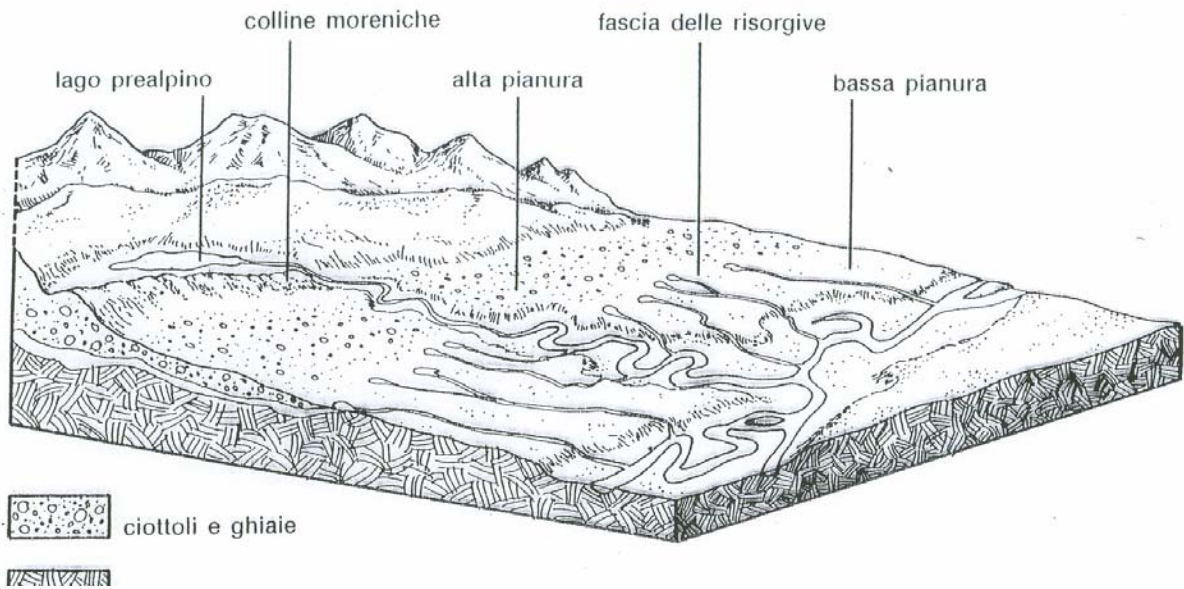


Fig. 1. Morfologia e pedologia della Pianura Padana

Pianura Padana ha forti ripercussioni sull'idrografia e sulla disponibilità delle acque. Negli strati con elevate granulometrie, essendo rilevante la quantità di vuoti tra i vari elementi che l'acqua, espellendo l'aria interstiziale, riesce ad occupare, essa penetra e scorre con elevata velocità, principalmente a causa della gravità, e si accumula in rilevanti volumi nelle falde freatiche da dove è facilmente estraibile e quindi disponibile. Negli strati di terreno costituiti da particellato fine l'acqua percola molto più lentamente nel suolo essendo minori gli spazi a disposizione ed in più su di essa agiscono forze diverse dalla gravità che ne impediscono l'estrazione, per questo tali terreni sono praticamente impermeabili.



Fig. 2. Fontanili. L'acqua affiora attraverso "tini" in cemento



Fig. 3. Fontanili. L'acqua affiora con l'aiuto di tubature in ferro

Si vennero conseguentemente a creare tre fasce distinte dalla diversa disponibilità di acqua. Nell'alta pianura il suolo superficiale nonostante la ricchezza del prezioso liquido rimane in un certo senso asciutto, poichè esso percola nella quasi totalità, venendo a creare zone aride come le così dette "gere". Incontrando gli strati di sedimentazione marina più profondi l'acqua inizia a scorrere orizzontalmente fino a quando, giunta nella zona della media pianura e incontrando aree depresse e permeabili, riaffiora formando le risorgive e la fascia dei fontanili. Questi sono opera dell'ingegno umano per convogliare ed allontanare le acque che ristagnando attorno al punto di affioramento divenivano insalubri e allo stesso tempo per sfruttarle al meglio aumentando la produttività dei suoli posti più a valle. Sono costituiti da una testa

in cui, mediante l'uso di tini privi del fondo, che un tempo erano in rovere ed oggi in cemento, o di tubi di limitata lunghezza infissi a poca profondità nel suolo, si porta in superficie l'acqua che ha il pregio di mantenere una costante temperatura che si aggira tra i 10° e i 14° C. Essa veniva un tempo utilizzata per la formazione delle marcite, prati su cui veniva fatta scorrere con continuità e che consentivano fino a nove sfalci l'anno. L'acqua viene quindi incanalata nelle aste di allontanamento che permettono il suo utilizzo più a valle per l'irrigazione e sono state una delle componenti fondamentali per la creazione di una capillare rete irrigua nella bassa pianura facendone, in unione alla sua composizione geologica, una delle più fertili al mondo.



Fig. 4. Marcita

Tutti gli elementi che abbiamo descritto portano ad una conformazione specifica dello strato più superficiale del territorio (morfologia) originato anche dalla sua idrografia. Il reticolo idrico principale è costituito dai fiumi Adda, Oglio ma soprattutto dal Serio che, a causa della mancanza di alimentazione glaciale o da bacini lacustri, viene ad avere un regime torrentizio che determina fasi di piena e di magra in relazione alla quantità di precipitazioni. Il reticolo secondario è costituito da una diffusissima rete di canali, colatori e rogge che raggiunge la quasi totalità dei terreni sfruttando al meglio le pendenze ed i modesti dislivelli, in relazione alle esigenze. Alcuni di essi hanno origine

naturale da risorgive e fontanili e scorrono in letti che si sono scavati nello scorrere dei millenni, come accade per il Serio Morto, ma buona parte ha origine artificiale, costruito nel tempo dalla saggia e paziente opera umana che ha così utilizzato nel più proficuo dei modi le risorse a sua disposizione.

Morfologicamente il cremasco può essere suddiviso in aree che mostrano proprie omogenee peculiarità distinguibili fra loro, frutto di tutti i processi idro-geologici che abbiamo sopra descritto e che analizzeremo distintamente. Esse corrispondono, in linea di massima, a fasce praticamente parallele tra loro disposte in direzione nord- sud con lieve deviazione verso est, ad eccezione della linea dei fontanili disposta a coronamento nord del territorio e direzionata in senso est- ovest. Queste sono costituite dall'alternarsi di valli, create nei millenni, dagli alvei attuali o abbandonati scavati nel livello della Pianura dai grandi fiumi, intercalati da altipiani leggermente sopraelevati, dai quali restano separati mediante le rispettive scarpate morfologiche.

La prima zona sita nella parte più a est dell'ambito cremasco è l'altopiano delle rogge Borromea e Archetta Pallavicina. Posta sul Livello Fondamentale della Pianura e leggermente rialzata rispetto al livello del resto del territorio, è originata dal un sopralzo del suolo dovuto a cause tettoniche e non ha subito erosione fluviale. È di dimensioni ridotte, si estende tra una stretta fascia compresa nei punti di origine dei due canali dal Serio, comprende il territorio di Madignano e si richiude nel comune di Ripalta Arpina dove i due canali si incrociano. Le due storiche rogge che percorrono l'altopiano in tutta la sua estensione, e da cui esso trae la denominazione, ne costituiscono l'unica fonte irrigua.

Ben più esteso, ma di egual natura geologica è l'altopiano cremasco, i cui elementi di spicco sono la roggia Comuna ed Unite o Cremasca che lo ingloba nella quasi totalità all'interno del proprio comprensorio ed il Canale Vacchelli che lo attraversa nella sua interezza. Esso è caratterizzato, al contrario del precedente, da una ulteriore fitta rete di piccoli canali che sfruttano il rilievo dei terreni per estendere al massimo il loro percorso e servire più fondi possibile. Il dislivello rispetto ai suoli sottostanti permette anche di recuperare e riutilizzare le eccedenze dell'irrigazione a mezzo di colatori.



FIG. 5. L'incrocio fra le Rogge Borromea e Archetta- Pallavicina

Tre sono le zone indicate col termine di valli del territorio cremasco: quella del Serio Morto, quella dei Mosi e quella del Tormo, esse sono di natura molto diversa tra loro.



Fig. 6. Il Serio Morto

La prima, che si estende nella parte meridionale fino all'Adda nel comune di Pizzighettone, deriva dall'insieme degli alvei che il Serio col passare dei millenni ha abbandonato spostando via via il suo corso. Le acque del Serio Morto che oggi vi scorrono traggono origine da risorgive e fontanili poste nei pressi di Camisano, esso è quindi un corso d'acqua

naturale come si evince anche dal suo andamento meandriforme. Numerose sono le derivazioni e i colti di recupero presenti in questa area.

La seconda, si trova interclusa tra l'altopiano cremasco, la città di Crema ed il tracciato delle rogge Cremasca ed Acquarossa, che si trovano tutti a quote superiori, per questo motivo le acque dei fontanili vi si riversarono naturalmente fin dai tempi antichi, formando una zona paludosa di grande estensione che giungeva a lambire le mura della città ad ovest, costituendo per diversi secoli una efficace barriera difensiva ed al contempo inibendo però l'espansione del tessuto urbano in quella direzione. Importante riserva comune di caccia e pesca, venne progressivamente bonificata per permettere lo sfruttamento agricolo dei terreni, la definitiva scomparsa avvenne alla fine del secolo scorso con la creazione del canale Vacchelli che insieme al Cresmiero convogliò le acque in eccesso, ciò ha avuto come conseguenza la perdita di un insostituibile habitat naturale col suo corredo vegetale e faunistico che non potrà essere recuperato.



**Fig. 7. Ignoto dopo 1450.
Disegno de Crema et del Cremascho.
I Mosi attigui alla cerchia urbana**

L'ultima Valle, quella del Tormo, ha origine similmente a quella del Serio Morto dai paleo alvei di un altro fiume che in questo caso è l'Adda. Il Tormo si origina dalla roggia Murata nei pressi di Agnadello e di questa condivide le sorti cioè l'essere oggi soggetta, a causa del progressivo impoverimento delle acque di risorgiva che la alimentavano in modo continuativo, all'andamento

degli eventi di precipitazione, rimanendo così asciutta nella parte a monte fino alla primavera per poi ricevere maggior abbondanza d'acqua con l'arrivo delle piogge tardo primaverili ed estive.

Questo problema diviene macroscopico nella zona a nord denominata fascia dei fontanili appartenente alla media pianura. Essa si sta vieppiù assottigliando ritirandosi dalla parte posta a sud, tanto che molti fontanili sono ormai abbandonati perché esauriti, inoltre l'ampiezza della fascia stessa, prima relativamente stabile, subisce oggi variazioni legate agli andamenti stagionali. Tutto ciò è dovuto alla mancata rialimentazione della falda superficiale, conseguenza degli eccessivi prelievi a mezzo di pozzi e all'uso di pratiche irrigue più efficienti dello scorrimento superficiale, che però non permettono la percolazione nel sottosuolo delle acque eccedenti; questo ci mostra, come, intervenendo senza considerazioni di ampia visione su un sistema estremamente complesso quale è quello delle acque, viene a mancare un equilibrio che le generazioni precedenti avevano creato e rispettato per secoli. La fascia dei fontanili fa da elemento di separazione per due zone che si differenziano per la diversa natura dei terreni (come abbiamo ampiamente descritto)

e vocazione agricola. La parte a sud sfruttando intensamente la dotazione d'acqua che da essa deriva attraverso la capillare rete irrigua, è ancor oggi una delle più fertili del pianeta e la produzione agricola rimane un punto centrale dell'economia. Quella a nord, ha subito invece grandemente la pressione dell'urbanizzato, delle infrastrutture e dell'industria cedendo estese aree per cui l'agricoltura assume qui un ruolo di nicchia con elevata industrializzazione e specializzazione. La diffusa cementificazione, con l'impermeabilizzazione di consistenti porzioni di suolo, crea gravissime ripercussioni a valle, infatti le



Fig. 8. La fascia delle risorgive tra Adda e Oglio

acque, durante le intense o prolungate precipitazioni, vengono confluite e rapidamente allontanate verso i terreni sottostanti, questo provoca ingenti danni su più fronti, la mancata percolazione di liquido non giunge più a ricaricare le falde che tendono ad esaurirsi, la qualità stessa delle acque peggiora venendo a mancare ogni processo di filtraggio da parte del suolo ed infine l'eccessiva energia che i corsi d'acqua acquisiscono che può arrecare gravi erosioni ed essere altamente distruttiva.

Le ultime due zone da analizzare sono quelle in stretta relazione con i due principali corsi d'acqua della zona l'Adda ed il Serio.

Le pertinenze dell'Adda si estendono, per ciò che a noi interessa, sulla sponda sinistra del fiume e coincidono con l'estensione della scarpata morfologica che separa questi territori dall'antico alveo ora

occupato dal Tormo, partendo da Rivolta d'Adda e giungendo alla confluenza della roggia Mozzanica nel fiume stesso. Sono qui presenti generalmente solo piccole derivazioni, ma non vi è attualmente un quadro preciso della situazione.

Le pertinenze del fiume Serio sono di ben più modeste dimensioni e tendono a congiungersi ai terreni della Valle del Serio Morto, che come abbiamo detto ne costituisce il paleoalveo. I prelievi diretti dal fiume per l'irrigazione sono quasi inesistenti poiché vengono sfruttate le colature a piede scarpa.

Questa analisi ci mostra il cremasco come zona assai complessa e variegata sia nella sua estensione orizzontale che verticale, a dispetto del suo aspetto che appare in primis pianeggiante e omogeneo, soprattutto esso è oggetto di una antichissima rete costituita da infiniti tracciati irrigui che coinvolgono moltissime utenze e che sono di difficilissimo controllo.



Fig. 9. Il Serio all'altezza del ponte di Montodine

CAPITOLO II

LA GESTIONE DELLE ACQUE

La gestione delle acque è sempre stata questione di grandi ‘appetiti’ e quindi di contrasti che hanno visto schierate parti di diversa natura ed esigenza. ‘Pubblico’ e ‘Privato’, infatti, si sono avvicendati nel contendersi il privilegio di poter disporre delle acque, soprattutto nel caso di quelle superficiali.

L’acqua sotterranea, cioè quella che si trova a profondità superiore a poche decine di metri, è stata infatti irraggiungibile sino in epoca moderna, fine Ottocento, eppertanto non si annotano contese e pretese degne di nota, poiché l’attingimento a questa parte di risorsa (tra l’altro di grande volume ed, all’inizio, ottima qualità) è progredito nell’ambito di una normativa unitaria, già organica, quindi all’interno di un diritto.

Sono, invece, note e spesso ricordate le vicende connesse all’uso delle acque superficiali.

Tra tutte, spicca la storica Dieta di Roncaglia (1157), tra l’imperatore del Sacro Romano Impero, Federico I Hohenstaufen, ed i ribelli Comuni, con i quali il Barbarossa, addivenuto a miti consigli dopo la sconfitta in campo bellico, allorché ci si dovette accordare per stabilire i limiti del potere tra Impero e Libero Comune, l’acqua fu uno degli oggetti del contendere, forse uno dei più sentiti, e con essa gli usi che assicurava.

Federico I spuntò l’esclusività della competenza sui *flumina navigabilia et ex quibus fiunt navigabilia*, poiché la navigabilità dei corsi d’acqua, unica forma di trasporto allora possibile per i maggiori carichi – anche se comunque di dimensioni non certo paragonabili al trasporto fluviale attuale- era un uso di tale rilevanza da attirare l’attenzione del potere centrale. Sull’acqua, quindi, a Roncaglia ci fu contesa tra Comuni ed Impero.

Forse è proprio da Roncaglia che scomparve ovunque l’ “acqua di nessuno”: da allora, infatti, ogni emersione di acque nel territorio trovava un titolare *ab origine* (pubblico o privato che fosse). L’uso di ‘un’acqua’ doveva passare attraverso chi se ne riteneva essere il proprietario o titolare.

Nella storia della nostra civiltà, innumerevoli contese vi furono tra pubblici poteri e privati, tra privati e privati; tra chi deteneva diritti d’uso dell’acqua (legittimi o meno) e chi invece li pretendeva per sé (più o meno legittimamente), in un continuo turbinare di pretese, esigenze e contese sorte e, purtroppo, quasi sempre inevitabili nel vivere in una comunità umana sin da quando, per dirla parafrasando padre Benedetto Castelli (1587-1643), l’uomo inventò i termini ‘mio’ e ‘tuo’.

L'acqua fu sempre uno dei motivi di acredine anche, per "restare in casa nostra", tra cremonesi e cremaschi, gli uni sotto il protettorato milanese e gli altri veneziano, tra cui possiamo citare quello legato alla costruzione dell'ultima grande opera della provincia, il Canale Vacchelli. Il progetto cremonese, ventilato fin dell'anno 1880, allarmò i cremaschi, molti dei quali si schierarono fra i più accesi



Fig. 10. Cariolanti e badilanti durante la costruzione del Canale Vacchelli 1888

oppositori. La logica era quella della difesa delle proprie risorse (risorgive) ritenendole esposte al rischio, più o meno reale, di diminuzione. Interveniva altresì la campanilistica, e mai sopita, preoccupazione, non scindibile dalla precedente, che la nuova opera avrebbe inevitabilmente creato inconvenienti, se non addirittura danni, al territorio attraversato, avendo lo scopo dichiarato di avvantaggiare un altro territorio¹.

Altro episodio significativo dello stesso periodo che mostra invece l'importanza dell'acqua contesa tra coltivatori dello stesso territorio (una specie di piccola guerra civile), è quello della disputa tra gli utenti dei Canali Muzza, Retorto e Roggia di Cassano che attingevano le loro risorse dal Fiume Adda, in merito alla ripartizione della acque spettanti ad ognuno in base a titoli antichi e consolidate consuetudini. Problema che si acuiva nei periodi siccitosi in cui la risorsa cui attingere non era bastate a soddisfare i diritti di tutti. Il Ministero dei Lavori Pubblici, nel 1893, per sedare le contese e stabilire un equa soluzione, arrivò a nominare una apposita commissione che studiasse il caso e deliberasse in merito.²

Nel Rinascimento si consolidò un uso dell'acqua che aveva mosso i primi passi a grande scala all'inizio degli anni Mille: l'irrigazione.

Era infatti reso evidente che la garanzia di disporre di acqua per le colture assicurava la garanzia di buon raccolto, in ogni stagione – anche siccitosa – e quindi garanzia di scorta alimentare.

L'impresa di realizzare canali e reti irrigue, quindi, spinta anche da una nuova cultura più 'aperta' sul territorio, fu iniziativa generalmente ad opera di chi poteva vantare: a) influenza presso il potere politico per ottenere la concessione o il 'potere' sull'uso delle acque; b) estese superfici in proprietà

¹ Loffi Bruno, Manfredini Gian Franco, "Acque e polemiche fra cremaschi e cremonesi", in "Le acque cremasche, conoscenza, uso e gestione", a cura di Piastrella Carlo e Roncai Luciano, Museo civico di Crema, 2000.

² AA. VV., "Relazione della Commissione nominata dal Ministero dei Lavori Pubblici con decreto 5 novembre 1893, N. 8857 per lo studio e proposta di un riparto delle acque dell'Adda fra i canali Muzza, Retorto e roggia di Cassano", Milano, 1897.

sulle quali far passare i canali ed alle quali destinare, almeno inizialmente, l'acqua irrigua; c) grandi capitali da investire nelle opere. Condizioni tutte che limitarono a due sole le categorie dei soggetti possibili: pubbliche amministrazioni e famiglie nobili. Ecco infatti che ancor oggi la quasi totalità dei canali di irrigazione portano nomi di casate nobiliari oppure di appartenenza alle città (. . . *di Milano*, . . . *di Pavia*, . . . *di Cremona ecc.* . . .).

Riflesso di questa storica evoluzione è la rete irrigua che oggi ancora è utilizzata e che 'funziona' egregiamente, tant'è che essa non appare mai, nei bollettini e nelle statistiche, quale voce limitante alla produzione della moderna agricoltura lombarda

La modernità, l'attualità porta, fortunatamente, al consolidarsi di principi e quindi alla stabilità dei diritti: l'acqua non fa eccezione.

Oggi è un dato di fatto che l'acqua ha un solo ed unico 'padrone': lo Stato.

"*Tutte le acque sono pubbliche.*", art. 1 della legge n. 36 del 1994 (cosiddetta legge 'Galli'); a dirimere ogni possibile e verificatasi contesa.

Ne è disceso che l'acqua non può mai essere di proprietà d'altri, ma può essere oggetto di concessione d'uso, secondo procedure e regole fissate dalla normativa.

La pubblicità dell'acqua, naturalmente, non è stato 'fulmine a ciel sereno'. Già negli anni successivi all'Unità d'Italia, lo Stato sentì la necessità di definire la propria competenza 'territoriale' sull'acqua, e cominciò ad acquisire i corsi d'acqua, sia naturali che artificiali, inserendoli negli 'Elenchi delle Acque Pubbliche', che si sono succeduti in varie edizioni sino al giorno d'oggi, conservando ancora la loro validità.

Lo scopo che mosse tale iniziativa non era propriamente od unicamente la tutela della preziosa risorsa, ma di realizzare un introito generato dall'applicazione dei canoni per la concessione in uso della 'cosa pubblica'. Ecco che pertanto anche l'iscrizione di un corso d'acqua negli elenchi non fu, spesso, senza contrasti.

Volendo qui accennare al regime giuridico dei canali irrigui, diventa necessario ricordare che la pubblicizzazione di '*tutte le acque*' è oggetto, proprio in Lombardia, di letture non corrette, intendendo reso al demanio pubblico anche il suolo che le acque, tutte pubbliche, ricoprono. Una recente Sentenza del Tribunale Superiore delle Acque Pubbliche di Roma (n. 91/04) ha chiarito l'erroneità di questa interpretazione.

I canali irrigui, quindi, rientrano giuridicamente in tre possibili regimi:

- canali del Demanio Pubblico (appartenenti allo Stato o ad altri enti di diritto pubblico). Tra questi ci sono anche quelli degli 'Elenchi delle Acque Pubbliche' di cui al R. D. 1775/1933;

- canali (o corpi d'acqua) privati, ovvero dei quali il privato può dimostrare di possedere anche le aree sulle quali l'acqua scorre (o è contenuta);
- canali in servitù d'acquedotto. Questo è un caso assai frequente. Quando i canali vennero costruiti, spesso la proprietà era già di chi li realizzava, oppure non era neppure in discussione o oggetto di definizione certa. L'avvento di un'organizzazione di governo impose l'imposizione di tasse sulle proprietà terriere e quindi la redazione dei Catasti, succedutisi in epoche successive, che non considerarono soggetto di tributo l'area privata coperta dalle acque (così è tuttora, tant'è che in questo caso il corso d'acqua è segnato in Catasto come 'acqua', quindi senza numero né partita né reddito). Così, il Codice Civile contempla la *Servitù d'acquedotto*, che materializza il diritto del titolare del canale di passare con questo sul terreno altrui. La proprietà è fissata al 50% tra i proprietari dei mappali immediatamente confinanti con l'acqua e quindi, qualora il canale venisse eliminato, la sua linea di mezzeria costituirebbe il nuovo confine con le proprietà.

2.1 I soggetti che si occupano della gestione delle acque

Descritti, in sommi capi, gli aspetti rilevanti 'non materiali' della realtà della rete irrigua consideriamo ora l'aspetto 'operativo', cioè i soggetti che si occupano della gestione e le modalità della medesima.

Anche in tale caso per giungere ad una migliore comprensione bisogna fare un excursus storico che parte da almeno duemila anni fa, quando la Pianura Padana era ancora un territorio incontaminato, coperto da foreste, acquitrini e paludi formate dai numerosi ristagni delle acque, che trovavano in tale zona infinite depressioni e sbarramenti naturali dovute alla conformazione derivata dal concorrere di depositi, glaciali e fluviali, sollevamenti tettonici ed erosioni.

Alcuni secoli prima di Cristo iniziò la faticosa opera di disboscamento da parte dei primi coloni. Alla foresta subentrarono, con molta probabilità assai lentamente considerando i mezzi a disposizione, i campi coltivati. Questo introdusse però notevoli variazioni, sia climatiche che di habitat, infatti, mentre la fitta vegetazione boschiva era in grado di mantenere l'acqua necessaria alla propria vita e determinava un clima ad essa stessa favorevole, la diffusione delle coltivazioni eliminò il meccanismo di termoregolazione climatica e la capacità di conservare l'acqua nel suolo. Così, piano piano, le terre divennero aride. L'acqua, seppur presente in quantità rilevanti, era ora limitata ai soli fiumi che scorrono nelle zone più depresse oppure affiorava attraverso risorgive concentrate principalmente lungo quella che oggi è detta fascia dei fontanili e non trovando canali di sfogo ristagnava, creando

quindi più danni che vantaggi. Le popolazioni del Medio Evo, periodo nel quale l'aumento della popolazione reclamava un corrispondente aumento della produzione di cibo, iniziarono a ricercare nuovi terreni per le coltivazioni e quindi a bonificare le paludi, al contempo iniziarono a convogliare le acque di bonifica ed a condurre le acque dei fiumi sui campi. Per quest'ultima finalità dovettero costruire lunghi canali che prelevassero l'acqua dai fiumi in punti distanti e, chiaramente, elevati, dai quali poi poteva raggiungere le campagne più lontane. Questo portò sicuramente un decisivo vantaggio produttivo, ecco allora che l'intero sistema irriguo venne a creare una fitta rete di corsi d'acqua che portò il prezioso liquido su tutto il territorio, per i campi, per i mulini ed anche per l'ambiente. Non si tratta infatti di sola acqua irrigua, ma di **acqua territoriale**, cioè acqua che arricchisce l'intero territorio.

Avviene così che ogni canale, ogni roggia, proprio perché opera artificiale, sia il risultato di una attività incessante e costante, volta a mantenerne la principale funzione irrigua (ma dei cui collaterali vantaggi usufruisce tutta la collettività) e di questa attività si rendono responsabili i diversi soggetti che governano l'acqua per l'irrigazione.

Da una parte infatti vi sono i Consorzi Regionali di Bonifica – enti pubblici nati con il compito di bonificare le lande acquitrinose e palustri, ed oggi attivi in altri campi e principalmente nell'irrigazione - dall'altra si annoverano tutti gli altri gestori dell'acqua irrigua, tra i quali troviamo (con particolare riferimento alla provincia di Cremona):

- ✓ Comuni o Consorzi di Comuni, regolarizzati o sorti, in epoca unitaria, a seguito della Legge n° 1387 del 07.06.1873;
- ✓ Consorzi di Miglioramento Fondiario, previsti dall'art. 863 del Codice Civile, per lo più costituiti spontaneamente dai proprietari dei fondi agricoli, che realizzano e gestiscono per l'appunto opere di miglioramento fondiario tra le quali anche le reti d'irrigazione;
- ✓ Consorzi di irrigazione, previsti dall'articolo 918 del Codice Civile. Sono Consorzi che, al pari dei precedenti, vengono costituiti con atto notarile, e sono formati da proprietari di fondi interessati dalla dispensa di acqua irrigua su una parte di territorio;
- ✓ Società, in diverse forme, che forniscono, per i soci o per terzi, acqua irrigua;

- ✓ Istituti formati da Enti Pubblici, finalizzati alla distribuzione di acqua irrigua. A Cremona è presente, in questo particolare caso, il Naviglio Civico, realizzato nel 1300 dall'allora Comunità Medioevale e tutt'ora del Comune di Cremona;
- ✓ Società di fatto o Comunioni. In questo gruppo si possono annoverare quei gruppi di operatori agricoli che assieme, secondo reciproci accordi, gestiscono un canale irriguo (una roggia o un cavo), ripartiscono le spese e si giovano della porzione di acqua irrigua concordata. Sono, a volte, accordi che risalgono ad antica data e tutt'ora condotti per tradizione consolidata, anche in assenza di specifici atti costitutivi.

Non tutti questi soggetti sono forniti di una legittimazione giuridica, anche se questa, ai sensi del Codice Civile sarebbe già valida purchè sotto forma di atto scritto tra le parti partecipanti. Può infatti capitare, soprattutto nelle organizzazioni più piccole (rogge che garantiscono la dispensa irrigua a poche aziende agricole), che la gestione dell'irrigazione si tramandi di generazione in generazione ed in accordo sufficientemente costante tra le parti in causa, senza che vi sia mai stata necessità di definire un documento scritto.

Dall'altra parte esistono istituti, pubblici e privati, ben organizzati e dotati di regole, attrezzature e mezzi, che gestiscono grandi quantità d'acqua per irrigare vasti territori. Spesso sono enti che vantano origini, documentate, che risalgono a molti secoli addietro, diventando quindi anche testimonianze storiche di tutto rispetto ed interesse.

Tutti questi soggetti, antiche o 'moderne' che siano le loro origini, garantiscono il necessario afflusso d'acqua all'agricoltura, pur restando la struttura della rete irrigua 'ferma' nelle sue linee essenziali ai primi del Novecento (l'ultima grande opera – per la provincia di Cremona – fu il già citato canale Pietro Vacchelli, realizzato tra il 1886 ed il 1893 ad opera del Consorzio Irrigazioni Cremonesi), a riprova di una



Fig. 11. La presa del Canale Vacchelli

capacità prestazionale ancora ampiamente soddisfacente.

Un ultimo, per concludere, accenno alla normativa. La recente legge regionale n. 7/2003 ha concepito una nuova regola nella gestione dell'acqua che vede i Comprensori di bonifica ed irrigazione, nei quali è suddivisa l'intera pianura, affidati ciascuno ad un Consorzio di bonifica o di Miglioramento Fondiario di II grado, al quale è affidata la indispensabile funzione di coordinamento e di pianificazione; secondo una geometria simile a quella dell'Ambito Territoriale Ottimale (del ciclo integrato delle acque – esclusa l'irrigua - voluto dalla legge Galli), con una 'piccola distorsione': il Consorzio di Bonifica o di M.F. di II grado può avere anche attività di gestione dell'irrigazione, mischiando, in un unico soggetto pianificazione e gestione . . .

Tra i tanti soggetti, il Consorzio del canale Retorto . . .



Fig. 12. Il Canale Retorto nei pressi della diga sull'Adda

CAPITOLO III

L'AGRICOLTURA

3.1 LO SVILUPPO STORICO

La Pianura Padana era in epoca remota ricoperta dalla foresta planiziale caratterizzata da una successione di specie arboree e arbustive determinata dalla presenza dell'acqua, che forma anche ampi acquitrini e paludi. La formazione tipica è quella del quercu - carpinetu, che oggi si ritrova ancora in pochissime aree, una associazione complessa, dominata dalla farnia accompagnata dal carpino bianco, che si caratterizza per un ricco strato arbustivo comprendente principalmente il nocciolo, il biancospino, la sanguinella, il corniolo, il ligustro, a cui si associano altre specie ancora (ciliegi, olmi, tigli, frassini, ontani e pioppi bianchi e neri)³.

Fin dagli insediamenti delle prime comunità umane, risalenti al neolitico e probabilmente Etrusche, inizia l'opera di disboscamento di parti di questa foresta partendo dalle zone più prossime agli insediamenti, e prosegue in maniera rilevante intorno al V sec. a.C. a seguito delle immigrazioni dei Galli. Dagli studi è emerso che queste primitive popolazioni coltivavano cereali, foraggi e utilizzavano le viti con sostegni vivi (olmi e aceri) per accompagnare la parcellizzazione del territorio.

E' però con l'arrivo dei Romani che il territorio esprime al meglio la sua vocazione agricola

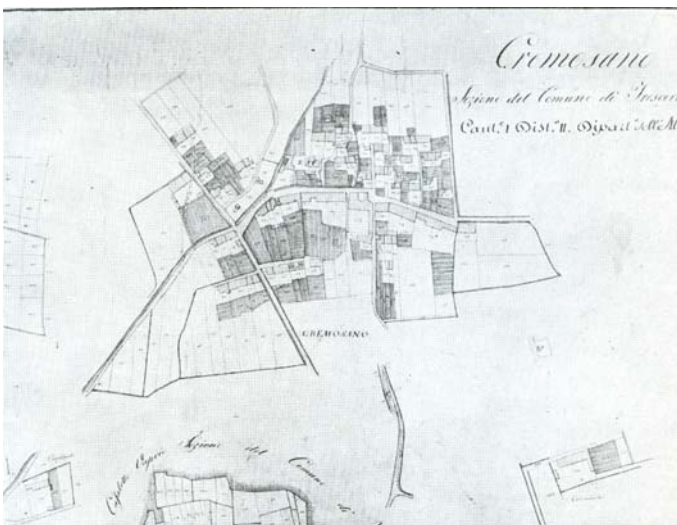


Fig. 13. la centuriazione del comune di Cremona

attraverso due successive centuriazioni la prima del 218 a.C. e la seconda del 40 a.C., il paesaggio assume quindi la struttura che è ancora oggi sostanzialmente conservata con strade ed i primi canali irrigui. Vengono comunque conservate soprattutto nelle zone più difficili da bonificare, le paludi ed ampi boschi che vengono sfruttati per la pastorizia e l'allevamento del bestiame allo stato brado attività da sempre strettamente correlate all'agricoltura e molto diffusa nel territorio.

³ PTPR della regione Lombardia, "Il sistema paesistico-ambientale"

Queste zone sono anche preziose fonti di approvvigionamento di legname e selvaggina. Queste aree tendono ad ampliarsi nuovamente a scapito dei coltivi con la decadenza dell'Impero Romano e durante l'Alto Medioevo quando ridiventano preziosa ed essenziale fonte di sostentamento attraverso la caccia, la pesca e la raccolta di frutti spontanei.

Intorno al XII secolo le popolazioni tornano ad crescere ed inizia un profondo processo di ristrutturazione del territorio attraverso l'agricoltura, proprio in questo periodo iniziano i grandi lavori di regimazione delle acque, di bonifica ed incanalamento, soprattutto ad opera di ordini religiosi quali i Cistercensi ed i Benedettini oppure di nobili e ricche famiglie, che creano quella che è ancora oggi la nostra funzionale e capillare rete irrigua, che ha enormemente aumentato la fertilità e la produttività della nostra Pianura⁴. I coltivi sono stati da allora e fino ai primi decenni del nostro secolo, piuttosto stabili, ed erano incentrati sulla produzione di cereali, che sono variati a seconda dei regimi alimentari predominanti nelle varie epoche, e di foraggi, inoltre ruolo assai rilevante occupava la vite, come si può desumere dal fatto che nei catasti era espressamente dichiarata la presenza delle stesse. Testimonianze in merito si ritrovano in documenti di varia origine, una descrizione minuziosa viene data nel Rapporto della Commissione nominata dal Ministero dei Lavori Pubblici per lo studio e la ripartizione delle acque dell'Adda fra i canali Muzza, Retorto e Roggia di Cassano

Un valore approssimato del rapporto tra il prato e le altre colture potrebbe ricavarsi dalla conoscenza del sistema di coltivazione.

Nel Cremasco e nel Pandinese, in epoca che risale a trenta o quarant'anni or sono, era in uso un sistema di agricoltura che specialmente si basava sulla coltivazione dei cereali, oltre al prato stabile in piccola parte. Intanto però nel Lodigiano andava applicandosi un diverso sistema di coltivazione, col quale si faceva larga parte al prato, non più sotto forma stabile, ma avvicinandolo con altri generi.

Avendo ben presto l'esperienza dimostrato che con questo nuovo sistema, che ormai può dirsi abbia raggiunto il massimo grado di perfezione, si ricavava maggior profitto e ne traeva ricchezza l'intero territorio, utilizzando nel massimo grado i vantaggi della irrigazione, anche il Cremasco ed il Pandinese vollero seguirne l'esempio ed adottarono la nuova rotazione alla quale diedero in breve il massimo sviluppo, di modo che attualmente la si riscontra estesa all'intera zona.

Questo nuovo sistema di coltivazione, prese nome dal luogo ove ebbe origine e si chiamò Ruota Agraria Lodigiana. Le varie coltivazioni si avvicendano, in tale ruota, nell'ordine e nelle proporzioni seguenti:

Prato per anni.....	4
Lino, poi maiz quarantino o miglio, per anni	1
Grano turco per anni.....	1
Fumento e poi spianata.....	1
Durata della ruota anni.	7

⁴ Ibidem.

Ove questa ruota fosse rigorosamente applicata nell'intero territorio, il rapporto fra la superficie a prato e quella destinata alle altre colture sarebbe 1.33, ossia la superficie del prato da vicenda corrisponderebbe al 57 per 100 di quella del podere.

L'avvicendamento così indicato rappresenta la ruota agraria tipo, quasi generalmente adottata nel Lodigiano come nel Cremasco e Pandinese. Però nella pratica applicazione esso va soggetto a varie modificazioni richieste dalla speciale natura del terreno, dal sistema di conduzione del fondo, dalla estensione di questo, dalle vicende del mercato dei generi, nonché dalle viste particolari del coltivatore. Egli è così che talvolta la durata del prato si abbrevia o si allunga a seconda che il terreno sia infestato o meno da male erbe, e la coltivazione del lino e del maiz quarantino o si elimina, diminuendo di uno anno la durata della ruota, o si sostituisce con quella del riso, precisamente quando occorra di purgare il terreno dalle cattive erbe lasciate dal prato.

Altra modificazione alla ruota agraria tipo suindicata, è portata dalla coltivazione del prato stabile che in larga scala si pratica nella zona irrigata dalla Pandina e nella parte superiore di quella irrigata dalla Cremasca e dalla Muzza. L'estensione data ai prati stabili in queste zone ha la sua ragione nella natura eminentemente ghiaiosa del suolo, ove la cotica del prato si forma lentamente col creare uno strato di humus conveniente a mezzo di abbondanti concimazioni mescolate a speciali qualità di terre, per cui non conviene romperlo e rimuovere la cotica distruggendo il sottile strato di terreno vegetale già formato.

La coltivazione del prato stabile ha quindi per effetto di diminuire la superficie del fondo da assoggettarsi all'avvicendamento e di accorciare in questo la durata del prato, perchè il prato stabile contribuisce per sua parte a dare i foraggi dei quali il podere ha bisogno.

Le modificazioni alle quali all'atto pratico va soggetta la ruota agraria e di cui si è detto, fanno variare la percentuale della superficie occupata dal prato da vicenda in confronto alla superficie del terreno soggetto alla rotazione. Da ciò sorgeva una causa di incertezza sul valore da adottarsi per quella percentuale nelle due zone, ad eliminare la quale la Commissione trovò necessario fare una specie d'inchiesta, interrogando sul luogo i conduttori di diversi poderi e prendendo nota delle superficie dei poderi stessi e di quelle delle parti coltivate a riso, a prato stabile, a prato da vicenda od a generi diversi, nonché della ruota agraria in uso. In questa inchiesta ebbe cura di scegliere i tenimenti visitati in località opportune, cosicchè i risultati dedotti dalle informazioni assunte potessero con molta approssimazione rappresentare le condizioni generali predominanti della coltura delle intere zone.⁵

3.2 LA SITUAZIONE ATTUALE

Negli ultimi decenni l'agricoltura cremasca, come nel resto della Lombardia, ha subito notevoli rivoluzioni indotte dai mutamenti che di pari passo subiva l'intera società. Il fenomeno che per primo fu indice di questi cambiamenti fu il progressivo spopolarsi delle campagne e conseguentemente la

⁵ AA. VV., *“Relazione della Commissione nominata dal Ministero dei Lavori Pubblici con decreto 5 novembre 1893, N. 8857 per lo studio e proposta di un riparto delle acque dell'Adda fra i canali Muzza, Retorto e roggia di Cassano”*, cit.

diminuzioni degli occupati nel settore, sempre più persone, specialmente giovani abbandonavano l'incerto lavoro dei campi per impiegarsi nelle fabbriche o, in tempi più recenti, nel terziario. Il primo esodo del dopo guerra fu generato anche dalla scarsa possibilità di spostamenti sul territorio, infatti da questo lato negli ultimi vent'anni vi è stata un'inversione di tendenza, la gente fugge dalle città verso luoghi più vivibili, incentivata dal moltiplicarsi dei mezzi e delle infrastrutture di trasporto che hanno notevolmente ridotto e resi indipendenti i tempi della mobilità. Il numero di addetti ha subito così una costante diminuzione, accompagnata dall'innalzamento dell'età degli stessi. Questo è però conseguenza anche dell'evoluzione del settore che non



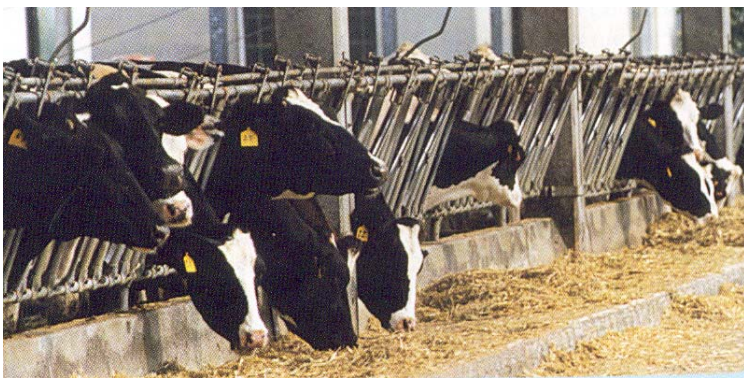
Fig. 14. Lavori agricoli con moderni macchinari

è comunque rimasto inerte, infatti l'introduzione di attrezzi meccanici, che sono divenuti sempre più potenti, sofisticati e versatili ha permesso di ridurre notevolmente la necessità di personale, con la quasi totale scomparsa del lavoro salariato che era invece una delle caratteristiche dell'agricoltura introducendo le prestazioni dei contoterzisti. Oggi la manodopera dipendente impiegata è richiesta soprattutto per lavori stagionali e per le occupazioni più faticose o poco considerate socialmente, come il governo della stalla, per le quali viene impiegato sempre più personale extracomunitario. Una caratteristica immutata è la quasi totale conduzione familiare (anche se queste famiglie hanno dimensioni ben più ridotte che in passato, quando comprendevano più generazioni) delle nostre aziende che tendono ad essere ancora lavorate dai proprietari. Le aziende al contrario tendono ad aumentare sempre la loro estensione attraverso l'acquisto e l'accorpamento dei fondi ceduti da coloro che abbandonano l'attività. Questa è una necessità conseguente alla meccanizzazione del lavoro, infatti i grandi macchinari per essere efficienti devono operare su campi di elevate dimensioni e dalla forma preferibilmente regolare, ciò è stato favorito dalla possibilità di eliminare i vari fossetti irrigatori e di coltura di separazione poiché l'acqua può essere estratta con mezzi meccanici. Inoltre solo le aziende di dimensioni medio- grandi riescono a trarre adeguati profitti. In questo versante il caso del Cremonese e del Cremasco sono però eccezioni: le aziende tendono ad avere ancora dimensioni contenute anche se antieconomiche.

Varia inoltre il grado di istruzione, gli operatori più giovani che decidono di occuparsi di agricoltura sono per la maggior parte diplomati ed a volte laureati e tendono a considerare l'azienda in un'ottica più ampia, come una impresa commerciale e quindi a renderla adeguata alle richieste del mercato che è in continua evoluzione e ha richieste sempre più specifiche.

Anche la struttura fisica dell'azienda segue i tempi, le vecchie cascine sono state per lo più abbandonate perché non più funzionali, esse erano state create per esigenze molto diverse, accogliere famiglie numerose di proprietari e salariati, raccogliere, essiccare e custodire il raccolto che aveva comunque volumetrie contenute, allevare un numero in genere limitato di capi di bestiame e piccoli animali. Ora le superfici richieste per il ricovero di attrezzi e animali sono ben diverse e necessitano anch'esse di dimensioni e distribuzioni che si avvicinano sempre più a quelle dei capannoni industriali, per cui sono spesso ormai da questi distinguibili nel paesaggio solo per la presenza di grandi silos per il contenimento dei mangimi. A seguito di ciò il patrimonio edilizio di cascine e cascinate, specie se isolate nella campagna, è stato per lo più lasciato all'abbandono e alla decadenza, gli acquisti di terreni da parte delle aziende non prevedono gli edifici che sono considerati sempre più esclusivamente un fastidioso onere. Negli ultimi anni questi edifici vengono a volte acquistati per una riconversione civile che li stravolge nella loro essenza perché, commercialmente, l'unica cosa rilevante è l'attrattiva della casa in campagna con portico rivolta ai ceti più elevati. Essi dovrebbero essere considerati invece elementi da recuperare nel contesto della nuova agricoltura multifunzionale.

Variano soprattutto i tipi di colture sempre più esteso è il mais accompagnato dal frumento tenero soprattutto per l'incentivo fornito dalla Politica Agricola Comune (PAC), anche se nel nostro territorio



sono ancora largamente presenti le produzioni foraggere sia stabili che avvicinate a causa della forte vocazione zootecnica, infatti gran parte delle nostre aziende possiede un allevamento, che può essere di bovini da latte, di bovini da carne o di suini, ed impiega quindi in

Fig. 15. Allevamento bovino

enda una notevole quota dei prodotti ricavati. Negli ultimi anni dopo l'esplosione del fenomeno BSE (la così detta "mucca pazza") gli allevamenti bovini stanno attraversando anch'essi un periodo di crisi, ed anche la produzione di latte crea problemi legati alle questioni ancora in strascico ed incerte delle quote latte. Stanno prendendo sempre più piede altre colture principalmente le orticole, tra cui primeggia il pomodoro, le floricole ed i vivai, che nonostante siano ancora quantitativamente ridotte, sembrano prospettare un'alternativa molto redditizia alle tradizionali coltivazioni specie nell'incertezza della continuità dei sostegni garantiti dalla Pac. Infatti con l'attuazione delle politiche agricole indicate nell'Agenda 2000, per cui è prevista una ulteriore riforma della stessa che porterà ad

una riduzione delle disponibilità economiche dedicate all'agricoltura e ad un loro uso più efficace ed oculato. L'obiettivo sarà ancora la tutela del reddito e dello standard di vita degli agricoltori, che però dovrà essere sempre più conseguito attraverso la ricerca di fonti di reddito alternative, con una sempre maggiore attenzione alle esigenze di tutela ambientale e di sicurezza sanitaria e di qualità degli alimenti prodotti.⁶

3.3 GLI SCENARI FUTURI

La domanda che più preoccupa è quale futuro attende la nostra agricoltura in un'epoca investita da un'inarrestabile processo di globalizzazione, che fa del mondo un unico grande mercato dove i prodotti non hanno più confini e non sono più prerogativa esclusiva dei paesi favoriti da una ricca dotazione di risorse naturali. Che genera interdipendenza nelle diverse agricolture, progredendo verso una sempre più rapida integrazione, che produce l'effetto di rendere sempre minore la possibilità da parte delle singole politiche nazionali di influire sulla propria agricoltura e guidarne lo sviluppo, l'agricoltura entra, è il caso di dire finalmente, senza mediatori nel contesto dell'economia mondiale.



Fig.16. Pecore al pascolo lungo il Serio, un tipo di allevamento che dovrebbe essere preservato.

Le nostre aziende devono divenire imprese vere e proprie che abbandonano la logica del breve periodo e dell'urgenza per guardare al futuro con lungimiranza, inserendosi in modo competitivo nei mercati che tendono alla più assoluta liberalizzazione, cogliendone ed anticipandone per quanto



Fig. 17. Biodiversità in una zona di pregio naturalistico

possibile le tendenze. E' la domanda a orientare l'odierna produzione, il consumatore ha assunto un ruolo dominante, che prima, in tempi di minore agiatezza e possibilità di comunicazione, di grandi strategie politiche dettate dai governi, non possedeva. Oggi all'agricoltura, da una società sempre più consapevole degli squilibri introdotti dall'uomo sulla natura, si chiede di assumere una nuova funzione quella di difesa, presidio e ripristino dell'ambiente, quindi una

⁶ ISTAT, *La regione lombarda, il sistema produttivo-ambientale*.

produzione non più quantitativa, ma di qualità che possa garantire sicurezza dal punto di vista della salute, della genuinità, ma che al contempo protegga il nostro territorio, una versione moderna della sintesi tra bello e buono che era auspicata già dai greci antichi.

E' richiesta, per riuscire a rimanere al passo coi tempi, sempre maggiore professionalità e tecnologia, ma orientate ad una produzione di origine certificata, della quale si possa conoscere ogni passaggio, per la quale il consumatore sa di dover, giustamente, corrispondere un prezzo superiore. Per questo le nostre aziende si stanno finalmente adeguando proponendo la rintracciabilità dei prodotti, un'agricoltura di precisione, ma soprattutto facendo della pubblicità, attraverso le nuove tecnologie che possono raggiungere i consumatori più esigenti in ogni angolo del globo, il veicolo per diffondere nel mondo la nostra esperienza di qualità, con l'ulteriore possibilità per gli agricoltori di divenire propositori diretti dei propri prodotti. La nuova agricoltura si apre alla multifunzionalità, in un misto di tradizione, riscoperta delle nostre radici, di rinnovato rapporto che cerca l'equilibrio perduto con l'ambiente e progresso che utilizza i mezzi più avanzati per realizzare i propri virtuosi obiettivi.

In questa ottica cambiano anche le politiche di sostegno che non sono più rivolte a supportare i prodotti ma le aziende (quindi non più aiuti indiretti ma diretti), in modo che non sia più l'attrattiva di questi fondi ad orientare le coltivazioni, ma la reale richiesta del mercato con le sue dinamiche, correggendo le distorsioni introdotte nel passato ed evitando l'accumulo di produzioni che divengono una perdita anziché una risorsa.

Le parole chiave del futuro sono quindi qualità, multifunzionalità e sostenibilità che sono le imperative richieste della attuale e sempre più esigente società nei confronti dell'agricoltura.

CAPITOLO IV

LA MULTIFUNZIONALITA' DEL MONDO RURALE

L'agricoltura della Pianura Padana, e conseguentemente anche quella cremasca, sta attraversando un periodo di profonda crisi, i fattori sono molteplici tra cui la competizione dei prodotti esteri a basso prezzo, i bassi redditi ricavati, la diminuzione degli addetti, l'attrazione delle attività degli altri settori, l'impovertimento della varietà delle colture e l'immissione di prodotti inquinanti. I risultati sono sotto gli occhi di tutti, i territori non più presidiati e coltivati decadono rapidamente specie se si tratta di zone già marginali come quelle montane, i paesaggi divengono piatti e monotoni costituiti da ampi appezzamenti non più intercalati da siepi e filari, il patrimonio culturale legato alle abitazioni rurali si perde, la biodiversità diminuisce, la qualità dei prodotti è compromessa dalla presenza di inquinanti e i delicati equilibri basati su una secolare attività ecocompatibile compromessi. L'agricoltura perde importanza ed il suo ruolo trainante: non è più il centro dell'economia dei territori rurali. Pressata da tutti questi fattori può però trovare un nuovo slancio attraverso la multifunzionalità, parola oggi assai abusata, che in questo caso diviene concreta possibilità per ridare vitalità ad una attività in declino.

La moderna società richiede all'agricoltura di mutare faccia e di passare da una produzione quantitativa di alimenti, mangimi e fibre ormai non è più preminente, ad una più consapevole e qualitativa basata su beni immateriali e servizi, in cui l'elemento fondamentale sarà la capacità di produrre ambiente, preservare ed incrementare la biodiversità, ridurre l'inquinamento di acque e suolo, offrire possibilità di svago e cultura e al medesimo tempo prodotti sicuri e certificati. Un mix di funzioni, per le quali il territorio è matrice comune, che possono e devono coesistere all'interno delle moderne aziende, che permetteranno specie a quelle di più ridotte dimensioni e a conduzione familiare, molto diffuse nella nostra zona, di trarre un profitto integrativo, di creare posti di lavoro e preservare il patrimonio culturale delle nostre campagne contribuendo, nuovamente, a rimettere in moto processi di aggregazione e attrazione all'interno delle aree rurali. Tutto ciò viene favorito dalla migliorata possibilità di comunicazione, pubblicità e contatto diretto tra produttori e consumatori di tutto il globo introdotta dalle nuove tecnologie di telecomunicazione, grazie alle quali domande e offerte sempre più ricercate e sofisticate si incontrano con ampia possibilità di scelta e confronto, per cui la collocazione isolata non risulta più un ostacolo, ma a volte un punto di forza. I cittadini evolvono in termini di cultura, consapevolezza e disponibilità, chiedono quindi prodotti naturali e riconoscibili di cui si possa identificare il luogo di produzione e meglio se acquistati direttamente dal

produttore, per i quali sono disposti anche a pagare un prezzo superiore consci della maggior costo produttivo indotto dal tipo di coltivazione biologica.

I tempi sono ormai maturi perché l'agricoltura sia pronta a soddisfare queste richieste tornando ad una dimensione sostenibile in armonia con l'ambiente, le sue creature ed i ritmi stagionali, venendo quindi a riappropriarsi anche del fondamentale ruolo sociale di difesa del nostro ecosistema che sta raggiungendo condizioni critiche di insostenibilità e non ritorno.

La multifunzionalità, pertanto, è un nuovo modello imprenditoriale, aperto ad ancora non totalmente esplorate possibilità, che trovano limitazioni solo nell'intraprendenza e nella fantasia dei moderni agricoltori.

Un primo fondamentale passo è rivolto a riconvertire le produzioni diversificandole e riaffermando i prodotti locali, in questa direzione si rivolgono i prodotti DOC, DOP, IGP. L'indicazione dell'origine è divenuto un fattore rilevante ed essenziale per il consumatore. L'alimentazione infatti non è più vista nella sola ottica nutrizionale, ma assume valori ben più importanti correlandosi alla cultura, al piacere, al rapporto conviviale con gli altri ed anche alla salute e va ancor oltre inglobando considerazioni di carattere etico relative alle condizioni di coltivazione, di allevamento, di inquinamento di acque e suoli e recentemente anche alle manipolazioni genetiche. La tracciabilità degli alimenti è fonte di sicurezza e fiducia, è il tornare a conoscere i produttori, le tecniche usate, le aree di produzione e le culture locali come avveniva nel passato quando vi era un contatto diretto tra produttori e consumatori. Fondamentale è saper promuovere i propri prodotti, mantenere stretti controlli e distribuirli in modo efficiente a prezzi competitivi.

Un elemento che si sta sviluppando fortemente in risposta alla crescente domanda di naturalità e genuinità, associate al desiderio di riscoprire e reinterpretare le tradizioni, la vita all'aria aperta e il contatto con la natura e, al contempo, produce incremento del reddito è l'agriturismo, che necessita però di operatori preparati e formati, che sappiano fornire accoglienza adeguata, ricreazione, attrattive, possibilità di dedicarsi a sport e attività connesse alla produzione dell'azienda, prodotti, cultura e tradizione, spesso vincenti in questo caso sono le sinergie tra più aziende per creare o ricreare percorsi strategici legati alla eno-gastronomia, alla produzione di artigianato tipico e al folklore. Questa particolare attività può essere altresì importante per il recupero e la riqualificazione del patrimonio architettonico rurale, oggi lasciato spesso decadere per l'eccessiva onerosità degli interventi di ristrutturazione e gestione di spazi assai ampi, dimensionati per accogliere più famiglie tra proprietari e salariati, con pertinenze abbandonate perché non più efficienti rispetto alle nuove necessità. Strutture essenziali, per la maggior parte modeste ed sapientemente costruite ed ampliate grazie alla saggezza di numerose generazioni di solidi contadini.

Altra attività possibile è quella delle fattorie didattiche, pensate in modo che bambini ed adulti possano addentrarsi nel mondo agricolo, scoprendone metodi produttivi ed organizzazione, entrando a contatto con gli animali, con la natura e la biodiversità che queste moderne aziende difendono ed incrementano. Varianti di questi progetti sono le iniziative collegate all'agroterapia, quelle di rieducazione dei detenuti, di riabilitazione, di cura del disagio mentale e delle devianze, dell'inserimento sociale e lavorativo dei portatori di handicap, del soggiorno assistenziale per gli anziani e di ippoterapia.

Il principale compito di queste aziende, è bene ribadirlo, sarà comunque quello della difesa ed incremento della qualità dell'ambiente, di salvaguardia e miglioramento del paesaggio, attuati tramite pratiche agricole moderne e meccanizzate (non è oggi possibile pensare altrimenti), ma al contempo attente a ricreare armonia e sostenibilità. Questo anche in ragione del fatto che il principale prodotto che i consumatori richiedono alle aziende multifunzionali è proprio la natura "incontaminata" ed esteticamente piacevole da osservare e godere. Va sottolineato che in realtà i nostri territori sono ora quasi totalmente artificiali, essendo frutto di un continuo e paziente lavoro millenario di sistemazione e riordino per incrementarne la fertilità, le superfici irrigate e trarne il massimo profitto utilizzando anche le rive, le parti divisorie o più povere per produzioni complementari. Proprio questa dipendenza dall'opera umana li rende così fragili ed inclini alla decadenza; questi ecosistemi artificiali, che fino a qualche decennio fa erano sì funzionali ma anche perfettamente ecologici nella loro saggia, varia ed articolata struttura, non sono in grado di autosostenersi. La funzione sociale dell'agricoltura consiste quindi nel cercare di ricondurre l'ambiente ad uno stato di equilibrio precedente la grande industrializzazione del settore, riducendo le dimensioni degli appezzamenti, reintroducendo siepi e filari di divisione che fungono da rifugio e percorso al movimento animale e contemporaneamente costituiscono una sorta di foresta lineare, reintroducendo colture varie, rinaturalizzando gli argini dei fiumi che debbono essere lasciati liberi per essere casse di espansione alle piene, ripristinando l'esteso sistema irriguo, salvaguardando le risorse non rinnovabili l'acqua e il suolo primi fra tutti, il che comporta la riduzione o meglio l'eliminazione di sostanze che rilasciano inquinanti. Per le diverse zone gli interventi si focalizzeranno su diversi fronti secondo le esigenze: difesa idrogeologica, consolidamento delle



Fig. 18. Crescita in fioritura lungo l'asta di un fontanile del Tormo. Questi ambienti sono particolarmente pregevoli ma altrettanto delicati, solo un intervento assiduo ne permette la sussistenza.

pendici, riduzione dei deflussi idrici, lotta al degrado ambientale e alla desertificazione, salvaguardia dei boschi dagli incendi e creazione di ininterrotti corridoi ecologici che colleghino le zone protette. Importantissimo a questo proposito è il ruolo delle aziende che si trovano ad essere comprese all'interno di parchi, qui le restrizioni sono naturalmente superiori e conseguentemente i ricavi spesso sono deficitari, in questo caso la società dovrebbe assumersi gli oneri e quindi i costi di questo vero e proprio servizio fornito alla collettività nella piena coscienza della sua importanza. Da incoraggiare è anche lo sviluppo di zone rurali che a causa dell'isolamento o della marginalità dei terreni erano già state abbandonate, così come la preservazione dei mestieri e del piccolo artigianato locale che consentano di preservare una tradizionale cultura materiale, tramandata nel passato di padre in figlio.

Qualcosa si è mosso ulteriormente con la recente riforma della Pac, che ha apportato modifiche significative tra cui il pagamento unico aziendale slegato, o disaccoppiato, dalla produzione, che libererà l'agricoltore dalla necessità di concentrarsi solo sui prodotti sostenuti e restituirà al mercato il ruolo di orientare le sue decisioni. Questa nuova tipologia di intervento aiuterà la diversificazione dei redditi dei produttori che potranno concentrare la loro attenzione sulle nuove possibili funzioni da svolgere nelle aree rurali. Vengono inoltre, rese più evidenti le regole ambientali e le buone pratiche agricole che l'agricoltore, quando riceverà l'aiuto diretto, sarà tenuto a rispettare ed allargate le cosiddette "misure di accompagnamento" ad altri obiettivi, come l'adozione di standard di sicurezza, le prescrizioni sulla qualità del cibo, la tutela dell'ambiente e la protezione degli animali.

In sintesi la multifunzionalità offre un'opportunità unica di ricchezza ad un settore in fase declinante accompagnato da vantaggi per tutta la società che dovrà però in alcuni casi accollarsi anche i costi aggiuntivi che questi vantaggi richiedono.



Fig. 19. Pista ciclabile lungo il Canale Vacchelli

CAPITOLO V

L'ORGANIZZAZIONE DEI COMPENSORI IRRIGUI

5.1 I COMPENSORI DI BONIFICA ED IRRIGAZIONE

I Compensori di bonifica ed irrigazione o irrigui sono enti in cui è suddivisa la Pianura lombarda. Essi definiscono aree omogenee dal punto di vista idrografico ed idraulico funzionali alla messa a punto di una strategia rivolta alla migliore gestione della dotazione irrigua ed alla tutela del mondo rurale, come è definito nella Legge Regionale 16 giugno 2003 n. 7, art. 3 comma 2,

. . . [sono] unità omogenee sotto il profilo idrografico ed idraulico e [risultano] . . . funzionali alle esigenze di programmazione, esecuzione e gestione dell'attività di bonifica, irrigazione e di difesa del suolo e di coordinamento dell'intervento pubblico con quello privato..

Ai fini del presente elaborato sarà analizzato il Compensorio n. 7 Cremasco, con un approfondimento rivolto alla roggia Comuna ed Unite o Cremasca derivante, unitamente alla Roggia Pandina, dal Canale Retorto il quale trae le sue acque dall'Adda.

Tale Compensorio ha la fortuna di essere assai ricco d'acqua per dotazione naturale e grazie al lavoro che nei secoli le popolazioni hanno approntato per sfruttare al meglio i dislivelli (relativamente consistenti per la nostra pianura), le acque dei fontanili e quelle tratte dai fiumi Adda e Serio ed infine le colature cioè il recupero a mezzo di fossetti detti appunto colatori delle acque in eccesso, che possono quindi servire altre utenze più a valle invece di andare disperse.

La gestione del Compensorio è assegnata al Consorzio Irrigazioni Cremonesi.

5.1.1 Il Consorzio per l'incremento dell'Irrigazione nel territorio Cremonese

Il Consorzio per l'incremento dell'Irrigazione nel territorio Cremonese, o Consorzio Irrigazioni Cremonesi, fu fondato il 26 marzo 1883 (atto presso il notajo Fezzi di Cremona), con lo scopo di costruire il canale Pietro Vacchelli (il cui nome originario fu Marzano, mutato successivamente in

onore del primo presidente) realizzato tra il 1887 ed il 1893. Il primitivo nucleo del consorzio è costituito da cinquantanove Comuni cremonesi che sottoscrissero quote di partecipazione economiche dette 'carature'.

La campagna cremonese, compresa tra Serio, Po ed Oglio, aveva una dotazione irrigua, fino all'ultimo decennio del XX sec, assolutamente insufficiente specie nelle estati con carenza di precipitazioni, creando gravi perdite ai raccolti e quindi all'economia. Da qui la decisione di avviare, nonostante le gravi difficoltà dei tempi, la costruzione di un nuovo Canale che prelevasse acqua dal Fiume Adda per un quantitativo pari a 25 metri cubi al secondo. Si decise di porre la presa in località Marzano, da cui derivò il primo nome, nel comune di Merlinò (LO), e le acque avrebbero attraversato tutto il cremasco fino a Genivolta in località "Tombe Morte" precedentemente chiamata "Le Formose" scavalcando anche il Fiume Serio, ove convergono i canali derivatori dall'Oglio, il Naviglio Civico e il Naviglio Grande Pallavicino (che derivavano dall'Oglio circa 25 metri cubi al secondo), e dove si avviano numerosi acquedotti che si diramano nella sottostante pianura cremonese.

Il Marzano avrebbe raddoppiato l'acqua disponibile in tutto il territorio in oggetto. L'"Associazione Promotrice" viene costituita il 25 agosto 1880 ed eletto il Comitato Esecutivo con Presidente Pietro Vacchelli. Con regio decreto 21 agosto 1884 (protagonisti del preordinato dibattito parlamentare tre illustri cremonesi: Vacchelli, Sacchi e Genala, quest'ultimo allora Ministro LL PP; parlamentari di grande prestigio che portarono con determinazione a Roma l'amore per la



Fig. 20. Canale Vacchelli con il ponte canale nei pressi di Crema

propria terra) venne rilasciata la concessione all'utilizzo dell'acqua, intestata al Consorzio per l'incremento dell'Irrigazione nel territorio Cremonese, subentrato all'Associazione promotrice nel 1883. La costruzione del canale iniziò nel 1886. e nel 1890 fu completato il tratto sino a Salvirola, iniziando l'alimentazione del Naviglio Civico. L'anno seguente, con Regio Decreto 2 luglio, il Consorzio venne costituito in ' corpo morale ', ottenendo così una propria piena personalità giuridica indipendente dai Comuni fondatori, seppur saldamente ad essi legato attraverso la nomina dei

componenti dell'Assemblea. La realizzazione della vasca terminale a Tombe Morte – Genivolta concluse i lavori, correndo l'anno 1893.

Completato il canale 'Marzano' fu evidente che il massimo vantaggio poteva essere tratto dal Naviglio Civico e dalla rete dei canali del Condominio Pallavicino. Il Condominio Pallavicino era un istituto voluto dal Marchese Galeazzo I° Pallavicino, intorno al 1500, e condotto dai suoi successori, della nobile famiglia, secondo il principio ' in stirpe et non in capita '; cioè il patrimonio rimase della famiglia, anche se con equilibri interni mutevoli. Così nel 1893 l'istituto era ancora unico e ricco degli ampliamenti che i Pallavicino operarono nel corso di quattrocento anni. Tra i suoi canali il più antico è il Cavo Calciana, nascente dall'Oglio in Comune di Calcio (BG), detto anche roggia Molino. Il primo atto riferito a questo acquedotto risale al 1380. I canali principali del Condominio, che, con il suddetto Naviglio Civico, derivavano acqua, per l'irrigazione del territorio cremonese, dal fiume Oglio, erano:

- Roggia Calciana;
- Naviglio Grande Pallavicino;
- Roggia Molinara;
- Cavo di Suppeditazione.

Roggia Molinara e Cavo di Suppeditazione formavano, e formano, dopo breve tratto il Naviglio Nuovo Pallavicino. Si aggiunge a questi il Naviglietto di Calcio, alimentato da fontanili direttamente influenzati dallo stesso fiume Oglio. Da questi canali principali discende l'antica rete che irrigava, come irriga, il territorio centrale della provincia cremonese. I suoi maggiori acquedotti sono: Roggia Geronda, Ciria Vecchia e Nuova, Canobbia Vecchia e Nuova, Diversivo Magio, Cavo Bolla, Canale Nuovo Delmona.

Il Consorzio intraprende inoltre l'attività di produttore di energia idroelettrica, sfruttando i tre salti disponibili. La prima centrale idroelettrica, quella della Rezza sul Naviglio Grande Pallavicino in Genivolta, entra in funzione nel 1902, con una potenza iniziale di 105 kw. Il 3 marzo 1904 si attiva la centrale di Mirabello sullo stesso Naviglio, un poco più a valle, con una potenza iniziale di 140 kw, passati poi a 228,5 nel 1905 ed a 261 nel 1921, grazie a lavori sul Naviglio a Valle del salto che ne hanno aumentato l'entità. Tutta l'energia elettrica veniva fornita al Comune di Soresina, dopo una prima fornitura al Comune di Cremona. Nel settembre del 1923 si avvia la centrale di Campagnola Visconti, sulla Ciria Nuova, con potenza di circa 93 kw. Dopo la nazionalizzazione della produzione dell'energia elettrica la conduzione delle centrali non fu più economica ed esse vennero quindi dimesse negli anni quaranta.

Il 20 giugno 1929 il Consorzio chiede al Genio Civile di Milano l'estensione della portata a 40 mc/sec, perché la richiesta di acqua irrigua era in crescita ed il canale Vacchelli poteva, con l'aumento della potenza delle sponde, trasportare tale portata. La concessione venne sancita con Decreto del Presidente Provvisorio della Repubblica, per una quantità di 12 mc/sec, in data 19.06.1948. A seguito della costruzione della diga di regolazione del lago di Como al Consorzio fu riconosciuta una dotazione aggiuntiva di 1,5 mc/sec.

Oggi la portata nominale del canale Pietro Vacchelli è quindi di 38,5 mc/sec.

5.1.2 Consorzi irrigui del Cremasco

I Consorzi irrigui traggono, in genere, nome dai principali cavi che servono con le loro acque le aree in essi ricomprese, sono altresì inclusi i fondi raggiunti dalle colature di questi o avvantaggiati da concessioni precarie, cioè irrigazioni a favore di terreni storicamente asciutti perché posti in posizioni rialzate, che riescono oggi ad essere irrigati a mezzo di metodi di sollevamento meccanico.

Dei principali di questi consorzi, poichè solo nel cremasco essi ammontano ad un numero superiore a cinquanta, tratteremo singolarmente attraverso schede sintetiche⁷, per fornire i dati fondamentali ed utili alla gestione delle acque, quali la fonte di approvvigionamento, la portata spettante, gli atti costitutivi, le aziende servite ecc.

Va sottolineato che alcuni soggetti hanno incorso procedimenti in istruttoria e non possiedono atti di concessione, ciò accade per le acque provenienti dai fontanili, dalle colature e da corsi d'acqua non pubblici⁸, infatti tale acque sono divenute pubbliche, e quindi soggette a concessione, solo con l'emanazione della Legge 5 gennaio 1994 n. 36, quindi sono state presentate, dopo tale data, le domande di concessione che sono in molti casi ancora in attesa di approvazione.

Roggia Acquarossa Asta Maestra

- **Fonte di approvvigionamento:** fontanili in provincia di Bergamo e Cremona;
- **Portata di competenza:** 3,5 m³/s.
- **Titolo di derivazione:** in istruttoria.
- **Soggetto gestore:** Consorzio Roggia Acquarossa Asta Maestra – Consorzio di Irrigazione tra utenti.

⁷ Fonte: Consorzio Irrigazioni Cremonesi.

⁸ Secondo il R. D. 1775/1993.

- *Atto costitutivo*: origini antiche⁹ – atto notajo Fadini 6 novembre 1930 n. 1807/137.
- *Statuto*: allegato all'atto costitutivo.
- *Organi di gestione*: Sindacato – Presidente e Revisore dei Conti.
- *Comprensorio irrigato*: ettari 1113.
- *Aziende agricole servite*: vedi *Note*.
- *Aziende Agricole Servite ma non appartenenti all'Utenza*: -.
- *Metodi di irrigazione*: a scorrimento
- *Elementi della gestione*: l'acqua è distribuita attraverso cinque bocchelli.
- *Note*: la roggia Acquarossa alimenta cinque bocchelli, ciascuno organizzato in via autonoma.

Roggia Alchina

- *Fonte di approvvigionamento*: deriva in Comune di Mozzanica dalla roggia Frascata e degli orti.
- *Portata di competenza*: 8,0 m³/s, massima, e 5,0 media m³/s.
- *Titolo di derivazione*: Decreto 16 aprile 1967. Disciplinare Rep. N. 2869 Genio Civile di Bergamo del 26 settembre 1966. E' in corso il procedimento di rinnovo.
- *Soggetto gestore*: Sigg. Vimercati Sanseverino.
 - *Atto costitutivo*: origini antiche.
 - *Statuto*: -
 - *Organi di gestione*: Amministrazione di roggia Alchina.
- *Comprensorio irrigato*: ettari 1570.
- *Aziende agricole servite*: 25, delle quali 5 tramite bocchelli derivati.
- *Aziende Agricole Servite ma non appartenenti all'Utenza*: 1, bocchello 'Dolfin' per ettari 406.
- *Metodi di irrigazione*: a scorrimento
- *Elementi della gestione*: la dispensa avviene a mezzo di vari bocchelli ed anche a singoli Utenti direttamente alle adacquatrici.

⁹ Con la dicitura "origini antiche" si sono designati i consorzi che vantano appunto antichi natali, precedenti l'Unità d'Italia, comprovati spesso da titoli di elevato valore storico-documentale. Sono stati poi inseriti, dove esistenti, gli estremi degli atti di concessione successivi a tale data.

- **Note:** Alchina nasce dalla roggia Frascata che, a sua volta, si origina dalla roggia Morla (detta anche Rino). Roggia Morla nasce da fontanili e da colatizie nel territorio dei comuni di Fornovo, Caravaggio, Bariano e Mozzanica.

Roggia Babbiona

- **Fonte di approvvigionamento:** fiume Serio.
- **Portata di competenza:** 2,8 m³/s.
- **Titolo di derivazione:** Decreto Min. LL PP n. 7774 del 3 gennaio 1957.
- **Soggetto gestore:** Consorzio di Roggia Babbiona – Consorzio di Irrigazione tra utenti.
 - **Atto costitutivo:** atto di ricostituzione notajo Meneghezzi 8 maggio 1897 n. 7209.
 - **Statuto:** allegato all'atto di ricostituzione.
 - **Organi di gestione:** Assemblea, Consiglio, Presidente.
- **Comprensorio irrigato:** ettari 1143.
- **Aziende agricole servite:** 380.
- **Aziende Agricole Servite ma non appartenenti all'Utenza:** -.
- **Metodi di irrigazione:** a scorrimento
- **Elementi della gestione:** a mezzo di vari bocchelli, regolati da paratoie, nelle tre Utenze di Offanengo, Izano e Madignano e relativi alle superfici sottese ad ogni bocchello. La dispensa è ad orario.
- **Note:** Babbiona – ramo di Offanengo o di Ponente - alimenta, dal 1814, anche roggia Fontanona che, agli inizi dell'Ottocento, vide esaurirsi il proprio fontanile. Il ramo di Levante alimenta, con gli esuberi – quando ci sono – il cavo Lissolo del Consorzio Zemìa e Lissolo.

Canale Retorto

- **Fonte di approvvigionamento:** deriva dal fiume Adda, in sinistra, all'altezza dell'abitato di Cassano (MI), con una diga che sbarrà il fiume immediatamente a valle di un impianto idroelettrico ad acqua fluente che, a sua volta, derivando l'intera portata del fiume, è chiamato a rilasciare le competenze delle utenze di valle costituite dal Retorto, in sinistra, e dalla Muzza in destra. Attraverso prescrizioni di concessione anche Retorto ha l'obbligo di veicolare,

quando necessario, parte della portata di competenza della roggia Rivoltana, ad esso collegata attraverso il canale detto Ritortello.

- **Portata di competenza:** metri cubi al secondo 21,00 (18 in concessione e 3 per 'acque nuove' in concessione al Consorzio dell'Adda);
- **Titolo di derivazione:** origini antiche - atto rilasciato con atto Min. LL PP 11.04.1951 n. 1089 ed integr. Min LL PP 06.12.1990, per 180 moduli pari a 18 m³/s. Rinnovo in istruttoria;
- **Soggetto gestore:** Consorzio di Consorzi di Irrigazione;
 - **Atto costitutivo:** in data 2 aprile 1937 – registrato senza data al n. 1372 Notajo Amedeo Calleri Gamondi – Crema;
 - **Statuto:** dato a stampa in data 1937 – Tip. Vincenzo Moretti;
 - **Organi di gestione:** Consiglio di Amministrazione; Presidente.
- **Comprensorio irrigato:** vedi rogge Pandina e Comuna;
- **Aziende agricole servite:** complessive 1205, nel dettaglio vedi rogge Pandina e Comuna
- **Aziende Agricole Servite ma non appartenenti all'Utenza:** -
- **Metodi di irrigazione:** vedi rogge Pandina e Comuna
- **Elementi della gestione:** vedi il punto successivo
- **Note:** Il Retorto costituisce caso atipico, poiché esso si è costituito nel 1937 per accomunare le due utenze, Pandina e Comuna, nella gestione delle opere di presa in Adda e del ramo principale dal quale poi le due utenze si dipartono, assieme, come già detto, a roggia Groppella. È per questo che il Retorto non ha un'Assemblea, ma un Consiglio di Amministrazione composto, in proporzione alla suddivisione dell'acqua, da tre rappresentanti del Consorzio di Roggia Comune e due del Consorzio di Roggia Pandina. Il Retorto, in verità, termina in tre canali; oltre ai due citati vi è anche la roggia Groppella che, vantando diritti antichi, non partecipa alla gestione né riconosce alcunchè per le relative spese. Groppella deriva circa 1500 l/sec.

Tratteremo quindi a seguito separatamente delle due Rogge Comuna e Pandina

Roggia Cremasca o Comuna

- **Fonte di approvvigionamento:** canale Retorto;
- **Portata di competenza:** 11,60 m³/s
- **Titolo di derivazione:** deriva da soggetto concessionato.
- **Soggetto gestore:** Consorzio Rogge Comuna ed Unite – Consorzio di Irrigazione tra utenti.

- *Atto costitutivo*: antico
- *Statuto*: atto notajo Ferdinando Slerca 19 luglio 1890 n. 1732.
- *Organi di gestione*: Assemblea generale degli Utenti, Consiglio di Amministrazione, Presidente;
- *Compensorio irrigato*: ettari 3700;
- *Aziende agricole servite*: 1070.
- *Aziende Agricole Servite ma non appartenenti all'Utenza*: assieme a Comuna e Pandina, dal Retorto si origina anche roggia GropPELLA, che deriva circa un metro cubo al secondo e serve un sub-compensorio, contenuto nel compensorio di Pandina, a servizio di 35 aziende agricole. Roggia GropPELLA, accampando antichi diritti, non partecipa alle spese di gestione né del Retorto né delle due grandi rogge derivate.
- *Metodi di irrigazione*: a scorrimento
- *Elementi della gestione*: l'acqua è distribuita attraverso bocchelli non regolati da misuratore ed a volte anche senza paratoia (bocchello libero). Ciascun bocchello sottende un compensorio dove i fondi utilizzano l'acqua secondo l'orario del bocchello medesimo. Esistono anche bocche 'precarie', dotate di paratoia, aperte soltanto su autorizzazione del gestore e, quindi, in caso di disponibilità.
- *Note*: il Consorzio 'Rogge Comuna ed Unite' gestisce anche le rogge Misana ed Orietta, di origine fontanilizia, quindi obbligate a concessione d'uso a séguito della L. 36/1994.

Roggia Pandina

- *Fonte di approvvigionamento*: canale Retorto;
- *Portata di competenza*: 9,4 m³/s
- *Titolo di derivazione*: deriva da soggetto concessionato
- *Soggetto gestore*: Consorzio Roggia Pandina – Consorzio di Irrigazione tra utenti.
 - *Atto costitutivo*: -
 - *Statuto*: a stampa 1958;
 - *Organi di gestione*: Assemblea generale degli Utenti, Consiglio degli Utenti, Presidente;
- *Compensorio irrigato*: ettari 1390;
- *Aziende agricole servite*: 123.
- *Aziende Agricole Servite ma non appartenenti all'Utenza*: -
- *Metodi di irrigazione*: a scorrimento

- **Elementi della gestione:** l'acqua è distribuita attraverso bocchelli non regolati da paratoia o misuratori. Ciascun bocchello sottende un compensorio dove i fondi utilizzano l'acqua secondo l'orario del bocchello medesimo. Esistono anche bocche 'precarie', dotate di paratoia, aperte soltanto su autorizzazione del gestore e, quindi, in caso di disponibilità.
- **Note:** -

Roggia Misana e Orietta

- **Fonte di approvvigionamento:** fontanili in provincia di Bergamo e Cremona;
- **Portata di competenza:** 2,6 m³/s, dei quali 2,0 Misana e 0,6 Orietta.
- **Titolo di derivazione:** in istruttoria.
- **Soggetto gestore:** Consorzio Rogge Comuna ed Unite – Consorzio di Irrigazione tra utenti.
 - **Atto costitutivo:** origini antiche.
 - **Statuto:** atto notajo Ferdinando Slerca 19 luglio 1890 n. 1732.
 - **Organi di gestione:** Assemblea generale degli Utenti, Consiglio di Amministrazione, Presidente;
- **Compensorio irrigato:** ettari 699.
- **Aziende agricole servite:** 80 (41 Orietta e 39 Misana).
- **Aziende Agricole Servite ma non appartenenti all'Utenza:** -.
- **Metodi di irrigazione:** a scorrimento
- **Elementi della gestione:** l'acqua è distribuita attraverso bocchelli dotati di manufatto di derivazione con paratoie che assegna la portata in proporzione alla superficie irrigata.
- **Note:** -

Roggia Serio Morto – Fossato Vetero

- **Fonte di approvvigionamento:** fontanili nel territorio dei comuni di Castelvoglio e Camisano.
- **Portata di competenza:** 0,688 m³/s.
- **Titolo di derivazione:** Decreto 18 luglio 1931 n. 2790 rinnovato con Decreto n. 1357 del 10 ottobre 1990.
- **Soggetto gestore:** Consorzio del cavo irrigatore Serio Morto.
 - **Atto costitutivo:** origini antiche – verbale 6 settembre 1868, approvato dal Consiglio Provinciale di Cremona e convalidato il 24 luglio 1940.

- **Statuto:** Regolamento del 24 novembre 1930.
- **Organi di gestione:** Assemblea, Consiglio di amministrazione, Presidente.
- **Comprensorio irrigato:** ettari 443.
- **Aziende agricole servite:** 77.
- **Aziende Agricole Servite ma non appartenenti all'Utenza:** - .
- **Metodi di irrigazione:** a scorrimento
- **Elementi della gestione:** la dispensa avviene a mezzo di vari bocchelli che assumono anche il compito di gestire ed assegnare l'acqua in proporzione alle superfici.
- **Note:** - .

Roggia Zemìa e Lissolo

- **Fonte di approvvigionamento:** fontanili in territorio dei comuni di Offanengo e Ricengo.
- **Portata di competenza:** 0,41 m³/s (0,35 Zemìa e 0,06 Lissolo).
- **Titolo di derivazione:** origini antiche - Zemìa in corso di istruttoria. Lissolo con Decreto Min. LL PP dell' 8 luglio 1933 n. 2091.
- **Soggetto gestore:** Consorzio di Irrigazione delle rogge Zemìa e Lissolo.
 - **Atto costitutivo:** Decreto 8 maggio 1964 Min. LL PP n. 6387.
 - **Statuto:** allegato all'atto costitutivo.
 - **Organi di gestione:** Assemblea, Consiglio, Presidente.
- **Comprensorio irrigato:** ettari 220 (156 Zemìa e 64 Lissolo).
- **Aziende agricole servite:** 115.
- **Aziende Agricole Servite ma non appartenenti all'Utenza:** - .
- **Metodi di irrigazione:** a scorrimento
- **Elementi della gestione:** - .
- **Note:** il Lissolo è anche alimentato dagli esuberanti del ramo di levante di roggia Babbiona.

Pozzo del Consorzio Dossi di Offanengo

- **Fonte di approvvigionamento:** pozzo.
- **Portata di competenza:** 0,170 m³/s per cinque mesi estivi.
- **Titolo di derivazione:** in corso di istruttoria.
- **Soggetto gestore:** Consorzio irriguo Dossi di Offanengo.
 - **Atto costitutivo:** notajo Renzo Papi n. 793/374 del 25 settembre 1949.
 - **Statuto:** allegato all'atto costitutivo.

- **Organi di gestione:** Assemblea, Consiglio di amministrazione, Presidente.
- **Comprensorio irrigato:** ettari 46.
- **Aziende agricole servite:** 57.
- **Aziende Agricole Servite ma non appartenenti all'Utenza:** - .
- **Metodi di irrigazione:** a scorrimento
- **Elementi della gestione:** a mezzo di canaline in cls e, in piccola parte, non rivestite.
- **Note:** - .

Un ulteriore Consorzio che deve essere menzionato è il **Consorzio dell'Adda** deputato alla gestione della regolazione “a serbatoio” del Lago di Como, con un volume medio effettivo di 120/160 milioni di metri cubi che producono una portata di 20 mc/s per i quali è titolare di una concessione. Questa acqua, che viene definita “acqua nuova”, è stata distribuita secondo accordi, tra gli utenti consorziati all'ente, tra questi figurano anche la Roggia Vailata, il Canale Retorto da cui si dipartono la Pandina e la Cremasca, la Roggia Rivoltana ed il Canale Pietro Vacchelli che appartengono al Consorzio di Bonifica ed Irrigazione Cremasco.

CAPITOLO VI

L'ANALISI DI UN CASO SPECIFICO:

IL SISTEMA DI ROGGIA COMUNA ED UNITE

6.1 IL CANALE RETORTO E LE SUE DERIVAZIONI: LA ROGGIA CREMASCA E LA ROGGIA PANDINA

L'acqua diviene ai nostri tempi un bene sempre più prezioso e scarso da gestire al meglio anche a causa della concorrenza tra i vari usi che sono comunque alternativi, cioè uno esclude l'altro. Benché, come già affermato, il comprensorio cremasco sia assai fornito di tale risorsa, sono quindi allo studio progetti di riordino irriguo orientati in tale senso e per minimizzare gli sprechi, questi sono una necessità anche in considerazione del fatto che spesso le concessioni sono datate di decenni o ancor più di secoli, periodi in cui le situazione d'uso dei territori sono naturalmente molto mutate! Altro fattore che induce a pensare ad un riordino è l'obbligo, imposto dalla legge n. 36/1994, di garantire ai corsi d'acqua la presenza del Deflusso Minimo Vitale, il quantitativo d'acqua minimo necessario a conservare l'equilibrio degli ecosistemi e la vita negli alvei.

6.1.1 La storia

Il Canale Retorto con le sue derivazioni, la Roggia Cremasca e la Roggia Pandina, si presenta ai nostri occhi, se si escludono le impermeabilizzazioni mediante rivestimento in cemento di alcuni tratti, sostanzialmente immutato da diverse centinaia di anni. Per questo motivo, volendo darne una presentazione, abbiamo deciso di riferirci a quanto contenuto nella dettagliata e minuziosa descrizione inserita nella Relazione della Commissione nominata dal Ministero dei Lavori Pubblici per lo studio della nuova ripartizione delle acque dell'Adda fra il

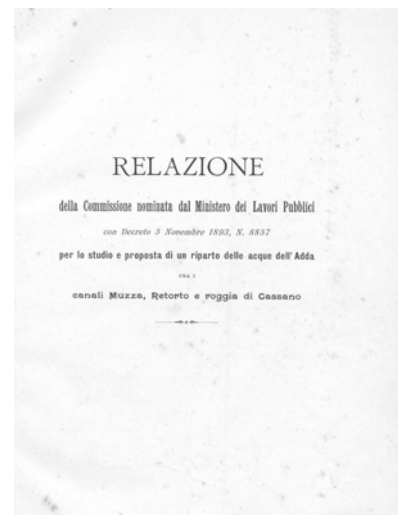


Fig. 21. Frontespizio del volume

suddetto canale, la Muzza e la Roggia di Cassano¹⁰, che, benché datata 1897, rimane ancor oggi, come abbiamo notato durante i sopralluoghi, la fonte più completa ed esauriente di notizie circa il Retorto a cui ogni scritto su questo argomento fa riferimento.

Nel libro ne vengono descritte le origini ricostruite mediante l'appoggio dei documenti esibiti dalle parti per risolvere il contenzioso e di quelli rintracciati dalla stessa Commissione¹¹:

Il Retorto è un tratto di canale che deriva l'acqua dal fiume Adda per alimentare le rogge Cremasca e Pandina. Non si conosce se il Retorto sia un'opera manufatta o naturale. Molto probabilmente però esso fu originariamente un ramo dell'Adda, come lo lasciano supporre la denominazione di torrente che gli venne data nella sentenza 19 gennaio 1457 e il suo stesso nome, che volgarmente nella località si dà a rami abbandonati dal fiume ed infine l'esistenza del Ritortello che sembra dovesse costituire il completamento del ramo fino al suo ritorno nell'Adda¹².



Fig. 22. La presa del Retorto dall'Adda

Si tratta poi dei due rami in cui il Canale ben presto si divide trattando sbrigativamente della Roggia Pandina di origini ignote:

Quanto all'origine delle due rogge alimentate dal Retorto, da nessun documento è dato dedurre quale sia stata pella roggia Pandina, la quale si trova nominata nella prima volta nella relazione 1502 dei Maestri delle Entrate straordinarie Girando e Moresino, come già esistente assieme al partitore che la divide dalla roggia Cremasca¹³.

e più diffusamente della Cremasca per la quale vengono citate anche varie fonti documentarie:

¹⁰ AA. VV., *“Relazione della Commissione nominata dal Ministero dei Lavori Pubblici con decreto 5 novembre 1893, N. 8857 per lo studio e proposta di un riparto delle acque dell'Adda fra i canali Muzza, Retorto e roggia di Cassano”*, Milano, 1897.

¹¹ Ibidem.

L'appendice C “indice cronologico dei documenti” contiene un preciso elenco di tutti i documenti esaminati estratti dall'allegato XX alla Relazione.

¹² Ibidem.

¹³ Ibidem.

I documenti invece offrono molti dati sull'origine della Cremasca e provano che essa, e più precisamente la tratta superiore all'incontro della Roggia Misana destinata a derivare acqua dall'Adda, fu scavata in un'epoca che sta tra il 1412 ed il 1430.

Lo dimostrano:

- a) un documento del 22 aprile 1374 riguardante la locazione di tutte le rogge della Comunità di Crema, dal quale rilevasi che in quell'epoca non esisteva della Cremasca se non il tratto inferiore all'attuale confluenza in essa della Misana;
- b) altro documento del 1430 relativo ai Capitoli per l'affittanza dei dazi delle rogge della Comunità di Crema, ove si precisa che in allora esisteva già la derivazione dall'Adda.
- c) la Patente 2 novembre 1454 del Duca Francesco Sforza nella quale è detto che la Cremasca fu fatta aprire dal Duca Filippo Maria Visconti, che, come è noto, ha regnato dal 1442 al 1447¹⁴.

Il canale e le sue derivazioni vengono geograficamente inquadrati nell'allegato XX che si intitola "Storia documentata del Retorto":

Nella sponda sinistra del fiume Adda, che qui scorre in ghiaia, superiormente al paese di Cassano d'Adda, a m. 480 circa a monte del ponte per la strada Provinciale da Cassano a Treviglio, si apre la bocca del canale Retorto, il quale procedendo in direzione da settentrione a mezzodì, dopo avere sottopassata l'anzidetta strada per l'accennato ponte in muratura, a tre luci, si divide, a mezzo dell'apposito Partitore, in due rami, dei quali quello di destra forma la Roggia Pandina e quello di sinistra la Roggia Cremasca¹⁵.

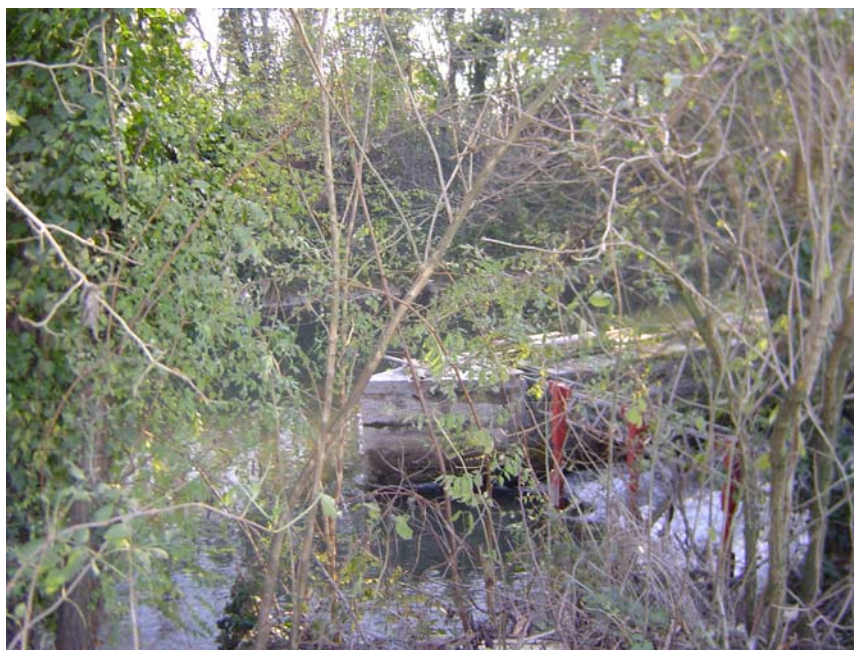


Fig.23. Il partitore del Canale Retorto che da origine alle due Rogge Cremasca (o Comuna) e Pandina

¹⁴ Ibidem.

¹⁵ Ibidem.

Che prosegue con quella delle zone dipendenti da essi per l'irrigazione

Sono queste le due Roggie destinate alla irrigazione di una estesa superficie posta per la maggior parte nella Provincia di Cremona ed in minore parte in quelle di Milano e di Bergamo; e più precisamente la Roggia Pandina diffonde le sue acque in una zona piuttosto ristretta che comincia da poco sotto Cassano e giunge fino a Pandino e la Roggia Cremasca estende i benefici della irrigazione in una zona assai più vasta, che si svolge da Cassano a Crema e si spinge fino ai fiumi Serio ed Adda nell'angolo formato dall'unione del primo col secondo¹⁶.

Circa le superfici irrigate vengono date precise indicazioni che riguardano le pendenze dei terreni, suddividendo quelli dipendenti dalla Cremasca in due per le quali la linea di ripartizione è data dalla strada provinciale Lodi-Crema, considerando invece unitariamente quelli serviti dalla Pandina



Fig. 24. La roggia Cremasca nei pressi di Cascine San Pietro

La zona irrigata dalla Cremasca nella parte superiore alla strada provinciale Lodi-Crema ha una larghezza assai limitata, non maggiore di chilometri 3 ½ circa, nel mezzo della quale scorre la Roggia principale. Inoltre i canali distributori sono di breve percorso e cominciano ad irrigare ben presto dopo la loro bocca di presa. Questa parte del territorio irrigato, oltre alla pendenza nel senso della roggia Cremasca, ha

altra pendenza abbastanza sentita in senso trasversale, dalle due parti della roggia stessa, che trovasi sulla linea di displuvio, e cioè verso il colatore Tormo e la sua diramazione Benzona sul lato di ponente e verso il colatore Acquarossa sul lato di levante. Da tale disposizione consegue che le colature di gran parte della zona irrigata decadono nelle bassure laterali e si raccolgono nei colatori succitati, i quali poi provvedono alle irrigazioni di inferiori terreni.

¹⁶ Ibidem.

La residua zona soggetta alla Cremasca a mezzodì della strada provinciale Lodi-Crema ha maggiore larghezza, raggiungendo quella di circa chilometri 4 ½, e la roggia scorre in prossimità al lato di levante. - Anche qui i canali distributori sono di breve percorso. La pendenza longitudinale del territorio irrigato è meno sensibile di quella della zona sopradescritta; la pendenza trasversale è pure minore di quella della prima zona e diretta in un solo senso da levante a ponente, eccetto nell' ultima parte al di sotto del paese di Ripalta Guerrina nella quale si hanno due pendenze, una verso la valle del Serio, l'altra verso la valle dell'Adda. La zona scola per la prima parte nei colatori Melesa e Fosso Scolatore, e per la seconda parte nel Serio e nell'Adda, e quindi le , colature si raccolgono in cavi separati, che vanno ad irrigare altri terreni inferiori.

La zona della Pandina si trova per intero compresa nel territorio denominato Ghiaia d'Adda; è di figura irregolare, con direzione da settentrione a mezzodì, che comincia a punta e va allargandosi procedendo verso Pandino, ed all'altezza di Gradella raggiunge la larghezza di circa 4 chilometri. Ha roggie di breve percorso, che irrigano poco sotto la loro bocca di derivazione, eccetto la Varibella,



Fig. 25. La Roggia Pandina nei pressi del Partitore

la quale comincia gli adacquamenti dopo circa. 3 chilometri. - Lo scolo del territorio irriguo ha luogo nel

seguinte modo: a) per la parte sulla sinistra della Pandina e della strada Rivolta-Pandino, nelle Roggie Renga, Guarazzone e Roggia Nuova; b) per la parte a destra della suddetta strada nelle Roggi e Mojetta, Gardella e Landriana, che raccolgono anche molte acque di sorgiva.

Inoltre nella estrema parte meridionale, sempre sulla destra della strada Rivolta-Pandino, funziona da colatore la stessa Roggia Pandina, che porta le sue acque al di là del canale Marzano e si versa infine nel Sorgino¹⁷.

Vengono quindi descritte le zone irrigue dei due comprensori con il numero di bocchelli, i loro nomi, alcuni appunti precisatori e le quantità di acque che spettavano ad ognuno inseriti in tabelle, informazioni ancora attuali non essendo sostanzialmente variati in cento anni i diritti e che debbono essere considerate nell'ipotesi di riordino irriguo. Il comprensorio della Cremasca è suddiviso in tre, unitario invece è quello della Pandina:

¹⁷ Ibidem.

Il territorio irrigato dalle acque della Cremasca, [...], si divide in tre zone; la prima consta dei terreni irrigati colle bocche che si trovano nel tronco della Cremasca dal Partitore alla influenza della Misana, comprendendovi quindi anche la roggia Groppella; la seconda si compone dei terreni irrigati colle bocche aperte nella tratta della Cremasca, dalla influenza della Misana alla strada provinciale Lodi-Crema; la terza comprende i terreni irrigati colle bocche derivate nel tratto della Cremasca dalla detta strada al termine della roggia presso la cascina Dama.

Le bocche nel primo tronco della Cremasca sono in numero di 22, delle quali N. 18 in destra e 4 in sinistra. La maggior superficie irrigata è sulla destra ed ha per

Numero progressivo	DENOMINAZIONE dei bocchelli della Cremasca e dei cavi diversi d'irrigazione	SUPERFICIE IRRIGATA												Annotazioni					
		TOTALE			Esclusa pel riparo			Ammissa pel riparo			PORTATA del bocchello della Cre- masca in M ³ sec. in M ³ sec.	VOLUME d'acqua in litri per litro irrigato							
		Etari	Are	Centiare	Etari	Are	Centiare	Etari	Are	Centiare									
I^a Zona																			
1	Groppella . . .	173	90	10	—	—	—	—	—	—	—	173	90	10	0	617	3	5	
2	Brambilla . . .	23	51	10	—	—	—	—	—	—	—	23	51	10	0	054	2	3	
3	Guaiani . . .	1	25	—	—	—	—	—	—	—	—	1	25	—	—	—	—	—	Bocchello chiuso
4	Gelmina . . .	42	54	—	—	—	—	—	—	—	—	42	54	—	0	889	20	9	
5	Guaiani . . .	3	15	50	—	—	—	—	—	—	—	3	15	50	0	190	48	1	
6	Celesia . . .	50	71	10	—	—	—	—	—	—	—	50	71	10	0	488	9	6	
7	Crema-schetto . . .	8	73	40	—	—	—	—	—	—	—	8	73	40	0	296	33	9	
8	Sant'Elisabetta delle Monache . . .	31	90	90	—	—	—	—	—	—	—	31	90	90	0	306	9	6	
9	Marazzani . . .	0	58	10	—	—	—	—	—	—	—	0	58	10	—	—	—	—	Bocchello chiuso
10	Adami . . .	1	08	80	—	—	—	—	—	—	—	1	08	80	—	—	—	—	Idem
11	Lodrini . . .	3	17	—	—	—	—	—	—	—	—	3	17	—	—	—	—	—	Idem
12	Marazzani . . .	3	97	30	—	—	—	—	—	—	—	3	97	30	—	—	—	—	Idem
13	De' Capitani d'Arzago . . .	6	34	60	—	—	—	—	—	—	—	6	34	60	—	—	—	—	Idem
14	Badessino del molino del Paradiso . . .	22	46	60	—	—	—	—	—	—	—	22	46	60	0	220	9	8	Serve anche ad alimentare il molino del Paradiso.
15	Venini . . .	0	51	20	—	—	—	—	—	—	—	0	51	20	—	—	—	—	Bocchello chiuso
16	Bruni . . .	0	53	—	—	—	—	—	—	—	—	0	53	—	—	—	—	—	Idem
17	Badessino della Cabanca e Costa Mila- nese . . .	39	16	20	—	—	—	—	—	—	—	39	16	20	0	330	8	4	
18	Soldati . . .	0	51	—	—	—	—	—	—	—	—	0	51	—	—	—	—	—	Bocchello chiuso
19	Agnadello . . .	248	46	90	—	—	—	—	—	—	—	248	46	90	0	516	3	2	
20	Robecchi . . .	49	40	—	—	—	—	—	—	—	—	49	40	—	0	187	3	8	
21	Badess. d'Azzano . . .	99	05	50	—	—	—	—	—	—	—	99	05	50	0	285	2	9	
22	Vittoria . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Sommano	811	77	30	—	—	—	—	—	—	—	811	77	30	—	—	—	—	

Fig. 26. Tabella contenente i dati relativi ai bocchelli della I zona della Roggia Cremasca

naturale colatore dei suoi residui il Tormo, mentre sulla sinistra, ma solo alla estremità meridionale della piccola zona irrigata, trova si il principio del cavo Acquarossa che ha ivi origine da sorgenti presso Torlino. [...]La Commissione ha poi constatato che i bocchelli Celesia, Crema-schetto, S. Elisabetta delle Monache e Badessino del Molino del Paradiso, derivano una quantità d'acqua eccedente il bisogno di una congrua irrigazione dei terreni oggi dagli stessi serviti, [...] Di questo eccesso d'acqua si tenne conto coll'aggiungere la superficie che potrebbe irrigare, perchè si è constatato non trattarsi di colature, ma di vera acqua viva, che eccedendo ai bisogni, viene scaricata periodicamente nelle rogge succitate che fanno capo nel Tormo, senza servire prima ad alcuna irrigazione. [...]

Fig. 27. Tabella contenente i dati relativi alle zone II e III della Roggia Cremasca

Le bocche del secondo tronco della Cremasca sono in numero di 23, delle quali 10 in destra e 13 in sinistra.

La superficie irrigata sulla sinistra della Cremasca, ha per unico colatore l'Acquarossa, e quella assai maggiore sulla destra cola nel Tormo e sua diramazione detta Benzona, i quali canali limitano a ponente la zona irrigua, nonchè nel colatore Melesa che l'attraversa da nord a sud. Si nota altresì che, attesa l'estensione

della zona irrigata, le colature di alcune derivazioni confluiscono nelle rogge di una successiva derivazione inferiore, nelle quali perciò trovansi unite acque vive ed acque di colatura.[...]

Le bocche nel terzo tronco della Cremasca sono 10, delle quali 9 a destra ed una a sinistra.

La restante zona si distingue nettamente in due parti; la parte bassa nella valle dell' Adda e del Serio nei Comuni censuari di Ripalta Guerrina, Montodine settentrionale, Moscazzano inferiore e Rovereto, e la parte alta, od altipiano, che è limitata dalla detta valle [...].

La parte alta si irriga per intero con acque della Cremasca, però vi concorrono in piccola quantità anche acque vive del bocchello di Ripalta Nuova derivato dall' Acquarossa al Molino di Capergnanica, che furono acquistate dal marchese Monticelli nel periodo dall'anno 1860 al 1864 circa, a sussidiare le acque della bocca Ripalta Guerrina nella irrigazione dei suoi possedimenti in Comune omonimo.[...]

La parte bassa, di qualità generalmente sortumosa, si suddivide a sua volta in due porzioni, delle quali quella nei Comuni di Ripalta Guerrina, Montodine settentrionale e Moscazzano inferiore in parte, irrigata colle colature del bocchello di Ripalta Guerrina, Ramo di Montodine e bocca di Moscazzano, nonchè con acqua viva degli stessi bocchelli, e l'altra irrigata dal Fosso Scolatore nei suoi due rami detti di Moscazzano e di Bovereto, e dalle rogge Guerrina e Zurletta, e Fortunata.

Numero progressivo	DENOMINAZIONE dei bocchelli della Cremasca e dei cavi diversi d'irrigazione	SUPERFICIE IRRIGATA									PORTATA del bocchello della Cremasca in Metri cubi	VOLUME d'acqua in litri per Ettaro irrigato	Annotazioni
		TOTALE			Esclusa pel riparto			Ammessa pel riparto					
		Ettari	Are	Centiare	Ettari	Are	Centiare	Ettari	Are	Centiare			
Cavi diversi													
56	Cavo Pendente	31	14	20	31	14	20	—	—	—			
57	Colatore Sab- bioncino . . .	27	55	20	27	55	20	—	—	—			
58	Colatore Tor- mo, rogge influenti e diramazioni.	2457	10	—	2327	10	—	130	—	—			
59	Colatore Ac- quarossa . . .	975	20	00	945	20	00	30	—	—			
60	Colatore Melesa	380	33	50	380	33	50	—	—	—			
61	Alchinetta . . .	314	70	00	314	70	00	—	—	—			
62	Fosso Scolatore ramo di Mo- scazzano . . .	95	88	50	186	90	40	70	—	—			
63	Fosso Scolatore ramo di Ro- vereto	161	01	90									
64	Guerrina e Zurletta . . .	126	45	50	126	45	50	—	—	—			
65	Roggia Fortu- nata	3	90	30	3	90	30	—	—	—			
66	Fosso Scolatore ramo di Mo- scazzano e Roggia Fortu- nata	49	87	80	49	87	80	—	—	—			
67	Fosso Scolatore ramo di Mo- scazzano e bocca di Mo- scazzano . . .	5	25	60	5	25	60	—	—	—			
68	Fosso Scolatore rami di Mo- scazzano e di Rovereto . . .	23	48	30	23	48	30	—	—	—			
	Sommano	4651	90	80	4421	90	80	230	—	—			

La superficie della prima zona nella parte bassa fu compresa perchè alla sua irrigazione provvede in via principalissima la Cremasca con acque vive sussidiate dalle colature che si raccolgono negli stessi canali che si derivano dalla Cremasca.[...]

La Commissione ha escluso quasi per intero la superficie irrigata nella seconda zona della parte bassa perchè le Rogge da cui è servita sono formate o da sorgenti o da colature di acque estranee alla Cremasca, od anche da colature morte di questa ultima roggia; comprese però la superficie che potrebbe essere irrigata dall'acqua viva della Cremasca che defluisce nel Fosso Scolatore, e più precisamente di quella esuberante alla irrigazione dei terreni nell'altipiano oggi adacquati dai bocchelli di S. Antonio, Martinengo e Finestra di S. Donato, ma specialmente dai primi due. Quest'acqua esuberante non va però confusa colle colature, perchè da constatazioni fatte risulta che trattasi di vera acqua viva che periodicamente viene scaricata nel Fosso Scolatore senza servire prima ad alcuna

Fig. 28. Tabella contenente i dati relativi ai "cavi diversi"

irrigazione.[...]

Tutta la zona irrigata dalla Roggia Pandina [...] è un terreno alluvionale, e cioè ghiaioso con grossi ciotoli, estremamente bibulo e che presenta il pelo freatico a poca profondità. Le irrigazioni si effettuano con 10 bocche poste sulla Pandina nella sua tratta dai moduli al Ponte della Pietra per la strada provinciale Rivolta – Pandino, di fronte a Gratella, delle quali 6 in sponda sinistra e 4 in destra. Esiste altra bocca, detta Balordo, la quale è oggigiorno chiusa affatto ed inofficiosa ed i terreni ai quali altra volta serviva sono ora irrigati colle acque della bocca Gratella. Il rimanente volume d'acqua che trovasi nella Pandina al ponte della Pietra suindicato è destinato alla irrigazione di terreni posti nel Comune censuario di Pandino. La roggia prosegue fino ad incontrare la strada provinciale di Spino, in vicinanza al paese di Pandino, la costeggia fino quasi a Nosadello, indi la sottopassa, e proseguendo in direzione da nord a sud, colla denominazione di colatore Pandina si arricchisce di colature di irrigazioni superiori fatte colla Pandina e si ingrossa straordinariamente anche con acque estranee e cioè con colature della roggia Nuova; sottopassa quindi il canale Marzano, al di là del quale si divide in due rami, di cui uno si dirige alle Cascine Serragli e l'altro arriva a Barbuzzerà dove ha termine nel Sorgino. Il colatore Pandina suddetto estende le sue irrigazioni da appena sopra la Cascina Zuetta sino alle Cascine Serragli e Barbuzzerà, e la corrispondente superficie non venne compresa in quella da tenersi a base del riparto, perchè trattasi di sole colature, sia di terreni irrigati colla roggia Pandina, sia di altri sottoposti alla roggia Nuova.¹⁸

Numero progressivo	DENOMINAZIONE dei BOCHELLI	SUPERFICIE IRRIGATA			Portata dei bocchelli della Pandina in competenza in metri cubi	Volume d'acqua in litro al metro irrigato	Annotazioni		
		Ettari	Are	Centiare					
1	Guaitani . . .	2	01	50	0	128	—	L'uso del bocchello non è continuo essendo destinato ad un solo terreno di piccola superficie.	
2	Corgnanello . . .	66	25	20	1	143	17	2	
3	Visonta . . .	263	20	50	2	169	8	2	Pal bocchello N. 3 mc. 0.769
6	San Pietro . . .	—	—	—	—	—	—	—	Pal bocchello N. 5 » 4.400
4	Varibella . . .	243	09	10	1	072	4	4	
5	Scorzetta . . .	3	24	00	—	—	—	—	Il bocchello era chiuso.
7	Mirandola . . .	47	02	40	0	575	12	2	
8	Gradella . . .	134	70	20	0	653	4	8	
9	Predaglia . . .	192	60	00	0	881	4	6	
10	Palordò . . .	—	—	—	—	—	—	—	Bocchello ora soppresso.
11	Bizzarola . . .	35	16	30	0	218	6	2	
12	Rim a n e n t e portata della Pandina al Ponte della Pietra . . .	284	85	40	1	111	3	9	
	Somm. Ettari	1272	14	60		7 450			

Fig. 29. Tabella contenente i dati relativi alla Roggia Pandina

Vengono quindi descritti i manufatti presenti lungo i canali che, come è precisato anche dagli ing. Valdameri, Moro e Loffi nel loro scritto datato 1996, si trovano ancora oggi nelle condizioni di secoli fa¹⁹:

Le vere opere di modulazione delle suddette Roggie, ossia le bocche, o moduli, od incastri misuratori delle loro portate, si trovano ai ponti pei quali le rogge stesse sottopassano la strada Comunale da Cassano per Cassine San Pietro e Casirate, e che sono a circa metri 670 a valle del Partitore. Le dette bocche però, nei riguardi della regolazione dell'introduzione delle acque, non vanno considerate da sole; ma fanno parte di un completo sistema di opere distribuite lungo tutto il percorso del canale Retorto e del primo tronco superiore delle Roggie Cremasca e Pandina dalla presa in Adda ai moduli, e che sono costituite;

a) dall'edificio di presa che estrae direttamente l'acqua dal fiume e ne modera la introduzione;

¹⁸ Ibidem.

¹⁹ AA.VV.; "Contributo allo studio delle acque della provincia di Cremona", cit.

- b) dal Partitore già accennato che la ripartisce fra le due Roggie ;
- c) dal travaccatore o sfioratore della Cremasca, pel quale le acque di questa Roggia che superano la sua cresta, si riversano nella Pandina;
- d) dai due travaccatori o sfioratori della Pandina, pei quali le acque che si elevano al di sopra della loro sommità si scaricano nel Ritortello, donde nella raggia Rivoltana, e quindi nell'Adda, se sovrabbondano alla Rivoltana stessa²⁰.

Le quali sono oggetto, singolarmente, di una precisa disanima in cui vi è una puntuale descrizione dei manufatti, della loro forma e consistenza.

Una intera parte del libro si concentra sull'argomento principe, la quantità d'acqua, quella che spetta per diritto, come supportato da molti documenti, i principali dei quali descritti sinteticamente²¹:

Titoli della roggia Cremasca anteriori al 1500.

La concessione di aprire la tratta della roggia Cremasca, detta Badessa o Comuna, superiore alla confluenza della roggia Misana, onde derivare acqua dall' Adda per impinguare la preesistente successiva tratta che formava la continuazione della Misana stessa, fu data, come si disse, da Filippo Maria Visconti, Duca di Milano e proprietario dell' Adda.

Il titolo originario di concessione dicesi sia andato distrutto in un incendio, come appare dalla lettera del Doge di Venezia 21 agosto 1481. Però, che la concessione sia stata effettivamente data risulta chiaro dalla Patente 2 novembre 1454 del Duca Francesco Sforza.

Il diritto poi della Comunità di Crema di derivare acqua dall'Adda è confermato:

a) dal Trattato di pace 20 novembre 1441 fra la Lega, (della quale faceva parte la Repubblica di Venezia) da una parte, ed il Duca di Milano Filippo Maria Visconti dall'altra. In questo Trattato al Duca di Milano veniva riconosciuta la proprietà dell'Adda, riservati però i diritti esistenti sul fiume a favore delle private persone tanto dello Stato Milanese posto sulla destra, che del Veneto posto sulla sinistra;

b) dalla Dichiarazione 28 ottobre 1447 dei Capitani e Difensori della Libertà di Milano, che riconosceva nella Comunità di Crema il diritto sulla roggia Comuna e sue acque;

c) dalla Patente 2 novembre 1454 sopraccennata, che manteneva la Comunità nel diritto d'uso delle acque come in precedenza;

d) dalla Sentenza 20 marzo 1460 di Antonio De Sicco, Commissario Ducale della Ghiaia d'Adda; pronunciata per incarico del duca di Milano Francesco Sforza fra sudditi Milanesi, proprietari di terreni che venivano abusivamente irrigati con acqua estratta dalla roggia Cremasca, e la Comunità di Crema, nella quale Sentenza si concludeva riconoscendo nella Comunità stessa la proprietà esclusiva ed intera della roggia e dell'acqua che essa derivava dall' Adda.

²⁰ AA. VV., *“Relazione della Commissione nominata dal Ministero dei Lavori Pubblici con decreto 5 novembre 1893, N. 8857 per lo studio e proposta di un riparto delle acque dell'Adda fra i canali Muzza, Retorto e roggia di Cassano”*, cit.

²¹ Ibidem.

Un elenco completo dei documenti esistenti sulle Rogge in esame è inserito nella appendice C *“Indice cronologico dei documenti”*.

Titoli del Retorto dopo l'anno 1500.

I documenti sovracitati fanno prova indiscutibile del diritto, in genere, della Comunità di Crema di derivare acqua dall'Adda. Dagli stessi però non risultano precisate, nè la quantità d'acqua da estrarsi, nè le modalità cui doveva essere subordinata la derivazione. In ogni modo essi si riferiscono esclusivamente alla roggia Cremasca.

Più precisi e completi riescono invece gli altri documenti qui sotto elencati, i quali poi riferendosi oltre che alla roggia Cremasca, anche alla Roggia Pandina, valgono a stabilire i veri diritti del canale Retorto.

Tali documenti sono:

1 La Relazione 19 luglio 1502 dei Maestri delle Entrate straordinarie, Girando e Moresino, incaricati da Lodovico XII Re di Francia e Duca di Milano con lettera 27 agosto 1501, di dirimere le controversie esistenti fra la Comunità di Crema, da una parte, ed il Marchese Antonio Maria Pallavicino e la Comunità di Cassano, dall'altra; Relazione che venne approvata dal Senato di Milano e convalidata dal Re Lodovico XII con lettera 27 settembre 1502;

2 La Sentenza 8 maggio 1510 pronunciata dal Senatore Agostino Panigarola, per incarico in data 19 giugno 1507 di Lodovico XII Re dei Franchi e Duca di Milano, nella causa tra la Comunità di Crema, da una parte, e quella di Lodi ed i fratelli De Porro e litis consorti sudditi Milanesi, dall'altra, in merito ai lavori di allargamento ed approfondimento della bocca e del letto del canale Retorto che di continuo si eseguivano dai Cremaschi e che venivano contrastati dagli altri od anche impediti coll'otturazione della bocca del canale nonchè in merito al ponte da costruirsi sul Retorto;

3 La Sentenza in data 21 aprile 1551 dei Cesarei Prefetti delle acque dello Stato di Milano, Alberigi, Duarte e Maruffo, specialmente delegati da Ferdinando Gonzaga Capitano generale della Cesarea Maestà e Luogotenente, con Lettera 13 ottobre 1549, pronunciata nella causa tra il Cesareo Fisco, da una parte, e la Comunità di Crema, dall'altra, a motivo della richiesta produzione dei titoli comprovanti i diritti della roggia Cremasca a derivare acqua dall'Adda

4. La Sentenza in data 23 aprile una pronunciata dai suindicati Cesare i Prefetti e pello stesso titolo, nei riguardi della roggia Pandina;

5. L'Istrumento di transazione a rogito Grasso, in data 26 gennaio 1608, stipulato fra i Questori del Magistrato delle Entrate straordinarie dello Stato di Milano, da una parte, e gli Utenti della roggia Pandina, dall'altra, colla quale transazione fu posto termine alla lite fra il Fisco e gli Utenti Stessi in punto al riconoscimento del loro titoli;

6 Il Trattato di pace stipulato a Mantova in data 10 giugno 1756, fra la Repubblica di Venezia e l'Impero d'Austria, col quale venne convenuto che il canale Retorto deva mantenersi nello stato in cui si trovava la sua modulazione stabilita dalle antecedenti sentenze²².

Vengono quindi minuziosamente e in modo rigorosamente tecnico descritti gli elementi che hanno influenza sulla quantità d'acqua necessaria all'irrigazione:

1. La cultura dei terreni
2. La natura dei terreni
3. I disperdimenti nei canali principali e nei canali distributori

²² Ibidem.

6.2 DATI NECESSARI ALLA VALUTAZIONE DELL'EFFICIENZA DELLA GESTIONE IRRIGUA

Come abbiamo detto concentreremo la nostra attenzione sullo specifico caso del consorzio del Retorto e della Pandina. Il Canale Retorto deriva le sue acque direttamente dall'Adda, nei pressi dell'abitato di Cassano attraverso uno sbarramento abbastanza recente che alimenta l'antica opera di presa detta "delle 12 porte". Circa 650 metri più a valle dal Canale si dipartono due Rogge : la Cremasca e la Pandina, le quali procedono parallele scendendo verso sud, fino quasi ricongiungersi dopo un percorso di 4,8 km, in località Corneanello di Rivolta d'Adda. Vi è poi un ulteriore derivazione denominata Roggia Groppella. Il consorzio interessa numerosi comuni (ben 22 che si estendono tra Cassano d'Adda, il più a nord, e Montodine, il più meridionale)



Fig. 30. La Torre contenente i meccanismi di controllo della Diga del Retorto alla Presa dell'Adda



Fig. 31. Il Retorto nei pressi del Partitore

ed è suddiviso in 3 zone separate che utilizzano le acque dei due canali, questo è conseguenza del fatto che numerose aziende usufruiscono invece delle acque dei molti fontanili presenti e non sono quindi giuridicamente comprese all'interno del consorzio, benché queste acque derivino indirettamente ancora dall'Adda (acque di scolo e di percolazione che ricaricano i fontanili).

L'area del Comprensorio è di 7794.0 ha ed il perimetro di 157.50 km.

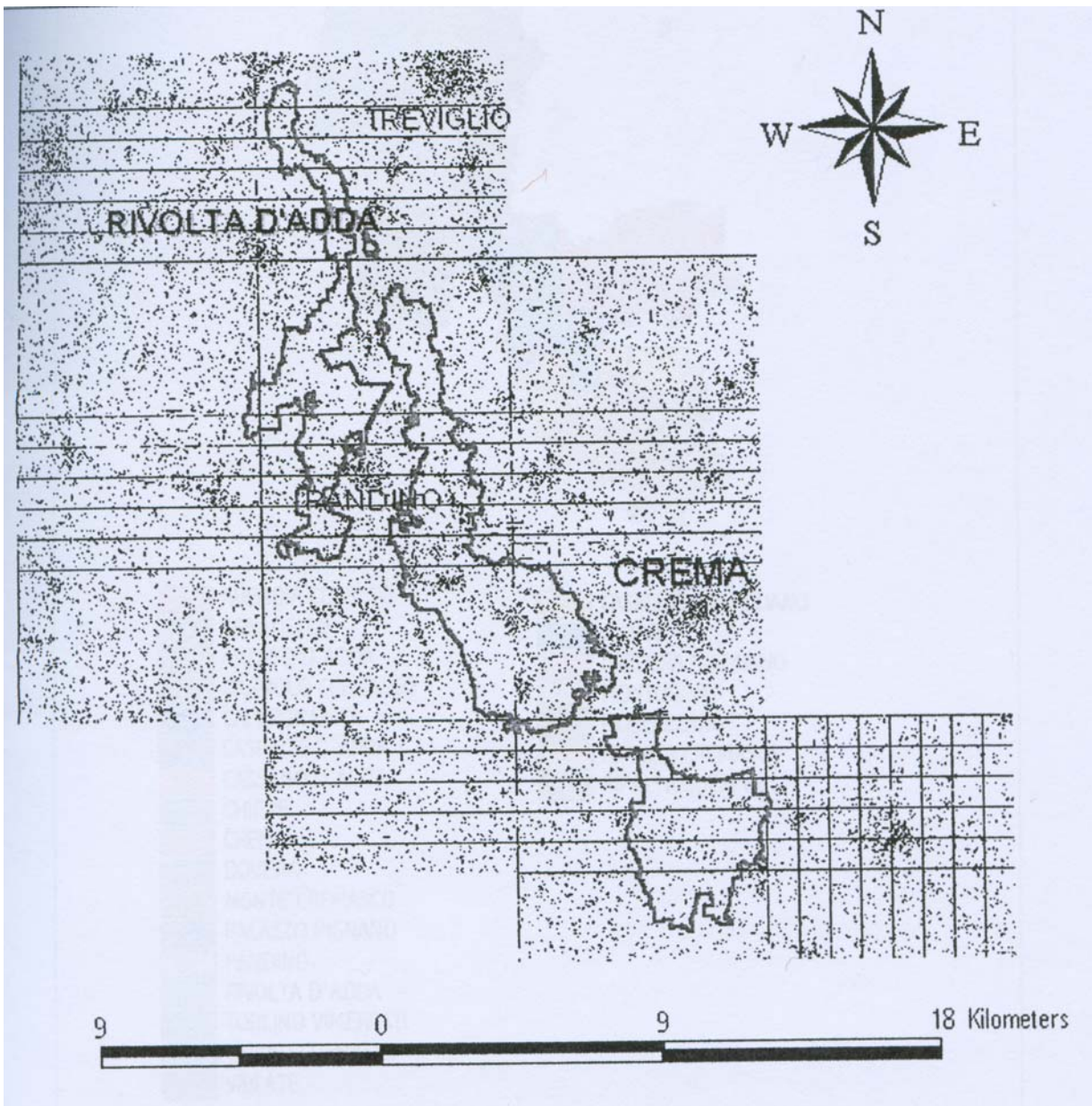


Fig. 32. Comprensorio irriguo del Consorzio Retorto, Comuna e Pandina

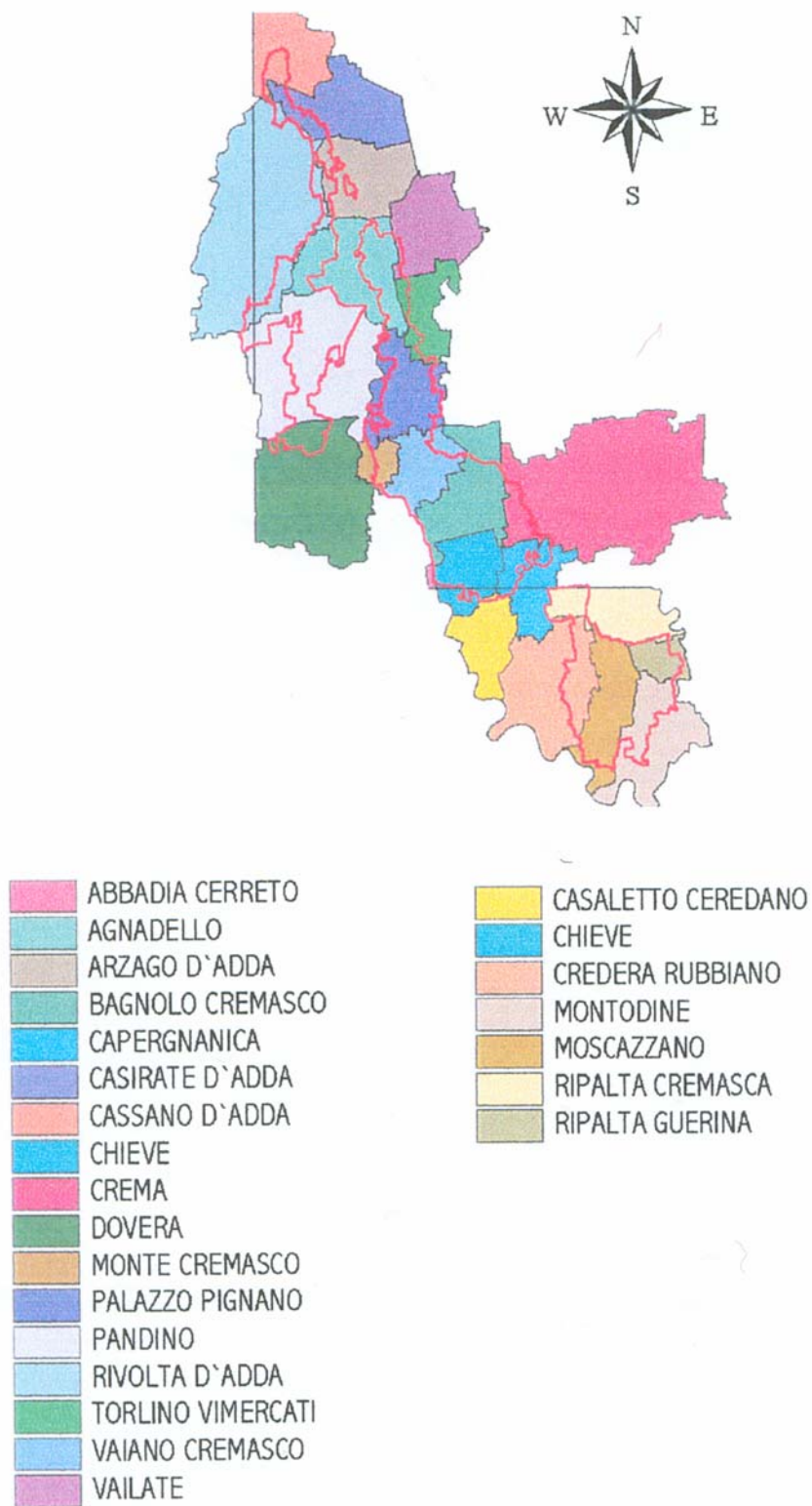


Fig. 33. I comuni interessati dal Compensorio irriguo del Canale Retorto, dalla Roggia Comuna e dalla Roggia Pandina

Per approntare un progetto di riordino irriguo sarà necessario per prima cosa verificare il rapporto tra la portata attualmente erogata e la necessità delle colture presenti all'interno del comprensorio per sapere se vi è o meno un eccesso, per giungere a questa informazione è indispensabile avere alcuni dati²³:

- Uso del suolo
- Tipo di coltura praticata
- Metodi con cui l'acqua viene portata dalle opere di presa fino ai fondi
- Efficienza, cioè il rapporto tra quantità di acqua che arriva sui campi e quella all'opera di presa
- Modi in cui avviene l'irrigazione:
 - Stato dei canali
 - Razionalità nel loro percorso
 - Efficienza delle modalità irrigue.

6.2.1 Usi del suolo

Per conoscere il reale fabbisogno idrico del comprensorio è necessario conoscere quale è la superficie che necessita realmente d'irrigazione, quindi devono essere sottratte tutte le aree urbanizzate, quelle utilizzate per le infrastrutture ed in più tutte quelle che, benché non edificate, non vengono adacquate quindi i pioppeti, gli incolti, i boschi, le paludi ecc... Da ciò è emerso che ben il 76.7% del comprensorio è occupato da zone agricole irrigue.

Vanno in seguito distinti i tipi di colture e la percentuale che occupano rispetto alla zona irrigata poiché ogni coltivazione richiede quantitativi diversi di acqua. Purtroppo la situazione sotto questo punto di vista è in continuo mutamento, poiché poche sono le aree a coltivazione stabile nel tempo, ed i dati sono quindi indicativi.

²³ Questi dati saranno tratti da uno studio effettuato presso il Consorzio dell'Adda dall'ing. Zanesi Pietro, "Valutazione dell'efficienza di gestione dei più modesti consorzi irrigui del bacino dell'Adda", Tesi di master, Politecnico di Milano-sede di Cremona, Cremona, 2002.

La fonte dei dati è ERSAL.

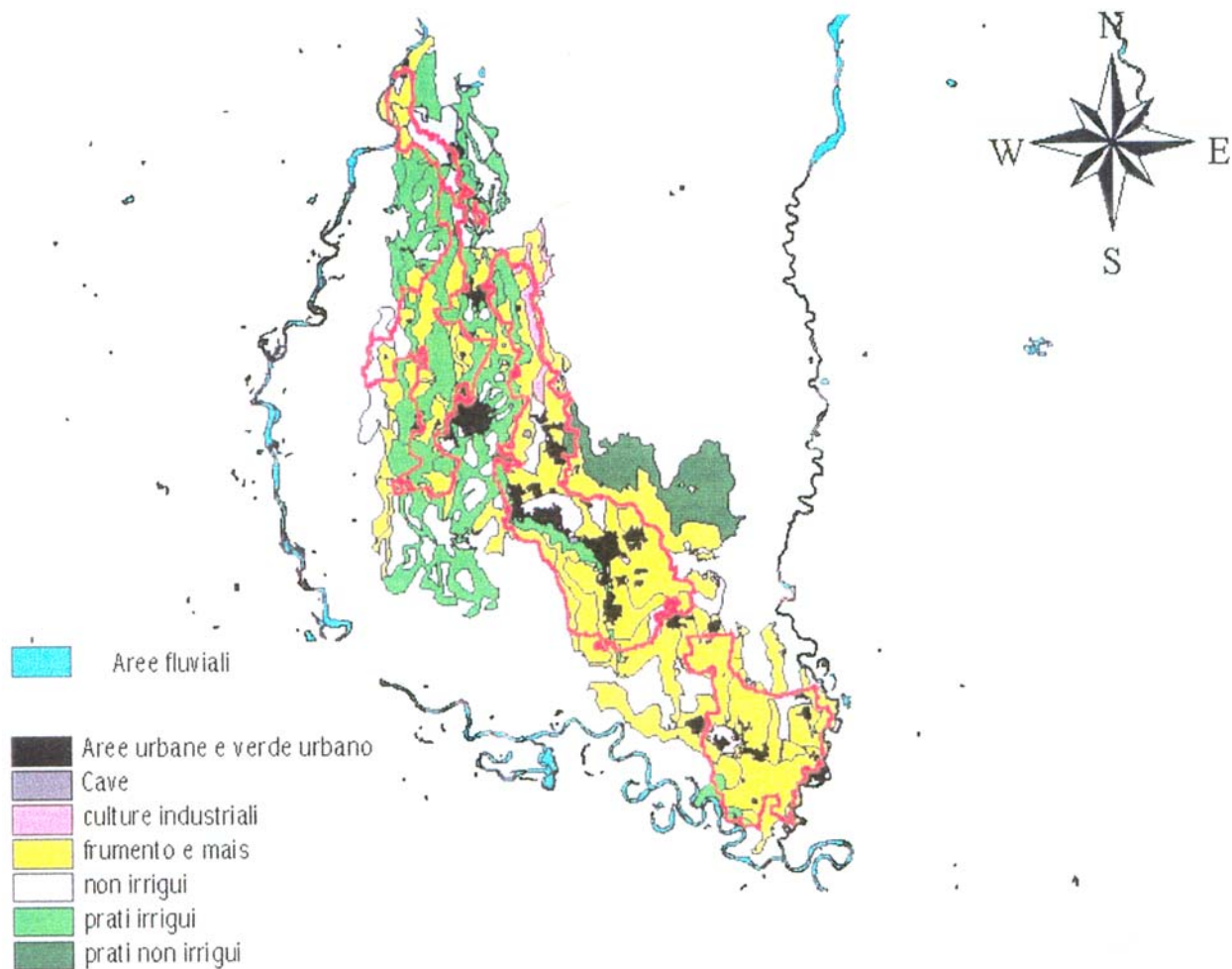


Fig. 34. Carta degli usi del suolo

Usi del suolo

AREA	Mq	Ettari	Percentuale
<i>area totale</i>	<i>77940732.00</i>	<i>7794.07</i>	<i>100.00</i>
aree urbanizzate	7435114.05	743.51	9.54
aree a mais e frumento	45328892.00	4532.89	58.16
prati irrigui	13696972.00	1369.70	17.57
culture industriali	1514377.00	151.44	1.94
prati non irrigui	431808.00	43.18	0.55
pioppeti	506323.00	50.63	0.65
altra legnosa agraria	30427.00	3.04	0.04
boschi di latifoglie	166495.00	16.65	0.21
laghetti, corsi d'acqua e aree umide	583496.00	58.35	0.75

AREA	Mq	Ettari	Percentuale
aree estrattive e varie	7473469.00	747.35	9.59
area militare	0.00	0.00	0.00
strade, ferrovie	773359.00	77.34	0.99
Totale area irrigua	60540241.00	6054.02	77.67

Distribuzione percentuale delle colture irrigue

Coltura irrigua	Percentuale
Frumento e mais	74.9
Prato irriguo	22.6
Coltura industriale (pomodori, fagiolini, ecc..)	2.5

6.2.2 Caratteristiche fisiche e pedologiche del suolo

Le caratteristiche del terreno che influenzano il fabbisogno idrico sono: permeabilità, tessitura, pH, percentuale di carbonato di calcio (CaCO₃) e profondità dello strato di suolo incoerente. Vengono utilizzati dei valori medi per gli usi del suolo e per l'area irrigua totale.

	ha	pH	caCO₃	Tessitura	Permeabilità	Profondità (cm)
Mais	3249.5	6.85	6.92	f	moderata	140.5
Prati irrigui	1369.7	7.34	17.64	fs	Mod. elevata	125.3
Frumento	1266.9	8.26	9.48	f	moderata	94.6
Colture industriali	5727.3	7.6	-	f	moderata	150
Mais e frumento	4516.4	7.25	7.64	f	moderata	127.7
Area irrigua totale	6054.4	7.27	9.97	f	moderata	127.1

Tessitura: f : tessitura franca

fs : tessitura franco-sabbiosa

6.2.3 Il clima

I fattori climatici da considerare perché influenzanti l'evapotraspirazione delle colture e quindi il fabbisogno idrico dei vegetali sono: temperatura, umidità, vento e radiazione solare. Inoltre deve essere valutato il quantitativo delle precipitazioni, quest'ultimo parametro è infatti essenziale perché ci indica la quantità di acqua che sarà necessario fornire artificialmente²⁴.

Valori medi di precipitazione nelle stazioni

	Rivolta d'Adda	Crema	Lodi	Treviglio
 mese	Precipit. (mm)	Precipit. (mm)	Precipit. (mm)	Precipit. (mm)
gennaio	75,29	43,21	45,78	74,11
febbraio	27,85	27,36	16,84	28,16
marzo	44,95	18,96	28,41	57,09
aprile	60,60	51,92	67,90	91,05
maggio	52,25	58,21	63,12	103,35
giugno	81,80	49,07	63,27	104,35
luglio	33,31	38,46	41,86	62,75
agosto	74,49	35,59	47,01	79,07
settembre	92,49	89,31	111,52	143,62
ottobre	70,80	81,22	117,46	133,10
novembre	60,67	65,83	66,51	107,65
dicembre	42,87	60,38	51,90	64,99

²⁴ Fonte: Servizio Agrometeorologico Regionale (servizio dell'area meteorologica dell'ERSAL. I dati provengono dalle stazioni di Crema, Treviglio, Lodi e Rivolta d'Adda, le rielaborazioni sono dell'Ing. Pietro Zenesi.

Valori medi di precipitazione su tutta l'area

	AREA TOTALE
 mese	Precipitazione (mm)
gennaio	59,60
febbraio	25,05
marzo	37,35
aprile	6787
maggio	69,23
giugno	74,62
luglio	44,10
agosto	5904
settembre	109,23
ottobre	100,65
novembre	75,17
dicembre	55,03

Valori medi mensili di vento sfilato

Mese	V sfi (km/giorno)
gennaio	110.34
febbraio	113.09
marzo	138.22
aprile	132.54
maggio	134.30
giugno	112.82
luglio	100.51
agosto	93.38
settembre	118.60
ottobre	100.29
novembre	103.75
dicembre	127.98

Valori medi mensili riguardanti l'umidità relativa

Mese	U.R. max	U.R. min	U.R. med
gennaio	95.03	70.08	84.58
febbraio	94.50	60.55	79.88
marzo	91.48	51.99	72.68
aprile	92.76	45.22	71.17
maggio	91.71	42.53	68.13
giugno	91.45	52.38	67.47
luglio	89.47	41.23	65.50
agosto	91.60	44.28	69.02
settembre	96.67	52.27	79.83
ottobre	96.23	66.99	87.06
novembre	95.92	70.63	87.75
dicembre	95.88	73.85	88.59

Valori medi mensili relativi alla radiazione solare

Mese	Radiazione globale (MJ/m)	Soleggiamento (ore di sole)
gennaio	136,5	56
febbraio	221,1	90
marzo	260,9	152
aprile	358,7	176
maggio	410,1	219
giugno	422,7	233
luglio	523,4	280
agosto	399	252
settembre	302,7	187
ottobre	252,9	127
novembre	120,5	56
dicembre	95,8	41

Valori medi di temperatura minima e massima giornaliera per ciascun mese nelle 4 stagioni

	RIVOLTA D'ADDA		CREMA		LODI		TREVIGLIO	
<i>mese</i>	<i>T max (C°)</i>	<i>T min (C°)</i>	<i>T max (C°)</i>	<i>T min (C°)</i>	<i>T max (C°)</i>	<i>T min (C°)</i>	<i>T max (C°)</i>	<i>T min (C°)</i>
gennaio	8,05	-1,89	5,37	-0,79	5,57	-0,57	6,61	-0,57
febbraio	11,09	-1,37	9,34	-0,47	9,10	0,16	9,91	-0,27
marzo	16,09	1,91	14,41	3,32	14,57	4,25	14,80	4,06
aprile	19,47	5,46	17,97	7,44	17,33	7,26	17,89	7,39
maggio	25,69	12,13	23,87	13,04	22,81	12,79	23,48	12,67
giugno	28,44	14,70	26,83	15,73	26,22	16,16	26,45	13,71
luglio	31,46	17,34	29,30	17,57	29,04	18,41	29,87	18,39
agosto	31,05	17,00	29,10	17,14	29,28	18,51	29,26	18,50
settembre	26,10	12,89	23,53	13,13	23,95	14,27	23,42	13,42
ottobre	20,27	9,50	17,45	9,25	17,38	9,91	17,86	9,72
novembre	12,03	2,06	10,02	3,66	10,37	4,24	11,20	3,76
dicembre	7,65	-1,35	5,70	0,30	5,77	0,29	7,25	-0,24

Valori medi di temperatura minima e massima su tutta l'area

	AREA TOTALE	
mese	T max(C°)	T min (C°)
gennaio	6,40	-0,95
febbraio	9,86	-0,49
marzo	14,97	3,38
aprile	18,17	6,89
maggio	23,96	12,66
giugno	26,98	15,08
luglio	29,92	17,93
agosto	29,67	17,79
settembre	24,25	13,43
ottobre	18,24	9,60
novembre	10,90	3,43
dicembre	6,60	-0,25

6.2.4 Le modalità irrigue

All'interno dei nostri consorzi irrigui e quindi anche in quello in esame è ancora quasi universalmente utilizzato il metodo di irrigazione più semplice, quello per scorrimento superficiale a turnazioni prestabilite che impiega un quantitativo d'acqua molto superiore al necessario e che induce gli agricoltori ad irrigare anche quando non ce n'è effettiva necessità per non saltare il turno assegnato. Il rapporto tra la quantità d'acqua che arriva al campo e quella effettivamente assorbita dalle radici (efficienza di campo) oscilla tra il 40 ed il 60%, molto più bassa di quella che si ottiene con sistemi più moderni come quello a pioggia che però necessita di un forte quantitativo di energia impiegata e di costi intermine di manutenzione degli impianti. La bassa efficienza di questo sistema è dovuto alla perdita per percolazione che avviene attraverso il terreno ed è tanto maggiore quanto lo è la permeabilità dello stesso, ciò permette comunque la ricarica delle falde superficiali ed il mantenimento dell'equilibrio nel ricircolo delle acque. Un ulteriore problema è dato dal fatto che queste perdite possono impedire all'acqua di raggiungere tutta l'estensione degli appezzamenti creando delle zone, generalmente quelle più lontane dai punti di consegna, che rimangono asciutte.

Essendo la permeabilità dei terreni in esame moderatamente elevata può essere assunto un valore di efficienza di campo del 50%, per assicurare un margine alle necessità idriche del comparto.

6.2.5 Stato di fatto delle infrastrutture irrigue

La situazione nel comprensorio considerato è assai complessa, come in quasi tutti gli altri del resto. Il canale, come già affermato, deriva dall'Adda con una propria presa, ed ha un'origine antica quindi costruito con mezzi e prospettive d'altri tempi, ne consegue una rete di cavi principali e secondari anch'essa vecchia e tortuosa spesso assai carente dal punto di vista della cura e della manutenzione. Anche i manufatti di dispensa dei canali secondari (o derivatori) sono per lo più a bocca libera, senza sezioni di controllo ed in pessime condizioni di manutenzione.

Tutti questi punti sono causa di perdite d'acqua specie nel periodo d'irrigazione. Sono ulteriori elementi di problematicità gli argini sottili, quelli riparati in modo non idoneo e con

alberi sulla loro sommità, che rischiano rotture soprattutto durante l'irrigazione quando l'alveo viene invaso repentinamente e l'agricoltore deve rispettare il turno.

Da sottolineare è anche la frequente condizione di parallelismo fra canali principali e secondari o fra secondari, che sono causa di degrado per impossibile manutenzione degli argini separatori e di maggiori dispersioni dovute alla maggior superficie bagnata ed alla maggior possibilità di rotture. Sono inoltre presenti dei ponti canale o sovrappassi di altre rogge o di rogge derivate dal canale stesso per cui si hanno allungamenti di percorsi e sovrapposizioni tra i vari comprensori che facilitano le perdite d'acqua e complicano la gestione.



Fig. 35 Roggia Comuna

Tali carenze vengono ulteriormente aggravate negli anni di gravi siccità (1976, 1991, 2003) quando il Consorzio dell'Adda limita le portate di sua competenza. Essendo le bocche dei canali secondari in genere, ad una quota maggiore rispetto al fondo del canale principale, le riduzioni di portata (e quindi di pelo libero) possono mettere in crisi vaste zone del comprensorio. La variabile lunghezza dei turni è ulteriore fonte di difficoltà di gestione della disponibilità d'acqua, specie in caso di riduzioni, poiché non si riesce, a causa degli orari, a dare la portata completa almeno ad una parte dei canali secondari, lasciandone all'asciutto altri, per superare i problemi di quote citati.

La situazione dei canali principali e secondari è simile a quella che si riscontra all'interno delle singole utenze agricole: i fossi aziendali hanno spesso caratteristiche di tortuosità e parallelismo che si traducono in alti costi di manutenzione ed in una scarsa disponibilità d'acqua negli appezzamenti più lontani alla distribuzione. Inoltre le piccole dimensioni degli appezzamenti e le loro dimensioni irregolari influiscono notevolmente sui costi di lavorazione dei terreni, creando punti di sovrapposizione nei passaggi delle macchine agricole, che divengono sempre più sofisticate e moderne, ma anche di maggiori dimensioni e più rigide, ciò implica un maggiore consumo di prodotti e a volte un superiore danno ambientale (immissione di un quantitativo doppio di sostanze nelle zone di sovrapposizione di passaggio) ed anche un notevole aumento dei tempi di lavorazione, introducendo dei "tempi morti".

La situazione del nostro comprensorio può essere paragonata a quella di un comprensorio in sinistra Oglio sul quale sono stati fatti studi approfonditi²⁵, che anche se datati sono ancora attuali, dai quali si rilevavano perdite fino al 40% dall'opera di presa al campo. Dati confermati da uno lavoro dell'ing. Bruno Loffi²⁶ su un comprensorio campione del cremonese, compreso quindi in una fascia dove i terreni sono più impermeabili, in cui si sono riscontrate perdite fino al 30% ribaditi dalle misurazioni effettuate nel 1992 sul Canale Vacchelli dal Consorzio dell'Adda che fornivano pressoché i medesimi valori.

La situazione è aggravata dall'abbassamento della falda superficiale e dal prosciugamento dei fontanili che implica maggior perdite per infiltrazioni e minor disponibilità di acque superficiali. Dal punto di vista ambientale quindi queste perdite sono una reazione della natura all'alterazione dei delicati equilibri di circolazione delle acque e apportano una certa compensazione agli eccessivi prelievi operati.

6.2.6 Fabbisogno idrico del comprensorio

Una volta raccolti tutti i dati necessari attraverso uno specifico programma chiamato Crop Wat elaborato dalla F.A.O. per la progettazione di impianti irrigui che fornisce quindi anche la determinazione della portata (dotazione specifica), nel merito del quale non entreremo perchè ciò esula dalle finalità del presente lavoro, possiamo ottenere il fabbisogno idrico del comprensorio²⁷.

Superficie irrigua [ha]	D.I. unitaria [l/s/ha]	Portata massima [mc/s]
6054.02	1.57	9.50

Per evitare di avere risultati che sottostimano il fabbisogno idrico si sono considerate due successive configurazioni che tengono conto delle peggiori condizioni, dal punto di vista del bisogno idrico, che potrebbero verificarsi sul territorio²⁸:

1. tutta l'area è considerata coltivata a mais, cioè con la coltura che richiede il massimo bisogno irriguo tra quelle presenti e l'efficienza del metodo di irrigazione a scorrimento, in

²⁵ Buizza G. "Esperienze di riordino irriguo", Conferenza Regionale Lombarda sui Problemi della Bonifica e dell'Irrigazione, Milano, 1976.

²⁶ Loffi Bruno, "Riordino irriguo. Studio su campione", Rassegna della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura di Cremona, Cremona, 1972.

²⁷ Zanesi Pietro, "Valutazione dell'efficienza di gestione dei più modesti consorzi irrigui del bacino dell'Adda", cit.

²⁸ Ibidem.

relazione alla medio-alta permeabilità dei suoli, e posta pari a 0.4, che implica un'efficienza irrigua complessiva pari a 0.24.

Superficie irrigua [ha]	D.I. unitaria [l/s/ha]	Portata massima [mc/s]
6054.02	2.81	17.01

2. vengono considerate le stesse condizioni della precedente configurazione ma utilizzati i dati meteo dell'anno 1995 poichè particolarmente siccitoso (il più arido dell'ultimo ventennio).

Superficie irrigua [ha]	D.I. unitaria [l/s/ha]	Portata massima [mc/s]
6054.02	3.30	19.98

E' possibile quindi operare un confronto con la portata massima derivabile attualmente stabilita nelle concessioni che è pari a 21.00 mc/s²⁹.

Portata attuale [mc/s]	Portata calcolata [mc/s]	Riduzione percentuale
21.00	17.01	19%
21.00	19.98	5%

Le minori necessità d'acqua hanno motivazioni plurime tra cui le principali sono certamente l'aumento dell'estensione delle aree edificate (costruzioni civili ed industriali), che quindi sono da escludersi dall'irrigazione ed una probabile sovrastima dei bisogni idrici contenuta nelle datate concessioni.

Un primo suggerimento per il risparmi irriguo è quello di modificare l'attuale sistema che assegna ad ogni comprensorio una portata costante per tutta la stagione irrigua, in base proprio alle prescrizioni delle datate concessioni, attribuendo invece portate variabili in concomitanza con le contingenti esigenze colturali che realmente vengono a porsi in essere all'interno dei comprensori stessi.

²⁹ Ibidem.

CAPITOLO VII

PROPOSTA DI INTERVENTO DI RIORDINO

IRRIGUO DEL COMPENSORIO

Nel termine, ormai tanto usuale che già inizia ad essere oggetto d'abuso, '*Riordino irriguo*', sono ricomprese tutte le iniziative mirate ad assicurare nuove o migliori prestazioni del servizio irriguo in una certa area già servita. A stretto rigore, quindi, nel riordino irriguo non dovrebbero entrare opere e lavori finalizzati a rendere irrigue superfici agrarie oggi 'asciutte', a meno che queste ottengano il beneficio dell'irrigazione a séguito di nuova disponibilità d'acqua recuperata per effetto di un intervento di riordino in comprensori irrigui.

Il miglioramento della prestazione del servizio di irrigazione, oggetto del Riordino irriguo, può essere condotto con iniziative di diverso impegno, caratteristiche e dimensioni:

- automatizzazione dei sistemi di regolazione: le reti irrigue sono formate da canali con sviluppi longitudinali di decine, ed a volte centinaia di chilometri, e quindi caratterizzate da tempi di 'reazione' alle manovre di regolazione che possono raggiungere anche le 48 ore. Una manovra di regolazione, dovuta ad esempio ad una riduzione del battente all'opera di presa su un fiume (quindi necessaria per riportare la portata in ingresso al valore precedente questo evento, spesso non prevedibile con certezza), può estendere i propri effetti lungo la rete con lentezza, comportando così scompensi nelle dotazioni irrigue e moti pendolari dei livelli. I sistemi automatici assicurano, oltre al controllo continuo – meglio se telecontrollo – l'adeguamento in tempo reale a mutate condizioni idrometriche, quindi la costanza della portata distribuita;
- ristrutturazione delle reti: le reti irrigue, soprattutto se di antica origine, sono il prodotto di un'evoluzione dettata spesso da ragioni storico-sociali-economiche-politiche non sempre, o meglio quasi mai, caratterizzate dalla considerazione dei problemi tecnici, anche se sostenute, fortunatamente, da una perfetta conoscenza del territorio e dell'idraulica, sebbene quest'ultima in modo assolutamente empirico almeno sino all'inizio del XVII secolo. Si possono così oggi ancora individuare punti della rete dove interventi di rifacimento di tratti, a volte neppure tanto estesi, potrebbero supplire a manchevolezze ed inefficienze. Motore di questi interventi è spesso l'incidenza dei costi della mano d'opera per la manutenzione dei canali e le potenzialità di 'movimentazione' dell'acqua con i moderni mezzi messi a

disposizione dell'agricoltura. Così è frequente trovare nei progetti di Riordino irriguo l'accorpamento di due o più rogge, o canali irrigui, in un unico vaso, ottenendo un corpo d'acqua transitante maggiore, con maggiore efficienza di trasporto, minore superficie d'alveo da mantenere, maggiore portata trasportata e quindi maggiore portata estraibile nella fase irrigua: da quest'ultimo aspetto ne consegue – con altro importante risparmio economico e gestionale – una superiore velocità della fase di irrigazione;

- ristrutturazione dei canali irrigui: soprattutto i canali irrigui principali, che trasportano sino al centro di ogni comprensorio irriguo portate di notevole valore (possono raggiungere, nel cremonese, quasi $40 \text{ m}^3/\text{s}$), risentono, se non rivestiti, della sensibile riduzione dell'efficienza idraulica (aumento di scabrezza) generato dalla crescita, durante la stagione irrigua (la calda ed assolata estate), della vegetazione acquatica. La riduzione di portata trasportata può raggiungere valori dell'ordine del 25/30%). Gioco forza l'unica soluzione è di realizzare un rivestimento che eviti questo fenomeno, rendendo non necessaria la periodica manutenzione durante l'estate; il problema del rivestimento di un corso d'acqua, ancorché artificiale, si scontra con altre e nuove esigenze di carattere prettamente ecologico (la tutela dell'ambiente idrico). A questo proposito, nel presente lavoro, si presenterà una soluzione di compromesso, che presto troverà una prima applicazione, forse unica almeno in Italia, prevista sul canale Pietro Vacchelli, del Consorzio irrigazioni Cremonesi. Un altro aspetto del Riordino, nel caso qui citato, è la sistemazione idraulica dei canali, con la realizzazione di sistemi di 'rincollo' flessibili ed efficienti. I canali irrigui, soprattutto quelli principali, non sono, idraulicamente parlando, veri e propri canali, ma piuttosto una successione di serbatoi, tra loro collegati da un flusso a corrente lenta. La necessità di mantenere davanti ad ogni bocca di presa un livello d'acqua quanto più alto e costante possibile porta alla necessità di realizzare, lungo il percorso, soglie di fondo o paratoie regolabili che provochino un rigurgito che innalza il livello di monte. Questi sistemi, oggi frequentemente realizzati con 'tasselli' postai a mano, oppure altri rudimentali ostacoli posti nella corrente del canale, dovrebbero essere realizzati con organi di manovra semplici, efficaci e regolabili, in modo da adattare con prontezza ed agilmente il livello dei vari tratti di canale;
- riduzione delle perdite di condotta: anche questo è un problema che potrebbe essere associato al problema precedente, poiché le perdite di condotta si possono ridurre, ovviamente, soltanto impermeabilizzando l'alveo dei canali con un idoneo

rivestimento. Si deve però considerare quanto siano in media incidenti le perdite di condotta, mediamente in una rete di adeguata lunghezza, per verificare che in realtà esse non siano determinanti in modo tale da comportare interventi massicci di impermeabilizzazione. Il Consorzio Irrigazioni Cremonesi, dopo aver notato valori particolarmente bassi di perdite nei propri lunghi canali, ha condotto uno studio sistematico, addivenendo alla conclusione che le perdite di condotta sono di un ordine di grandezza inferiore alla riduzione di portata per l'aumento della scabrezza dovuto allo sviluppo della vegetazione. Solo in alcuni tratti si sono misurate perdite di maggior valore, ma in situazioni di particolare granulometria ed idrometria dell'alveo. Questi risultati si spiegano, e si possono verificare, con il fenomeno dell'impermeabilizzazione naturale che sviluppano i canali di irrigazione, depositando sul fondo una materiale di tessitura minima (limoso-argilloso) che gradualmente intasa gli interstizi del primo strato di fondo, rendendolo impermeabile. In campagna questo si traduce, nella cultura popolare degli acquaioli, nella ferrea prescrizione di 'non rompere il fondo' durante le operazioni primaverili di pulizia: ". . . si nò istann l'acqua la scapa . . ." . Impermeabilizzare, quindi, al solo scopo di ridurre le perdite può non essere una scelta azzeccata;

- revisione delle dotazioni irrigue: questa è la questione più importante, dirimente e complessa che può dare ad un intervento di Riordino irriguo grandi risultati a volte con spese non rilevanti. Il riordino irriguo, infatti, può anche non essere un intervento materiale. Sedimentati da consuetudini e patti stabiliti in secoli passati e tramandati di generazione in generazione (meglio dire di proprietà in proprietà), i diritti d'acqua sono tutt'oggi considerati fissi ed immutabili. Complici gli atti di compravendita dei fondi agricoli che riportano, con assoluta diligenza, le 'dotazioni' di ogni appezzamento, bovinamente copiati di successione in successione. La pubblicizzazione di tutte le acque ha concorso a stemperare i toni di tali diritti, ma essi sussistono, prima che sulla carta, nella mente di chi ne vanta la titolarità: "L'acqua che mi spetta nessuno può toccarla!", era una posizione comune e frequente nelle campagne, anche se ora c'è maggiore disponibilità al confronto. E' comprensibile che coloro che possono vantare diritti, a volte secolari, di orari, turni e portate sui propri fondi veda di cattivo occhio, o comunque mal volentieri, che gli propone dei cambiamenti, in forza di un Riordino che, a volte, è necessario per migliorare la gestione di altre aree. Anche la solidarietà, nel campo dell'irrigazione, non cresce con facilità, stante l'assoluto valore dell'acqua per la riuscita di un intero

anno di lavoro. Ciò non toglie che questo obiettivo è il principale strumento per un buon Riordino irriguo, che renda non solo più razionale ma meglio adattato alle moderne esigenze e tecniche agrarie la dispensa;

- revisione dei metodi di irrigazione: almeno in parte legata al punto precedente, la revisione dei metodi di irrigazione è oggetto di grande attenzione e trova una notevole disponibilità ad essere accolta a livello strategico istituzionale quale ottima via di ‘risparmio’ dell’acqua. L’agricoltura, infatti, è additata quale attività umana tra le più esigenti in fatto di uso dell’acqua, aspetto in termini assoluti assolutamente vero; alcuni indicano quasi nel 80% del volume complessivo utilizzato in Lombardia come destinato all’agricoltura. Per i più sprovveduti, un tale dato non può che portare all’accusa di grave sciupio della preziosa risorsa. In realtà il volume così calcolato si riferisce alla massa d’acqua prelevata dalla rete irrigua, principalmente dai fiumi, e trasportata sul territorio, nel quale essa non solo svolge la funzione di irrigare le colture: si disperde nel terreno, alimentando le falde, dalle quali traiamo l’acqua potabile, e protegge le falde profonde dall’inquinamento superficiale; sostiene l’ambiente che si sviluppa nei ed intorno ai canali, spesso unici lembi con il carattere di una certa naturalità; concorre alla mitigazione del clima attraverso il fenomeno dell’evaporazione; soddisfa una serie di esigenze legate al sistema rurale (tempo libero, sport, ambiente, ecc. . . .), e, non ultimo, è in grado di produrre anche energia – soprattutto elettrica – alimentando le cosiddette minicentrali. Il fenomeno, o meglio la prestazione più rilevante è senz’altro la ricarica delle falde, compiuta in massima parte non tanto dalla rete irrigua, ma dalle ben più vaste superfici dove l’irrigazione è condotta a scorrimento, cioè lasciando scorrere una lama d’acqua in ogni campo sino a quando essa non ne raggiunge l’estremità opposta. Questo sistema è in grado di far percolare nel sottosuolo volumi d’acqua anche pari al 40-50% delle portate sin lì condotte, con una capacità di ricarica relevantissima. E’ un dato consolidato che le migliori falde profonde (sia in qualità che in quantità) si trovino in connessione con le superfici di massima diffusione dei metodi a scorrimento. Se questi fossero sostituiti con sistemi più ‘efficienti’, a pioggia, con *pivot*, in tubazioni, a percolazione goccia a goccia, il grande volume attualmente accolto dalle falde profonde, oggetto di un prelievo già oggi spesso a livelli non sostenibili, rimarrebbe confinato nell’intorno dei grandi fiumi, cioè nelle zone di impluvio delle grandi valli fluviali, cioè nei punti più depressi degli strati di deposizione alluvionale, . . . cioè irraggiungibili dalle falde nel territorio. Un altro aspetto di grande rilievo deve essere considerato: vaste aree della

pianura sono irrigate con acque ‘di colatura’ dei terreni ad esse ‘sovrastanti’, anche se a questo termine deve essere attribuito un significato puramente idraulico, non certo di rilevanza altimetrica sensibile. L’eccesso d’acqua dovuto al metodo a scorrimento non percola interamente nel sottosuolo ma, in parte si perde per evaporazione ed in parte è raccolto dal fossetto di colo posto all’estremità opposta del campo. Questo fossetto svolge una importante funzione: allontana l’acqua in eccesso dal fondo e la trasporta, unendosi ad altri colli, sino a raggiungere altri terreni ‘sottostanti’(durante le piogge l’importanza dei colli è ancor più evidente). Parte dell’acqua eccedente, quindi, riprende la via dell’irrigazione, diretta verso quella parte di comprensorio che viene chiamato ‘indiretto’ perché non alimentato da acque ‘vive’ ma da colli; in gergo si usa dire che, in agricoltura, la stessa acqua può essere usata più volte. Può anche succedere, inoltre, che la sovrabbondanza dell’acqua distribuita a scorrimento, seppur infiltrata nel sottosuolo, vada ad alimentare le risorgive, che nel territorio alimentano i fontanili, e le risorgenti, che – nell’alveo dei fiumi – ne rimpinguano la portata. Ecco allora che l’introduzione di metodi che portino ad un ‘risparmio’ in agricoltura dell’acqua possono squilibrare queste circolazioni virtuose, preziose ma dal funzionamento neppure completamente noto. Una interferenza che, anche e spesso inconsapevolmente, dovesse alterare questi fenomeni può tradursi in una riduzione o perdita di dotazioni irrigue nei comprensori indiretti oppure nei sistemi di recupero per riemersione della falda;

- riordino delle concessioni e tutela dell’equilibrio idrologico: anche questa voce presenta aspetti di grande complessità, ma non tutti di natura tecnica o fisica. L’acqua in un territorio di formazione da depositi alluvionali – come è la pianura lombarda – seppur presente in superficie ed in profondità è di fatto un corpo unico, strettamente interconnesso. I fenomeni che essa manifesta sono quindi tra loro legati. Se, in un’area, si raggiungono livelli di sfruttamento tali da rompere l’equilibrio della circolazione delle acque, l’effetto negativo si può ripercuotere anche a distanze notevoli e, a volte, più che capirne il meccanismo non resta che assistere a negativi risultati. Il fenomeno più rilevante, che in certe zone ha già raggiunto livelli di grande preoccupazione (ed anche di danno certo) è l’eccesso di prelievo alle falde superficiali. L’acqua sotterranea ha una grande debolezza: non si vede; è immediato criticare chi deriva acqua da un fiume quasi ‘asciugandolo’ in quel punto, durante le stagioni critiche nelle quali le campagne chiedono acqua per garantire il raccolto; è impossibile vedere un omologo effetto provocato nel nascosto sottosuolo, magari che

concorre a ridurre la quantità d'acqua presente proprio nel fiume medesimo. Se si preleva, con pozzi superficiali, troppa acqua in modo che il livello della falda freatica si deprima eccessivamente, si possono esaurire i fontanili, o ridurre le risorgenze, o aumentare le perdite di condotta. Nel Riordino irriguo non sono estranee iniziative di censimento, monitoraggio ed anche, limitazione dei prelievi, laddove una politica troppo inconsapevole, ha dato spazio a sovrasfruttamento; l'energia necessaria, almeno per quest'ultimo aspetto, deve essere innanzitutto politica.

Parlando di Riordino irriguo nel sistema del canale Retorto si possono proporre molte ipotesi di lavoro, di dimensioni ed impegno assai disomogeneo. Una di queste è analizzata nel presente lavoro, ovviamente scelta e dimensionata in rapporto al nostro ambito.

Balza immediatamente in evidenza una caratteristica della gestione irrigua di questo grande canale che lo accomuna con gran parte della realtà del territorio cremasco: i *'bocchelli liberi'*. Il canale scorre e si addentra nel territorio; in corrispondenza di ogni derivazione secondaria, che corrisponde ad una Utenza, si apre una presa, qui chiamata con il termine di *'Bocchello'* (anche il termine Utenza merita una spiegazione: con esso si intende un complesso di aziende agricole che attingono da uno stesso canale, cioè da uno stesso *corpo d'acqua*. Essa può essere, seppur all'interno di un sistema dotato di una strutturata organizzazione, costituita in forma di condominio, o consorzio, con regole e discipline specifiche e vincolanti).

Il bocchello è *'libero'* quando non è servito da alcuna opera di regolazione o chiusura; frequentemente il bocchello libero non ha neppure presidi di misura della portata derivata. Esso è libero di una libertà assoluta! L'unica convenzione è, spesso, la forma e la quota della luce di passaggio dell'acqua, ancora misurata con unità antiche (once, braccia, quadretti ecc.). Sappiamo, dall'Idraulica, che questo sistema non garantisce ciò che invece dovrebbe essere la prima garanzia: l'attribuzione a tutti dell'acqua che a ciascuno spetta. Mancanza di misurazioni e di organi di manovra alle prese (significativamente le paratoie regolabili in apertura e chiusura) porta alla conseguenza che, se il canale principale non si trova in condizioni di massima portata, i primi bocchelli derivano più acqua di quella nominale mentre gli ultimi possono trovare una forte riduzione se non poco o nulla. Nelle annate di grande scarsità di risorse il problema può diventare, per taluni, drammatico. Il sistema del Retorto ha *'dispositivi'* di mitigazione, elaborati ed evoluti nel tempo, in parte dovuti alla rete delle colature che riportano l'acqua in eccesso ad alimentare parti del comprensorio meno *'dotate'* dalle acque vive, in parte prodotte da consuetudini che hanno il sapore di una antica, e fortunatamente, solidarietà idraulica: è frequente il caso in cui anche intere aziende sono

avvezze ad irrigare i propri campi quando il vicino termina la sua adacquatura poiché questi, a sua volta, ‘gira l’acqua’ non appena esaurita la bagnatura, ancor prima che si esaurisca l’orario. Ci sono anche casi nei quali le aziende meno dotate si premuniscono di più fonti di attingimento, anche per mezzo di pozzi, a garanzia del raccolto nei soli periodi di massima criticità; quest’ultimo caso, in alcune aree assai diffuso, è il peggiore dei rimedi perché esalta la pressione della domanda d’acqua proprio negli anni più critici.

Molti motivi, quindi, rendono quanto mai necessario pensare di regolarizzare la distribuzione ai bocchelli con una disciplina più certa, che dia a tutte le Utenze un ‘trattamento’ nel servizio irriguo equanime.

7.1 RIORDINO IRRIGUO DEL CONSORZIO DEL CANALE RETORTO E DELLA ROGGIA COMUNA ED UNITE

Il Comprensorio del Retorto si estende in un’area definita con il termine di Cremasco, i cui limiti amministrativi, secondo la normativa specifica, circoscrivono il Comprensorio di bonifica ed irrigazione n. 7 “Cremasco” (l.r. 16 giugno 2003 n. 17). In quest’area è consueta la presenza di bocchelli liberi nella distribuzione delle acque di irrigazione e manca una storica cultura della misura dell’acqua così come invece è presenza qualificante nel vicino milanese ed ancor più nel cremonese, dove si ricordano anche illustri studiosi di questa disciplina dell’Idraulica. Questo può essere un chiaro segno dell’abbondanza di risorsa in questo territorio, che non ha reso pressante la necessità di procedere ad accurate misurazioni delle acque transitanti, né a discipline definite con necessaria rigidità come in quelle aree dove la dispensa è frequentemente solo soddisfacente e spesso scarsa.

E’ però giunto il tempo di adeguare le reti irrigue a discipline e comportamenti più ‘ordinati’ e flessibili perché le quantità disponibili sono costantemente in diminuzione, mentre la richiesta resta a livelli alti. Giocoforza anche il quadro normativo che chiede all’agricoltura d’essere in grado di fare sacrifici anche in tema di acque derivate dai fiumi. Seppur legato a problematiche di bilancio ideologico a scala di bacino ben lungi dall’essere affrontate con il necessario approccio integrale, il problema del Deflusso Minimo Vitale, è il primo e più eclatante esempio dell’indirizzo normativo che tende a rendere l’acqua meno disponibile per

l'agricoltura o, se vogliamo, ad introdurre nei fabbisogni anche esigenze di tutela dell'ambiente dal quale l'acqua è prelevata per l'agricoltura stessa.

Non è quindi esercizio inutile cominciare ad esaminare i possibili interventi nel sistema irriguo al fine di individuarne la capacità di riorganizzazione per ridurre l'acqua circolante o, visto da un punto meno deterrente, per garantire maggiori capacità di equa distribuzione e salvaguardia di tutti gli utenti in caso di criticità.

La presenza dei bocchelli liberi, quindi la mancanza di organizzazione che consentano un adeguamento equanime della dispensa irrigua, diventa così la 'prima frontiera' dell'azione di riordino; ipotizzando interventi di modesta materialità ma di grande difficoltà di applicazione.

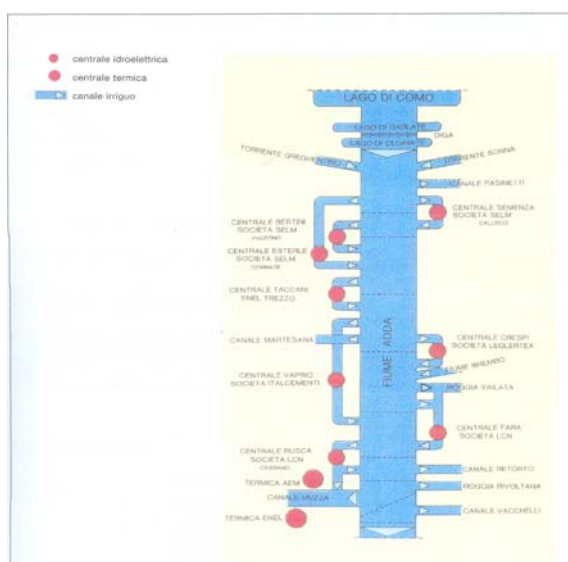


Fig. 36. Schema delle derivazioni dall'Adda

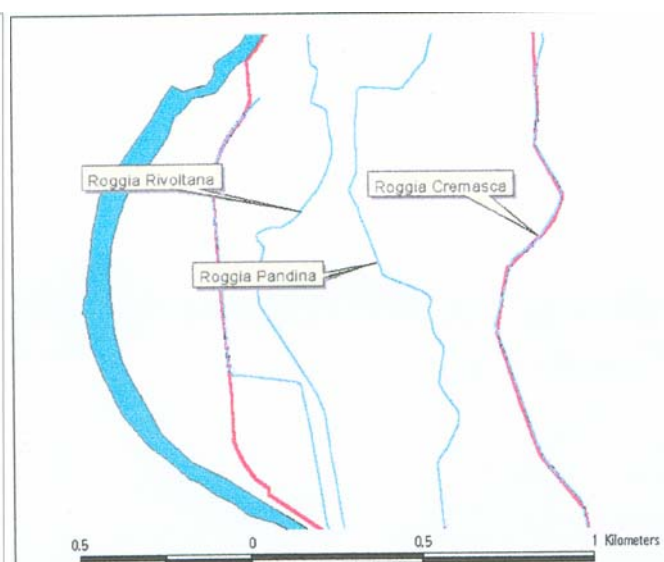


Fig. 37. Le Rogge Comuna ed Pandina scorrono parallele nel tratto tra il partitore dal Retortoto alla località Corneanello

canale Retorto non è che un grande acquedotto che preleva acqua dal fiume Adda, in territorio del Comune di Cassano d'Adda (MI), e la scarica, senza alcuna irrigazione intermedia, nelle rogge Pandina, Comuna e Groppea (quest'ultima, il cui piccolo comprensorio è all'interno del comprensorio di Pandina, è esempio di una prerogativa tutt'oggi non infrequente: non solo Groppea è, di fatto, il primo bocchello libero del sistema, ma, accampando diritti di antica origine, non riconosce alcun contributo alle spese di gestione del Retorto, così addossate ai soli utenti della altre due rogge maggiori. Anche in ragione delle moderne leggi sulla concorrenza e del mercato – oltre che a motivi di pura ragionevolezza – questi 'privilegi' devono essere indirizzati all'eliminazione.)

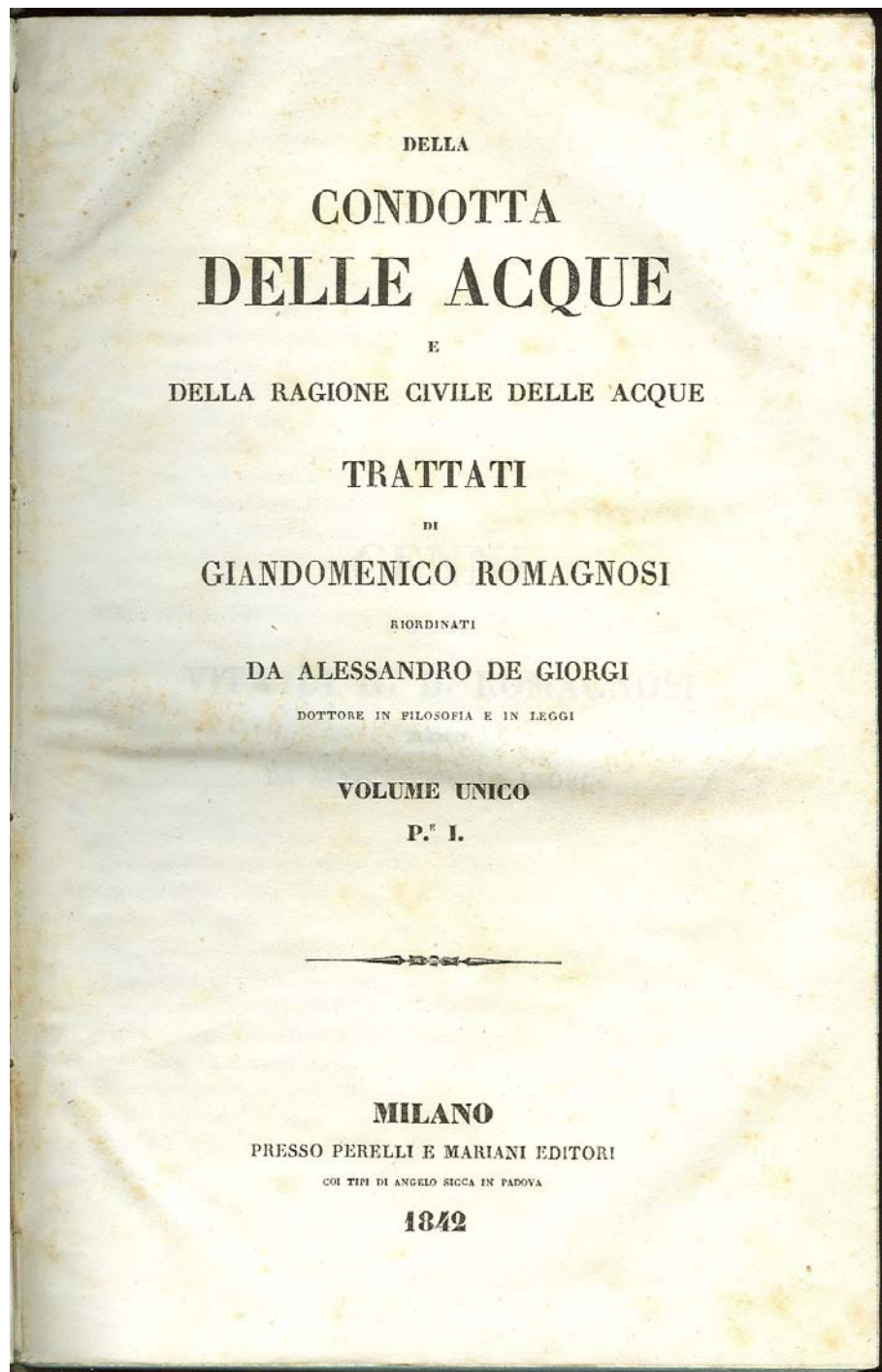


Fig. 38. La pratica della turnazione è prassi corrente in molte zone, specie se il quantitativo d'acqua disponibile è scarso, fin dall'antichità, oggetto di studi e di descrizioni accurate, come si può vedere nel prezioso trattato di Giandomenico Romagnosi del 1842.

della *maniera* diversa della distribuzione artificiale delle acque. Colla distribuzione si abbraccia anche la divisione. La *quantità*, il *tempo*, la *direzione* sono modi annessi a tale distribuzione. In questo fatto non si cerca se le persone siano o non siano padroni, o se i loro diritti siano o no permanenti; ma si tratta del solo *fatto* dell'uso.

§ 1153. In questo fatto dobbiamo distinguere il *principio*, il *mezzo*, il *fine*, avvegnachè in ogni *maniera* avvii qualche cosa di diverso. Questo *principio*, questo *mezzo* e questo *fine* corrispondono appunto all'*avviamento*, all'*impiego* ed allo *scarico* dell'acqua. In queste tre funzioni noi non dobbiamo mai perdere di vista le spinte dell'interesse, le circostanze fisiche delle cose, e i limiti dell'umana potenza. Ecco le relazioni che conviene avere presenti in tutta la trattazione dell'*uso immediato* delle acque.

CAPO III.

Della distribuzione a ruota di tutta l'acqua di un canale.

§ 1154. Spiegate la tavola IX. annessa a questo Trattato. Ivi vedete un fontanile o laghetto colle due bocche A I, ed un rivo segnato A B C D E F G G, che fu scavato ad arte. Questo fontanile e questo rivo appartengono ad un stesso padrone. L'acqua di questo rivo non può essere impiegata all'uso dell'irrigazione se non tutta e successivamente. Il padrone del fontanile e del rivo era un tempo padrone di tutti i fondi circostanti; ma egli non volle venderli colla ragione d'acqua, ma si riserbò di farne commercio annuale a norma delle domande che gli venissero fatte. Quindi l'esistenza delle bocche segnate I. II. III. IV. V. VI. VII. non è che *eventuale*. Fuori dei tempi d'irrigazione è padrone di tenere asciutto questo canale, perocchè il fontanile ha un altro scaricatore delle sue acque in un lago vicino segnato K.

§ 1155. In una primavera in cui si prevede che l'estate doveva riescire molto asciutta furono fatte molte petizioni d'acqua. Il padrone tenne in sospenso i contratti fino a che raccolse parecchi utenti. Convocati a congresso, a norma della rispettiva località dei fondi, fu convenuto che il petente segnato N.º I avesse tutta la domenica per irrigare; il petente segnato II avesse il lunedì; quello segnato III il martedì; quello segnato IV il mercoledì; il V avesse il giovedì; il VI avesse il venerdì; il VII avesse il sabato. Fu regolata la distribuzione secondo la consuetudine, per eseguire gl'invasamenti, l'erezione e l'alzata delle chiuse. A questo effetto fu destinato un così detto *camparo* della condotta dell'acqua.

Fig. 39. Esempificazione di turnazione

Giunto il tempo destinato a dar esecuzione al conchiuso nel congresso, ogni utente aveva già preparata la sua bocca, e destinato nelle ripe il luogo dove erigere la chiusa. La chiusa del N.º I doveva essere fissata nei due luoghi segnati *a b*; quello della chiusa del II nei punti *c d*; quello della chiusa III nei punti *e f*; e così di seguito, poco al di sotto della rispettiva bocca di ogni utente. E siccome il canale si trovava asciutto, così ciascun utente si trovò in grado di costruire la sua rispettiva chiusa, prima che incominciasse il giro della distribuzione dell'acqua. Per la qual cosa il primo utente anticipò la costruzione della sua chiusa molto prima che il padrone dell'acqua inviasse la corrente nel canale di distribuzione. Giunta l'ora concertata, il padrone del fontanile alzò la cateratta A, e lasciò correre tutta l'acqua nel canale distributore. L'utente N.º I l'avviò, mediante la bocca provvisoriamente fatta nel fianco del canale, ad irrigare i suoi prati. Tutta la domenica, giusta l'orario convenuto, l'utente N.º I si prevalse dell'acqua.

Spirato il tempo fissato per godere l'irrigazione, l'utente N.º II, il quale aveva già preparata la sua chiusa, levò la chiusa superiore fatta dall'utente N.º I, ed aprì il varco dell'acqua, onde farla giungere alla propria bocca. Da ciò venne che l'acqua prima trattenuta entro il primo tronco di canale segnato A B passò ad occupare ossia a prolungare il suo tronco fino alla chiusa segnata *c d*. Questa operazione chiamasi *invasamento*, come fu già spiegato nel Libro I. Capo XXI. Parte II. Nello stesso tempo che l'utente N.º II toglieva la chiusa opposta dal N.º I, l'utente N.º I chiudeva la bocca aperta da lui nel fianco del canale distributore. Diffatti senza di ciò, allorchè questa bocca fosse stata bassa, avrebbe dispersa la corrente, e privato il N.º II della sua competenza.

Con quest'ordine ogni utente successivo procede tanto per preparare la propria chiusa, quanto per togliere quella del superiore. Finito poi l'uso dell'acqua, egli procede a chiudere la bocca del proprio rigagno impiegato pei proprii fondi.

§ 1156. In tutta questa faccenda quali sono le funzioni che si presentano? Qui per ora si presenta il solo AVVIAMENTO. Quest'avviamento consiste realmente nel costruire per ogni utente il *capo dell'acqua*, e nel toglierlo, finito l'uso, per costruirne uno successivo a favore dell'utente che sussegue. La formazione di questo capo dell'acqua è appunto la funzione che denominasi *invasamento*. Finito l'uso del primo utente, quest'invasamento importa le due operazioni di togliere la chiusa antecedente, e di far serrare la bocca dell'utente superiore. Que-

Fig. 40. Esempificazione di turnazione

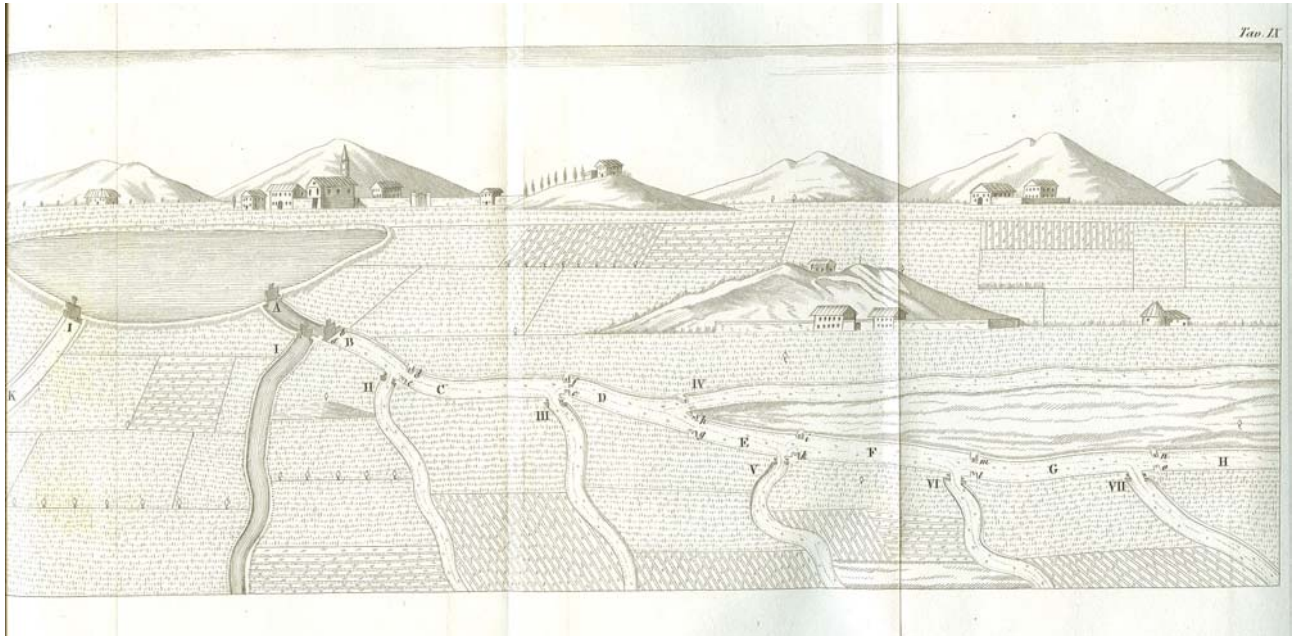


Fig. 41. Disegno esplicativo con i riferimenti per la turnazione dell'uso delle acque

Prendendo spunto dal già citato studio della Commissione ministeriale incaricata di proporre una ripartizione delle acque dell'Adda fra i Canali Muzza, Retorto e roggia di Cassano³⁰, si rileva che le rogge Pandina e Comuna, detta quest'ultima anche 'Cremasca ed Unite' nel tratto che si inoltra verso il basso cremasco, distribuiscono le proprie acque ai bocchelli liberi secondo il seguente schema.

³⁰ AA. VV., "Relazione della Commissione nominata dal Ministero dei Lavori Pubblici con decreto 5 novembre 1893, N. 8857 per lo studio e proposta di un riparto delle acque dell'Adda fra i canali Muzza, Retorto e roggia di Cassano", cit.

*La turnazione per la distribuzione delle acque ai bocchelli
del primo tratto della Roggia Cremasca*

F1	F2	Comuna - primo tratto	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
n.	Denominazione	Superficie irr. ha	l/ x ha	interessenza	Orario apre	chiude	Q l/s		annotazioni
1	Groppella	173,901	321,7169	1,0000					
2	Brambilla	23,511	43,4954	0,1446	0,00	27,76	301		
3	Guaitani	1,250	2,3125	0,0077	27,76	29,24	301		Bocchello chiuso
4	Gelmina	42,540	78,6990	0,2616	29,24	79,46	301		
5	Guaitani	3,955	7,3168	0,0243	79,46	84,13	301		
6	Celesta	50,711	93,8153	0,3119	84,13	144,01	301		
7	Crema	8,734	16,1579	0,0537	144,01	154,32	301		
8	Sant'Elisabetta delle Monache	31,909	59,0316	0,1962	154,32	192,00	301		
9	Marazzani	0,581	1,0749	0,0049	0,00	0,95	218		idem
10	Adami	1,880	3,4780	0,0160	0,95	4,02	218		idem
11	Lodrini	3,170	5,8645	0,0270	4,02	9,19	218		idem
12	Marazzani	3,973	7,3501	0,0338	9,19	15,68	218		idem
13	De' Capitani d' Arzago	6,346	11,7401	0,0540	15,68	26,04	218		idem
14	Babessino del Molino del Paradiso	22,466	41,5621	0,1910	26,04	62,72	218		Serve anche ad animare il molino Paradiso
15	Venini	0,512	0,9472	0,0044	62,72	63,56	218		Bocchello chiuso
16	Bruni	39,162	72,4497	0,3330	63,56	127,49	218		idem
17	Badessino della Cabianca e Costa Milanese	39,000	72,1500	0,3316	127,49	191,17	218		
18	Soldati	0,510	0,9435	0,0043	191,17	192,00	218		idem
19	Agnadello	248,469	459,6677	1,0000					
20	Robecchi								
21	Badess. D' Azzano	49,400	91,3900	0,3317	0,00	63,68	276		
22	Vittoria	99,550	184,1675	0,6683	63,68	192,00	276		
	Sommano	851,530	1575,3305						
	Totale comprensorio ha	10873,085							
	Fabbisogno continuo l/s x ha			1,85		Ruota di gg 8 = ore		192	
	Portata virtuale complessiva continua l/s			17655,0532					

*La turnazione per la distribuzione delle acque ai bocchelli
del secondo tratto della Roggia Cremasca*

F1	F2	Comuna - secondo tratto	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
n.	Denominazione	Sup irrigata tot.			orario				
		Ettari	l/s x ha	interessenza	apre	chiude	Q l/s		
23	Torlino	67,112	124,1572	0,36202980952	0	69,509723428	342,94745		
24	Capri	62,771	116,12635	0,338612665	69,509723428	134,52335511	342,94745		
25	Ladro	55,494	102,6639	0,29935752548	134,52335511	192	342,94745		
26	Palazzo	203,823	377,07255	1					
27	Broletto	1,103	2,04055	0,0066476218028	0	1,2763433861	306,9594		Bocchello chiuso
28	Bredamala	46,383	85,80855	0,27954364649	1,2763433861	54,948723512	306,9594		
29	Ricola	40,203	74,37555	0,24229767846	54,948723512	101,46987778	306,9594		
30	Guardata di Sopra	10,39	19,2215	0,062619030399	101,46987778	113,49273161	306,9594		Bocchello chiuso
31	Cà di mezzo	0,764	1,4134	0,004604517731	113,49273161	114,37679902	306,9594		Bocchello chiuso
32	Guardata di Mezzo	8,412	15,5622	0,050697909886	114,37679902	124,11079771	306,9594		Bocchello chiuso
33	Guardata di Sotto	236,122	436,8257	1					Bocchello chiuso
34	Monte	236,677	437,85245	1					
35	Tombone	58,669	108,53765	0,35358959524	124,11079771	192	306,9594		
36	Fuga di Sopra	465,918	861,9483	1					
37	Vimercati	67,115	124,16275	0,36903544368	0	70,854805186	336,4521		
38	Zocche	6,978	12,9093	0,038368908977	70,854805186	78,22163571	336,4521		Bocchello chiuso
39	Capi	161,3	298,405	0,62045620649	0	119,12759165	480,9445		
40	Sant' Antonio	98,67	182,5395	0,37954379351	119,12759165	192	480,9445		
41	Quarantina di Ombriano	245,695	454,53575						
42	S. Stefano di Borgogna	175,612	324,8822						
43	Motta	2,3	4,255	0,012646673925	78,22163571	80,649797103	480,9445		Bocchello chiuso
44	Roveschetta	27,18	50,283	0,14945069447	80,649797103	109,34433044	480,9445		
45	Spino o Gattolino	78,293	144,84205	0,43049827895	109,34433044	192	480,9445		
	Sommano	2356,984	4215,57835						
	Turnazione gg 8 pari a ore			192					

*La turnazione per la distribuzione delle acque ai bocchelli
del terzo tratto della Roggia Cremasca*

F1	F2	Comuna - terzo tratto	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
n.	Denominazione	Superficie irrigata			orario				annotazioni
		ettari	l/ x ha	interessenza	apre	chiude	Q l/s		
46	Chieve	289,65	535,8525	1					
47	Capergnanica	166,51	308,0435	1					
48	Concavalli	69,349	128,29565	0,44358944837	0	85,169174087	289,2216		
49	Sant'Antonio	86,987			85,169174087	192	289,2216		Pel bocchello n. 49 mc 0,264
50	Martinengo		160,92595	0,55641055163					Pel bocchello n. 50 mc 0.147
51	Credera	72,176	133,5256	0,53822119149	0	103,33846877	248,08685		
52	Finestra di San Donato	84,73	156,7505						
53	Moscazzano	307,594	569,0489						Nell'altipiano
		145,695	269,53575						Nella valle
54	Ripalta Guerrina	178,666	330,5321						Nell'altipiano
		61,925	114,56125	0,46177880851	103,33846877	192	248,08685		Nella valle
55	Ramo di Montodine	126,443	233,91955						Nell'altipiano
		184	340,4						Nella valle
	Sommano	1773,725	3281,39125						
	Turnazione gg 8 pari a ore			192					

*La turnazione per la distribuzione delle acque ai bocchelli
del tratto della Roggia Cremasca denominato “cavi diversi”*

F1	Cremasca - cavi diversi	F3	F4	F5	F6	F7	F8
n.	Denominazione	Sup irrigata tot.			orario		
		ha	l/s x ha	interessenza	apre	chiude	Q l/s
56	Cavo pendente	31,142	57,6127	0,13161409203	0	25,26990567	437,7396
57	Colatore sabbioncino	27,552	50,9712	0,1164418298	25,26990567	47,626736992	437,7396
58	Colatore Tormo, rogge influenti e diramazioni	2457,1	4545,635	1			
59	Colatore Acquarossa	975,2	1804,12	1			
60	Colatore Melesa	380,335	703,61975	1			
61	Alchinetta	314,7	582,195	1			
62	Fosso Scolatore ramo di Moscazzano	95,885	177,38725	0,40523464178	47,626736992	125,43178821	437,7396
63	Fosso Scolatore ramo di Rovereto	126,454	233,9399	1			
64	Guerrina e Zurletta	126,455	233,94175	1			
65	Roggia Fortunata	3,903	7,22055	0,016495080637	125,43178821	128,5988437	437,7396
66	Fosso Scolatore ramo di Moscazzano e Roggia Fortunata	49,878	92,2743	0,2107972411	128,5988437	169,07191399	437,7396
67	Fosso Scolatore ramo di Moscazzano e bocca di Moscazzano	5,256	9,7236	0,022213206208	169,07191399	173,33684958	437,7396
68	Fosso Scolatore ramo di Moscazzano e di Rovereto	23	42,55	0,097203908442	173,33684958	192	437,7396
	sommano	4616,86	8541,191				
	Turnazione 8 gg pari a ore		192				

*La turnazione per la distribuzione delle acque ai bocchelli del
primo tratto della Roggia Pandina*

F1 n	F2 Denominazione	Pandina Sup irrigata tot.	F4	F5	F6 orario	F7	F8	F9	F10 annotazioni
		Ettari	l/s * ha	interessenza	apre	chiude	q l/s		
1	Guaitiani	2,15	3,9775	0,013896519407	0	2,6681317261	286,22275		L'uso del bocchello non è continuo essendo destinato ad un solo terreno di piccola superficie
2	Corgnanello	66,252	122,5662	0,42821962964	2,6681317261	84,886300617	286,22275		
3	Visconta	263,205	486,92925	1					Pel bocchello n. 3 mc. 0,769
6	San Pietro								Pel bocchello n.6 mc. 1,400
4	Varibella	243,91	451,2335	1					
5	Scorretta	3,91	7,2335	0,025272274828	84,886300617	89,738577384	286,22275		
7	Mirandola	47,24	87,394	0,3053356171	89,738577384	148,36301587	286,22275		
8	Gradella	134,702	249,1987	1					
9	Predaglia	192,6	356,31	1					
10	Palordo	-							Bocchello ora soppresso
11	Bizzarola	35,163	65,05155	0,22727595902	148,36301587	192	286,22275		
12	Rimanente portata della Pandina al Ponte della Pietra	284,854	526,9799	1					
	sommatoria	1273,986	2356,8741						
	Turnazione di 8 gg pari a ore		192						

La superficie complessiva del comprensorio ammonta, quindi, ad ettari 10873 che fa corrispondere ad una distribuzione della portata disponibile secondo un fabbisogno idrico lordo di 1,85 l/s per ettaro, non completamente in linea con i parametri medi del territorio cremasco.

Il fabbisogno specifico lordo corrisponde alla quantità di acqua necessaria al punto di attingimento perché ne giunga a disposizione la quantità necessaria alla coltura (fabbisogno specifico netto, ancora espresso nella stessa unità di misura).

Al f. s. netto devono infatti aggiungersi:

1. le perdite di condotta: costituite dalla quantità d'acqua che percola attraverso l'alveo non rivestito dei canali;
2. le perdite per evaporazione su tutta l'area raggiunta dalle acque, in particolare nella fase dell'adacquamento, quando il liquido è distribuito in grande superficie per uno spessore minimo;
3. la perdita per infiltrazione nel terreno: soprattutto durante la fase di irrigazione a scorrimento una considerevole parte dell'acqua percola nel terreno e si 'perde' nel sottosuolo; in parte ad alimentare la falda freatica che, a sua volta, può costituire fonte di alimentazione di altri punti di attingimento: altri canali, fontanili, coli, ecc. . .;
4. la perdita per colatura: l'acqua in eccesso che raggiunge il termine del fondo irrigato viene allontanata da un sistema di canali secondari detti coli, spesso realizzati in modo da poter, a loro volta, irrigare terreni sottostanti;
5. le perdite per l'organizzazione della dispensa: può accadere, ed in particolar modo laddove non c'è un'organizzazione 'contabile' delle acque distribuite, che parte della risorsa raggiunga i punti di scarico senza essere utilizzata. Questo può avvenire per diversi motivi; ciò non toglie la necessità di recuperare questi volumi, inutilmente attinti.



Fig. 42. Colo

Il comprensorio sopradescritto non è il complessivo territorio irrigato dalle acque del Retorto, poiché ad esso vanno aggiunti:

- ‘bocchelli precari’: sono prese, regolate da paratoie, alle quali è concessa l’acqua solo in caso di disponibilità, ecco il perché dell’aggettivo ‘precari’. In realtà la consuetudine all’irrigazione è ormai talmente radicata che la loro alimentazione è sempre garantita, magari a prezzo di qualche maggior sacrificio come, ad esempio, il prelievo esclusivamente notturno o festivo. Restano precari in quanto non rappresentati negli organi di governo del Consorzio;
- bacino indiretto o colante: ai margini del comprensorio esistono terreni in grado di approvvigionarsi di acque irrigue soltanto dopo l’ “avviamento” della dispensa del comprensorio diretto. L’apertura della stagione irrigua, con l’immissione di acqua nella rete di Pandina e Comuna porta, dopo un periodo di qualche giorno, al sorgere di acque ‘secondarie’ in canali e fontanili posti a livelli inferiori dei terreni già in corso di irrigazione ma ideologicamente ad essi collegati. Queste aree di colo si giovano, quindi, dell’uso plurimo delle stesse acque che riemergono in superficie a beneficio della campagna, dopo essere già scorse nei campi superiori.

La superficie complessiva del comprensorio ammonta quindi a circa 11250 ettari, per i quali la dotazione irrigua non è sufficiente, tant’è il verificarsi di crisi idriche localizzate soprattutto a carico delle zone più lontane dal punto di derivazione di Cassano.

La necessità della coltura è da definire in base alle caratteristiche ed i dati statistici di rilevamento. Non esistono numerosi studi in tema di bilancio ideologico di comprensori irrigui. La metodologia seguita, seppure a grandi linee, si rifà ad uno studio che si è occupato di bilancio e risparmio idrico in agricoltura³¹.

L’ipotesi qui costruita considera parametri medi e consumi attribuiti alle colture più diffuse in quest’area: il mais ed il prato stabile, che si annoverano tra le più esigenti in materia di irrigazione.

³¹ Gandolfi Claudio. “*Bilancio e risparmio idrico in agricoltura per il rinnovo delle concessioni.*” Università di Milano – Istituto di Idraulica Agraria, Milano, 2004.

Cosicché il fabbisogno lordo di un ettaro, calcolato durante la stagione irrigua, quest'ultima assunta, convenzionalmente, corrente tra il 15 maggio ed il 15 agosto, è così definito:

- a. netto specifico per il mais: 7000 metri cubi;
- b. perdite per filtrazione : 50% di a. pari 3500 metri cubi;
- c. perdite per colature: 10% di a. pari a 700 metri cubi;
- d. perdite per evaporazione: 10% di a., pari a 700 metri cubi;
- e. perdite di condotta: 20% di a., pari a 1400 metri cubi ³².
- f. Perdite per inefficienza media di rete pari al 15% di a., 1050.

Un ettaro di mais, quindi, necessita, nella stagione irrigua, di circa 14350 metri cubi.

Poiché, nel periodo predefinito, corrono 7776000 secondi, otteniamo un portata virtuale continua di 1,85 l/s per ettaro. E' un valore ridotto rispetto al 'canonico' 2,0 l/s x ettaro attribuito, 'storicamente', a quelle aree. La fonte dal quale sono stati prelevati non può essere discussa, attendendo 'prova contraria'.

Questa portata è definita virtuale poiché un simile valore non è 'trasportabile, in canali a pelo libero. Non si può, infatti, ritenere produttiva una portata inferiore a 150/200 litri al secondo.

L'organizzazione della dispensa, inoltre, avviene per turni, intervallati da un periodo durante il quale la coltura deve esaurire il ciclo di assorbimento dell'acqua; la durata del turno dipende dalla capacità del terreno di conservare l'acqua mentre la pianta la assorbe (capacità di campo).

Così la turnazione consente di far circolare 'corpi d'acqua' consistenti, solitamente intono ai 250-400 litri al secondo, mossi nei canali e sollevati sul campo da turbine retromontate ai trattori agricoli.

Conoscendo la superficie di ogni comprensorio servito, possiamo calcolare quanta portata virtuale continua ad esso è riservata e quindi se questa sia sufficiente a sostenerne l'irrigazione.

³² Bassi L., Zoni P., "Stima delle perdite idriche della rete irrigua del Consorzio Irrigazioni Cremonesi" Tesi di laurea N.O., Politecnico di Milano – sede di Cremona, A.A. 2002/2003.

Poiché ogni bocchello serve un comprensorio di dimensioni diverse (si passa infatti da meno di un ettaro ad oltre 2450 ettari) si deve necessariamente distinguere tra i comprensori che dispongono di una portata continua adeguata a comprensori con assegnati valori minimi. Per questi ultimi si ipotizza, quale primo passo verso il riordino irriguo, l'imposizione di un orario.

Accorpendo i bocchelli in turnazione si può quindi 'formare' un corpo d'acqua circolante di consistente portata e quindi garantire maggiore efficienza nell'irrigazione anche durante le stagioni più critiche. Un bocchello di portata minima, infatti, in caso di scarsità vedrà scendere la competenza a valori inferiori alla capacità di trasporto del canale adduttore ed anche alla possibilità di regolazione dei sistemi di sollevamento (significativamente le turbine retromontate al trattore agricolo). L'unico sistema per rimediare è, come si suol dire, 'fare l'invaso': sbarrare l'irrigatrice immediatamente a valle del punto di emungimento, attendere che il canale si riempia per una adeguata distanza e poi avviare la turbina. Quando il canale, è vuoto l'irrigazione si ferma e si riparte, eventualmente spostando lo sbarramento, detto 'ferma' o 'ciôta'. E' evidente che tale sistema ha un costo di gestione elevatissimo, soprattutto se si considera la mano d'opera impegnata per un tempo molto maggiore che per una irrigazione normale.

Così si può ipotizzare, come primo intervento di riordino, di accorpare bocchelli successivi, sommando tutte le portate di competenza ed assegnando un periodo di turnazione che, nell'ambito del comprensorio del Retorto, può essere fissato in otto giorni, cioè 192 ore, in considerazione del tipo di suolo, 'leggero' a granulometria grossolana, e delle colture più diffuse, significativamente mais e prato stabile, che, tra l'altro, sono le più idroesigenti tra quelle tipiche della zona.

Naturalmente l'ipotesi deve subire un processo di maggior definizione, rapportata a situazioni teoricamente corrette ma praticamente poco realizzabili e al 'contesto' in cui il comprensorio si trova.

Come si nota nelle pagine successive, sono stati individuati undici turnazioni, alle quali competono portate superiori ai 300 litri al secondo, e con schemi di apertura e chiusura

‘secchi’, cioè non valutando i fenomeni legati al trasporto³³. Questo schema, quindi, deve essere oggetto di ulteriore affinamento, ma ciò non ne toglie la validità dell’impostazione concettuale volta a dimostrare la possibilità di un riordino irriguo ‘immateriale’ ma estremamente efficace.

L’orario è indicato per somma progressiva di ore, partendo dall’ora zero di apertura del primo bocchello e chiudendo all’ora 192. Il piccolo sistema predisposto consente, comunque, di cambiare il periodo di turnazione, valutando che questo comporta, mantenendo costante ogni raggruppamento, la modifica degli intervalli tra chiusura ed apertura.

La riorganizzazione proposta incontra alcune difficoltà, concettualmente risolvibili, la principale delle quali consiste nei tempi eccessivamente esigui che vengono assegnati ai compresori più piccoli. Non è infatti pensabile, anche se praticabile sebbene con qualche difficoltà, che un bocchello si veda assegnata una portata elevata per poche ore. Il progetto di riorganizzazione ad orario produce però un effetto favorevole nel dimostrare come esso possa ovviare alle carenze delle annate siccitose, vero ‘spauracchio’ di ogni agricoltore accorto. Ecco quindi che la sola proposta di un tale intervento può suscitare quella disponibilità alla riorganizzazione degli orari che può rimediare a tali situazioni.

Le portate ad orario, inoltre, si possono rendere meno lineari, come quelle qui proposte, anche prevedendo orari differenti, e portate differenti, nella combinazione di parte degli orari all’interno dello stesso turno, con una distribuzione algebrica proporzionale che riflette, nella pratica, il soddisfacimento dell’equazione di continuità, cioè mantiene inalterati i volumi in gioco.

Lo schema che qui si propone, quindi, sta ad esemplificare una soluzione che può essere, calata all’interno dei problemi tecnici e ‘non tecnici’ di una organizzazione compresoriale, resa quanto più complessa si vuole, se questo porta alla risoluzione delle difficoltà.

Certo è che qualunque soluzione proposta secondo questo processo è sempre e comunque più complessa dell’attuale che, nella banalità, porta con sé una serie di problemi alla cui risoluzione questo lavoro tende a dare un contributo; questa, di fatto, è la difficoltà maggiore per una risoluzione del problema.

Esiste, inoltre, una questione, mai dichiarata ma frequente, che si sposa con la natura stessa dell’uomo laddove le regole siano consolidate in privilegi: la risorsa che può alimentare

³³ Michieloto F., “*Analisi della distribuzione temporale e spaziale della dispensa ad orario del Consorzio Irrigazioni Cremonesi*” Tesi di Master in Ingegneria delle acque e del suolo, Politecnico di Milano – sede di Cremona, A.A. 2001/2002.

un processo di Riordino irriguo è l'acqua che, non potendo essere creata dal nulla, è la stessa acqua già oggi disponibile. Tra i primi scopi che il Riordino persegue è la migliore distribuzione che spesso si concretizza nell'assicurare più acqua a chi non ne ha a sufficienza . . . trovandola presso chi, invece, ne può avere a sufficienza anche se in minore quantità . . . cosa che certo non fa piacere! Se poi la soluzione proposta assume i connotati di complicazioni elevate, la 'resistenza' alla riforma può essere gagliarda. A volte 'fa breccia' la proposta di sostenere i costi attraverso il finanziamento pubblico, proposta di particolare interesse che ha caratterizzato le azioni infrastrutturali dei Consorzi di Bonifica che, per vent'anni, sono stati i soli a beneficiare di tali risorse. Non tutti i risultati raggiunti fanno concludere che questo sia stato sempre un fatto positivo poiché, non mancando le risorse, non pochi interventi non hanno adeguatamente valutato le conseguenze in ordine agli oneri di gestione. Purtroppo la 'facilità' di spesa ha portato anche a situazioni non migliori delle precedenti.

Conclusioni

“Riordino irriguo” non sempre corrisponde ad azioni di realizzazione di opere o strettamente connesse alla gestione dell'acqua. L'esigenza di multifunzionalità del mondo rurale e le sue potenzialità di qualificazione territoriale e di diversificazione dei servizi resi alla collettività apre un orizzonte vastissimo di possibilità. In questo lavoro abbiamo esplorato due campi diversi ma concorrenti allo sviluppo della moderna realtà agricola: nuovi modelli organizzativi del servizio irriguo e realizzazione di opere 'non irrigue' ma a servizio di una comunità dalle crescenti e coscienti esigenze, di cui il paragrafo seguente mostra un esempio sempre relativo al Canale Retorto.

7.2 IPOTESI PROGETTUALI DI RIORDINO PER LA TRATTA DELLE ROGGE CREMASCA E PANDINA TRA IL PARTITORE DAL RETORTO E LA LOCALITÀ CORNEANELLO

Il Consorzio Irrigazioni Cremonesi prevede, come già era stato proposto dal Consorzio dell'Adda un riordino irriguo che comprenderebbe la soppressione di un tratto dalla Roggia Pandina che scorre, senza la presenza di derivazioni, parallelo a quello della Roggia Cremasca:

Il Canale Retorto ha due utenze: la Roggia Cremasca e la Roggia Pandina. Esse si dipartono dal Retorto a circa 650 m a valle dell'opera di presa e procedono parallele verso sud arrivando, dopo circa 4800 m in prossimità del Corneanello di Rivolta d'Adda, quasi a ricongiungersi. E' da notarsi che la Roggia Pandina in questo tratto svolge solo servizio di trasporto senza derivatori. Sulla base di queste considerazioni, valutando una pendenza media di 0.001 e ipotizzando di regolarizzare la forma dell'alveo con un rivestimento in calcestruzzo... si può proporre di mantenere il Canale Retorto unificato per ulteriori 4.8 km fino all'oratorio del Corneanello, oltre la strada provinciale n. 69.

Il nuovo tirante idrico di 1,5 m avrebbe una portata pari a 22.74 mc/s superiore a quella massima di competenza del Retorto.

Il partitore fra la Roggia Cremasca e la Roggia Pandina si avrebbe in località Corneanello e la nuova Pandina sfrutterebbe l'alveo di una derivazione della Cremasca per portarsi all'attuale corso. Nella ricalibrazione della Cremasca si ammodernerebbero tutte le derivazioni con l'eliminazione dei parallelismi.³⁴

Il nuovo alveo della Cremasca è quindi previsto a sezione trapezoidale rivestita in calcestruzzo per evitare dispersioni ed ottimizzare la portata, questo comporterebbe naturalmente anche la soppressione di tutte quelle spese di manutenzione volte a eliminare la vegetazione algale e ripariale che impedisce o rallenta il deflusso delle acque, con notevole risparmio in termini monetari ma con grande onere ambientale poiché la vegetazione e la

³⁴ Bertoli L. , *"Riordino irriguo dei comprensori di Roggia Vailata, Canale Retorto e Roggia Rivoltanà. Progetto di massima per conto del Consorzio dell 'Adda"*,1993.

Zanesi Pietro, *"Valutazione dell'efficienza di gestione dei più modesti consorzi irrigui del bacino dell'Adda"*, Tesi di Master, Politecnico di Milano- Polo di Cremona- Consorzio dell'Adda, AA. 2001/2002.

fauna verrebbero ad essere espulse automaticamente da un ambiente che non consente più la vita.

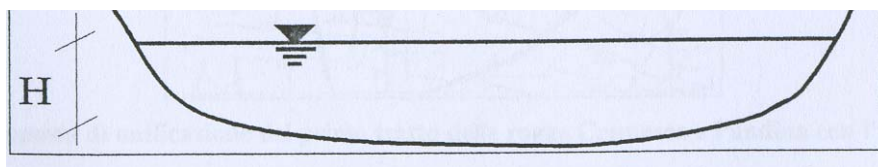


Fig. 43. Sezione: stato di fatto

$H=1.225$ m; Area= 9.194 m²; Perimetro= 9.3 m; Raggio Idraulico= 0.989 m

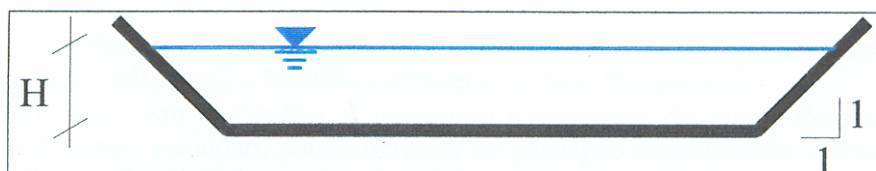


Fig. 44. Sezione di progetto per la Roggia Cremasca

$H=1.5$ m; Area= 11.25 m²; Perimetro= 10.25 m; Raggio idraulico= 1.15 m; $i=0.001$

Il Consorzio Irrigazione, dovendo comunque mettere in atto l'intervento di soppressione del tratto suddetto della Pandina, che comporta troppi oneri sia sul fronte delle spese di manutenzione che della dispersione delle acque senza apportare benefici, e dovendo conseguentemente risistemare la Cremasca, ha optato per una soluzione di compromesso. Questa prevede una sezione anch'essa trapezoidale che sarà solo di poco più ampia dell'attuale, con le rive rivestite in pietrame intasato con calcestruzzo e la platea in calcestruzzo, la novità consiste nel fatto che in essa è prevista una pista ittica. Una parte della platea, che si prevede di 2,50 m di ampiezza, non verrà quindi rivestita, ma lasciata "libera" in modo che all'interno di questa fascia possa svilupparsi la normale vegetazione algale dei canali non impermeabilizzati e conseguentemente possa svilupparsi in associazione ad essa anche la fauna ittica.

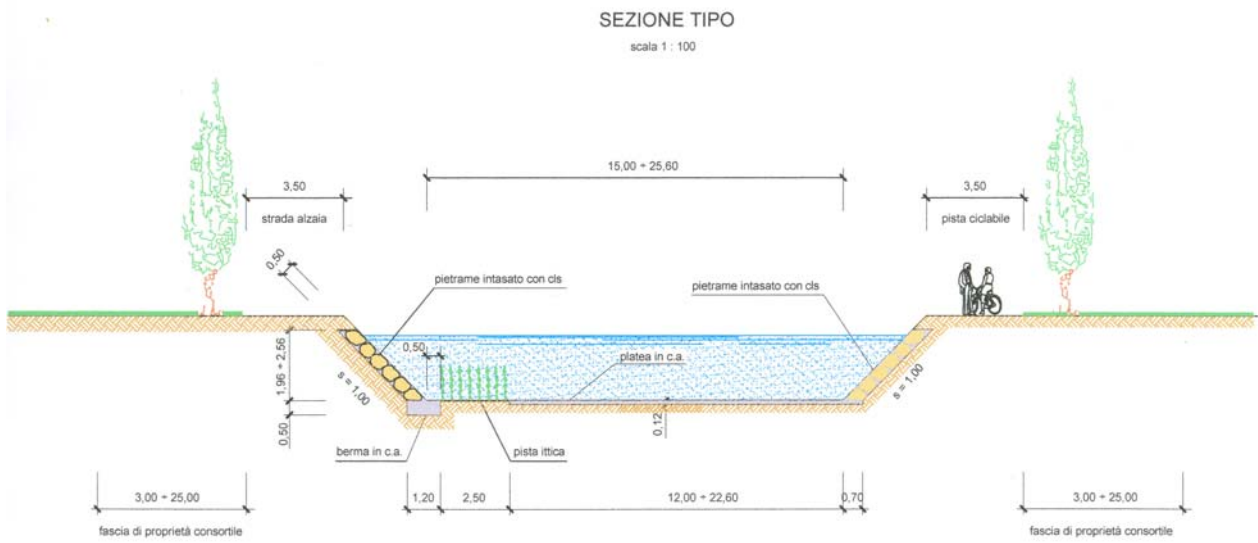


Fig. 45. Sezione di progetto con pista ittica

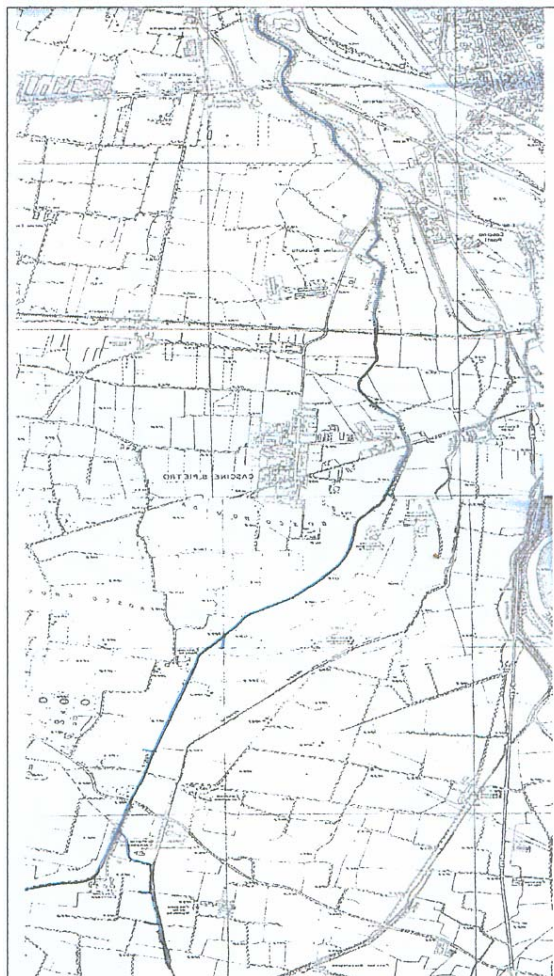


Fig. 46. Eliminazione del tratto della Roggia Pandina parallelo alla Roggia Cremasca

Per quanto riguarda il ramo che verrà soppresso sono al vaglio diverse ipotesi, tra le quali la più accreditata è la trasformazione, dopo l'asciugatura, in percorso ciclopedonale. Questo potrebbe essere realizzato, per il primo tratto, in cui attualmente l'alveo è molto ampio, ma ben poco profondo direttamente in esso, senza la necessità di costosi e faticosi apporti di materiale di riempimento, consentendo di mantenere l'effetto fiume in una zona assai piacevole dal punto di vista paesaggistico, anche in mancanza di fattori di particolare pregio. Sarà invece necessario colmare il letto ove ora si presenta più stretto, incassato e con una certa profondità.



Fig. 47. Derivazione della Cremasca che verrebbe utilizzata per portare le acque all'attuale corso della Pandina in località Corneanello.

Per tutta l'estensione sarà necessario, col tempo, cercare di rimpinguare e ripristinare l'attualmente scarsa dotazione vegetale che si compone principalmente di robinie in "filare unico" ed un aggrovigliato intreccio di rovi e rampicanti.

Naturalmente l'operazione non sarà fine a se stessa, poiché potrà ricollegarsi, attraverso un tragitto, ancora da definire, che sfrutti le attuali strade campestri, alla rete ciclabile prevista, e già in parte realizzata, dalla provincia di Bergamo all'interno del Piano Provinciale delle Reti Ciclabili, nel suo tratto che gravita attorno al comune di Treviglio. In particolare verrebbe interessata la diramazione che collega Treviglio stesso con Casirate d'Adda, dove potrebbe approdare il "tragitto campestre", che fa parte del circuito comprendente i comuni di Fara Gera d'Adda, Pontirolo Nuovo, Arcene, Brignano Gera d'Adda, Caravaggio e Calvenzano, in un mix di storia, natura e cultura.



Fig. 48. La rete ciclabile legata alla direttrice Bergamo Treviglio



Fig. 49. Dotazione arborea di una riva della Roggia Cremasca



Fig. 50. Canale secondario Che attinge acqua dalla Roggia Pandina a cui scorre parallelo

Nel tratto proposto sono presenti alcuni elementi che possono diventare punto di interesse sotto il profilo della storia della ruralità, tra cui la frazione di Cascine San Pietro, con una struttura ancor bella e ben conservata, anche se riconvertita ad uso abitativo civile, che deve essere stata la “cascina originaria” da cui deriva la denominazione, l’oratorio di Corneanello, piccolo complesso isolato molto suggestivo, ed un consistente numero di piccole cascine che potrebbero sfruttare l’occasione per entrare nel “circolo virtuoso” della multifunzionalità. Altro elemento che potrebbe fungere da attrattore è



Fig . 51. L'oratorio in località Corneanello



Fig.52. Località Corneanello



Fig . 53. Agriturismo nei pressi del partitore del Retorto

la presa di derivazione del Retorto dall'Adda, con la possibilità di rendere visitabili le strutture per il controllo della diga sul Retorto, anche molto interessanti per il particolare pregio posizionale, nei pressi della quale, proprio nel punto di separazione del Canale nelle due Rogge Cremasca e Pandina esiste già un agriturismo che potrebbe essere punto di forza del progetto.

Sono naturalmente solo ipotesi delineative di massima che andrebbero approfondite e studiate per verificarne la fattibilità.

Conclusioni

Ecco quindi che la proposta qui avanzata, dopo aver considerato l'architettura del sistema e pur riconoscendo le difficoltà delle quali si è sopra accennato, rende un possibile orizzonte di miglioramento della gestione irrigua del Comprensorio del canale Retorto, sul quale si avanzano le seguenti conclusioni.

Portare a turnazione una dispensa continua è esercizio difficile poiché il turno impone, necessariamente, che alcuni bocchelli vedano aprirsi la propria competenza in orari notturni o festivi, mentre la continuità della portata consente, almeno in stagioni 'normali' una flessibilità che consenta tempistiche più agevoli. Il costo della mano d'opera incide ancor più pesantemente nel lavoro festivo e/o notturno, senza contare che l'attività dell'agricoltore si svolge soprattutto di giorno e quindi la notte persa non è recuperabile. Questo problema diventa ancor più pesante nel caso di aziende zootecniche, dove la cura del bestiame non può conoscere soste o riposi di recupero. Il vantaggio, però, è certo notevole soprattutto, è bene ripeterlo, poiché il sistema del turno mette al riparo dalla siccità.

Come già detto, a questo proposito, la siccità non è solo quella che può riservare 'madre natura', con una poco generosa stagione meteorologica. Essa può infatti giungere dalle nuove regole della società che chiede minore prelievo di acqua dall'ambiente al quale oggi è sottratta, con tutte le precisazioni precedentemente avanzate.

Non è da nascondere, inoltre, un fenomeno legato alla proposta turnazione: far circolare portate consistenti nell'alveo del canale principale, a servizio di bocchelli ad orario, consente di ottenere maggiori e più stabili livelli idrometrici e quindi una migliore efficienza idraulica. La velocità della corrente è maggiore e risente meno dello sviluppo della vegetazione algale, da qui resta più costante la dotazione idrica del cavo. Questo fatto è soprattutto a beneficio dei bocchelli più lontani, soprattutto se gli orari vengono congegnati opportunamente nella loro successione nel tempo. Questa ulteriore 'complicazione' scende dall'esperienza, più che dalla teoria, ricca della conoscenza dettagliata delle caratteristiche della rete e del comprensorio.

Esistono anche effetti positivi sulle colature e sulle cosiddette 'code', costituite dalle acque presenti nel canale e che vengono in esso lasciate alla chiusura della bocca turnata più a valle all'interno dello stesso turno. La portata che è già transitata dopo la prima bocca di questo turno non è più captata da questa e transita nel canale; essa può quindi essere oggetto, con opportuna disciplina, di utilizzo da parte di altri.

Resta quindi evidente che in organizzazioni irrigue come quella del canale Retorto la prima via da seguire è l'elaborazione di una disciplina che esalti la capacità del sistema irriguo di adeguarsi alle esigenze attuali, nuove e che possono immaginarsi giungere a tempi brevi, in modo che queste, giungendo comunque, non comportino scompensi o problemi gravi: la 'prontezza' nelle modifiche di regole, comportamenti e strutture non è carattere del sistema irriguo ed un problema male affrontato o improvviso può, a volte, compromettere una o più stagioni irrigue, cioè una o più produzioni annuali; evento insopportabile per una agricoltura che oggi certo non vive i suoi momenti migliori.

L'opera di riorganizzazione irrigua passa anche per scelte "dolose" dal punto di vista ambientale, quale la soppressione di rami che divengono troppo onerosi da sostenere senza un apporto esterno, ma necessarie alla sopravvivenza di una struttura che comunque, ricordiamo, ha delle esigenze di contenimento dei costi. In questo caso il consorzio irrigazioni si farebbe promotore anche di opere non strettamente connesse all'irrigazione, ma al recupero ambientale- ricreativo di questa zona che sarebbe altrimenti destinata a divenire un ramo relitto di canale abbandonato, che ben presto degraderebbe perché, come già detto, questi elementi sono opera umana e necessitano di manutenzione per sussistere e che collegandosi ad un rete esistente può renderla fruibile al pubblico ed occasione di sviluppo sulla strada della multifunzionalità per diverse piccole aziende presenti

CONCLUSIONE

L'acqua è al centro dei dibattiti mondiali tanto che ad essa è stato dedicato un intero anno di studi e dibattiti, sempre più fonte di preoccupazione e di disparità fra i popoli, diviene oggi elemento prezioso anche in luoghi come la nostra Pianura Padana che ne è sempre stata ben fornita. In particolare la zona del circondario cremasco ha fin dall'antichità avuto grandi disponibilità di questa risorsa, tanto da avere addirittura il problema di doverne allontanare gli eccessi che creavano zone di malsano ristagno.

Sebbene vi sia questa abbondanza attualmente anche nei nostri territori l'esigenza di "risparmiare" l'acqua e di utilizzarla al meglio è divenuta prioritaria, anche in conseguenza della minore disponibilità che non è solamente dovuta a periodi di siccità, ma anche all'esigenza di utilizzi alternativi e di salvaguardia dell'ambiente attraverso il mantenimento del Deflusso Minimo Vitale, che permette alla vegetazione e alla fauna di sopravvivere e favorisce quindi l'incremento della biodiversità e la conservazione degli ecosistemi.

Proprio della miglior gestione della preziosa risorsa si occupano i consorzi irrigui, con diversi strumenti che divengono sempre meno materiali e sempre più rivolti proprio al fronte della gestione. Sono state abbandonate, se non strettamente necessarie, le pratiche di rettifica e totale impermeabilizzazione della rete, poiché si considera l'aspetto più ampio del sistema idrico nella sua totalità, un apparato fatto non solo di acque visibili, ma di acque sotterranee e di recupero legate da un delicatissimo equilibrio che è in estremo pericolo e la cui perdita non danneggia solo l'agricoltura ma l'intera società.

Oggi infatti questa millenaria rete è divenuta punto di riferimento essenziale per un utilizzo alternativo del paesaggio agricolo, rivolto non più esclusivamente alla produzione ma soprattutto all'uso ricreativo e alla protezione e "produzione" di ambiente come la nostra società sempre più attenta e consapevole richiede. Le nostre aziende devono riuscire a cogliere il nuovo aspetto dei tempi oscillanti in bilico fra ricerca della modernità che è oggi elemento irrinunciabile e tradizione che significa recuperare un rapporto con l'ambiente che prevede interventi ecocompatibili.

In questa ottica si inseriscono gli interventi analizzati che considerando il caso del Canale Retorto e delle sue derivazioni la Roggia Comuna (o Cremasca) e la roggia Pandina, che vogliono mostrare una possibilità di riordino irriguo che potremmo definire "soft", che prevede di eliminare la comoda ma dispersiva pratica delle derivazioni d'acqua tramite bocchelli liberi, per instaurare un regime di turnazione che permetta di avere la portata completa anche per i terreni più svantaggiati posizionalmente perché più a valle delle prese.

Questa soluzione che esige un impiego minimo di risorse materiali, richiede al contrario un grande sforzo di concertazione per convincere i detentori di antichissimi- e validissimi- diritti sulle acque (che sono associati nella mente degli agricoltori a sicurezza e prosperità perché garanzia di raccolto) a rinunciarvi in favore di una visione d'insieme e solidarietà che porti vantaggi a tutti.

L'ulteriore intervento proposto, che prevede la soppressione di un tratto della Roggia Pandina, considerato indispensabile per migliorare e rendere economicamente accettabile l'esercizio della tratta in esame, anche se non ottimale dal punto di vista ambientale, diviene spunto per smuovere la sensibilità ambientale dell'ente a ricercare forme di compromesso che permettano all'ecosistema di metabolizzare l'impatto e di recuperare, almeno in parte, una zona che lasciata all'abbandono decadrebbe, per un utilizzo alternativo che la valorizzi, sfruttandone le potenzialità in una visione multifunzionale.

Gestione rinnovata, che elimina i vecchi e dannosi privilegi e multifunzionalità, in una visione globale della società, sono quindi i concetti chiave che deve tenere presente la nostra agricoltura per preservare e sfruttare al meglio le proprie potenzialità e la sua millenaria rete irrigua preparandola ad affrontare un nuovo millennio.

BIBLIOGRAFIA

- AA. VV., documentazione depositata presso il Consorzio Irrigazioni Cremonesi,
- AA.VV., “*Le acque cremasche, conoscenza uso e gestione*”, Atti del convegno a cura di Piastrella Carlo e Roncai Luciano, Crema,1998.
- AA.VV., “*Le acque in Lombardia. Criteri di gestione, previsioni, bilanci idrici*”, Istituto Lombardo per gli Studi Economici e Sociali, Milano, 1971.
- AA.VV., “*Relazione della Commissione nominata dal Ministero dei Lavori Pubblici con Decreto 5 novembre 1893, N. 8857 per lo studio e proposta di un riparto delle acque dell’Adda fra i Canali Muzza, Retorto e roggia di Cassano*”, Milano, 1898.
- Associazione Nazionale Bonifica e Irrigazione, “*L’azione della bonifica e dell’irrigazione in Italia*”, Pàtron Editore, 2002.
- Baratti S., “*Il problema del riordino irriguo, proposte di soluzione*”,1976.
- Bassi L., Zoni P., “*Stima delle perdite idriche della rete irrigua del Consorzio Irrigazioni Cremonesi*” Tesi di laurea N.O., Politecnico di Milano – sede di Cremona, A.A. 2002/2003.
- Bertoli L, “*Riordino irriguo dei comprensori di Roggia Vailata, Canale Retorto e Roggia Rivoltana. Progetto di massima per conto del Consorzio dell’Adda*”,1993.
- Buizza G., “*Esperienze di riordino irriguo*”, Atti della Conferenza regionale Lombarda sui Problemi della Bonifica e dell'Irrigazione, Milano, 1976
- ERSAL “*Carta pedologica della Pianura lombarda scala 1:50.000*”.
- ERSAL “*Report della Pianura Cremasca*”.

- ERSAL “*Report della pianura Milanese settentrionale*”.
- ERSAL “*Report della Pianura Trevigliese*”.
- Ferrari Valerio, “*Un sistema idrografico al servizio di Crema*”, in “*Seriane 85*”, Crema, 1985.
- Ferrari Valerio, Uberti Edgardo, “*I fontanili del territorio Cremasco- Sorgenti di acque perenni e loro uso in questa parte di Lombardia*”, Tip. Donarini & Locatelli, Crema, 1979.
- Gandolfi C., “*Bilancio e risparmio idrico in agricoltura per il rinnovo delle concessioni.*”
Università di Milano – Istituto di Idraulica Agraria , Milano, 2004
- Giubelli Francesco, “*Il Piano Agricolo Provinciale Triennale 2001-2003*”, su “ *La Sentinella Agricola*”, n. 3, 2001.
- Giunta Regionale della Lombardia- Assessorato agricoltura, foreste, caccia e pesca, “*Conferenza regionale sui problemi della bonifica e della irrigazione*”, Regione Lombardia, Milano, 1976.
- Loffi Bruno, “*Riordino irriguo, studio su un campione*”, Rassegna alla camera di commercio, industria, artigianato ed agricoltura di Cremona, Cremona, 1972.
- Loffi Bruno, Moro Ernesto, Valdameri Silvio, “*Appunti sulle acque Cremasche- Retorto, Acquarossa, Alchina, Babbiona, Serio Morto, Fossato, Vetero*”, in AA.VV., “*Contributo allo studio delle acque della provincia di Cremona*”, Provincia di Cremona, Cremona, 1996.
- Mariani L, Paolillo P.L., Rasio R., “*Climi e Suoli Lombardi. Contributo dell'Ersal alla conoscenza, conservazione ed uso delle risorse fisiche*”, Rubettino editore, 2001.
- Michieloto F., “*Analisi della distribuzione temporale e spaziale della dispensa ad orario del Consorzio Irrigazioni Cremonesi*” Tesi di Master in Ingegneria delle acque e del suolo,

Politecnico di Milano – sede di Cremona, A.A. 2001/2002.

- Provincia di Cremona, “*Piano agricolo Triennale della Provincia di Cremona*”, Cremona, 2001-2003.
- Provincia di Bergamo, “*Piano provinciale della rete ciclabile*”, Bergamo, 2004.
- Zanesi Pietro, “*Valutazione dell’efficienza di gestione dei più modesti consorzi irrigui del bacino dell’Adda*”, Tesi di Master, Politecnico di Milano- Polo di Cremona- Consorzio dell’Adda, AA. 2001/2002.

Ringraziamenti

Un sentito ringraziamento all'Ing Loffi Stefano per l'aiuto, materiale e morale, prestatomi, al personale del Consorzio Irrigazioni Cremonesi per la disponibilità e la gentilezza, all'ing. Gandolfi, all'ing. Bertoli e a tutti coloro che mi hanno fornito del materiale, senza i quali questo lavoro non sarebbe giunto a termine.

Alla mia famiglia per il sostegno, a Betty per la risoluzione dei miei soliti problemi informatici, a Raffaella per essere una splendida amica, ai proprietari, colleghi ed amici del Tortuga, agli amici conosciuti al master e naturalmente ad Emanuele per il supporto e soprattutto per la pazienza.