



PROVINCIA DI MANTOVA

Area Ambientale

Servizio Acqua e Suolo – Protezione Civile

GRUPPO DI LAVORO

“FIUME PO”



RELAZIONE CONCLUSIVA



PROVINCIA DI MANTOVA

Area Ambientale

Servizio Acqua e Suolo – Protezione Civile

GRUPPO DI LAVORO FIUME PO **RELAZIONE CONCLUSIVA**

Nel corso degli incontri periodici organizzati dalla Presidenza della Provincia di Mantova con Regioni Lombardia ed Emilia Romagna, A.R.N.I., C.F.S., enti gestori dei corpi idrici e organizzazioni di categoria degli agricoltori finalizzati a valutare la situazione idrica nel mantovano, venivano segnalate dai consorzi di bonifica e irrigazione mantovani crescenti difficoltà in ordine al prelievo di acqua dal fiume Po nei periodi di magra.

Nel corso dell'incontro del 7 Luglio 2004, veniva evidenziata la situazione di bassi livelli idrometrici registrati nell'alveo del fiume Po, nonostante l'abbondanza, nell'inverno 2003 – 2004 e nella primavera 2004, delle precipitazioni, a differenza della precedente estate.

Nell'ambito del dibattito, emergeva che nell'ultimo mezzo secolo si sono registrati abbassamenti del fondo dell'alveo di magra del fiume Po dell'ordine dei 4,00 metri, in buona parte dovuti alla diminuzione del trasporto solido lungo il fiume ed a sua volta correlato alle escavazioni, agli interventi effettuati per rendere navigabile il fiume, quali la creazione di pennelli, alla realizzazione dello sbarramento di Isola Serafini, nonché alle modificazioni complessive avvenute nel bacino e sugli affluenti.

Ciò sta causando problemi alla stabilità delle opere di attraversamento ed alle opere di presa ai fini irrigui, potabili ed industriali poste lungo il Po, sempre più in difficoltà nei periodi di magra del fiume.

Emergeva dunque l'esigenza di individuare ed attuare gli interventi necessari a bloccare l'abbassamento dell'alveo di magra del fiume.

La Presidenza, preso atto della necessità di approfondire la conoscenza sulle cause del fenomeno e sulle possibili azioni che si possono programmare per evitare ulteriori emergenze idriche, proponeva la costituzione di un apposito gruppo di lavoro ristretto al quale assegnare il mandato di analizzare gli studi svolti in materia e segnalare un primo pacchetto di interventi da porre in atto per fronteggiare il fenomeno.

Si riteneva in particolare di chiamare a far parte del gruppo di lavoro, oltre a rappresentanti delle Aree interessate della Provincia, l'Autorità di Bacino del Po, l'A.I.Po., l'A.R.N.I., l'Unione Regionale Consorzi di Bonifica, Irrigazione e Miglioramento Fondiario (U.R.B.I.M.) Lombardia, la Regione Lombardia (U.O. Vie Navigabili) e le Province di Parma, Reggio Emilia e Cremona.

Sulla base delle comunicazioni con le quali i vari soggetti nominavano i rispettivi tecnici rappresentanti, veniva istituito, per le ragioni richiamate in premessa, il "Gruppo di lavoro Fiume Po", così composto:

- Dott. Francesco Puma, per l'Autorità di Bacino del fiume Po
- Dott. Ing. Salvatore Rizzo, per l'A.I.Po Lombardia
- Dott. Ing. Ivano Galvani, per l'A.R.N.I.
- Dott. Ing. Eugenio Negri, per l'U.R.B.I.M. Lombardia
- Dott. Ing. Alessandro Manfredini, per la Provincia di Cremona
- Dott. Simone Lucchini, per la Provincia di Parma
- Dott. Attilio Giacobbe e Dott.ssa Federica Manenti, per la Provincia di Reggio Emilia

- Dott. Roberto Cerretti, per la Regione Lombardia - U.O. Vie Navigabili e Logistiche
- Dott. Ing. Sandro Bellini, P.I. Cristina Bellini, Arch. Gabriele Negrini, Ing. Giuliano Rossi, Dott. Gianluca Riva per la Provincia di Mantova.

Veniva inoltre invitato il Dott. Giuseppe Gavioli, quale esperto in materia.

Le attività del Gruppo di Lavoro venivano coordinate dal Dott. Ing. Sandro Bellini, Responsabile del Servizio Acque e Suolo – Protezione Civile della Provincia di Mantova.

Il Gruppo di Lavoro, che si è riunito 7 volte (nelle date 20/09/2004, 8/10/2004, 22/10/2004, 03/12/2004, 15/12/2004, 20/01/2005, 23/02/2005), ha predisposto il presente documento che affronta le seguenti tematiche:

- Le cause dell'abbassamento dell'alveo di magra (le escavazioni -in alveo attivo, in golena aperta -, la navigazione, le modificazioni complessive avvenute nel bacino e sugli affluenti)
- Navigazione
- Controllo natanti ed escavazioni
- Opere di presa
- Ponti
- Rinaturazione
- Rischio idraulico.

Per le tematiche affrontate, è stata predisposta una sintesi dei risultati degli studi disponibili, sono stati riportati le attività e gli studi in corso ed è stato predisposto un pacchetto di proposte di intervento, suddivise in interventi strutturali, interventi non strutturali (intesi come proposte di leggi, regolamenti disposizioni), e proposte di studi ed approfondimenti ritenuti necessari.

Tale documento viene messo a disposizione delle Amministrazioni per gli eventuali successivi passaggi politico – amministrativi.

Le cause dell'abbassamento dell'alveo di magra

SINTESI DEI RISULTATI DEGLI STUDI DISPONIBILI

Lo studio (1), peraltro in accordo con tutti gli altri studi consultati, ha rilevato:

a) dal 1918 al 1944 il deflusso torbido e la torbidità specifica a Pontelagoscuro (dati relativi al trasporto in sospensione raccolti e pubblicati dall'Ufficio Idrografico del Po di Parma) non hanno manifestato tendenze significative ad aumentare o a diminuire, pur mostrando oscillazioni più o meno cicliche; il trasporto torbido medio del periodo è ammontato a $12,53 \times 10^6$ t (1)

b) nel periodo 1956 – 1973 (ibidem) si assiste ad una marcata tendenza alla diminuzione sia del deflusso torbido sia della torbidità specifica; una tendenza alla diminuzione è stata segnalata anche alle stazioni torbiometriche del Po a Mirano, a Becca e a Boretto nel periodo 1956 – 1970; il trasporto torbido medio del periodo è ammontato a $11,91 \times 10^6$ t (1)

c) l'intera asta mediana del Po, dalla Becca a Pontelagoscuro, ha subito un processo di abbassamento dell'alveo che, iniziato in forma generalizzata intorno all'inizio del '900, ha subito una forte accelerazione negli anni '50 – '60; tale abbassamento ha raggiunto negli anni '70 – '80 entità e crescita tali da costituire causa di danni rilevanti e motivo di viva preoccupazione per tutte le opere esistenti in alveo (2)

d) a Cremona, collocato nell'epicentro del fenomeno, l'abbassamento ha raggiunto, rispetto al 1950, 4,50 m, con tendenza a crescere di 9 cm / anno (2).

A partire dal secondo dopoguerra le modificazioni dell'alveo del Po hanno subito un forte incremento, determinando l'accelerazione dei processi di evoluzione altimetrica dell'alveo; tra questi si richiamano (2) quelli che hanno avuto ed hanno tuttora effetti preponderanti e diretti sul tratto in esame:

a) il taglio del meandro di Isola Serafini (intervenuto naturalmente durante l'evento di piena del 1951) e la costruzione dello sbarramento omonimo (operativo dal 1963) che ha impedito lo svilupparsi della naturale tendenza all'erosione del tratto a monte e al sovralluvionamento a valle conseguente al taglio del meandro (secondo quanto riportato in (4), la costruzione dello sbarramento di Isola Serafini ha ridotto il trasporto solido a valle, in relazione sia alle modifiche strutturali dell'alveo sia alle modalità di gestione della regolazione della traversa, di circa 2 Mm^3 /anno (oggi $0,4 \text{ Mm}^3$ /anno secondo (24))

b) la sistemazione dell'alveo di magra (in particolare) ai fini della navigazione, condotta a partire dal progetto Gorio del 1930, sistemazione che nel tratto compreso tra le confluenze dell'Adda e del Mincio ha ridotto la larghezza della sezione trasversale naturale di magra portandola da 450 m in media a 250 m

c) la estrazione di inerti dall'alveo dei fiumi, che a partire dagli anni '50 hanno registrato una robusta impennata: a partire dai $2,5 \text{ Mm}^3$ /anno concessi fino agli anni '50 su tutto il bacino, valori ai quali non hanno corrisposto abbassamenti sensibili dell'alveo, i quantitativi concessi sono cresciuti negli anni '60 – '80 fino a $12,0 \text{ Mm}^3$ /anno e sono stati accompagnati da una marcata instabilità altimetrica degli alvei

d) intorno ai primi anni '80 sono sopravvenute forti restrizioni nelle concessioni di estrazione, successivamente confermate con una direttiva dell'Autorità di bacino del fiume Po (dir. N.5 del 06/08/1992), successivamente parzialmente rivisto nelle Norme tecniche attuative del P.A.I. (del. N.18 del 26/04/2001)¹;

¹ art.22: "le attività estrattive al di fuori del demanio sono individuate nell'ambito dei piani di settore o di equivalenti documenti di programmazione redatti ai sensi delle leggi regionali i quali devono garantire la compatibilità delle stesse con le finalità del Piano. A tal fine i Piani settoriali regionali e provinciali (...) devono essere corredati da uno studio di compatibilità idraulico – geologico - ambientale. Dell'adozione del piano di settore deve essere data comunicazione all'Autorità di bacino che esprime un parere di compatibilità con la pianificazione di bacino"; art.41: "(...) nei territori delle fasce A e B le attività estrattive sono ammesse se individuate nell'ambito dei piani di settore o degli equivalenti documenti di programmazione redatti ai sensi delle leggi regionali. Restano comunque escluse dalla possibilità di attività estrattive le aree del demanio fluviale"; art.34: "divieto di asportazione di materiale litoide dagli alvei, salvo che per interventi di manutenzione idraulica se finalizzata esclusivamente alla conservazione della sezione utile del deflusso, al

e) dal 1980 al 1993 si può ritenere plausibile un regime (prudenziale) permanente di escavazione pari a $6,7 \text{ Mm}^3 / \text{anno}$ (2).

Secondo lo studio (4), il fenomeno dell'abbassamento del fondo nel periodo 1954 – 1984 - 1991 ha registrato il seguente andamento:

a) dalla confluenza del Ticino (Pavia) a quella del Trebbia (Piacenza): l'intero tratto, con caratteristiche di moderata pluricursalità in passato, negli ultimi decenni tende ad assumere un carattere più marcatamente monocursale; rispetto ai fenomeni di abbassamento di fondo alveo, dopo un lungo periodo di continua erosione (1954 – 1984) si ha oggi una leggera tendenza al deposito; il fondo medio attuale risulta tuttavia 1,0 – 1,5 m inferiore rispetto alla situazione di riferimento (anno 1954);

b) dalla confluenza del Trebbia (Piacenza) a quella dell'Adda (a monte di Cremona): il tratto, ha un andamento prevalentemente sinuoso; si ha la presenza di isole stabili di dimensioni rilevanti in fase di collegamento con una delle due sponde incise; l'aspetto è fortemente influenzato dalla traversa di Isola Serafini, che mantiene costante il livello idrico per un ampio campo di portate, determinando la generalizzata assenza di fenomeni erosivi significativi a carico delle sponde ed una lieve tendenza al deposito, a cui è corrisposto un modesto innalzamento del fondo dell'alveo nell'ultimo decennio; nel periodo 1954 – 1988 si è avuta l'assenza di variazioni significative dell'alveo di magra (se si esclude la zona di Isola Serafini);

c) dall'Adda alla confluenza del Mincio: l'assetto dell'alveo è fortemente influenzato dalle opere longitudinali iniziate ai fini della navigazione (sistemazione iniziata nel 1919; i lavori ebbero un forte sviluppo nel decennio 1955 – 1964, giungendo al sostanziale completamento verso il 1970) e completate, successivamente alla piena del 1951, per esigenze anche di protezione idraulica; l'alveo ha una spiccata tendenza evolutiva verso una struttura monocursale, correlabile con i marcati abbassamenti di fondo che si sono verificati a valle di Isola Serafini; l'alveo di magra è oggi pressoché interamente sistemato per la navigazione (sezione unica e di larghezza regolare); rispetto ai fenomeni di abbassamento di fondo alveo, nel periodo 1954 – 1991 l'alveo inciso ha subito un rilevante abbassamento di fondo; attualmente il fenomeno è in fase di attenuazione;

d) dalla confluenza del Mincio all'incile del Delta: l'alveo di magra ha una tendenza all'unicursalità; non si sono manifestate modificazioni significative nel periodo recente a partire dal 1954; l'alveo di piena è canalizzato, soprattutto nel tratto terminale, per la presenza di arginature molto prossime alle sponde; su tutto il tratto nel periodo 1954 – 1991 l'alveo inciso ha subito un rilevante abbassamento di fondo che ha direttamente interessato la stabilità delle opere di difesa esistenti; tale fenomeno appare in fase di attenuazione sulla base degli ultimi rilievi disponibili.

Lo studio (24) ha confermato i dati riportati nello studio (2): infatti, sovrapponendo i profili del 1962 ed i profili longitudinali medi del 1999, ha rilevato un abbassamento medio di circa 4 metri tra il punto a valle della diga di Isola Serafini e Boretto; l'abbassamento si riduce verso valle: alla stazione di Borgoforte è di 2,5 metri, tra Borgoforte e foce Mincio "l'andamento del talweg sembra quasi nullo" ((24), pag.18, rapporto 1), o, detto in altri termini, "confrontando i profili 1962 e 1999 si è conservato un infossamento di 2,5 m fino a foce Mincio" (pag.24, ibidem).

Nello specifico, lo studio (24) rileva quanto segue:

a) dalla modellazione eseguita in (24): si rileva un abbassamento generalizzato del Po nel tratto Isola Serafini – foce Mincio (zona di studio) che corrisponde ad un infossamento che varia, in magra, da 5 a 8 metri;

b) gli apporti a monte di Isola Serafini sono parzialmente intrappolati dal lago di ritenuta; per preservare la sezione di efflusso del Po sono quindi necessarie delle estrazioni: il bilancio mostra che l'influenza della centrale è direttamente legata all'estrazione che vi viene praticata; non sono

disponibili dati sui volumi estratti, ma lo studio stima che l'impianto di estrazione ivi creato abbia una capacità di 400.000 mc/anno;

c) la pendenza tra Cremona e la sezione PK 455 (a monte dell'Oglio o è la zona di confluenza con l'Oglio: pag.15, rapporto 2) è dello 0,17 ‰;

d) a valle dell'Oglio (v. pag. 30) si evidenzia una netta rottura della pendenza; il livello dell'acqua presenta una pendenza dello 0,08 ‰; il livello della piana del Po tra PK 455 ed il mare (dell'ordine dello 0,13 ‰) è di poco inferiore di quella osservata a monte ed è molto probabile che la pendenza naturale diminuisca molto progressivamente a valle. La brusca riduzione di pendenza potrebbe spiegarsi con i prelievi decisamente massicci in questa zona: l'abbassamento avrebbe causato una riduzione di pendenza a valle; a monte della zona di estrazioni massicce non è rilevabile nessun aumento di pendenza.

Lo studio (24) conferma che le estrazioni di sabbia dall'alveo attivo costituiscono la causa principale di infossamento dell'alveo del Po; il (24) conclude altresì che la notevole altezza delle opere di navigazione, che appare oggi in periodo di magra, è all'origine dell'affossamento del letto; lo studio sostiene che l'arresto delle estrazioni permetterebbe la stabilizzazione complessiva dell'alveo: diventa così probabile una lisciatura della pendenza e del profilo longitudinale.

Tale studio ritiene che nel corso dell'anno il Po trasporti circa 1 Milione di t/anno di sedimenti di diametro medio 1,5 mm, corrispondenti ad un volume dell'ordine di 500.000 mc/anno: si tratta di un valore molto basso rispetto al volume di estrazioni annuali stimate: 10 Mm³ /anno fino al 1990 e 4 Mm³ /anno dopo il 1990.

Tale ultimo valore è molto vicino ai 3 Mm³ /anno, proposto da (25): in questo studio si sottolinea che tale quota appare difficilmente riducibile nei prossimi decenni in quanto, a fronte di una convergenza di indirizzi politico-amministrativi tesi all'eliminazione dell'attività estrattiva, la presenza di radicate e consolidate realtà socioeconomiche nonché degli impianti di estrazione tuttora presenti lungo il Po e ampiamente sottoimpiegati, rende di difficile attuazione l'obiettivo di annullare le estrazioni di inerte dal corso d'acqua.

Peraltro, lo studio (25), partendo dalla dislocazione degli impianti di estrazione ubicati lungo l'asta del Po, ha fatto un'ipotesi sulla distribuzione spaziale lungo l'asta dei quantitativi estratti, che è stata così considerata:

- il 10% delle estrazioni si ipotizza abbia luogo tra la Becca e Piacenza;
- il 40 % tra Piacenza e Boretto;
- il 30% tra Boretto e Borgoforte;
- il restante 20 % tra Borgoforte e Pontelagoscuro.

Tutti gli studi consultati [(1), (2), (3), (4), (24), (25)] sono concordi nel ritenere che le principali cause dell'abbassamento dell'alveo di magra del Po sono rappresentate da:

- a) estrazione di inerti dagli alvei del Po e degli affluenti
- b) costruzione dello sbarramento di Isola Serafini
- c) sistemazione dell'alveo di magra del Po ai fini (tra gli altri) della navigazione
- d) costruzione di dighe e sbarramenti e sistemazione dei bacini montani
- e) opere di difesa delle sponde e soglie di fondo nei tratti di pianura degli affluenti.

In relazione al "peso" attribuibile alle cause dell'abbassamento, (2) rilevava che, assumendo come riferimento la sezione Brioschi n.26 (Cremona), e nell'ipotesi di adottare uno scenario di escavazione realistico (cioè, nell'ipotesi di una riduzione lineare in 10 anni delle escavazioni dai 6,7 ai 2,0 Mm³ /anno nel trentennio 1993 – 2023 e nell'ipotesi di un bilancio sedimentario intermedio tra quello pessimistico, che ipotizza approfondimenti del letto proporzionali al tirante idraulico locale, e quello più ottimistico, che ipotizza un processo di erosione uniforme nell'ambito della sezione trasversale) in corrispondenza di tale sezione potrebbero verificarsi approfondimenti locali dell'ordine di 3,50 m, le cui cause potrebbero essere così ripartite:

- a) estrazione di inerti dagli alvei del Po e degli affluenti: 1,90 m (54 %)
- b) costruzione dello sbarramento di Isola Serafini: 0,80 m (23 %)
- c) sistemazione dell'alveo di magra del Po ai fini (tra gli altri) della navigazione: 0,80 m (23 %).

Secondo il modello utilizzato, una gestione dell'alveo che coinvolga anche le porzioni di alveo attivo esterno a quello di magra sarebbe assai efficace nel ridurre gli effetti di carenze sedimentarie sull'abbassamento dell'alveo, comportando una riduzione dell'abbassamento trentennale dell'ordine di 1 m: si dovrebbe pertanto favorire lo spostamento delle attività estrattive dagli alvei di magra alle zone marginali o meglio ancora fuori alveo, a patto che vengano contestualmente abbandonate le estrazioni dall'alveo di pari entità.

Qualora le escavazioni venissero ridotte drasticamente da subito a $2,0 \text{ Mm}^3$ /anno, ci si può attendere una ulteriore riduzione dell'abbassamento trentennale di circa 0,30 m.

Infine, ulteriori 0,50 m di riduzione si potrebbero ottenere nell'ipotesi, possibile ma poco realistica, di annullamento totale delle estrazioni dall'alveo.

Viceversa, un'eventuale disattenta gestione delle attività estrattive comporterebbe, nel trentennio considerato abbassamenti dell'ordine dei 4,30 m.

In ordine allo sbarramento di Isola Serafini, lo studio (2) suggerisce una gestione che faciliti il transito dei sedimenti anche durante episodi di piena non eccezionali (cioè, aperture dello sbarramento anche per quote inferiori ai 41,00 m s.l.m.).

Infine, lo studio ricorda che sul Reno tedesco a valle di sbarramenti causa di consistenti erosioni (Iffezheim) vengono effettuati versamenti di inerti in alveo: rileva che lungo il Po potrebbero forse versarsi in alveo parte delle sabbie depositate in vecchi rami oggi pensili.

Peraltro, particolarmente interessante è il richiamo riportato nelle conclusioni dello studio sugli abbassamenti contenuto in (3), ove si lamenta la insufficienza e la inadeguatezza dei dati di base utilizzati per la modellazione matematica effettuata, con particolare riferimento ai dati relativi ai volumi effettivamente estratti.

Con l'aggiornamento dello studio (cfr.(25)), si sono confermati, seppur al ribasso, gli abbassamenti previsti in prossimità della sezione di Cremona, che vengono ora stimati dell'ordine di 2-3 m per i prossimi 50 anni (2000 – 2050), corrispondenti a 1,50 m in 30 anni; la variante principale riconosciuta, che ha consentito di rivedere al ribasso le previsioni di erosione, è una gestione dello sbarramento di Isola Serafini non ai limiti di quanto concesso dal disciplinare.

A tale proposito, lo studio (25) ha rilevato che il disciplinare di derivazione per usi idroelettrici relativo allo sbarramento di isola Serafini prevede il mantenimento a monte della centrale della superficie libera a quota 41,00 m s.l.m.; in occasione delle piene, quando la quota di valle supera i 41 m s.l.m., le paratoie devono essere totalmente alzate azzerando di fatto il rigurgito dello sbarramento e la produzione di energia elettrica; attualmente, la centrale interromperebbe la produzione per portate in transito superiori a circa 3.000 mc/s.

Nello specifico, poiché lo sbarramento continua ad essere concausa delle erosioni di valle, lo studio (25) ha esaminato gli effetti sull'erosione in due nuovi scenari di gestione delle paratoie, entrambi riferiti all'apertura delle stesse a portata inferiore dell'attuale, corrispondenti rispettivamente a 3.000 mc/s ed a 2.500 mc/s.

I risultati ottenuti dalla modellazione applicata nello studio (25) in corrispondenza della sezione di Cremona indicano che:

- con la gestione attuale, il trend di abbassamento sarebbe di 5 cm/anno, pari a un abbassamento del fondo di 2,50 m in 50 anni;
- con la gestione che preveda l'apertura delle paratoie a portate superiori a 3.000 mc/s, il trend di abbassamento sarebbe di 4,7 cm/anno, pari a un abbassamento del fondo di 2,35 m in 50 anni;

- con la gestione che preveda l'apertura delle paratoie a portate superiori a 2.500 mc/s, il trend di abbassamento sarebbe di 4,2 cm/anno, pari a un abbassamento del fondo di 2,10 m in 50 anni.

Tale studio conferma l'urgenza di concordare con il gestore dello sbarramento una ulteriore riduzione di portata per cui vengono aperte le paratoie dello sbarramento, anche se ciò ridurrà la quantità di energia prodotta rispetto a quanto previsto nel disciplinare di concessione.

D'altra parte, sono già disponibili studi di compatibilità idraulica e ambientale delle coltivazioni di inerti previste nei Piani Cave Provinciali.

In (6), viene valutata la compatibilità per l'ampliamento/approfondimento nella golena di Po in provincia di Reggio Emilia di 12 poli estrattivi ed altri poli individuati lungo Enza e Secchia; gli effetti sono simulati utilizzando un modello idraulico semplificato (simulazione monodimensionale con moto gradualmente variato, anziché bidimensionale e con moto vario ad andamento "a dente di sega"): gli estensori operano "nella consapevolezza delle limitazioni dello strumento utilizzato" (...) con "approssimazioni che possono rivelarsi significative nella simulazione dei flussi idrici nelle golene" (pag.22 della Relazione scientifica), con "una leggera sottostima dei livelli idrometrici al colmo" (pag.23) e consci che tra le approssimazioni assunte "la più opinabile è forse quella di corrente monodimensionale" (...). Rispetto alla capacità di trasporto della corrente, "implica che nulla si possa concludere a proposito di eventuali effetti a scala locale, che molto probabilmente assumono connotazione significativa in presenza delle fosse di cava" (pag.31); ciò considerato, lo studio valuta, ipotizzando uno scenario di apertura contemporanea di tutte le previsioni estrattive:

- § Per il tratto reggiano del Po, un'escavazione di 13.861.200 mc di inerti (pag.9);
- § che l'abbassamento del pelo libero indotto dalle cave ammonta al più a 20 cm, "circostanza che prefigura un limitato effetto delle attività previste sui livelli di piena" (pag.27);
- § che la riduzione della capacità di trasporto solido per effetto dell'apertura delle cave in progetto ammonterebbe a 575.000 t/giorno, pari ad una riduzione giornaliera del 10,7%; e segnala tuttavia che "il risultato ottenuto potrebbe in realtà rivelarsi approssimato per difetto, in conseguenza delle ipotesi effettuate" (pag.31 e pag.34, tabella 3);
- § che le cave produrrebbero "un brusco abbassamento della capacità di trasporto a scala locale" (pag.32), e dunque "il depauperamento del carico solido della corrente può indurre effetti sulla dinamica dei fenomeni di erosione", "in particolare è da attendersi un potenziale incremento dell'erosione del materiale d'alveo" (pag.32);
- § che lo studio delle eventuali migrazioni del canale principale del Po indotte dalle attività estrattive "non è al momento affrontabile. Sarebbe infatti necessario un modello idraulico bidimensionale a fondo mobile" (pag.34);
- § si rileva che lo studio (6) non fa alcuna considerazione in ordine agli effetti indotti sulla capacità di trasporto solido del fiume dalle escavazioni in golena aperta, segnalando tuttavia che ciò "non deve fare dimenticare l'importanza della stima degli effetti indotti sulla dinamica del trasporto solido, che costituisce probabilmente uno degli aspetti più rilevanti per la valutazione dell'impatto ambientale delle attività estrattive"; auspica, infine, "di poter disporre nel prossimo futuro dell'informazione necessaria ad applicare tecniche di analisi idonee" (pag.34);

Lo studio, infine, rileva che "E' plausibile un effetto su scala locale sul regime dei moti di filtrazione, che potrebbe influire sulla stabilità dei rilevati e delle opere immediatamente circostanti" (pag.40), in particolare nel tratto Tagliata - Luzzara (Polo 3) ove "si ritiene opportuno effettuare un'approfondita indagine conoscitiva circa la presenza di fontanazzi nei dintorni della zona" (pag.41).

La Variante PIAE 2002 di recente approvazione (2004) inserisce, a seguito di una serie di valutazioni che comprendono anche quelle sopra citate, un totale di 6 poli estrattivi esistenti/in previsione., di cui 1 a Boretto in golena aperta, 1 a Gualtieri in golena chiusa, 2 a Guastalla in golena aperta, 1 a Luzzara in golena chiusa, 1 a Reggiolo fuori golena (dista oltre 10 km dal Po).

I volumi totali di nuova escavazione ammontano a 5.017.000 m3 di sabbia e a 906.700 m3 di argilla. Nessuna escavazione è prevista in alveo attivo del Po.

Il PIAE individua inoltre la necessità di procedere alla riqualificazione ambientale di 3 ambiti territoriali interessati da attività estrattiva pregressa, localizzati 1 in comune di Brescello e 2 in comune di Gualtieri. L'Autorità di Bacino, visto lo Studio di Compatibilità Idraulica (6), ha espresso parere favorevole alle previsioni estrattive pianificate nella Variante 2002 al PIAE.

Si segnalano infine le previsioni che riguardano le attività estrattive in golena previste per il tratto mantovano del Po.

Il nuovo Piano Cave Provinciale, approvato con DCR n° VII/947 del 17/12/2003, prevede per il periodo di validità di 10 anni, le seguenti attività in golena del fiume PO:

Ø **COMUNE DI DOSOLO:**

LOCALITA' BALLOTTINO

Sono previsti due ambiti astrattivi (ATE) in cui si estrarrà sabbia e precisamente

ATEg11 in attesa di progetto ESTRAIBILI mc 500.000

Pg1 cava per opera pubblica in attesa di progetto ESTRAIBILI mc 300.000

Entrambi gli ambiti sono ubicati in Fascia B del PAI.

Ø **COMUNE DI MOTTEGGIANA:**

LOCALITA' GOLENA FONTANA

È presente un ambito di argilla

ATEa3 ESTRAIBILI mc 10.000

LOCALITA' GOLENA TORRICELLA

È previsto un nuovo ambito di argilla

ATEa7 in attesa di progetto ESTRAIBILI mc 100.000

Entrambi gli ambiti sono ubicati in Fascia B del PAI.

Ø **COMUNE DI VIADANA:**

LOCALITA' CASELLI

È presente una cava denominata Caselli

Autorizzazione regionale n° 51271 del 15/12/1999

con DGR n° 11758 del 20/06/2002 proroga di due anni

in attesa di ulteriore proroga richiesta nei termini

volume autorizzato mc

654.717

La cava si trova in Fascia A del PAI.

Ø **COMUNE DI SERRAVALLE:**

LOCALITA' MANTOVANINA

Sono previsti due ambiti astrattivi (ATE) in cui si estrarrà sabbia e argilla

ATEg10 in attesa di progetto SABBIA ESTRAIBILI mc 383.906

ARGILLA ESTRAIBILI mc 163.494

Pg4 cava per opera pubblica in attesa di progetto ESTRAIBILI mc 276.024

Attualmente nell'ATEg10 è attiva un'unica Cava denominata Mantovanina

Autorizzaz. n° 640 del 31/05/1999

Con Det n° 1217 del 17/07/2002 proroga di 3 anni

volume autorizzato mc

344.100

Entrambi gli ambiti sono ubicati in Fascia A del PAI.

Tutti gli ambiti sopraccitati sono stati oggetto di una relazione di compatibilità idraulica, al fine di valutare l'eventuale interferenza con il regime idraulico del Fiume Po.

Tale relazione ha avuto parere favorevole da parte dell'AIPO.

Complessivamente il volume previsto ammonta a 2.388.141 di mc, e rappresenta circa il 7,6% del volume programmato nel decennio per il settore merceologico ghiaia-sabbia-argilla del Piano Cave (31.210.000 di mc), peraltro comprensivo del volume autorizzato fino al 31/12/2003.

Per quanto riguarda il riciclaggio di materiali da costruzione si riporta di seguito la sintesi dell'analisi effettuata nell'ambito della predisposizione del Piano Cave, adottato con D.C.P. n. 16 del 26/03/2002. Secondo i dati analizzati sono state individuate complessivamente 26 ditte che, al 31 dicembre 1999, avevano richiesto o comunicato l'attività di recupero inerti. Le sedi di localizzazione dei relativi impianti si possono ritenere uniformemente distribuite in tutto il territorio provinciale.

È interessante rilevare che 8 delle 26 ditte sopracitate hanno ottenuto almeno una autorizzazione all'estrazione di materiali inerti e svolgono contemporaneamente anche attività estrattiva. Questo è facilmente spiegabile analizzando le principali tipologie di prodotti finali ottenuti dalla lavorazione dei rifiuti:

- laterizi e argilla espansa,
- inerte destinato al riempimento di sottofondi stradali, piazzali, ecc.,
- conglomerati bituminosi generici,
- calcestruzzo di qualità minore.

In funzione della dotazione aziendale, della tipologia dell'inerte richiesto e, non per minore importanza, dell'opera a cui è destinato sono proprio le ditte del settore che di volta in volta optano per l'una o l'altra tipologia di prodotto.

Tuttavia, senza elencare le ditte coinvolte, si presume che, mentre per alcune l'attività di recupero di rifiuti inerti è la prevalente, per la maggior parte di esse è invece un'attività definibile come "complementare" alla principale.

Commentando i risultati, è prima necessario specificare che è stato possibile ottenere dalla modulistica allegata alle istruttorie consegnate al Servizio Discariche e Rifiuti due tipologie di dati:

- potenzialità annua dell'impianto (m^3), ovvero un volume che indica i limiti della produttività annua dell'impianto industriale di trattamento,
- quantitativo massimo annuo trattato (m^3), ovvero quanto ciascuna ditta dichiara come massimo annuo che tratta.

Conseguentemente mentre il primo dato esprime una potenzialità che trova in svariati fattori i limiti della sua rappresentatività, è sicuramente nel quantitativo massimo annuo trattato che si deve individuare il primo dato interessante ai fini dello studio.

Si quantifica in $566.775 m^3$ la potenzialità annua complessiva dichiarata degli impianti di trattamento. È stato possibile, in base al settore merceologico di attività svolta da ciascuna ditta, separare il dato in due frazioni. Nella prima, ovvero "settore laterizi", sono stati ricondotti i materiali riciclati dalle fornaci generalmente costituiti da fanghi di varia natura ($26.200 m^3$). Nella seconda, o "settore trattamento rifiuti inerti", si sono computate invece le volumetrie delle ditte che trattamento prevalentemente rifiuti inerti da demolizioni e/o conglomerati bituminosi ($540.575 m^3$).

I quantitativi massimi annui trattabili dichiarati si computano in $281.360 m^3$ complessivi, scomponibili ai sensi dei criteri suddetti in 23.000 per il settore laterizi e in 258.360 per il settore trattamento rifiuti inerti.

Con il passaggio successivo l'indagine ha quantificato il volume annuo complessivo effettivamente trattato. Dagli gli uffici competenti della C.C.I.A.A. di Mantova sono state estrapolati i modelli MUD/98 delle ditte, selezionate durante le fasi precedenti, che hanno comunicato all'ente suddetto i quantitativi effettivamente trattati per gli anni 1998 e 1999.

L'analisi degli stessi ha evidenziato una quantità di materiale trattato per i due anni considerati pari a $65.000 m^3$ circa per il settore laterizi e in $20.000 m^3$ per il settore trattamento rifiuti inerti.

Il Servizio Cave della Provincia di Mantova ha, nell'ambito dell'analisi suddetta, effettuato una previsione dei quantitativi annui dei rifiuti inerti che saranno trattati nel prossimo decennio.

Prima di arrivare all'indicazione del volume suddetto è tuttavia indispensabile esporre almeno le seguenti considerazioni:

a) la potenzialità annua complessiva degli impianti di trattamento (valutata in m³ 26.200 per il settore laterizi e in 540.575 m³ per il settore trattamento rifiuti inerti) è una potenzialità industriale che esprime il valore solo del quantitativo massimo lavorabile utilizzando a pieno ritmo le dotazioni impiantistiche per i soli rifiuti inerti;

b) il quantitativo massimo annuo trattato dichiarato dalle ditte al momento della comunicazione o della richiesta di autorizzazione è un dato di riferimento che è più idoneo a rappresentare l'effettiva potenzialità aziendale;

c) è ragionevole pensare che la dinamica del settore del riciclaggio dei rifiuti inerti, incentivata dalla recente normativa cogente e dalla dotazione industriale delle ditte del settore (si vedano in tal senso gli investimenti espressi dalle potenzialità degli impianti di lavorazione), subisca un aumento. La quantificazione dello stesso, data la serie storico-statistica dei dati di base piuttosto limitata, risulta estremamente incerta.

Sembra comunque prevedibile che il settore di riciclaggio degli inerti tratterà mediamente nel prossimo decennio almeno 100.000 m³/annui (meno nei primi anni, ad aumentare successivamente) e che, invece, il settore laterizi lavorerà fanghi pari ad altri 25.000 m³/annui circa.

ATTIVITÀ E STUDI IN CORSO:

ADBPO

- Ø accordo sulla gestione dei sedimenti del fiume Po nel tratto confluenza Tanaro – mare, sottoscritto il 5 ottobre 2004 da Autorità di bacino, A.I.P.O., Regione Lombardia, Regione Emilia Romagna, Regione Veneto;
- Ø studio di fattibilità degli interventi di gestione dei sedimenti del fiume Po nel tratto confluenza Tanaro – confluenza Adda (Cremona) – in corso di svolgimento;
- Ø studio di fattibilità degli interventi di gestione dei sedimenti del fiume Po nel tratto confluenza Adda (Cremona) - mare – di prossimo affidamento;
- Ø rilievi laserscan del fiume Po nel tratto compreso fra confluenza Pellice e confluenza Ticino – ultimato;
- Ø rilievi laserscan del fiume Po nel tratto compreso fra confluenza Ticino e l'incile del delta – in corso di affidamento.

ARNI

- Ø in futuro, è previsto di realizzare altre opere finalizzate a regimentare il fiume nel tratto foce Mincio – Delta; lo studio in corso ha cercato di rispondere al quesito: le opere di navigazione in progetto influiranno sull'abbassamento? Tali opere sono state progettate molto basse (cioè per portate di 450 mc/s, oltre al franco di 1 m): tali opere influirebbero sull'abbassamento incrementandolo di 0,2 cm/anno (pari a 10 cm in 50 anni); oggi, a Revere il fondo è stabile, a Borgoforte si registra una leggera erosione, si rileva un leggero ripascimento a Pontelagoscuro. Viceversa, a valle di Isola Serafini (10 km a monte di Cremona) e fino a Boretto il fenomeno dell'abbassamento è ancora in corso, anche se rallentato.
- Ø rileva che la stabilizzazione dell'alveo è funzionale per tutti gli usi (navigazione, opere di bonifica, opere di presa, ecc.).
- Ø l'influenza delle opere di regolazione dell'alveo di magra previste nel tratto foce Mincio – Ferrara, si estenderebbe per 20 km a monte (fino a Borgoforte) e 5 km a valle di Ferrara.
- Ø le opere di regimazione sono state utili anche ai fini idraulici, in quanto hanno allontanato la corrente dalle arginature ed hanno corretto le curve del fiume troppo accentuate (più una curva è stretta, più scava): è anche per tale ragione che si è deciso di completare le opere anche per il tratto foce Mincio – mare.

AIPO

- Ø nell'ambito delle attività di A.I.P.O è da tenere in considerazione ai fini del monitoraggio del grande fiume il rifacimento già a partire dal gennaio 2005 delle sezioni trasversali, che potranno aggiornare i dati esistenti
- Ø conferma che le cause sono le seguenti:
 - Estrazione materiali litoidi in alveo attivo;
 - Azione delle curve di navigazione (solo alveo di magra);
 - Riduzione degli apporti solidi derivanti dal degrado dei bacini degli affluenti specialmente appenninici (casce di laminazione).

PROVINCIA DI REGGIO EMILIA

- Ø compatibilità idraulica ambientale delle attività estrattive previste dalla variante PIAE nelle fasce di pertinenza fluviale di tipo A e B definite dal PAI – 2003
- Ø PIAE 2002 "Linee Guida per la qualità dei ripristini conseguenti alle attività estrattive"
- Ø Studio sull'innalzamento dei livelli dei piani di campagna delle golene aperte e chiuse (su incarico dei comuni rivieraschi reggiani) – in corso

REGIONE (UO VIE NAVIGABILI)

- Ø è stato sottoscritto in questi giorni il protocollo d'intesa "Accordo per la gestione dei sedimenti dell'alveo del fiume Po da confluenza Tanaro al mare" tra Autorità di bacino del fiume Po, AIPO, Regione Lombardia, Regione Emilia-Romagna e Regione Veneto. L'accordo ha lo scopo di sviluppare il tema del trasporto solido in modo da individuare, all'interno di un Piano di gestione dei sedimenti alluvionali dell'alveo del fiume Po, regole precise che partendo da un aggiornato quadro delle conoscenze delle caratteristiche del sistema fluviale e delle sue tendenze evolutive consentano l'individuazione degli interventi di carattere strutturale e non strutturale necessari al raggiungimento degli obiettivi fissati, tra i quali rientra la navigazione. Nell'ambito di tale accordo ed al fine di poter disporre di dati effettivamente aggiornati, l'AIPO svolgerà l'attività di rilievo topografico che interesserà le sezioni Brioschi e alcuni infittimenti su tronchi specifici dell'asta fluviale. A questo proposito AIPO presenterà il 18 ottobre alle regioni interessate il proprio progetto di rilievo topografico. Seguirà la formalizzazione di uno specifico accordo tra le regioni ed AIPO per il co-finanziamento dei lavori.

PROVINCIA DI CREMONA

- Ø il piano cave della provincia di Cremona (scaricabile dal sito www.provincia.cremona.it) ha previsto attività estrattive in ambito golenale e il contestuale ripristino ambientale delle zone interessate.

PROVINCIA DI PARMA

- Ø fabbisogno provinciale del settore "sabbie" (8.100.000 mc su base decennale) soddisfatto in buona parte mediante interventi estrattivi in ambito golenale.

PROPOSTE:

INTERVENTI STRUTTURALI

- Ø abbassamento delle golene
- Ø abbassamento delle opere di navigazione già realizzate per far in modo che a 1.000 - 1.500 mc/s il Po possa esondare al di fuori dell'alveo di magra
- Ø correzione tratti con raggi di curvatura ridotti
- Ø lungo il Po potrebbero forse versarsi in alveo parte delle sabbie depositate in vecchi rami oggi pensili
- Ø realizzazione di una rete di telecamere (WEBCAM) di controllo da ubicare lungo il fiume (con priorità per i ponti stradali) consultabili tramite rete telefonica da postazioni fisse da collocare presso gli Organi di controllo (Guardia di Finanza, Corpo Forestale dello Stato, A.I.Po, ecc.)

INTERVENTI NON STRUTTURALI (LEGGI, REGOLAMENTI, DISPOSIZIONI)

- Ø creare le condizioni per aumentare la quantità di materiale solido che può partecipare all'equilibrio del fiume
- Ø mantenimento blocco escavazioni in alveo attivo
- Ø incentivazione attività estrattiva in ambito golenale sopra la quota di piena ordinaria

- Ø è auspicabile che le P.A. si interrogino sull'opportunità che, per la realizzazione di opere pubbliche, si utilizzino materiali meno pregiati in sostituzione della sabbia pura del Po (già il Magistrato per il Po aveva proposto che la sabbia del Po venisse destinata a lavorazioni di pregio, quali confezionamento calcestruzzi)
- Ø proporre alle Autorità competenti di valutare la possibilità di sospendere quegli interventi programmati sul fiume, aventi possibili riflessi sulla sua stabilità, finalizzati allo sviluppo di attività i cui benefici di carattere generale ed economico in particolare non siano sufficientemente dimostrati
- Ø spostamento delle attività estrattive dagli alvei di magra alle zone golenali o meglio ancora fuori alveo, e contestuale abbandono delle estrazioni dall'alveo attivo
- Ø concordare con il gestore dello sbarramento di Isola Serafini una ulteriore riduzione di portata per cui vengono aperte le paratoie dello sbarramento
- Ø organizzazione di una sistematica attività di controllo coordinata sul fiume (da parte di Guardia di Finanza, Corpo Forestale dello Stato, Carabinieri, Polizia Locale, A.I.Po, A.R.N.I., ecc., o in alternativa, da parte di uno specifico Corpo di Polizia Fluviale)
- Ø dotare i Comuni rivieraschi di strumenti e personale preparato alla vigilanza delle rive e delle zone golenali
- Ø individuare modalità di coinvolgimento dei gruppi di volontariato di protezione civile, adeguatamente addestrati, da affiancare alle Forze dell'Ordine ed alle Istituzioni Civili, al fine di potenziare l'effetto di deterrenza
- Ø prevedere, in alternativa all'utilizzo della sabbia, l'uso di altri materiali, prevedendo in particolare, laddove possibile, l'uso di materiali di recupero provenienti dalla macinazione degli inerti da demolizioni (cfr. Convegno in materia organizzato in data 10/12/2004 dal Servizio cave della Provincia di Mantova)
- Ø proporre una legge speciale sul Po finalizzata a reperire risorse economiche specifiche per la salvaguardia del fiume e dei territori attraversati dal Po
- Ø ampliare il Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino del fiume Po, allargandola alle Province
- Ø attività estrattiva in ambito golenale associata a interventi di riqualificazione ambientale e rinaturalizzazione di lanche

STUDI E APPROFONDIMENTI

- Ø studio delle portate nei periodi estivi e connesse valutazioni delle capacità d'invaso dei bacini montani e laghi e loro funzione di volano nei periodi estivi. Rileva la necessità di quantificare le portate per uso irriguo nel tratto foce Ticino – Ferrara
- Ø individuare e stabilizzare un alveo di magra funzionale alle opere esistenti
- Ø campagna di rilievi delle portate di magra per individuare l'andamento dei valori idrometrici minimi
- Ø rilievi batimetrici in magra e in piena per studiare il comportamento dell'alveo e l'evoluzione del trasporto solido
- Ø campagna di rilievi per quantificare il trasporto solido
- Ø verificare che i Comuni abbiano conformato i P.R.G. alle disposizioni del P.A.I
- Ø si lamenta la insufficienza e la inadeguatezza dei dati di base utilizzati per la modellazione matematica effettuata, con particolare riferimento ai dati relativi ai volumi effettivamente estratti
- Ø valutare dopo un'analisi costi – benefici, ma anche a seguito di un'analisi ambientale, l'opportunità del mantenimento dello sbarramento di Isola Serafini
- Ø analizzare gli effetti indotti sulla capacità complessiva di trasporto solido del fiume dalle attività estrattive in golena aperta
- Ø disporre nel prossimo futuro dell'informazione necessaria ad applicare tecniche di analisi idonee
- Ø analizzare l'eventuale effetto delle escavazioni in golena aperta sul regime locale dei moti di filtrazione, che potrebbe influire sulla stabilità dei rilevati e delle opere immediatamente circostanti

- Ø istituzione di un Osservatorio per l'analisi dell'andamento del fenomeno
- Ø attivare in ogni Provincia un Osservatorio sulle attività estrattive
- Ø concludere il rilievo dell'assetto del fiume Po mediante tecnologia laserscan in corso di affidamento da parte dell'Autorità di bacino del Po.

Navigazione

SINTESI DEI RISULTATI DEGLI STUDI DISPONIBILI

Come si evince in (4), il fiume Po, nel tratto Cremona – mare o in termini più estesi nel tratto confluenza Ticino (Pavia) – mare costituisce la struttura portante del sistema idroviario padano veneto.

La sistemazione, che ha interessato il tratto Adda – Mincio, iniziata nel 1919 e sostanzialmente completata verso il 1970, ha operato secondo i seguenti criteri generali:

- Realizzazione di un canale regolato nell'alveo inciso con andamento meandriforme e larghezza di 250 – 300 m sulle soglie e di circa 400 m in corrispondenza del vertice delle curve, con portata di dimensionamento di 400 mc/s, corrispondente alla magra ordinaria;
- Curve regolari a tracciato parabolico, con semiparametro mai inferiore a 1000 m e vertici successivi a distanza non troppo forte (il valore medio è di 2,8 km per un totale di 51 curve su 140 km di canale sistemato tra foce Adda e foce Mincio);
- Mantenimento della lunghezza del thalweg² naturale al fine di non variare la pendenza motrice della corrente;
- Confluenze degli affluenti nelle parti concave delle curve allo scopo di consentire il trasporto del materiale solido di apporto.

Lo studio ritiene che ad oggi gli effetti attesi dalla realizzazione delle opere di regimazione siano stati conseguiti.

Gli abbassamenti effettivi che si sono manifestati, in alcuni tratti di molto superiori, sono da interpretarsi considerando che le modificazioni della morfologia dell'alveo di magra indotti dalle opere di sistemazione hanno giocato un ruolo di concausa rispetto ad altri fattori (la realizzazione dello sbarramento di Isola Serafini, le attività estrattive: vedi sopra).

La sistemazione dell'alveo ha influenzato la capacità di erosione e di trasporto solido del tratto interessato lasciandola inalterata a valle: in tal modo, mentre si sono esaltati gli effetti dell'abbassamento di fondo del tratto foce Adda – foce Mincio, con maggior incidenza nel primo tronco, la parte di valle si è giovata del maggior apporto solido, compensando seppur parzialmente gli effetti di abbassamento degli altri fattori.

Nella situazione attuale, in cui si possono considerare esauriti nel tratto a monte gli effetti di maggior trasporto solido indotto dalla sistemazione, è da attendersi una ulteriore evoluzione del tratto a valle non più compensata da un maggior trasporto solido da monte.

Secondo quanto riportato in (4), per il periodo 1982 – 1988 i fondali maggiori di m 2,50 sono garantiti anche in anni caratterizzati da deflussi modesti e magre assai prolungate, per durate prossime o maggiori ai 300 gg/anno per il tronco Boretto – foce Oglio, risultato che si riduce mediamente al 50 – 55% considerando il tronco Cremona – foce Mincio e addirittura al 40 % sull'intero percorso da Cremona a Volta Grimana. Considerando i valori medi quinquennali si hanno risultati sempre vicini o superiori ai 300 gg/anno (tronco Boretto – foce Oglio), dato che non si scosta molto dai 340 gg/anno richiesti da tutti i programmi attuali.

- 2 Linea di Thalweg: definisce la distanza fra due sezioni d'alveo di un corso d'acqua, per definirla, è necessario precisare quale percorso si considera per procedere da una sezione all'altra. A tal fine, nello studio (3) la linea di Thalweg è stata definita nel seguente modo: utilizzando una cartografia in scala 1:10.000 del 1979, è stato evidenziato l'alveo sommerso; in questo alveo è stata tracciata una linea che, tenendo conto dei modelli canonici di distribuzione delle velocità in un fiume ed avendo presenti le forme classiche delle sezioni di alveo in funzione del suo aspetto planimetrico, identifichi la proiezione sul piano del luogo dei punti di maggior velocità della corrente. Si è sempre individuata un'unica Linea di Thalweg: dove esistono più linee, la line individuata è quella relativa all'alveo principale. Il Magistrato per il Po ha utilizzato un sistema di riferimento diverso, presumibilmente ottenuto con un procedimento simile alla definizione della linea di Thalweg; tale sistema ha origine alla sorgente del fiume. L'origine della linea di Thalweg 1979 – 1980 corrisponde al km 223 del Magispo.

L'estensore dello studio, rilevando che nel periodo considerato non è stato eseguito da A.R.N.I. nessun dragaggio di manutenzione, attribuisce i valori registrati esclusivamente al buon funzionamento delle opere di regolazione.

Lo studio (24) rileva che, in sede di progetto, la sommità delle difese era fissata a +2 metri rispetto al livello ordinario di magra; la notevole altezza delle opere, che appare oggi in periodo di magra, è all'origine dell'affossamento del letto; tuttavia, A.R.N.I. considera che le opere fossero già troppo alte all'origine perché erano state progettate per funzionare appieno per una portata da 1000 a 1500 mc/s mentre sarebbe stato auspicabile che funzionassero da 500 – 600 mc/s.

Le difese erano previste in realtà per superare il livello di magra di 2 metri; con il continuo sprofondamento subito dal letto, le difese sono avvenute quasi in sommergibili, se si esclude il caso delle piene, accelerando così il fenomeno.

Attualmente, secondo A.R.N.I., le opere non sono visibili per portate dell'ordine di 4.000 – 5.000 mc/s (si tenga conto che a Borgoforte la portata media è di 1.426 mc/s; tra Cremona e Pontelagoscuro varia da 1300 a 1500 mc/s).

Ciò viene confermato dalla modellazione eseguita in (24): si rileva un abbassamento generalizzato del Po nel tratto Isola Serafini – foce Mincio (zona di studio) che corrisponde ad un infossamento che varia, in magra, da 5 a 8 metri.

Va rilevato che gli altri studi in bibliografia segnalano abbassamenti prossimi al più ai 5 metri.

Lo studio (24) rileva che la ragione principale addotta per cui la navigazione è molto poco sviluppata sul Po è dovuta all'abbassamento del letto del Po, con pescaggi talvolta insufficienti, alcune curve difficili da affrontare e velocità più elevate che in passato.

Sussiste dunque, anche ai fini della navigazione, la necessità di stabilizzare a breve termine i profili di superficie del fiume, cioè arrestare l'abbassamento del letto.

A tal fine, propone la realizzazione di pannelli di fondo nei punti difficili, soluzione già adottata altrove (Rodano, Reno, Oder, Vistola): la soluzione richiede tuttavia studi approfonditi (in particolare: realizzazione di un modello bidimensionale); i pannelli permetterebbero di rialzare il profilo di superficie e quindi la profondità di circa 50 cm.

In relazione alle proposte di sistemazione, lo studio (24) pone tuttavia preliminarmente l'ipotesi fondamentale che sia fermato l'abbassamento dell'alveo del Po, principalmente mediante l'arresto delle estrazioni e che il profilo longitudinale abbia raggiunto un livello di equilibrio (almeno per quanto attiene al suo abbassamento); ciò premesso propone:

- correzione dei raggi di curvatura troppo bassi;
- costruzione di sbarramenti con saracinesche (chiuse?) o di soglie che attraversano l'alveo del Po, aggiungendo conche di navigazione
- ottimizzazione della gestione delle acque dei grandi laghi italiani
- sistemazioni che prevedano il ridimensionamento di alcune curve e/o il completamento del dispositivo di dighe esistenti mediante pennelli sommergibili o pannelli di fondo.

ATTIVITÀ E STUDI IN CORSO:

ARNI

- Ø rilievi batimetrici sistematici per studiare le evoluzioni e gli spostamenti delle sabbie e dei bassi fondali.
- Ø Approfondire i comportamenti dell'alveo di magra nei tratti rettilinei e le zone con raggi di curvatura ridotti.

REGIONE (UO VIE NAVIGABILI)

- Ø l'attività dell'Unità Organizzativa Vie Navigabili e Logistica che opera nell'ambito della Direzione Generale Infrastrutture e Mobilità della Regione Lombardia è tesa alla realizzazione di una competitiva rete navigabile ed una efficiente rete di porti e banchine.

PROVINCIA DI PARMA

- Ø i porti e gli attracchi fluviali esistenti ad uso turistico evidenziano grosse difficoltà operative.

AIPO

- Ø sono in corso approfondimenti per valutare l'efficacia dei pannelli di fondo alla foce del fiume Oglio.

PROPOSTE:

INTERVENTI STRUTTURALI

- Ø abbassamento delle opere di navigazione già realizzate
- Ø completamento sistemazione alveo di magra con opere di altezza limitata – ~ 450 mc/s + 1 m – correzione opere esistenti non funzionali
- Ø potenziamento quali-quantitativo degli attracchi fluviali, nell'ottica di collegare il sistema di comunicazione fluviale via Po con un'adeguata viabilità, anche alternativa (ciclopedonale), dei principali centri a vocazione turistica della provincia
- Ø la notevole altezza delle opere, che appare oggi in periodo di magra, è all'origine dell'affossamento del letto: sussiste dunque, anche ai fini della navigazione, la necessità di stabilizzare a breve termine i profili di superficie del fiume, cioè arrestare l'abbassamento del letto
- Ø correzione dei raggi di curvatura troppo bassi
- Ø sistemazioni che prevedano il ridimensionamento di alcune curve

INTERVENTI NON STRUTTURALI (LEGGI, REGOLAMENTI, DISPOSIZIONI)

- Ø lo studio (24) pone tuttavia preliminarmente l'ipotesi fondamentale che sia fermato l'abbassamento dell'alveo del Po, principalmente mediante l'arresto delle estrazioni e che il profilo longitudinale abbia raggiunto un livello di equilibrio (almeno per quanto attiene al suo abbassamento)
- Ø valutare le possibili interazioni tra lo svaso dei bacini alpini e le aste fluviali, compatibilmente con la pianificazione del territorio
- Ø in alternativa alla canalizzazione del tratto foce Mincio – Delta, deviare il traffico da e per il mare Adriatico sulla direttrice Mincio – Valdaro – Canal Bianco, stabilmente o almeno nei periodi in cui tale tratto non è navigabile
- Ø valutare l'opportunità di investire sulla tratta Cremona – foce Mincio

STUDI E APPROFONDIMENTI

- Ø sperimentazione dell'efficacia di pannelli di fondo nei punti difficili previo studio su modello fisico.

Controllo natanti ed escavazioni

ATTIVITÀ E STUDI IN CORSO:

AIPO

- Ø incentivare il controllo di polizia fluviale
- Ø prosecuzione del monitoraggio delle sezioni Brioschi, con eventuale raffittimento delle stesse, svolto dall'AIPO (attualmente aggiornato al 2000)

RE

- Ø studio ARPA - ARNI del 2001: Progetto di controllo ambientale sulle attività di trasporto fluviale sul Fiume Po (ARGOMENTI: Traffico navale, parco navi, infrastrutture da realizzare, attività di controllo sull'attività trasportistica, attività di controllo ambientale)
- Ø attività/studi: vedi tema 7 attività 1: Convegno : " Fiume Po - Messa in sicurezza del Territorio e sviluppo dell'area". Convegno nazionale ottobre 2001. Provincia di Reggio Emilia e Associazione Industriali di RE.

PROPOSTE:

INTERVENTI STRUTTURALI

- Ø controllo dei movimenti e delle attività di scavo con sistemi di rilevamento GPS, attualmente in corso di sperimentazione in Emilia a cura di A.R.N.I., valutando la possibilità di attivare analogo sistema di controllo sulle imbarcazioni registrate anche nelle altre regioni rivierasche
- Ø Spostamento attracchi industriali collocati in sponda convessa

INTERVENTI NON STRUTTURALI (LEGGI, REGOLAMENTI, DISPOSIZIONI)

- Ø attività di prevenzione e polizia
- Ø revoca concessione per l'esercizio delle attività di lavorazione e commercializzazione degli inerti per chi disattende le direttive e le prescrizioni
- Ø reintrodurre il DDT (documento di trasporto) anche per i natanti che trasportano inerti
- Ø stanti i dubbi derivanti dalle disposizioni vigenti, in merito alla individuazione delle competenze, relative alle attività di controllo di natanti fluviali, ai fini di una più generale attività di controllo coordinata sul fiume, anche in riferimento alla tutela delle acque dall'inquinamento ed al controllo dello smaltimento di rifiuti, si propone la predisposizione di un regolamento in materia da proporre alle Regioni, eventualmente mutuando l'esperienza già maturata in tale campo in altri Paesi Europei (ad esempio: codice di navigazione adottato nel bacino del Reno in Germania)

STUDI E APPROFONDIMENTI

- Ø la Provincia di Mantova ha investito l'A.R.P.A. (Dipartimento di Mantova) del compito di raccordarsi con gli interventi già avviati da A.R.P.A. Emilia Romagna, ed in particolare dal Dipartimento provinciale di Reggio Emilia (11), adottando le procedure di analisi, di intervento e di controllo già messe a punto da questi: si auspica che tale studio venga effettuato da tutte le Province rivierasche
- Ø numerose Province (Mantova, Reggio Emilia, Parma) hanno avviato l'Agenda 21 Locale ed hanno predisposto il "PASS – Piano d'azione per lo sviluppo sostenibile della Provincia di Mantova"; ai fini dell'integrazione dello stesso, si suggerisce l'istituzione di uno specifico tavolo tematico sul fiume Po, che veda il confronto tra i vari soggetti portatori di interessi (Provincia, Comuni rivieraschi, Agenzia Interregionale per il Po, Autorità di Bacino, associazioni di categoria nei settori dell'escavazione e della navigazione fluviale, sindacati, associazioni ambientaliste), col il compito di:
 - acquisire un quadro completo degli ambiti di estrazione in alveo del fiume Po e dei volumi escavati
 - condividere tra i vari soggetti le esigenze e problematiche di ciascuna categoria

- concertare linee guida per la gestione delle problematiche ambientali connesse alla navigazione fluviale (presidi depurativi, dotazioni di sicurezza, ecc.)
- redigere un documento di piano in cui vengono evidenziate le principali emergenze da affrontare e le linee di indirizzo, nonché le priorità delle azioni
- promuovere tra le imprese, l'adozione di Sistemi di Gestione Ambientale (EMAS, ISO) e di accordi volontari che vedano il rispetto minimale di standard di gestione (esempio rispetto e controllo dei volumi escavati, corretta gestione dei rifiuti e lavaggio delle sentine ecc.);
- promuovere attraverso *il Project Financing* che veda impegnati gli stessi imprenditori, la realizzazione di interventi volti “*a garantire al territorio del fiume Po un livello di sicurezza adeguato rispetto ai fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico attraverso il ripristino degli equilibri idrogeologici e ambientali, il recupero degli ambiti fluviali e del sistema delle acque, la programmazione degli usi del suolo ai fini della difesa, della stabilizzazione e del consolidamento dei terreni, il recupero delle aree fluviali ad utilizzi ricreativi*” (art. 1, comma 3, norme di attuazione PAI).

Opere di presa (irrigue, termoelettriche, potabili, ecc.)

ATTIVITÀ E STUDI IN CORSO:

ADBPO

Oggi parte del bacino è occupato da laghi regolati con bacini che consentono di regolare la risorsa idrica; nelle regioni Piemonte e Valle D'Aosta, la risorsa è abbondante ma non regolata; tutti i corsi d'acqua in sponda Destra Po danno scarsa portata specialmente nei periodi estivi.

Nel quadro attuale delle concessioni assentite, ad oggi non c'è un bilancio di previsione degli usi che tenga conto degli apporti delle precipitazioni e dell'effettiva disponibilità della risorsa. In parte la situazione è regolata dai gestori dei laghi che hanno la funzione di controllori. L'evento di magra del fiume Po del 2003 ha portato alla predisposizione di un protocollo finalizzato alla gestione unitaria del bilancio idrico del bacino idrografico del Fiume Po e sottoscritto da tutti i soggetti interessati (Società Idroelettriche, Dipart. di Protezione Civile, Gestori di rete, Autorità di Bacino del fiume Po etc...).

Nell'ambito della gestione del Lago di Garda e del Lago d'Idro si stanno effettuando dei rilievi topografici in continuo. La tecnologia laser - scan utilizzata, precisa e poco costosa, a livello sperimentale è stata attuata nel tratto piemontese ed è attualmente in corso la gara per il tratto foce Ticino/Delta.

Parallelamente AIPO si sta occupando del rilievo delle sezioni da terra. Si potrà stabilire il punto zero rispetto al passato ed al futuro; ciò consentirà di capire se con l'approfondimento dell'alveo di magra si è ad oggi raggiunto il punto minimo oppure no: definito ciò, si stabiliranno le modifiche da effettuare alle opere di navigazione.

ARNI

- Ø studio delle portate nei periodi estivi + valutazioni delle capacità d'invaso dei bacini montani e laghi e loro funzione di volano nei periodi estivi. Quantificazione delle portate prelevate per uso irriguo nel tratto foce Ticino - Ferrara.

PROVINCIA DI REGGIO EMILIA

- Ø studio di fattibilità relativo alla sistemazione dell'invaso a monte della traversa di derivazione sul Fiume Secchia in Loc. Castellarano
- Ø studio allegato al Progetto di adeguamento/potenziamento del nodo idraulico/opera di presa sul Canale derivatore della Bonifica Parmigiana Moglia Secchia a Boretto

URBIM

Evidenziava, in corrispondenza della presa dal Po del suo Consorzio di Isola Pescaroli, un calo del livello del Fiume da metri 26,50 (1963) agli attuali metri 22,30.

L'impianto di Isola Pescaroli è degli anni '30: fino agli inizi degli anni '70 non è stato necessario modificarlo; poi, dal 1974, è stato necessario installare un impianto di presollevamento di emergenza e, a fine anni '70, è stato realizzato un impianto fisso di presollevamento. In prima ipotesi, si pensava di utilizzarlo solo in caso di emergenza, ma oggi vi è la necessità di utilizzarlo permanentemente. Attualmente, il Consorzio sta valutando l'ipotesi di rifare l'impianto predisponendo un unico sollevamento.

Per l'impianto di Casalmaggiore, nello stesso periodo si sono manifestati gli stessi problemi: all'inizio (fine anni '70), con la portata parzializzata, si è mantenuto il sollevamento originario tamponando l'aspirazione con opere di presa; alla fine degli anni '80 è stato necessario prolungare le prese delle pompe. Oggi (2004) l'opera di presa deve essere rifatta, abbassando la camera di aspirazione.

Ciò ha determinato crescenti difficoltà in ordine al prelievo di acqua dal fiume nei periodi di magra e quindi l'incremento dei costi per il sollevamento delle acque a discapito degli utenti interessati alle derivazioni. Ciò comporta degli aggravii in termini economici anche per le attività agricole che dipendono dalle derivazioni medesime, e ciò a fronte di benefici economici tratti da chi svolge altre attività sul fiume, quali l'escavazione.

PROPOSTE:

INTERVENTI STRUTTURALI

Ø nuove opere trasversali e longitudinali collocate nell'alveo del Secchia, nonché movimentazione ed asportazione di sedimenti. Si realizza, assieme alle opere di regolazione e derivazioni esistenti, un nuovo sistema unico di sostegno dei livelli idrici e di invaso a duplice scopo (irriguo e laminazione piene); oltre alle ipotesi progettuali di potenziamento dell'impianto stesso (completato nel 2004), sono state analizzate le condizioni ambientali del sistema fluviale.

Ø rifare le opere di presa

INTERVENTI NON STRUTTURALI (LEGGI, REGOLAMENTI, DISPOSIZIONI)

Ø scaglionare e ridurre le portate in particolari situazioni di crisi idrica, e comunque verificando la compatibilità delle concessioni con il Deflusso Minimo Vitale (DMV)

Ø incentivare l'attività di polizia fluviale per il controllo delle Grandi Piene ma anche delle Grandi Magre

Ø aumentare le capacità di invaso

Ø incentivare pratiche colturali ed irrigue meno idroesigenti

STUDI E APPROFONDIMENTI

Ø individuare i limiti di funzionalità degli impianti attualmente in condizioni critiche

Ø effettuare un'indagine conoscitiva dello stato attuale delle derivazioni idriche ad uso irriguo, anche limitatamente al tratto di fiume interessato dal fenomeno dell'abbassamento, valutando, se possibile:

○ stima dei costi di investimento necessari per mantenere in efficienza le opere di derivazione in relazione all'abbassamento prevedibile nel futuro a breve termine (10 anni)

○ stima dell'entità, in termini economici, dell'attività agricola, quale utente del fiume, legata alla funzionalità delle opere di derivazione ad uso irriguo

○ valutazione in termini economici delle attività legate ai fattori di abbassamento dell'alveo: produzione di energia idroelettrica, escavazione di inerti, navigazione commerciale

○ valutazione dei rischi ambientali (non solo agricoli) in caso di scarsità di invaso estivo della rete idrica superficiale nonché dei rischi ambientali e idrogeologici connessi con la concomitanza di abbassamento del letto, innalzamento degli argini, riduzione della capacità di invaso dell'alveo e delle golene in caso di piena

○ messa a raffronto dei risultati delle valutazioni sopra elencate ed analisi globale dei dati, al fine di fornire al potere politico gli strumenti necessari per individuare l'obiettivo o gli obiettivi da perseguire in termini di uso plurimo del fiume

Ø valutare le possibili interazioni tra lo svasso dei bacini ad uso idroelettrico del bacino alpino e le aste fluviali

Ø incrementare la flessibilità degli impianti: finora le strutture di irrigazione, drenaggio e bonifica idraulica venivano progettate e costruite nell'ipotesi che le grandezze climatiche fondamentali, o almeno i loro valori medi, non variassero durante la vita attesa delle opere (dell'ordine di diversi decenni). Ciò non è e non sarà più vero nel futuro. E' necessario pertanto ideare nuovi criteri di progettazione e di costruzione capaci di tenere nel dovuto conto la variabilità del clima durante la vita attesa delle strutture, tali da incrementare la flessibilità degli impianti e consentirne la modifica in corso d'opera

Ø ridurre le perdite nella distribuzione.

Ponti

SINTESI DEI RISULTATI DEGLI STUDI DISPONIBILI

In base ai recenti studi condotti sul ponte stradale sul Po presso Sermide (21), si rileva quanto segue.

Da un recente studio effettuato per il ponte ex ANAS a Borgoforte (progetto ANAS 2002), con riferimento alle "sezioni Brioschi", si evince che "Lungo l'asta del Po, il fenomeno erosivo è stato particolarmente intenso nel periodo 1954÷1969 e, soprattutto, nel periodo 1969÷1979. Nei periodi 1979÷1984 e 1984÷1991 si hanno indicazioni di una certa inversione di tendenza, pur lieve, rispetto all'abbassamento del fondo alveo.

Negli ultimi 11 anni la situazione sembra stabilizzata in quanto non si evidenziano variazioni significative nelle quote del fondo alveo".

Nella sezione in esame, dal confronto fra la sezione rilevata dell'ANAS nel 1964 e quella attuale, si desume che l'abbassamento del fondo alveo in 40 anni è stato di circa 0,50 m; vi sarebbe invece un allargamento dell'alveo di magra.

In definitiva si può ritenere che la situazione è attualmente piuttosto stabile.

Nello studio (21) è stata avanzata la proposta di realizzare una apposita struttura di protezione dall'erosione localizzata alle pile che consente, in tutte le condizioni di flusso puramente idrico esaminate, al ponte di non subire problemi di erosione eccessiva; tuttavia, la situazione diviene problematica nel caso in cui materiale flottante trasportato dalla corrente ostruisca, parzialmente o completamente, la luce tra le due file di pali che compongono la pila tipo. In tal caso, infatti, la profondità di potenziale erosione diverrebbe molto elevata.

La struttura proposta è a V ed è costituita da pali di diametro D 1000 mm, inferiore a quello delle pile del ponte; tale struttura consente di ridurre i valori di erosione. I pali sono sormontati da una piastra di copertura con estradosso fino a quota di circa +12 m s.l.m. I pali saranno quindi dotati di un "coperchio" sagomato a spioventi, per evitare che gli alberi intrappolati tra le pile per altezze idriche superiori a quella della protezione, discendano fino al fondo alveo durante la coda della piena, provocando valori di scavo eccessivamente elevati.

La struttura di protezione proposta non causa un rigurgito apprezzabile sulla corrente a monte del ponte, e quindi non danneggia la sicurezza delle aree di monte in termini di esondabilità. Le verifiche di conformità della normativa vigente e in particolare di quella dell'Autorità di Bacino, sono soddisfatte.

ATTIVITÀ E STUDI IN CORSO:

ARNI

- Ø campagna batimetrica periodica di tutte le pile in alveo dei ponti con sistema multi beam.

AIPO

- Ø Diversi ponti hanno il sottotrave a quota inferiore a quella della massima piena - le pile generano nel loro intorno abbassamenti dell'alveo.

PROVINCIA DI REGGIO EMILIA

- Ø Progetto di manutenzione con interventi antiscalzamento e studio di evoluzione del fondo alveo. ANAS 2001. Progetto su S. P. 358R Viadana-Boretto.

PROVINCIA DI MANTOVA

- Ø Rilevamento dello stato di degrado delle strutture dei ponti , rilievo batimetrico del fondo alveo in corrispondenza della sezioni dei ponti.
- Ø Progetto di rinforzo delle fondazioni delle pile soggette al fenomeno dello scalzamento mediante la chiusura delle buche profonde che i vortici della corrente hanno creato attorno alle fondazioni (ponti di Viadana e Borgoforte).
- Ø Per il ponte sul Po a Sermide è stata progettata una struttura di protezione di una pila centrale contro gli urti del materiale trasportato e per evitare l'accumulo tronchi e ramaglie di grossa stazza in occasione delle piene .

PROVINCIA DI PARMA

- Ø periodici rilievi batimetrici del fondo alveo in corrispondenza della sezione del ponte Ragazzola – S. Daniele Po.

PROPOSTE:

INTERVENTI STRUTTURALI

- Ø ripascimento di fosse e approfondimenti in prossimità delle pile con materiale adeguato (burghe, tappeti zavorrati, sacconi ecc.)
- Ø compatibilmente con le ingenti risorse finanziarie necessarie e le limitazioni di carattere tecnico - esecutivo (vedi ponte ferroviario di Borgoforte) è auspicabile l'adeguamento del sottotrave
- Ø interventi di manutenzione e opere antiscalzamento e analisi dell'evoluzione del fondo alveo
- Ø l'istituzione di un sistema di monitoraggio fisso e in continuo, con strumentazione adeguata, del fenomeno dello scalzamento delle pile e dell'evoluzione generale dell'alveo in corrispondenza ed in prossimità del ponte: ciò consente di individuare interventi appropriati di consolidamento dei ponti per evitare il collasso della struttura e per l'adozione di misure di salvaguardia e di protezione civile in occasione delle piene fluviali, nonché di monitorare l'efficacia degli interventi eseguiti

STUDI E APPROFONDIMENTI

- Ø effettuare l'analisi complessiva della compatibilità delle quote dei sottotrave dei ponti (autostradali, stradali, ferroviari) alle quote di massima piena ed alle sezioni, secondo le disposizioni del P.A.I., ed individuare gli eventuali interventi di adeguamento necessari.

Rinaturazione

SINTESI DEI RISULTATI DEGLI STUDI/DOCUMENTI DISPONIBILI

Secondo gli autori del *Patto per i fiumi: la rinaturazione del fiume Po*, la rinaturazione andrebbe intesa come *l'insieme di interventi e di azioni atte a ripristinare le caratteristiche ambientali e la funzionalità ecologica di un ecosistema in relazione alle sue condizioni potenziali, determinate dalla sua ubicazione geografica, dal clima, dalle caratteristiche geologiche e geomorfologiche del sito e dalla sua storia naturale pregressa*. Una sua promozione estesa trova ragione d'essere in una prospettiva di sviluppo sostenibile in cui gli ecosistemi che costituiscono il substrato delle attività umane vengono riequilibrati non solo per quanto riguarda la riduzione ed il controllo dei flussi inquinanti prodotti, ma anche per quanto riguarda la struttura idrogeomorfologica, vegetazionale, faunistica, microbiologica dei mosaici di unità ambientale. Il riequilibrio richiede la ricostruzione di nuove unità a sviluppo naturale che si aggiungano secondo precise regole strutturali e funzionali a quelle residue degli attuali ecomosaici artificializzati, ovvero richiede azioni di rinaturazione. Tali prospettive di ricostruzione assumono la forma di vere e proprie reti ecologiche polivalenti, ove la natura coesista in modo ottimale con attività umane eco-compatibili. La rinaturazione può essere spinta fino a ripristinare le condizioni naturali preesistenti di un'area, come può essere realizzata in funzione di obiettivi intermedi e specifici (es. ripristino della capacità di laminazione, riduzione della velocità di corruzione, recupero della capacità autodepurative, salvaguardia di specie di particolare pregio).

Secondo uno studio realizzato dal WWF riguardante il tratto di Po mantovano, interventi in cui la rinaturazione sia lo strumento primario dovrebbero costituire l'asse portante per il ripristino degli equilibri idrogeologici ed ambientali, come esplicitamente enunciato dal PAI.³

L'importanza ecologico-paesistica del fiume Po e dei possibili interventi di rinaturazione viene sottolineata anche dal PTCP della Provincia di Mantova che caratterizza l'asta fluviale del Po in termini di *corridoio* ecologico di primo livello della Rete Provinciale (*corridoio ambientale sovrastemico*) all'interno del quale sono contenuti alcuni *nodi* rappresentati da:

1. Nodo della foce del fiume Mincio
2. Nodo della foce del fiume Oglio
3. Nodo della riserva naturale della Garzaia di Pomponesco
4. Nodo della riserva naturale Isola Boscone
5. Nodo della riserva naturale Isola Boschina
6. Nodo della foce del Fiume Secchia

Tra i principali temi progettuali riguardanti il fiume Po, il PTCP propone:

- Ø Rinaturalizzazione degli ambiti adibiti a coltivazione di pioppeti industriali situati lungo il corso del fiume Po
- Ø Rinaturalizzazione delle aree golenali degradate attraverso la promozione di un PLIS delle golene del Po tra le Amministrazioni di Casalmaggiore, Viadana, Pomponesco e Dosolo
- Ø Valorizzazione del punto di vista ricreativo, turistico e didattico dei principali tracciati connessi alle opere di arginatura
- Ø Valorizzazione delle Riserve Naturali esistenti e istituite
- Ø Tutela e valorizzazione della Riserva Naturale "Foce Oglio", individuata dal PTC del Parco dell'Oglio sud ma non istituita

³ art. 36: nelle fasce A e B sono promossi gli interventi finalizzati al mantenimento e all'ampliamento delle aree di esondazione, anche attraverso l'acquisizione di aree da destinare al demanio, il mancato rinnovo delle concessioni in atto non compatibilità con le finalità del Piano, la riattivazione o la ricostituzione di ambienti umidi, il ripristino e l'ampliamento delle aree a vegetazione spontanea autoctona.. Gli interventi di rinaturazione devono assicurare la funzionalità ecologica, la compatibilità con l'assetto delle opere idrauliche di difesa, la riqualificazione e la protezione degli ecosistemi relittuali, degli habitat esistenti e delle aree a naturalità elevata, la tutela e la valorizzazione dei contesti di rilevanza paesistica. (...) Qualora gli interventi (...) prevedano l'asportazione di materiali inerti, i progetti devono contenere la quantificazione dei volumi di materiale da estrarre e la comprovata indicazione circa il regime giuridico della proprietà dei terreni interessati (se demaniale o privata) (...)

- Ø Promozione di un PLIS delle golene del Po tra le Amministrazioni di Suzzara, Motteggiana, S. Benedetto Po, Quistello, Quingentole, Pieve di Coriano, Revere, Borgofranco sul Po, Carbonara di Po, Sermide e Felonica, che preveda, tra le altre cose, la rinaturalizzazione degli ambiti adibiti alla coltivazione di pioppeti industriali situati sia lungo il corso del Po sia nel territorio circostante; la tutela e la valorizzazione dei corpi d'acqua costituiti da bugni, della golena Fontana, del filare di cipressi "Le cipressine" in località Villa Saviola nel Comune di Motteggiana, delle paludi Macalle in località Portiolo nel Comune di San Benedetto Po e del bosco situato all'interno del Parco Naturale sul Po istituito dal Comune di Quingentole e presente come indicazione di vincolo nel PRG; la riprogettazione della sponda destra del Po occupata dall'abitato di Revere; la valorizzazione dell'attraversamento pedonale presente sul ponte del fiume Po presso Ostiglia-Revere e nei pressi dell'abitato di Sermide in quanto punti panoramici privilegiati;
- Ø Valorizzazione del PLIS di San Colombano
- Ø Valorizzazione delle Riserve Naturali "Isola Boschina" e "Isola Boscone"
- Ø Rinaturalizzazione di alcuni tratti di territorio compresi tra il Po e la Riserva Naturale "Paludi di Ostiglia", ora dedicati all'agricoltura, al fine di creare un corridoio di Rete Ecologica di I livello
- Ø Conservazione dei valori paesistico-ambientali attraverso l'individuazione dei punti sensibili rispetto cui prevedere opportune norme mitigative in corrispondenza delle zone d'espansione industriale poste in riva destra di Po ed antistanti la Riserva, della centrale ENEL di Carbonara PO e nell'abitato di Ostiglia
- Ø Monitoraggio delle cave situate in golena di Po, lungo tutto il suo corso, al fine di valutarne la compatibilità con il sistema ambientale
- Ø Valorizzazione degli specchi d'acqua presenti sul territorio e rinaturalizzazione degli stessi se cave dismesse e sprovviste di piano di recupero
- Ø Analisi delle interferenze generate dalla presenza sul territorio di infrastrutture che attraversano il fiume Po quali: l'Autostrada del Brennero A 22, le SS 12, 62 e 413 ed i tracciati ferroviari Modena-Mantova-Verona e Suzzara-Ferrara

temi che sottolineano la particolare attenzione rivolta agli interventi di rinaturazione e più in generale di valorizzazione delle emergenze paesistico-ambientali.

Passando dai temi progettuali ai Progetti di intervento, il PTCP propone:

- Ø Costituzione di un Parco delle golene del PO (schede da 13 a 19 e da 22 a 25 dell'Allegato A al PTCP), nella forma di un PLIS che possa attivare una serie di politiche volte alla rinaturazione delle aree golenali degradate realizzando opere idrauliche con caratteri di naturalità ed interventi di rimboschimento;
 - Ø Collegamento della Riserva "Paludi di Ostiglia" con il fiume Po (scheda 20 allegato A del PTCP);
- Le specifiche progettualità sono espressione degli obiettivi del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, tra i quali segnaliamo:

- Costruire una "rete verde", assicurando continuità a fasce già esistenti e/o in formazione, e in particolare valorizzare gli ambiti golenali dei fiumi Po, Oglio, Mincio
- Promuovere e valorizzare le proposte locali e in particolare l'istituzione di PLIS.

Tornando al tema più generale della rinaturazione, sempre secondo lo studio del WWF citato in bibliografia, il recupero del "flood pulsing"⁴ dell'ecosistema fluviale può essere considerato come l'obiettivo di rinaturazione del Po; infatti, il cambiamento delle condizioni idrauliche di questo fiume, in conseguenza della sua estrema canalizzazione, ha determinato mutamenti negativi in tutti gli ambienti perialveali; per questo è necessario elaborare al più presto criteri e procedure per attuare questo tipo di interventi innovativi.

⁴ flood pulsing: è l'idea che le funzioni fisiche e biotiche di un ecosistema fluviale sono condizionate dal pulsare dinamico delle variazioni del regime idrico del corso d'acqua.

Nello studio vengono proposti, per il tratto di Po mantovano, 10 progetti di rinaturazione per altrettanti areali ubicati lungo tale tratto:

1. Rivitalizzazione ex Crostolo
2. Riaperture vecchie lanche tra Dosolo e Tabellano
3. Riqualficazione della foce dell'Oglio
4. Recupero dell'asta tra Borgoforte e S. Nicolò
5. Ripristino della zona di S. Benedetto
6. Riqualficazione foce Mincio e foce Secchia
7. Recupero delle golene a monte di Ostiglia
8. Riqualficazione asta tra Ostiglia e Borgofranco Po
9. Ripristino ansa tra Carbonara Po e Bergantino
10. Riqualficazione asta tra isola Bianchi e Felonica

Interessante è il sistema messo a punto in Piemonte: il percorso del fiume Po è interamente tutelato dalle sorgenti al suo passaggio in Lombardia, ma è amministrato da tre differenti enti di gestione.

Si distinguono:

1. Riserva naturale speciale di Pian del Re (attorno alle sorgenti del Po) (Cuneo)
 2. Tratto cuneese (da Pian del Re a Casalgrasso)
 3. Tratto torinese (da Casalgrasso a Crescentino)
 4. Tratto vercellese – alessandrino (da Crescentino al confine lombardo – piemontese).
1. Si tratta di una riserva naturale speciale. L'area comprende una superficie di 465 ettari intorno alle sorgenti del fiume (2.020 m), situate nella conca di Pian del Re, dominata dal gruppo del Monviso; la ricchezza di acqua ha dato origine ad una torbiera. E' gestito dal Parco fluviale del Po (tratto cuneese);
 2. Comprende il tratto montano del Po; sono presenti nella parte alta, praterie alpine e torbiere, più in basso vegetazione ad alto fusto (conifere), scendendo verso la pianura si passa alla predominanza di latifoglie (betulle, faggi, castagni, salici, ontani neri). E' gestito dal Parco fluviale del Po (tratto cuneese);
 3. In questo tratto iniziano ad emergere le caratteristiche del fiume di pianura con andamento più lento e la formazione di lanche e meandri. L'avifauna acquatica è presente nelle zone di lanca dove la vegetazione abbondante determina condizioni ideali per la nidificazione di molte specie. La vegetazione dei meandri è caratterizzata da tife, giunchi, spargani, cannuce, scirpi e, dove l'acqua è più profonda, nannuferi, ninfee, miriofilli e ceratofilli. Questo però è anche il tratto di fiume dove maggiori sono le problematiche legate alla presenza dell'uomo: dalle numerose cave, all'altissima concentrazione di presenze umane e di strutture produttive determinate dalla Città di Torino e dal suo Hinterland, alle ricche coltivazioni agricole intensive. E' gestito dal Parco fluviale del Po (tratto torinese);
 4. Quasi del tutto assenti risultano le lanche fino a Casale (tratto collinare); dopo la confluenza con la Dora Baltea, ed in particolare alla confluenza del Sesia e del Grana, il Po assume un carattere maestoso, con estesi ghiareti, bracci secondari e grandi saliceti. Sono inoltre presenti aree boschive e isoloni sabbiosi. E' gestito dal Parco fluviale del Po (tratto vercellese - alessandrino).

Elementi di criticità e proposte

Premesso che la rinaturazione e la riqualficazione ambientale lungo le fasce fluviali del Po appare come un punto cardine delle politiche degli Enti, ai vari livelli, nei prossimi paragrafi si cercherà di analizzare criticamente la situazione quale essa si presenta alla data odierna.

In primis, occorre dare atto che la disponibilità di risorse finanziarie risulta frammentaria e non elevata. Molto interessante in tal senso risulta il progetto presentato al Ministero dell'Ambiente da parte delle Regioni Veneto, Piemonte, Lombardia ed Emilia-Romagna e finalizzato all'utilizzo delle risorse

accantonate con la Carbon Tax, e stimate in 300.000.000,00 di euro, da destinarsi alla realizzazione di 10.000 ettari di boschi in Pianura Padana.

Una fonte finanziaria certa è rappresentata a tutt'oggi dal Piano di Sviluppo Rurale. All'interno dello stesso è infatti previsto che parte delle risorse possano essere utilizzate per la realizzazione di interventi di *rimboschimento a fini naturalistici*. Purtroppo lo sfruttamento di questa possibilità è stato, in ambito golendale e dal 2000 ad oggi, molto limitato e certamente al di sotto delle disponibilità effettive. La causa è certamente da ricercarsi nella cautela con cui i proprietari si avvicinano alla realizzazione di una superficie boscata su propri terreni. La realizzazione di un bosco propriamente detto impone infatti l'immediata tutela dello stesso ai sensi di legge (D. Lgs. 42/2004 e L.R. 27/2004). Un successo maggiore ha invece ottenuto la realizzazione di interventi di *arboricoltura da legno con legname di pregio* anche se, con particolare riferimento all'ambito golendale, la maggiore criticità legata alle difficoltà correlate all'ambiente pedologico e climatico ha condizionato l'interesse verso questa misura.

Non va dimenticato che, in riferimento alla porzione di territorio provinciale, per la parte del territorio ricadente in area Obiettivo 2, è allo studio da parte della Provincia di Mantova e di Regione Lombardia la realizzazione di una Grande Foresta sita in area golendale e della dimensione di circa 35 ettari, che verrebbe realizzata utilizzando fondi comunitari e nazionali legati alle opere finanziate in ambito Obiettivo 2.

Infine va citato che anche la costituzione di nuove ZPS potrebbe essere un elemento importante per l'individuazione di nuovi fonti di finanziamento in quanto dette Zone possono fruire dei fondi previsti dai progetti Life Natura della UE.

Oltre alle difficoltà finanziarie, le opere di rinaturazione si scontrano con la difficoltà di avere la disponibilità dei terreni, con particolare riferimento alle aree del Demanio dello Stato. Gli Enti Pubblici che intendono esercitare il diritto di prelazione in base alla L. 37/94 (Cutrera), per interventi di pubblica utilità, devono affrontare la seguente procedura amministrativa comprendente:

- Ø Stesura del progetto di gestione ex art. 32 del PAI;
- Ø Ottenimento parere vincolante Autorità di Bacino;
- Ø Ottenimento nulla-osta idraulico AIPO;
- Ø Ottenimento parere Commissione provinciali per l'incremento della pioppicoltura;
- Ø Presentazione delle richieste di concessione alle varie sedi regionali interessate;

Interessante in questo senso è il contenuto del progetto del Piano di Azione per lo Sviluppo Sostenibile (Agenda 21) proposto dall'Assessorato all'Ambiente della Provincia di Mantova – Progetto n. 36 *Costituzione di un tavolo permanente per la gestione, la fruizione e la riqualificazione delle aree demaniali in ambito fluviale*

Uno strumento sicuramente interessante in prospettiva, è rappresentato *dalla Direttiva sulla rinaturalizzazione* che l'Autorità di Bacino ha in corso di studio e prossima emanazione, che dovrebbe fornire indicazioni e limiti validi all'interno di tutto il Bacino del fiume Po. Una prima parte della Direttiva dovrebbe vedere la luce già nel prossimo mese di Dicembre.

Anche la creazione di un Parco per le golene del Po (già previsto dal PTCP e dal Piano di Azione per lo sviluppo sostenibile – Progetto n. 21 *Progetto per la realizzazione del Parco delle golene del Po*) potrebbe essere di forte stimolo per una gestione più attenta all'ambiente degli ambiti di golena del fiume Po.

Il PTCP della Provincia di Reggio Emilia sottolinea l'importanza ecologico-paesistica del fiume Po, tramite l'individuazione di "Strategie di Ambito", per valorizzare le caratteristiche sociali e culturali-ambientali delle varie parti del territorio tra cui lo strategico "Ambito della Direttrice del Po".

In estrema sintesi si pone l'attenzione alla valorizzazione dei percorsi ambientali e delle azioni collegate alla rinaturazione lungo la riva del Po, tramite interventi che connettano le zone indicate nell'ambito di Qualificazione Ambientale di pianura.

Nel contesto dell'"Ambito delle Strategie d'Area" si pone particolare attenzione al criterio di valorizzazione ambientale da attuare attraverso Azioni strategiche, tra le quali:

- favorire, nelle aree a bassa densità abitativa, la ri-forestazione parziale;
- valorizzare la qualità del territorio per una fruizione nel tempo libero, anche attraverso politiche di rinaturazione dei territori;
- la qualificazione della fascia fluviale del Po;
- la realizzazione di un Programma di valorizzazione dell'ambiente delle Valli di Novellara;
- lo sviluppo di corridoi ambientali verso Sud attestati sui canali e sulle aree storiche collegati al Crostolo e ai collettori di bonifica.

Inoltre, la Provincia di Reggio Emilia, con una scelta piuttosto innovativa rispetto alla attuale applicazione del procedimento, ha inteso affiancare alle fasi di programmazione/pianificazione territoriale il processo di Agenda 21 dedicato agli specifici temi ambientali, con la volontà di cogliere le opportunità che tale procedura offre in termini di consultazione dei soggetti coinvolti e di arricchimento del dibattito.

ATTIVITÀ E STUDI IN CORSO:

ADBPO

"Progetto di rinaturazione e riqualificazione ambientale nei tratti interessati dalle fasce fluviali del bacino del fiume Po – Primo stralcio: fiume Po": è stato avviato un progetto per la rinaturazione e riqualificazione ambientale nei tratti interessati dalle fasce fluviali del bacino del fiume Po. Tale progetto, finalizzato ad attuare parte degli indirizzi della L.183/89, è stato concordato con le Regioni Veneto, Piemonte, Lombardia ed Emilia Romagna. Ricordava che per la rinaturazione potrebbero essere utilizzate le risorse accantonate con la Carbon Tax (300 milioni di euro). Il Progetto punta al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- 10.000 ettari di boschi nella pianura padana;
- Compatibilità dell'agricoltura in golena Po;
- Conservazione e ripristino delle zone umide;
- valorizzazione turistico – culturale del fiume.

PROVINCIA DI REGGIO EMILIA

"Programma d'area del F.Po", sottoscritto da Regione e Amministrazioni locali per lo sviluppo concertato del territorio rivierasco del Po, la cui attuazione implica azioni miglioramento dell'assetto urbanistico, riqualificazione ambientale, sviluppo economico e turistico, infrastrutture e viabilità, rete ciclopedonale.

"PIAE 2002 - "Individuazione di Ambiti di recupero e riqualificazione ambientale".

PROVINCIA DI CREMONA

La provincia di Cremona ha svolto interventi di rinaturazione, poco estesi, dentro le aree di tutela presenti sul fiume Po nel territorio di sua competenza (Bosco Ronchetti, Bodrio di S. Margherita, Ca' De' Gatti...) ed ha inoltre verificato il recupero di tutte le cave in golena a carattere naturalistico.

PROPOSTE:

INTERVENTI STRUTTURALI

- Ø riapertura rami del fiume abbandonati
- Ø piantumazione con vegetazione autoctona
- Ø Tipologie di intervento previste in (7):
- Per tale obiettivo specifico: Ripristino degli equilibri idrogeologici (ripristino della capacità di laminazione delle piene):
 - o riduzione artificialità delle sponde attraverso l'applicazione di tecniche di ingegneria naturalistica
 - o ampliamento delle aree di esondazione naturale

- riattivazione lanche e rami abbandonati (fascia A)
- Per tale obiettivo specifico: Ripristino degli equilibri idrogeologici (ripristino degli alvei):
 - recupero sinuosità e pluricursalità corsi d'acqua
- Per tale obiettivo specifico: Ripristino degli equilibri idrogeologici (riduzione della velocità di corrivazione):
 - riforestazione naturalistica diffusa
 - pioppicoltura a ridotto impatto ambientale in sostituzione alla pioppicoltura intensiva tradizionale
 - arboricoltura produttiva da legno preferibilmente con specie autoctone in sostituzione a pioppeti e altre monoculture
 - forestazione con specie autoctone in sostituzione e pioppeti e altre monoculture
 - riforestazione e risagomatura argini di goleni (tecniche di ingegneria naturalistica)
- Per tale obiettivo specifico: salvaguardia della biodiversità e ripristino della continuità ambientale:
 - consolidamento e ampliamento nodi della rete ecologica
 - interventi di conservazione su specie e habitat
 - interventi di controllo su specie invasive
 - costituzione di corridoi biologici
- Per tale obiettivo specifico: Riqualficazione ambientale e paesaggistica:
 - ripristino manufatti storici
 - recupero ambientale per fini didattici e di fruizione.

INTERVENTI NON STRUTTURALI (LEGGI, REGOLAMENTI, DISPOSIZIONI)

- Ø miglioramento dell'assetto urbanistico
- Ø riqualficazione ambientale
- Ø sviluppo economico e turistico, infrastrutture e viabilità, rete ciclopedonale
- Ø ai fini della rinaturazione a cura e spese degli Enti Pubblici: velocizzazione delle procedure amministrative per l'ottenimento delle concessioni dei terreni demaniali
- Ø predisposizione, da parte di ciascuna Provincia, per le zone golenali ricadenti nei rispettivi territori di competenza, di un "Piano d'Area delle golene", al quale dovranno adeguarsi i piani di gestione delle aree demaniali, redatti ai sensi dell'art. 32 delle norme tecniche del P.A.I., ed al quale, attraverso l'adeguamento dei P.R.G. comunali, dovranno gradualmente conformarsi i titolari dei terreni golenali di proprietà privata.

STUDI E APPROFONDIMENTI

- Ø verifica della consistenza e puntuale localizzazione delle proprietà e dei loro utilizzi (Redazione e aggiornamento di un Catasto delle concessioni demaniali)
- Ø catalogazione e aggiornamento dei Piani di Gestione relativi ai terreni rilasciati in concessione
- Ø studio comparato degli interventi di rinaturazione/riforestazione sinora realizzati lungo l'asta del Po al fine di verificare l'efficacia delle differenti soluzioni in termini idraulici, ecologici, forestali, paesaggistici...
- Ø confrontarsi con le esperienze dei Parchi fluviali del Po istituiti in Piemonte (Sistema delle aree protette della fascia fluviale del Po)
- Ø coordinare gli interventi previsti con le modalità di rilascio delle concessioni d'uso di terreni demaniali da parte di STER
- Ø promuovere studi finalizzati a valutare gli effetti che possono essere indotti sulle onde di piena del Po da una rinaturazione delle golene.

Rischio idraulico (in rapporto all'abbassamento dell'alveo)

SINTESI DEI RISULTATI DEGLI STUDI DISPONIBILI

L'analisi del recente evento di piena dell'ottobre 2000 ha consentito di portare all'attenzione degli studiosi alcune importanti novità in merito alle attuali modalità di formazione delle piene ed al loro andamento (2).

Innanzitutto è stata grande la paura perché l'onda si è presentata con quote via via crescenti e mai registrate prima, almeno da Piacenza fino a Viadana, e con una stanca al colmo (ultimi 10 cm) fino a 10 ore e più.

E' vero che, quanto meno nel mantovano (ma non nel reggiano!), si aveva la certezza che le arginature non avrebbero potuto essere tracimate, ma non si aveva altrettanta certezza sui tempi di tenuta nei confronti dei fenomeni di collasso per sifonamento, anzi esistevano ragionevoli timori che si sarebbe arrivati al limite di durata della resistenza.

E' un'esperienza, questa, la cui ripetizione è da evitare con tutte le forze possibili; a tal fine, si ritiene di poter confermare l'assoluta necessità di non procedere nella corsa ai rialzi arginali, attestandoli alla quota SIMPO '82, con franco di m 1,00 e di m 1,3 di fronte ai centri abitati.

Si proceda, invece ai ringrossi strutturali ed alla sistematica manutenzione dei rilevati stessi nei periodi immediatamente precedenti alla stagione delle piene in modo da evitare la crescita dei cespugli e degli arbusti sui paramenti.

E' altresì necessario completare con la massima urgenza gli studi sulle arginature del Centro Sperimentale di Viadana, così come è indispensabile predisporre l'aggiornamento della mappatura dei fontanazzi con le relative efficaci contromisure, nonché l'esame del comportamento e dell'influenza sulle piene di Po degli affluenti, soprattutto piemontesi.

Completati tali studi, potranno essere individuati gli interventi strutturali e le azioni affinché, al pari del Po, anche gli ambiti fluviali degli affluenti (fasce A e B) abbiano a svolgere le funzioni alle quali sono destinate: il deflusso, la fascia A e l'invaso, la fascia B.

In tal modo la Fascia B degli affluenti sarà in grado di modulare, nel tempo, il valore della portata rilasciata al Po e di evitare che quest'ultimo sia costantemente soggetto agli aumenti dei picchi di piena.

In estrema sintesi, si vuol dire che l'affluente, deve essere posto nelle condizioni di governare il proprio contributo in relazione alle capacità di deflusso del recapito.

Nello studio (22) si è riportato, tratta per tratta, il valore del tempo di propagazione dell'onda di piena ricostruito sulla base di rilevazioni storiche (i valori minimi e massimi, peraltro indicativi, tengono conto del contributo degli affluenti presenti nel tratto considerato):

- Tronco Becca – Piacenza (60 km):
 - o Il valore del tempo di propagazione del colmo varia da un valore minimo di 10 ore ad un massimo di 16 ore (valore medio 13 ore).
- Tronco Piacenza – Cremona (50 km):
 - o Il valore del tempo di propagazione del colmo varia da un valore minimo di 6 ore ad un massimo di 8 ore (valore medio 7 ore).
- Tronco Cremona – Casalmaggiore (46 km):
 - o Il valore del tempo di propagazione del colmo varia da un valore minimo di 13 ore ad un massimo di 15 ore (valore medio 14 ore).
- Tronco Casalmaggiore – Viadana (Boretto) di 15 km:
 - o Il valore del tempo di propagazione del colmo varia da un valore minimo di 3 ore ad un massimo di 6 ore (valore medio 4 ore e mezza).
- Tronco Viadana (Boretto) – Borgoforte (32 km):
 - o Il valore del tempo di propagazione del colmo varia da un valore minimo di 7 ore ad un massimo di 12 ore (valore medio 9 ore e mezza).
- Tronco Borgoforte – Ostiglia (40 km):

- Il valore del tempo di propagazione del colmo varia da un valore minimo di 6 ore ad un massimo di 8 ore (valore medio 7 ore).

Nelle valutazioni, tratta per tratta, va tenuto nella dovuta considerazione che l'ambito fluviale di piena dalla Becca a Ostiglia è caratterizzato da quegli ampi spazi golenali che hanno un'influenza sensibile nel moderare le punte di piena, purché la loro disponibilità all'invaso sia convenientemente collocata nel giusto momento di arrivo del colmo avuto riguardo che mentre l'anticipo minimizza la positiva influenza, il posticipo può risultare addirittura inutile se non dannoso (sugli stessi principi si basano i modelli matematici che operano, però, in maniera rigorosamente scientifica).

E' doveroso osservare che le piene che si sono susseguite dopo il 1951 (1959, 1966, 1968, 1976, 1977, 1994) hanno evidenziato, in modo sempre più marcato, un fenomeno che riguarda in modo particolare l'asta del fiume a valle di Borgoforte. In questa tratta, infatti, la velocità di traslazione dell'onda subisce considerevoli incrementi che mai si erano riscontrati prima di allora (1959). Oltre all'influenza del contributo degli affluenti che, come si è visto può dar luogo, nelle varie sezioni, a ritardi od anticipi sul colmo ordinario, si aggiunge l'effetto delle considerevoli arature del fondo, costituito da sabbie sottili, in dipendenza delle quali anche la relazione tra altezza e portata delle scale di deflusso subisce altrettante variazioni.

Dai dati rilevati nel corso dell'onda di piena del 2000, si evince peraltro una conferma di tali considerazioni.

A questo fenomeno si dovrà guardare, con cura scientifica, soprattutto alla sezione di Ostiglia – Revere.

ATTIVITÀ E STUDI IN CORSO:

ADBPO

Indicava che il problema principale è quello della sicurezza, ricordando che sulle piene del Po si sa quasi tutto: i livelli tendono ad aumentare e quindi l'attività di innalzamento degli argini non è sufficiente.

Nel '52 De Marchi segnalava la necessità di individuare dei volumi di laminazione per smorzare le piene: venne scelto di utilizzare come volumi di laminazione aree poste lungo i tributari del Po, la cui destinazione era dunque vincolata. Tuttavia, attualmente le piene non si espandono più nelle parti alte del bacino, e quindi è necessaria una risistemazione che consenta il recupero di tali volumi.

Al proposito l'Autorità di bacino del Fiume Po ha avviato un progetto strategico per la definizione degli interventi per il miglioramento del sistema di sicurezza idraulica dei territori di pianura lungo l'asta del Po, dalla confluenza del Ticino al mare e riguarda le attività necessarie per l'attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico; queste ultime si articolano in tre fasi distinte:

1^a fase: Valutazione dei risultati degli studi recentemente condotti;

2^a fase: Attività di approfondimento sulla base delle indicazioni scaturite durante la 1^a fase e che riguardano:

- completamento del quadro conoscitivo del sistema fisico e del sistema difensivo (profilo idrico negli eventi di piena, evoluzione geomorfologica, completamento del quadro delle rotte storiche, definizione degli scenari di inondazione a seguito di rotte arginali, caratterizzazione geotecnica del sistema arginale e costruzione del catasto delle opere);
- valutazioni in merito al grado di affidabilità del sistema arginale ed al rischio residuale esternamente alle arginature maestre;
- definizione di un piano di interventi non strutturali contenente linee guida per le attività connesse alla sicurezza (azioni di prevenzione, sorveglianza, monitoraggio idraulico etc.).

AIPO

Ø vedi studi SIMPO ed altri dell'Autorità di bacino

Ø studio delle condizioni di stabilità degli argini fluviali e per la definizione di una metodologia progettuale (2004).

PROVINCIA DI REGGIO EMILIA

- Ø Convegno : " Fiume Po - Messa in sicurezza del Territorio e sviluppo dell'area". Convegno nazionale ottobre 2001. Provincia di Reggio Emilia e Associazione Industriali di RE
- Ø "Programma provinciale di Previsione e Prevenzione di Protezione Civile - Rischio idraulico" - Provincia di Reggio Emilia (2001 - 2003)
- Ø "Piani di delocalizzazioni degli insediamenti residenziali dalle aree golenali" ai sensi della L.R. n.25/2001
- Ø "Simulazione di rotta arginale in territorio reggiano" - 2002, Consorzio della Bonifica Agro-Mantovano Reggiano

PROVINCIA DI PARMA

- Ø monitoraggio in continuo dei livelli idrometrici e dei valori delle precipitazioni mediante 34 centraline collocate su tutti i principali bacini del parmense (T. Baganza, T. Parma, T. Taro, T. Ceno, T. Enza e F. Po)
- Ø rilevamento del patrimonio edilizio - urbanistico delle aree golenali
- Ø completare il potenziamento delle arginature mediante copertura della linea di saturazione
- Ø in corso di predisposizione un piano di delocalizzazione edifici nelle golene dei comuni di Colorno, Mezzani e Roccabianca.

PROPOSTE:

INTERVENTI STRUTTURALI

- Ø adeguamento (completamento) delle arginature e delle altre difese idrauliche (secondo le quote SIMPO '82)
- Ø a seguito della progressiva riduzione dei tempi di corrivazione delle onde di piena e del conseguente aumento delle portate, sarebbe opportuno aumentare la sezione liquida di massima piena mediante escavazione in ambito di golene aperte (Piano cave)
- Ø delocalizzazione all'esterno delle golene delimitate dagli argini maestri dei depositi di inerti scavati in golena
- Ø predisporre sugli argini golenali manufatti che facilitino l'allagamento delle golene chiuse in caso di bisogno

INTERVENTI NON STRUTTURALI (LEGGI, REGOLAMENTI, DISPOSIZIONI)

- Ø coordinamento tra i gestori del bacino Po, con particolare attenzione agli invasi alpini e alla modalità di laminazione delle piene utilizzando le aree golenali
- Ø accelerare le procedure per la delocalizzazione delle attività esistenti in golena non compatibili con le disposizioni del P.A.I.
- Ø ipotesi di razionalizzazione della normativa in un Testo Unico
- Ø stabilizzazione del sistema idraulico, con contestualizzazione dei controlli e dei contributi, dovuti per competenza, delle varie Autorità, a garanzia della tutela ambientale, che assicuri lo sviluppo economico e turistico, pur nell'ambito di una rigorosa protezione del territorio
- Ø identificazione degli insediamenti golenali del Po e individuazione di forme di finanziamento per la delocalizzazione degli stessi
- Ø in caso di bisogno, procedere all'allagamento delle golene chiuse con maggiore tempestività.

STUDI E APPROFONDIMENTI

- Ø disponibilità dati attendibili, su portate, idrometri, ecc.
- Ø individuazione dei tratti/sezioni critiche, delle aree inondate e delle celle idrauliche - ipotesi di intervento
- Ø elaborazione di scenari di eventi di rottura arginale finalizzati alla predisposizione delle azioni e dei Piani di Emergenza
- Ø dotarsi di un adeguato modello matematico di propagazione dell'onda di piena
- Ø promuovere studi sugli effetti indotti dalla canalizzazione del fiume sull'andamento delle onde di piena e sulla stabilità dei rilevati arginali
- Ø valutare la possibilità di aumentare i volumi di invaso.

Bibliografia

1. "I litorali del delta del Po e alle foci dell'Adige e del Brenta: caratteri tessiturali e dispersione dei sedimenti, cause dell'arretramento e previsioni sull'evoluzione futura" - Prof. Renzo Dal Cin - Articolo pubblicato sul "Bollettino della società geologica italiana" - 1983
2. Studio dell'abbassamento dell'alveo del fiume Po: previsioni trentennali di abbassamento a Cremona (Università di Bologna – Istituto di Idraulica, prof. Ing. A. Lamberti, su commissione dell'Azienda porti Cremona Mantova) - 1994
3. "Po: Acqua, Agricoltura, Ambiente" – Vol.2 "L'alveo e il Delta" (Studio eseguito per conto del Consorzio per il Canale Emiliano Romagnolo e del Ministero Agricoltura) -1990
4. P.A.I. – Navigazione interna – Allegato 1 all'Elaborato n.3.1 "Asta Po: Linee generali di assetto idraulico e idrogeologico"
5. P.A.I. – Interventi sulla rete idrografica e sui versanti - Elaborato n.7 "Norme di attuazione"
6. Studio di compatibilità idraulico-ambientale delle attività estrattive previste dalla variante PIAE nelle fasce di pertinenza fluviale di tipo A e B definite dal PAI (Università di Bologna – DISTART, prof. Ing. A. Montanari, su commissione della provincia di Reggio Emilia) – 2003
7. Proposte per la rinaturazione delle golene del Po mantovano (WWF) – 2004
8. Patto per i fiumi: la rinaturazione del fiume Po - Proposte per il bacino del Po 2001/2002 (WWF, Giovani Imprenditori di Confindustria, Coldiretti Lombardia) - 2002
9. Direttiva in materia di attività estrattive nelle aree fluviali del bacino del Po (D.P.C.M. 24/07/1998, già Allegato 4 al "Piano Stralcio delle Fasce Fluviali"; il P.A.I. ha esteso, in attuazione degli artt. 34, 35, 36, 41 l'applicazione della stessa direttiva all'intero ambito territoriale di riferimento) (in: P.A.I. – Elaborato n.7 "Norme di attuazione", allegato denominato "Norme di attuazione – Direttive di Piano", cap.3)
10. Direttiva relativa alla salvaguardia e conservazione delle aree demaniali (bozza successiva alla riunione del 27/11/2001) (Autorità di bacino del Po)
11. Le problematiche ambientali connesse alla navigazione sul Po (indagine relativa al tratto fluviale in provincia di Reggio Emilia) (A.R.P.A. – sez. Prov. Reggio Emilia) – 2002
12. "Po: Acqua, Agricoltura, Ambiente" – Vol.10 "Rapporto propositivo" (Studio eseguito per conto del Consorzio per il Canale Emiliano Romagnolo e del Ministero Agricoltura) –1990
13. "Po: Acqua, Agricoltura, Ambiente" – Vol.12 "Cartografie e allegati" (Ididem) - 1990
14. Studio di prefattibilità per la costituzione di un PLIS in area golenale dei comuni di Viadana, Pomponesco e Dosolo (A. Messori & J. L. Vasquez Muñoz) – 2004
15. Progetto di riqualificazione ambientale e strategia di rivitalizzazione nel territorio lungo un tratto di sponda del Po (ex pista motocross) nel comune di Ostiglia (Comune di Ostiglia) – 2003
16. Progetto di recupero dell'Oasi Digagnola (Comune di Sermide) - 2004
17. Progetto per la realizzazione del Parco delle golene del Po (scheda progettuale del P.A.S.S. della Provincia di Mantova, in corso di adozione) – 2004
18. Studi preliminari di supporto della progettazione di manutenzione straordinaria dei ponti stradali sul Po (Viadana, Borgoforte, Sermide)
19. Atti del Convegno organizzato dalla Associazione "Amici del Po" a Mantova nel 1970
20. Rapporto per la localizzazione di una centrale elettronucleare nella regione Lombardia (ENEL) – 1984
21. Protezione delle pile del ponte su s.p.34 a Sermide (progetto definitivo/esecutivo) - Relazione idraulica – verifiche secondo normativa (prof. ing. Silvio Pranzetti su incarico della Provincia di Mantova) - marzo 2004
22. Programma Provinciale di Previsione e Prevenzione di Protezione Civile – Sezione Rischio Idrogeologico (Inondazione) (Dott. Ing. P. Sanguanini per la Provincia di Mantova) – 2001
23. Atlante dei Parchi 2004 (Regione Piemonte), pubblicato dalla rivista *Piemonteparchi* - 2004

24. Rete Navigabile della Regione Lombardia: Rapporto 1 (Inventario) e Rapporto 2 (Proposte) - Studio della Compagnie di nazionale du Rhône, su incarico della Regione Lombardia U. O. Vie Navigabili) - 2004
25. Studio dell'abbassamento dell'alveo del fiume Po: previsioni trentennali di abbassamento a Cremona – Aggiornamento 1993 – 2000 (Università di Bologna – Istituto di Idraulica, prof. Ing. A. Lamberti, su commissione dell'Azienda porti Cremona Mantova) - 2001
26. Idrologia e idrografia della regione padana – Mario Rossetti - 1979
27. "Processi di dinamica fluviale lungo l'asta del Po" – Mario Govi e Ornella Turitto - Articolo pubblicato sul "Acqua-Aria" - 1993
28. Accordo sulla gestione dei sedimenti del fiume Po nel tratto confluenza Tanaro – mare, sottoscritto il 5 ottobre 2004 da Autorità di bacino, AiPo, Regione Lombardia, Regione Emilia Romagna, Regione Veneto - 2004
29. Progetto ANAS 2001 su S. P. 358R Viadana - Boretto
30. "Dentro le Alluvioni" Quaderni di tecniche di protezione ambientale (ed. Pitagora Bologna) - 2004
31. Piano di emergenza Provinciale per il Rischio Idrogeologico del Fiume Po" della Provincia di Cremona
32. Piano Cave della Provincia di Cremona
33. Idrografia ed Idrologia del Po Ufficio Idrografico di Roma - n. 19 del 1981 (da reperire presso Ufficio Idrografico)
34. C.C.I.A.A. di Mantova - Comune e Provincia di Mantova. Convegno Nazionale ed Internazionale di Navigazione interna - Atti del Convegno - Mantova, 28/29/30 Novembre 1963
35. Appunti di idraulica Padana di Armando Piccoli - 1963
36. MUSIALAC - Guida turistica del Po
37. Copia cartacea del "Programma provinciale di Previsione e Prevenzione di Protezione Civile - Rischio idraulico" - Provincia di Reggio Emilia -2001 - 2003
38. CD della "Simulazione di rotta arginale in territorio reggiano", Consorzio della Bonifica Agro - Mantovano Reggiano- 2002
39. "Programma d'area del Fiume Po" tra Regione Emilia Romagna e Amministrazioni locali – Documento programmatico del gruppo di lavoro – Colorno - 2003
40. Documento preliminare al Piano di Tutela delle Acque (art. 25 L.R. 20/2000) - ARPA RE
41. Atti del Convegno: "Fiume Po - Messa in sicurezza del Territorio e sviluppo dell'area" Convegno nazionale ottobre 2001. Provincia di Reggio Emilia e Associazione Industriali di RE
42. Notiziario n.5 - ottobre 2004 redatto a cura dell'Autorità di bacino del Fiume Po
43. Accordo per la gestione dei sedimenti dell'alveo del fiume Po da confluenza Tanaro al mare
44. Piano di Sviluppo Rurale della Regione Lombardia
45. Piano Agricolo Triennale della Provincia di Mantova e della Regione Lombardia
46. P.I.A.E. della Provincia di Parma – approvato con D.C.P. n.16 del 24/02/2004
47. P.T.C.P. della Provincia di Mantova
48. La rinaturalizzazione degli ambienti fluviali – Lezione tenuta presso l'Istituto Agrario di San Michele dell'Adige il 4 settembre 1993 dal prof. Giuseppe Sansoni
49. Biologia Ambientale (C.I.S.B.A.) – *Stream corridor restoration* – voll. 15 e 16 settembre 2001
50. Studio delle condizioni di stabilità degli argini fluviali e per la definizione di una metodologia progettuale (Università degli studi di Brescia, Parma, La sapienza di Roma, Federico II di Napoli, per conto di A.IPO - 2004
51. Monitoraggio delle sezioni Brioschi, (studio svolto dall'AIPO, attualmente aggiornato al 2000)
52. Rilievi laserscan del fiume Po nel tratto compreso fra confluenza Pellice e confluenza Ticino, A.R.N.I. - 2004
53. Studio di approfondimento degli aspetti idraulici relativi alla progettazione delle opere per l'adeguamento delle condizioni di navigabilità dell'alveo di magra del Po per navi di V classe (studio dell'Università di Ferrara (prof. Schippa) su incarico di ARNI) – 2004

54. Atti del Convegno: "Il Po: una risorsa strategica per lo sviluppo" Convegno organizzato dal Comune di Luzzara (RE) il 28/01/2005.

LETTO, APPROVATO, SOTTOSCRITTO

Dott. Francesco Puma, per l'Autorità di Bacino del fiume Po

Dott. Ing. Salvatore Rizzo, per l'A.I.Po Lombardia

Dott. Ing. Ivano Galvani, per l'A.R.N.I.

Dott. Ing. Eugenio Negri, per l'U.R.B.I.M. Lombardia

Dott. Ing. Alessandro Manfredini, per la Provincia di Cremona

Dott. Simone Lucchini, per la Provincia di Parma

Dott. Attilio Giacobbe, per la Provincia di Reggio Emilia

Dott.ssa Federica Manenti, per la Provincia di Reggio Emilia

Dott. Roberto Cerretti, per la Regione Lombardia - U.O. Vie Navigabili e Logistiche

Dott. Ing. Sandro Bellini, per la Provincia di Mantova (Servizio Acque e Suolo – Protezione Civile)

P.I. Cristina Bellini, per la Provincia di Mantova (Servizio Acque e Suolo – Protezione Civile)

Arch. Gabriele Negrini, per la Provincia di Mantova (Servizio Trasporti)

Ing. Giuliano Rossi, per la Provincia di Mantova (Settore Viabilità)

Dott. Gianluca Riva, per la Provincia di Mantova (Settore Agricoltura)

Dott. Giuseppe Gavioli

Mantova, 23 febbraio 2005



PROVINCIA DI MANTOVA

ALLEGATO
OSSERVAZIONI
DEL TAVOLO CRISI IDRICA

OSSERVAZIONI:

CONSORZIO DI BONIFICA NAVAROLO

Aggiungere al capitolo “3. Controllo natanti ed escavazioni”, nella sezione “3.2.2.Interventi non strutturali (leggi, regolamenti, disposizioni)” il punto seguente:

- Ø deve essere inviato quotidianamente all’Autorità competente il quaderno di bordo corredato di una copia del documento di trasporto (DDT).