

Il Piano Stralcio “Assetto Idrogeologico” del bacino del Fiume Magra. Aspetti innovativi e prospettive future

Francesca Pittaluga¹, Riccardo Paita², Alberto Mazzali², Paolo Cassinelli², Luca Redoano², David Giuntini², Laura Pantera²

1) Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Magra. Via Paci 2, Sarzana (SP), info@adbmagra.it

2) Segreteria Tecnico Operativa dell’Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Magra.

1. IL BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME MAGRA

Il bacino idrografico del Fiume Magra è situato nell’Italia centro-settentrionale ed è delimitato a nord dallo spartiacque appenninico che lo separa dal bacino del Fiume Po; a ovest confina con i bacini liguri del Graveglia-Entella e del Gromolo-Petronio, a sud-ovest con i bacini costieri dello spezzino, a sud-est con le Alpi Apuane e i bacini dei T. Carrione e Frigido; a nord-est infine, è, delimitato dallo spartiacque con il Fiume Serchio (Fig. 1).

Il Fiume Magra sfocia nel Mar Ligure poco a Est di Punta Bianca, in territorio spezzino vicino al confine regionale toscano; la lunghezza dell’asta del Fiume Magra è di circa 70 km, mentre quella del Fiume Vara, suo principale affluente, raggiunge circa 65 km.

Il territorio di competenza dell’Autorità di bacino ha una superficie complessiva di circa 1.715 Km² e comprende anche il bacino del Torrente Parmignola (15 Km²), il quale, pur non essendo un affluente del Fiume Magra in quanto sfocia direttamente in mare poco a sud della sua foce, ha in comune con il Magra il carattere di “interregionalità” fra la Regione Liguria e la Regione Toscana ed è inoltre strettamente connesso con la piana costiera dello stesso Fiume Magra.

Dal punto di vista amministrativo il Bacino del Fiume Magra comprende Comuni di quattro province (GE, SP, MS, LU), anche se la Provincia della Spezia e quella di Massa Carrara, ne costituiscono da sole la quasi totalità del territorio (Fig. 2).

I principali ambiti geografici e socio-culturali del bacino del Fiume Magra sono invece riconducibili a:

- *Lunigiana*, alta valle del Magra in territorio toscano, a nord-est;
- *Val di Vara*, principale affluente del Magra, in territorio ligure, a nord-ovest;
- *Bassa Val di Magra*, dalla confluenza Magra-Vara alla foce, in territorio ligure per la quasi totalità, a sud.

Il territorio del bacino risulta prevalentemente montuoso e collinare, in buona parte

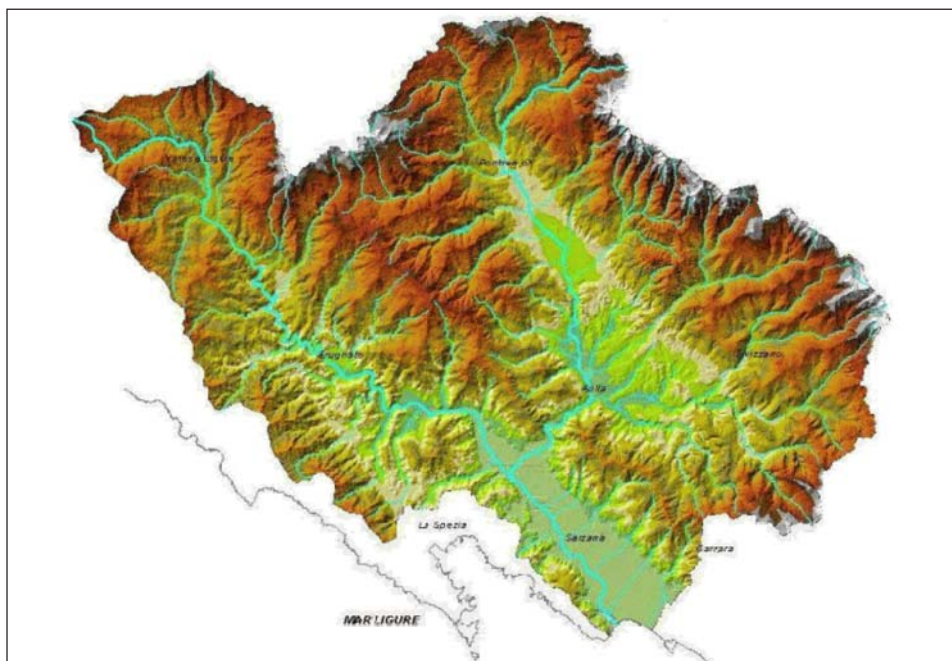


Fig. 1. Il bacino del Fiume Magra.

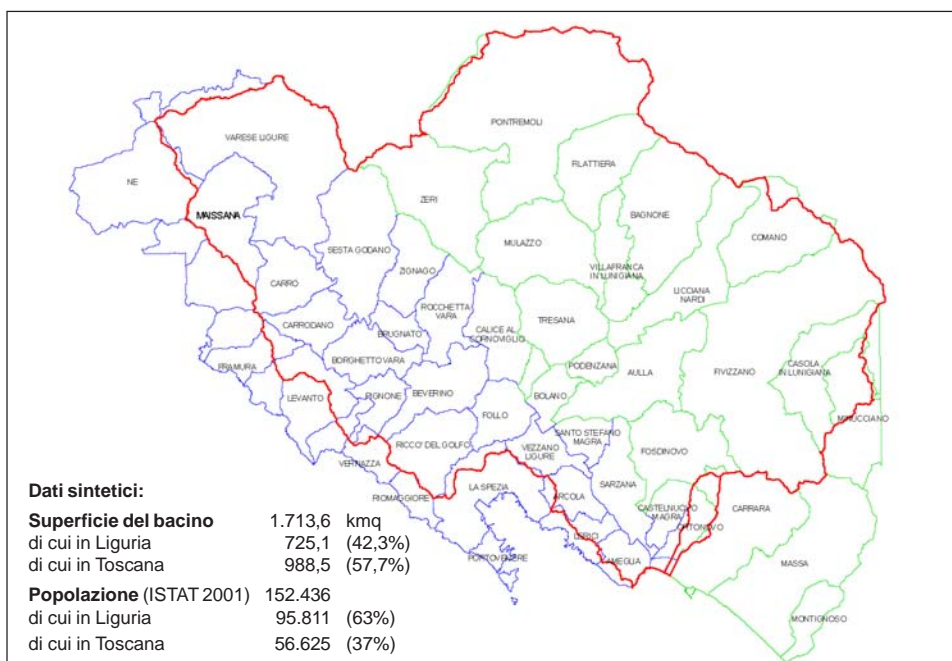


Fig. 2. Schema dei limiti amministrativi. In blu confini comuni liguri; in verde confini comuni toscani; in rosso spartiacque dei bacini del F. Magra e del T. Parmignola.

boscato (oltre due terzi della superficie); sono presenti aree pianeggianti di fondovalle di una certa estensione a Filattiera in Lunigiana e, soprattutto, dalla confluenza Magra-Vara fino alla foce. Quest'ultima rappresenta, tra l'altro, l'area più densamente popolata ed è quindi quella in cui si concentrano le maggiori situazioni di rischio idraulico, dovute anche al regime spiccatamente torrentizio del corso d'acqua, con prolungate magre estive seguite da forti ed improvvise piene, concentrate soprattutto nel periodo autunnale e primaverile.

2. ASPETTI INTRODUTTIVI E FINALITÀ DEL PIANO

Il “*Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico del bacino del Fiume Magra e del Torrente Parmignola*” è il risultato di un lungo e complesso percorso di affinamento, sia sotto il profilo tecnico che sotto il profilo della ricerca della più ampia condivisione a livello locale.

Nel presente intervento, di carattere generale ed introduttivo, si intende fornire un quadro complessivo dei contenuti del Piano in termini di conoscenza e gestione dei processi naturali in atto nel territorio del bacino del Fiume Magra, introducendone in particolare gli aspetti più innovativi e di ricerca sperimentale.

Tali aspetti possono infatti assumere valenza ben oltre i limiti territoriali in cui abbiamo operato, con specifico riferimento a realtà fisiografiche analoghe a quelle del bacino del F. Magra; alcuni di essi, ritenuti particolarmente significativi, sono tra l'altro oggetto di specifiche e più approfondite comunicazioni.

Il Piano, inteso come strumento organico, persegue la finalità di garantire al territorio del bacino del Fiume Magra un livello di sicurezza adeguato rispetto ai fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico, mirato ad una più generale visione strategica di riequilibrio dell'assetto idrogeologico del bacino, nel rispetto degli assetti naturali e della loro tendenza evolutiva, degli usi compatibili e, più in generale, dello sviluppo sostenibile.

In particolare si propone il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- aumento generalizzato su tutto il bacino dell'efficienza idrogeologica del suolo e del soprasuolo, al fine di prevenire i dissesti di versante e per contenere i picchi delle onde di piena;
- salvaguardia della continuità del trasporto solido fluviale al fine del ripascimento degli arenili alimentati dal bacino;
- consolidamento delle aree in dissesto su cui insistono insediamenti umani, al fine di contrastare il progressivo abbandono delle aree collinari e montane;
- creazione di una fascia di riassetto fluviale, comprensiva dell'alveo attivo, delle aree di pertinenza fluviale e di quelle necessarie per l'adeguamento del corso d'acqua all'assetto definitivo previsto del Piano, al fine di favorire la formazione di corridoi ecologici continui, incrementare l'ampiezza degli ambiti di fitodepurazione, stabilizzare le sponde, favorire l'evoluzione delle dinamiche fluviali;
- indirizzare la realizzazione dei nuovi insediamenti umani al di fuori delle aree in dissesto e di pertinenza fluviale, ai fini della salvaguardia della vita umana e della compatibilità territoriale;
- promozione di attività di riqualificazione ambientale dei versanti e della fascia di riassetto fluviale, ai fini della valorizzazione delle risorse naturali;

Per raggiungere tali obiettivi il Piano necessita di essere effettivamente recepito ed attuato da parte degli Enti Locali.

Il bacino idrografico è stato infatti individuato dalla L. 183/89 come l'unità territoriale di riferimento per tutti gli studi e la programmazione di interventi nel campo della difesa del suolo, superando le limitazioni delle divisioni amministrative; è chiaro quindi che gli studi eseguiti dall'Autorità di Bacino sono realizzati "a scala di bacino" e non possono perciò spingersi all'esame di situazioni puntuali e particolari, demandate agli strumenti di pianificazione locali (ad es., PTC provinciali, PRG Comunali, ecc.), per i quali il Piano può e deve diventare un supporto ed un coordinamento delle politiche ambientali e di difesa del suolo, superando le dimensioni territoriali amministrative, non sempre adeguate a risolvere problematiche ambientali di tipo complesso.

3. CONTENUTI DEL PIANO

Gli studi relativi al Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico sono stati avviati sin dal 1996 ed hanno richiesto continui approfondimenti, derivanti anche dalla necessaria partecipazione e condivisione con gli Enti Locali territorialmente interessati. Gli approfondimenti hanno riguardato in particolare le problematiche connesse all'assetto idraulico delle aree di fondovalle. Attività di studio e di ricerca sono tuttora in corso, come meglio di seguito specificato.

Al fine di coniugare la sicurezza con la valorizzazione e il recupero della naturalità dei corsi d'acqua e dei versanti, gli *obiettivi* e le *modalità di attuazione* del Piano si differenziano in relazione a due categorie principali di aree, caratterizzate dallo stesso assetto idrogeologico, ma da livelli di rischio diversificati. Nel caso di aree pericolose (in dissesto o inondabili) che non comportano livelli di rischio, gli obiettivi del Piano riguardano la salvaguardia da nuovi insediamenti, il miglioramento dell'efficienza idrogeologica, la produzione controllata di sedimenti e la riqualificazione ambientale; gli strumenti attuativi sono rappresentati da interventi diffusi di manutenzione e dall'individuazione dell'ambito di pertinenza fluviale. Nel caso di aree pericolose (in dissesto o inondabili) che comportano livelli di rischio elevato e molto elevato gli obiettivi del Piano riguardano anche la mitigazione dei livelli di rischio accertati, sino alla messa in sicurezza, attuati mediante interventi strutturali, delocalizzazione, sistemi di allerta e monitoraggi.

Per quanto riguarda il quadro conoscitivo e la definizione dell'assetto di Piano delle aree di versante relative al *settore geomorfologico* è stata prodotta una Carta della franosità reale ed, in base al grado di attività dei fenomeni franosi, si è giunti all'individuazione delle aree a diversa "pericolosità geomorfologica", alle quali è associata una specifica disciplina di uso del suolo.

Oltre alle specifiche misure per le aree pericolose il Piano contiene normative più generali, finalizzate al corretto uso delle aree di versante.

Il quadro conoscitivo del Piano relativo al settore assetto dei versanti ha preso in considerazione la grande mole di documentazione di dettaglio resa disponibile soprattutto a partire dall'anno 2003 da parte delle Regioni Liguria e Toscana (CARG, SCAI, VEL, pubblicazioni scientifiche e segnalazione degli EELL), oltre ai risultati di sopralluoghi e dell'attività di fotointerpretazione effettuata direttamente dalla STO (Segreteria Tecinco Operativa) dell'AdB. Le classi di pericolosità individuate e perimetrate a scala 1: 10.000 sono le seguenti (Fig. 3):

- *Pericolosità geomorfologica molto elevata* – (PG4): frane attive ed aree di pertinenza;
- *Pericolosità geomorfologica elevata* – (PG3): frane quiescenti ed aree di pertinenza,

coltri detritiche assimilabili;

- *Pericolosità geomorfologica media – (PG2)*: frane inattive ed aree di pertinenza, coltri detritiche assimilabili, aree interessate da deformazioni gravitative profonde di versante, detrito di falda, depositi morenici, coni detritici ed alluvionali, aree interessate da ruscellamento diffuso.

Tale classificazione, anche se può apparire eccessivamente schematica e semplificata rispetto alla complessità dei fenomeni naturali, è stata scelta, in questa fase, sia in relazione alla necessità di omogeneizzare le informazioni disponibili con differenti livelli di approfondimento in un unico quadro conoscitivo organico a scala di bacino, sia per ricondurre la disciplina di uso del suolo associata ad una normativa relativamente semplice e di immediata applicabilità.

Grazie al progressivo affinamento del quadro conoscitivo, si prevede in futuro di articolare maggiormente la classificazione della pericolosità geomorfologica, differenziandone quindi maggiormente la disciplina associata, come meglio specificato più avanti.

Per quanto riguarda il quadro conoscitivo e la definizione dell'assetto di Piano per le aree di fondovalle e per i corsi d'acqua relativo al *settore idraulico*, come già anticipato, gli studi avviati nel 1996, relativi a modellazioni idrologico-idrauliche,

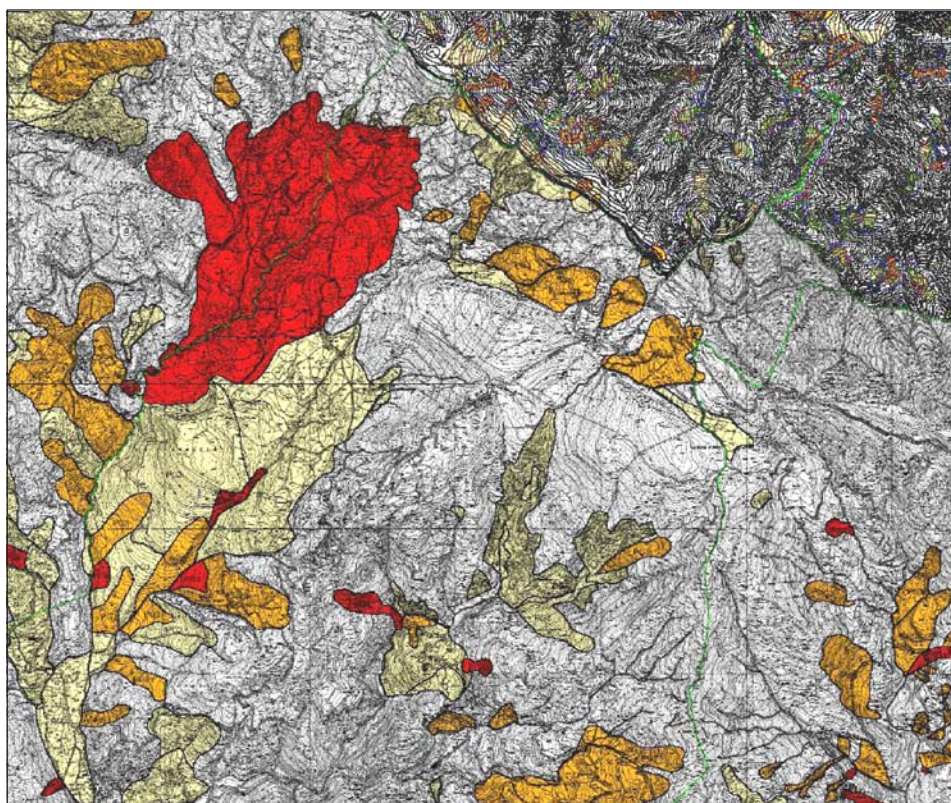


Fig. 3. Stralcio della Carta della pericolosità geomorfologica: in rosso PG4, in arancione PG3, in giallo PG2.

hanno portato nel tempo ad ulteriori approfondimenti e affinamenti delle metodologie di indagine e di individuazione dell'assetto di Piano per tali aree ed ambiti.

Il Piano, innanzi tutto, individua anche cartograficamente a scala 1:10.000 l'insieme dei corsi d'acqua che compongono il *reticolo idrografico* (Fig. 4), articolato nelle seguenti classi:

- *principale* – tratti di corsi d'acqua appartenenti agli ordini di Horton-Strahler maggiori o uguali a 5;
- *secondario* – tratti di corsi d'acqua appartenenti agli ordini di Horton-Strahler 3 e 4;
- *minuto* – tratti di corsi d'acqua appartenenti agli ordini di Horton-Strahler 1 e 2.

Il Piano ha in questo modo definito e cartografato il *reticolo idrografico significativo*, per il quale è necessario garantire un più elevato livello di tutela, costituito dall'insieme dei tratti di corsi d'acqua *principali* e *secondari*, nonché dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo minuto già appartenenti agli elenchi delle Acque Pubbliche (DPR 17.03.88) per il territorio della Provincia della Spezia e della DCRT 12/00 (PIT) per il territorio toscano.

La scelta di adottare la classificazione gerarchica di Horton-Strahler come punto di partenza per la definizione del reticolo idrografico significativo del bacino è derivata

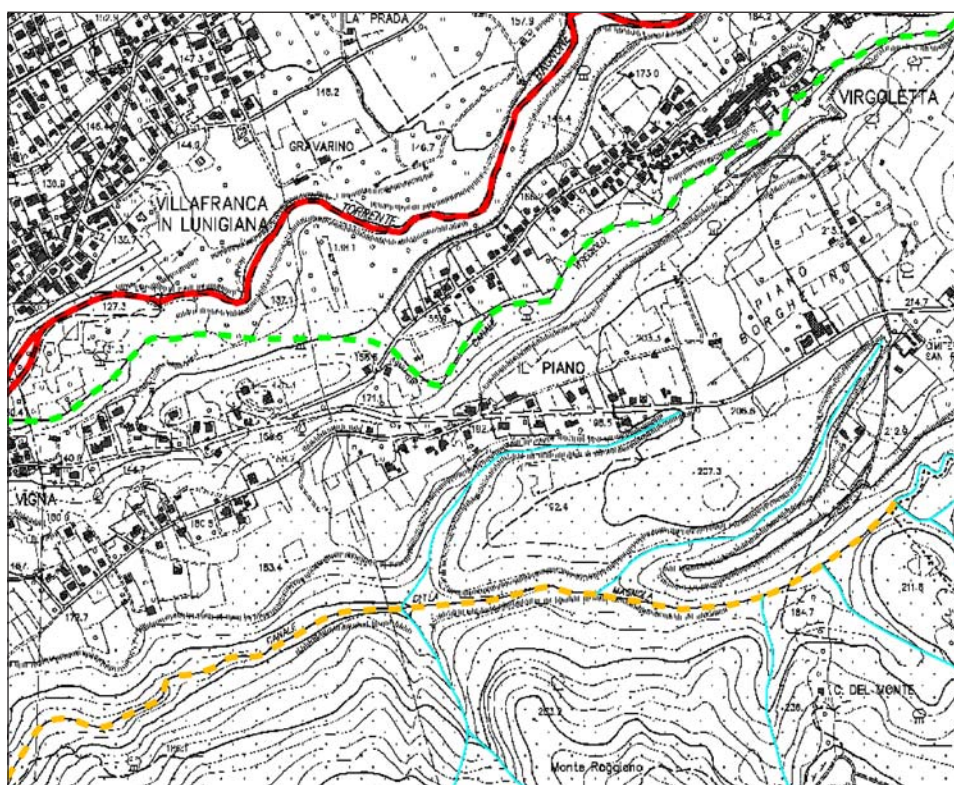


Fig. 4. Stralcio della carta del reticolo idrografico del bacino del F. Magra. In rosso il reticolo principale, in arancione il reticolo secondario, in verde il reticolo minuto significativo, in azzurro il reticolo minuto non significativo.

dalla necessità di definire, in modo semplice, ma anche univoco e facilmente riscontrabile sul terreno, un reticolo idrografico di riferimento ai fini dell'applicazione delle Norme di Piano, con caratteristiche dimensionali il più possibile omogenee.

Per la gran parte del reticolo idrografico significativo "principale" sono state individuate e perimetrate le aree inondabili per eventi di piena con tempo di ritorno 30, 100, 200 e 500 anni, da cui derivano le seguenti classi di pericolosità idraulica, individuate e cartografate a scala 1:10.000.

- *Aree a pericolosità idraulica molto elevata-elevata (PI4)*: aree inondabili al verificarsi all'evento con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno $T=30$ anni;
- *Aree a pericolosità idraulica media (PI3)*: aree esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno $T=200$ anni;
- *Aree a pericolosità idraulica bassa (PI2)*: aree esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno $T=500$ anni;
- *Aree a criticità idraulica non studiate*: aree storicamente inondate per le quali non siano avvenute modifiche definitive del territorio tali da escludere il ripetersi dell'evento, ovvero aree individuate come potenzialmente inondabili sulla base di considerazioni geomorfologiche o di altra evidenza di criticità, in corrispondenza delle quali non siano state effettuate le adeguate verifiche idrauliche finalizzate alla delimitazione delle aree inondabili;
- *Aree difese da interventi di sistemazione idraulica*: aree a pericolosità residua a seguito della realizzazione di interventi di sistemazione idraulica calibrati sulla portata con tempo di ritorno di 200 anni; laddove non siano necessarie valutazioni specifiche più approfondite, tali aree coincidono con quelle precedentemente inondabili con tempo di ritorno di 500 anni.

Anche nel caso del settore idraulico il Piano, oltre alle specifiche misure per le aree inondabili, contiene normative più generali finalizzate al raggiungimento di un corretto assetto della rete idrografica su tutto il bacino.

Sono stati inoltre definiti *elementi di progettazione ambientale dei lavori fluviali, valori di portata al colmo di piena per eventi con tempi di ritorno assegnati, indirizzi tecnici per la redazione di studi e verifiche idrauliche, linee guida e raccomandazioni per gli interventi di asportazione di sedimenti dagli alvei.*

Ai fini di definire l'assetto idraulico dei corsi d'acqua a regime, è stata inoltre individuata e perimetrata a scala 1:10.000 la *Fascia di Riassetto Fluviale (FRF)*, comprendente l'alveo in modellazione attiva e le aree esterne necessarie per l'adeguamento del corso d'acqua all'assetto definitivo previsto dal Piano e per la sua riqualificazione ambientale (corridoio ecologico), ovvero le aree necessarie al ripristino dell'idonea sezione idraulica, tutte le forme riattivabili durante gli stati di piena, nonché alcune aree limitrofe al corso d'acqua ritenute di pertinenza fluviale, di elevato pregio naturalistico-ambientale, degradate e di interesse per la ricarica della falda di pianura. La FRF rappresenta una *misura fondamentale* per raggiungere l'obiettivo di associare la difesa dei corsi d'acqua alla difesa dai corsi d'acqua. Il territorio compreso nella FRF è sottoposto a vincolo di inedificabilità permanente, in quanto rappresenta lo scenario "di progetto" dell'assetto fluviale che il Piano intende raggiungere; le aree inondabili esterne alla FRF sono, al contrario, soggette a vincoli transitori fino alla

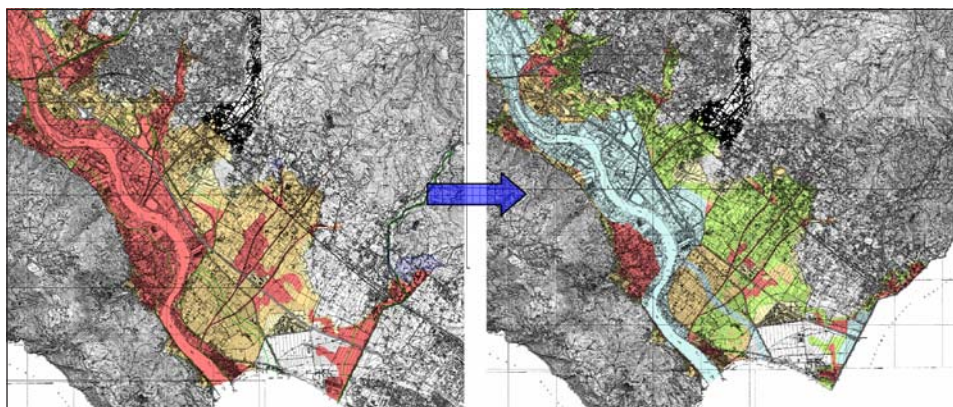


Fig. 5. Stralcio della carta della pericolosità idraulica (a sinistra) e dei corrispondenti ambiti normativi (a destra). In rosso PI4, in arancione PI3A, in verde PI3B, in giallo PI2, in azzurro a destra è rappresentata la FRF.

realizzazione degli interventi di sistemazione idraulica.

Sulla base di opportuni approfondimenti degli studi idraulici che hanno permesso di individuare, oltre alla pericolosità idraulica legata al tempo di ritorno della piena di riferimento, anche altri parametri, quali l'entità massima dei *tiranti idrici* e delle *velocità di scorrimento* che si realizzano nelle aree inondabili, è stata inoltre definita una metodologia, applicata nelle aree inondabili a valle della confluenza Magra-Vara, che ha condotto alla perimetrazione, all'interno delle aree inondabili per eventi con T 30/200 anni, di ambiti a diversa pericolosità relativa; a tali ambiti, definiti *ambiti normativi* (Fig. 5), è associata una disciplina che consente possibilità edificatorie differenziate rispetto a quelle delle aree inondabili individuate dal solo tempo di ritorno.

Gli ambiti normativi individuano in particolare le aree a bassa pericolosità relativa –in cui è possibile edificare mettendo in sicurezza il singolo elemento con accorgimenti costruttivi– e quelle ad alta pericolosità relativa, in cui la nuova edificazione è subordinata alla messa in sicurezza areale, con deperimetrazione a seguito della realizzazione degli interventi di sistemazione idraulica.

Una volta individuate le principali criticità a livello di bacino, sulla base dell'incrocio tra aree pericolose ed elementi a rischio, il Piano ha individuato, ancorché a livello di pre-fattibilità, una serie di interventi di mitigazione del rischio idrogeologico, con la relativa stima di massima dei costi.

Si ricorda in proposito che il PAI del Fiume Magra propone la cifra, rilevante ma non certo da “libro dei sogni”, di circa 360 milioni di euro per la complessiva messa in sicurezza idraulica e geomorfologica dell'intero bacino.

Deve essere inoltre messo in giusto risalto il fatto che il lavoro svolto dagli Organi e dalla STO dell'AdB ha prodotto negli anni ricadute concrete in termini di ottimizzazione degli interventi pubblici e privati di mitigazione del rischio idrogeologico eseguiti sul territorio del bacino, a tutto vantaggio dei cittadini residenti, sia come aumento della sicurezza idrogeologica che come miglioramento della qualità ambientale. Tale lavoro ha anche contribuito a fornire un quadro di certezza normativa e di indirizzo progettuale a supporto dei tecnici che operano localmente.

4. ATTIVITÀ DI PROGETTAZIONE SPERIMENTALE

Nell'ambito degli interventi previsti già dal Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (2001), riveste un particolare interesse l'affidamento dell'incarico nel mese di luglio 2003 al R.T.I. con capogruppo la società IRIS di Firenze per la *“Progettazione preliminare con studio di fattibilità ambientale degli interventi di messa in sicurezza idraulica e recupero conservativo di ambienti fluviali e alluvionati nel tratto del Fiume Vara compreso fra Piana Battolla e la confluenza con il Fiume Magra”*.

La progettazione preliminare, che ha compreso lo studio di fattibilità ambientale e la valutazione di incidenza ai sensi della Delibera di Giunta regionale ligure n. 464/01, ha riguardato il tratto di Fascia di Riassetto Fluviale (FRF) del fiume Vara, definito nell'ambito del progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), compreso fra Piana Battolla e la confluenza con il fiume Magra. Rivestendo finalità di riassetto idraulico, nonché di riqualificazione dell'ambiente fluviale, il progetto rappresenta un esempio di FRF di particolare interesse in quanto ricadente in un sito di interesse comunitario (ITI343502) ed all'interno del Parco Regionale Montemarcello-Magra e costituisce quindi un'esperienza pilota per tutto il bacino.

Il progetto prevede la delimitazione della Fascia di Mobilità Funzionale e altri interventi di riqualificazione (creazione di lembi di nuova piana inondabile mediante ribassamento della ex piana, divenuta terrazzo fluviale; ecosistemi filtro; impianti vegetali, ecc.). All'interno di tale Fascia è previsto l'abbandono “controllato” della manutenzione delle opere di difesa spondale, per favorirne lo smantellamento naturale e riattivare quelle dinamiche fluviali che, sole, possono ricostruire, automantenere e ringiovanire gli habitat e determinare le condizioni essenziali per raggiungere uno stato ecologico elevato.

Per un approfondimento dei contenuti del progetto si rimanda alla specifica comunicazione da parte degli autori.

5. ESEMPI DI STRATEGIE SINERGICHE TRA ATTUAZIONE DEL PAI E REALIZZAZIONE DI NUOVE INFRASTRUTTURE

Alcuni esempi che saranno descritti nel seguito riguardano lo sviluppo di rapporti sinergici tra il Piano e le grandi infrastrutture pubbliche in fase di realizzazione nel bacino; si ritiene che tali esempi possano essere di particolare interesse anche in relazione alle croniche difficoltà di reperire adeguati finanziamenti pubblici per attuare gli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico previsti dal PAI.

Nel caso di Progetti di nuove infrastrutture di notevole rilevanza e complessità, sottoposti a procedura di VIA nazionale, quali il *raddoppio della linea ferroviaria La Spezia-Parma* e la realizzazione della *terza corsia dell'autostrada A12 Sestri Levante-Livorno nel tratto La Spezia-Viareggio*; i contenuti e le misure del PAI hanno infatti consentito al Comitato Tecnico di esprimere pareri vincolanti, che hanno condizionato la realizzazione di tale opera al miglioramento complessivo dell'assetto idrogeologico e ambientale del bacino, fino a costituire strumenti di attuazione degli interventi di sistemazione idrogeologica previsti dal PAI, peraltro senza pesare sulle scarse risorse economiche destinate alla difesa del suolo. Vi è ragione di ritenere che il livello di conoscenza e l'assetto definitivo previsto per il bacino nell'ambito della redazione del PAI, abbiano consentito di realizzare ciò che in passato non sarebbe stato possibile, specialmente nel caso di infrastrutture lineari, che da sempre hanno comportato

elevato impatto ambientale, fino a condizionare fortemente, se non a compromettere, in alcuni casi, la possibilità di raggiungere assetti idrogeologici soddisfacenti.

Nel caso del *raddoppio della linea ferroviaria La Spezia-Parma* (c.d. “*Pontremolese*”), l’esigenza di approvvigionamento di materiali inerti e di smaltimento dei materiali derivanti dallo scavo delle gallerie, ha consentito e consentirà la realizzazione di alcune delle casse di laminazione laterali previste dal PAI. In passato, invece, i materiali inerti venivano reperiti in alveo e quelli di risulta degli scavi erano smaltiti mediante il riempimento di valli.

Nel caso del progetto della *terza corsia dell’autostrada A12 Sestri Levante-Livorno* l’AdB ha condizionato la realizzazione dell’opera alla mitigazione dell’impatto derivante dall’attuale tracciato autostradale, oltre all’esigenza di contribuire alla messa in sicurezza idraulica dalle inondazioni del F. Magra dei territori retrostanti l’autostrada stessa, in rapporto ai livelli di rischio idraulico rappresentati negli elaborati di PAI. Lo sviluppo della terza corsia interferisce con l’andamento della Fascia di Riassetto Fluviale definita dal PAI per circa 10 km; nei tratti in cui i due tracciati coincidono la terza corsia dovrà funzionare da argine, indipendentemente dalle sue caratteristiche di inondabilità, mentre nei tratti in cui il tracciato autostradale ricade all’interno della FRF la sede autostradale attuale e quella prevista dovranno essere realizzate almeno in parte in viadotto al fine di consentire la riconnessione ecologica (terrestre ed idraulica) delle aree umide e dei meandri abbandonati, ovvero dell’ambito individuato dal PAI come ambito di pertinenza fluviale. La realizzazione della terza corsia che, nel tratto in esame, si inserisce in un contesto territoriale di elevata valenza ambientale, di cui non si è tenuto assolutamente conto all’epoca della realizzazione dell’opera autostradale, non dovrà pertanto prescindere dal tragaruardare il raggiungimento dell’assetto definitivo previsto dal PAI in rapporto al rischio idraulico ivi rappresentato e dal correggere e mitigare l’elevato impatto ambientale prodotto, evidenziato dalle conoscenze acquisite in fase di pianificazione per l’assetto idrogeologico.

6. IL PIANO COME PROCESSO IN EVOLUZIONE: STUDI E RICERCHE IN CORSO

Un concetto che si ritiene necessario ribadire è quello relativo al tipo di strumento che il Piano deve rappresentare; è convinzione infatti dell’Autorità di Bacino che un Piano –soprattutto un Piano quale quello dell’Assetto Idrogeologico, legato quindi alle dinamiche naturali dei versanti e dei corsi d’acqua, che sono in continua evoluzione– debba necessariamente essere considerato come un “processo”, cioè uno strumento flessibile, continuamente adattabile a nuove situazioni ed a nuove conoscenze, ed i cui stessi obiettivi si evolvono nel tempo, avendo come traguardo una sempre più approfondita conoscenza degli aspetti naturali del bacino.

Gli studi e le attività di ricerca non si sono quindi esauriti con l’approvazione del Piano, ma al contrario stanno proseguendo, con l’obiettivo di un continuo affinamento di questo strumento.

Di seguito si descrivono sinteticamente due importanti filoni di ricerca e approfondimento del quadro conoscitivo del PAI, svolti in collaborazione con centri universitari specializzati e che sono analizzati più approfonditamente nell’ambito di specifiche comunicazioni; occorre precisare che il Piano al momento della sua stesura ha potuto utilizzarne i risultati solo a livello di risultati preliminari o parziali e che gli stessi saranno pertanto recepiti in futuri aggiornamenti.

Uno dei due filoni di ricerca riguarda le opere di laminazione previste dal PAI.

Si è recentemente conclusa una sperimentazione presso il Dipartimento di Ingegneria Ambientale dell'Università di Genova: lo "*Studio degli effetti sull'idrodinamica e sulla dinamica del trasporto solido di opere di laminazione da realizzarsi nel bacino montano del fiume Vara*" finalizzato alla valutazione degli effetti sul trasporto solido degli impianti di laminazione in linea e misti, tramite modello fisico e numerico, in quanto nella progettazione di opere di laminazione, che hanno come obiettivo la difesa del territorio dalle inondazioni, una crescente attenzione è stata recentemente dedicata a limitare gli effetti dell'opera stessa sul complessivo trasporto di sedimenti, sempre più spesso inteso come indicatore della naturalità e della qualità ambientale di un corso d'acqua.

Lo studio, coordinato dal Prof. Colombini, ha condotto ad un'approfondita comprensione dei fenomeni idraulici e morfodinamici che si realizzano all'interno di un'opera di laminazione e degli effetti da essi indotti sul corso d'acqua a valle dell'opera stessa. I risultati dello studio possono estendersi a opere di analoga tipologia realizzativa e hanno consentito di formulare alcuni suggerimenti utilizzabili sia nella fase di pianificazione sia nei diversi stadi della progettazione di tali opere. L'analisi dei processi idro-morfodinamici che si realizzano all'interno della cassa durante il passaggio di un'onda di piena è stata svolta attraverso una *modellazione sia fisica sia numerica* e ciò ha permesso, tra l'altro, di individuare gli strumenti modellistici più indicati per affrontare le diverse fasi della pianificazione e della progettazione.

Le opere di laminazione qui considerate costituiscono ancora oggi uno degli strumenti più efficaci a disposizione del pianificatore per la riduzione del rischio di esondazione. Tuttavia, tali opere non possono che alterare, a lungo termine, il naturale equilibrio del sistema fluviale e anzi, come qualunque altro intervento di sistemazione, esse vengono realizzate con il preciso obiettivo di modificare o controllare tale equilibrio. Sia in fase di progettazione sia in fase di esecuzione e, non ultima, in fase di esercizio, gli effetti sull'idrodinamica e sul trasporto solido indotti dalla presenza dell'opera devono dunque essere attentamente valutati, in particolare per quantificare i costi e i benefici associati alla realizzazione dell'opera stessa.

Senza entrare nel merito dei risultati della sperimentazione, oggetto di specifiche comunicazioni, si può certamente anticipare che dall'attività di ricerca stiano emergendo informazioni utilissime per orientare la progettazione delle opere e per valutarne la sostenibilità, non solo per quanto riguarda il mantenimento dell'efficienza di laminazione per cui le opere stesse sono progettate, ma anche per la conservazione della non meno importante qualità ambientale del corso d'acqua su cui le casse agiscono.

Un secondo filone di ricerca è quello rappresentato dalla geomorfologia fluviale.

Nel maggio 2004 è stata attivata una Convenzione con il Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università di Firenze relativo ad un progetto di ricerca dal titolo "*Studio geomorfologico dei principali alvei fluviali nel bacino del Fiume Magra finalizzato alla definizione di linee guida di gestione dei sedimenti e della fascia di mobilità funzionale*".

Lo studio, coordinato dal Prof. Massimo Rinaldi, si basa su un approccio di tipo geomorfologico supportato anche da rilevamenti sedimentologici sul campo ed è finalizzato all'acquisizione di conoscenze e al reperimento di dati ed informazioni utili ai fini di ricavare una serie di direttive metodologiche sui criteri di gestione e

manutenzione dei sedimenti, con particolare riferimento alle problematiche relative alla movimentazione dei sedimenti d'alveo, che possano essere utilizzate per l'intera lunghezza dei principali alvei fluviali del bacino del Fiume Magra.

Senza entrare nel merito dei risultati della sperimentazione, oggetto anche in questo caso di specifiche comunicazioni, gli obiettivi del progetto di ricerca possono essere così sintetizzati:

- ricavare una base conoscitiva dell'evoluzione storica e recente e dei processi geomorfologici attuali lungo i principali fiumi con caratteri di alvei alluvionali mobili del bacino (principalmente fiume Magra e fiume Vara e tratti terminali dei principali affluenti);
- definire una serie di strumenti conoscitivi, strategie e linee guida per la gestione dei sedimenti d'alveo e dei connessi processi di erosione o sedimentazione, con particolare riferimento alla definizione della *fascia di mobilità funzionale* e delle problematiche connesse con le richieste di movimentazione di sedimenti d'alveo.

Preme in particolare evidenziare come l'individuazione della "fascia di mobilità funzionale", estesa a tutti i tratti fluviali significativi del bacino e corrispondente all'ambito entro il quale i corsi d'acqua devono poter divagare liberamente –limitando il più possibile la realizzazione di opere antropiche tese al contrario ad irrigidirne le sponde– rivesta fondamentale importanza, oltre che al fine della tutela ambientale degli stessi corsi d'acqua, anche ai fini del mantenimento del trasporto solido e, di conseguenza, ai fini del riequilibrio geomorfologico e della capacità di ripascimento naturale degli arenili di pertinenza appartenenti all'unità fisiografica.

I corpi sedimentari presenti in alveo e sulle sponde sono infatti intrinsecamente correlati con il trasporto solido del fiume in quanto vengono di norma rimobilizzati dagli eventi di piena più o meno intensi e rappresentano quindi la naturale riserva sedimentaria del corso d'acqua (un'eventuale asportazione o anche la sola immobilizzazione artificiale degli stessi contribuisce a creare un deficit sedimentario a valle, che col tempo si ripercuote anche sugli arenili di pertinenza).

I risultati dello studio, in fase conclusiva, sono stati solo parzialmente recepiti nel PAI e saranno pertanto utilizzati più pienamente nei suoi futuri aggiornamenti o anche nell'ambito di nuovi specifici stralci del Piano di Bacino, come accennato più avanti.

7. OBIETTIVI DI PIANIFICAZIONE E IMPEGNI FUTURI

In coerenza con la visione di un PAI concepito come un "processo" in evoluzione, integrato con gli ulteriori stralci del Piano di Bacino, si fornisce di seguito un rapido quadro degli obiettivi che l'Autorità di Bacino intende perseguire nel prossimo futuro, D. Lgs. 152/06 permettendo.

PAI – approfondimenti settore geomorfologico

Nel 2002, per sviluppare approfondimenti nel settore geomorfologico, è stata finanziata presso il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa una borsa di Dottorato di Ricerca in Geomorfologia, finalizzata, tra l'altro, ad individuare ulteriori grandezze, oltre al grado di attività, che potessero consentire, nell'ambito dei movimenti franosi classificati a diverso grado di pericolosità, di individuare *ambiti a diversa pericolosità relativa*, cui associare una disciplina che preveda possibilità edificatorie differenziate rispetto alle aree in cui la pericolosità è determinata solo mediante il grado di attività, in analogia con quanto realizzato nel settore idraulico nel

caso degli Ambiti normativi.

I risultati del Dottorato, che si è svolto nel triennio 2003-2005 (dottorando Geol. D. Giuntini) e che si è concluso nel marzo 2006 con lo svolgimento della Dissertazione Finale, saranno utilizzati per definire elementi integrativi e di approfondimento del PAI, in merito a nuovi criteri e metodologie per meglio definire il grado di attività delle frane, il concetto di stabilizzazione-messa in sicurezza (monitoraggio strumentale e sperimentale) e per la definizione dei su indicati ambiti a diversa pericolosità relativa.

Rete di monitoraggio meteo

Nel marzo 2003 è iniziata, in collaborazione con Regione Toscana (Centro Funzionale Regionale) e ARPAL-CMIRL, una ricognizione sulla consistenza e sullo stato di funzionalità della rete di monitoraggio meteo a seguito del trasferimento delle competenze in materia dallo Stato alle Regioni (DPCM 24.07.02, attuativo del D. Lgs. 112/98), cui è seguita la stesura del *“Progetto di ammodernamento e potenziamento della rete di monitoraggio”*, approvato dal Comitato Tecnico in data 08.03.05 e dal Comitato Istituzionale con Delibera n. 168/06. Tale progetto è condiviso dalle Regioni Liguria e Toscana e dalle Province della Spezia e di Massa Carrara, ed è stato presentato a Roma il 27.04.05 durante il tavolo tecnico dei Centri Funzionali di Protezione Civile.

L’obiettivo da raggiungere per il futuro è rappresentato quindi dal reperimento dei fondi necessari al finanziamento e attuazione del Piano di ammodernamento e potenziamento della rete idropluviometrica (1,5 milioni di euro circa), con particolare riferimento al territorio toscano, quale elemento indispensabile, tra l’altro, per l’implementazione dei modelli idrologici, base degli studi del PAI. Un ulteriore passo in avanti sarebbe poi costituito dalla realizzazione di una rete di monitoraggio del trasporto solido fluviale, il cui studio sta assumendo un’importanza sempre crescente per la comprensione degli equilibri e delle dinamiche fluviali in atto, anche ai fini della messa in sicurezza idrogeologica.

Progetto di Piano stralcio di riqualificazione degli ambienti fluviali (Fascia di Riassetto Fluviale e Fascia di Mobilità Funzionale)

Obiettivo prioritario di pianificazione, stanti le misure adottate nel PAI (FRF) e gli studi in via di ultimazione relativi alla FMF, è rappresentato dalla definizione di un nuovo Piano stralcio che traguardi le finalità di riqualificazione degli ambienti fluviali, con riferimento ai contenuti della Direttiva 2000/60/CE (Direttiva quadro europea sulle acque: WFD), al fine di favorire le condizioni di diversità ecologica e di funzionalità di autodepurazione degli ambienti fluviali, raccordando i contenuti del PAI con quelli del Piano di Tutela delle Acque (PTA).

Se è vero che, nell’ambito del territorio della Regione Toscana (Lunigiana) e della Regione Liguria (Val di Vara in particolare), dal punto di vista della qualità ambientale e delle acque il bacino del Magra non rappresenta un’area di particolare criticità, anche per merito della non elevata popolazione (circa 86.000 ab. complessivi) e della sostanziale assenza di forti impatti (impianti industriali, allevamenti, coltivazioni), è vero anche che, proprio grazie a questa situazione privilegiata, il bacino del Magra rappresenta un’occasione per sperimentare, come già indicato in precedenza, una politica integrata ed integrale di tutela delle acque che persegua, oltre alla salvaguardia e al miglioramento della qualità delle acque, anche quello più generale della salvaguar-

dia dell'ambiente fluviale nel suo complesso, ed in particolare della sua naturalità.

È intenzione dell'Autorità di Bacino adottare un Progetto di Piano stralcio che riguardi l'ambito della *FRF* (*ambito di pertinenza fluviale*) e quello, ad essa interno, della *FMF* (*ambito destinato all'alveo attivo*).

La Fascia di Riassetto Fluviale come definita nel PAI rappresenta un ambito di pertinenza fluviale che si estende per 55 kmq e ricomprende quasi il 100% delle aree inondabili per T 30, il 75% delle aree inondabili per eventi T 200, la totalità degli acquiferi alluvionali di fondovalle toscani e buona parte degli acquiferi di fondovalle liguri. La Fascia di Mobilità Funzionale rappresenta un ulteriore ambito che comprende le aree in cui ha divagato il fiume durante le ultime decine di anni e quelle di probabile riattivazione per erosione laterale nel medio periodo (prossimi 40/50 anni), ambito da riservare a regime all'alveo attivo.

L'obiettivo è di definire indirizzi e norme per la realizzazione delle opere in alveo (eventuali difese attestata sulla FMF), per la ricostituzione del rapporto alveo-piana inondabile (con conseguente innalzamento dei livelli di falda), per raggiungere l'equilibrio geomorfologico e per favorire la costituzione di fasce tampone riparie boscate, di ecosistemi filtro, oltre che per migliorare la naturalità degli habitat.

Il Piano dovrebbe rappresentare un primo esempio, limitato alle aree di fondovalle che comunque rappresentano le aree maggiormente critiche in relazione alle massime pressioni antropiche, di saldatura fra gli obiettivi dei diversi piani di settore (PTA – PAI – BI – DMV).

Tale Piano, tra l'altro, dovrebbe anche riguardare l'obiettivo di prevedere interventi di risanamento e rinaturalizzazione, ricostituendo situazioni rappresentative dello stato ambientale elevato per l'individuazione dei corpi idrici di riferimento (PTA) relativi all'ecotipo di pianura, ai fini di riformulare i limiti per i parametri chimici, fisici ed idromorfologici relativi ai diversi stati di qualità ambientale, ad oggi sicuramente sovrastimati col monitoraggio eseguito sulla sola base dei criteri contenuti nel D. Lgs. 152/99.

PAI e Bilancio idrico

Sul tema Bilancio Idrico restano comunque da definire questioni di fondo su cui riflettere, in quanto la sensazione è che allo stato vi siano non poche difficoltà a riguardare livelli di Pianificazione che contengano al loro interno strategie e norme di saldatura fra i contenuti di PTA, BI, DMV e PAI, assicurando la visione unitaria a scala di bacino e garantendo la saldatura con i settori inclusi nell'attività di competenza dell'AdB, con particolare riferimento alla definizione del Bilancio Idrico e del DMV e alla salvaguardia dell'ambiente fluviale contenuta nel progetto di PAI.

8. L'ESPERIENZA DELLE AUTORITÀ DI BACINO E IL D.LGS. 152/06

In conclusione di questa comunicazione introduttiva si ritiene opportuno sottolineare come l'attività svolta, peraltro con risorse finanziarie ed umane limitate, sia stata possibile grazie alla "scala" tecnico-istituzionale a cui si è operato, che ha visto il coinvolgimento, la motivazione e la partecipazione attiva dei tecnici e degli amministratori operanti sul territorio a tutti i livelli, con una costante crescita comune sia nell'ambito del Comitato Tecnico, che del Comitato Istituzionale.

L'attività svolta per la redazione del PAI ha in particolare prodotto un significativo incremento in termini di conoscenza e capacità di gestione dei processi naturali in atto

sul territorio, in grado di avvicinare *l'obiettivo strategico di passare dalla prospettiva della politica degli interventi a posteriori (enormi uscite a fondo perduto per "danni alluvionali") agli investimenti di prevenzione.*

Il dimensionamento delle strutture a livello di bacino idrografico e le modalità di gestione hanno infatti permesso di attuare politiche di difesa del suolo con il coinvolgimento degli Enti Locali e di sviluppare un patrimonio di conoscenze dei processi naturali in atto in grado di salvaguardare e valorizzare le specificità del territorio.

È particolarmente opportuno e necessario in questa sede un forte richiamo a tali aspetti, in quanto di particolare attualità, poiché, in forza dell'intenzione dichiarata di doversi adeguare alla Direttiva 2000/60/CE (i cui contenuti dovevano essere recepiti nell'ordinamento degli stati membri dell'Unione Europea entro il termine del dicembre 2003), il recente D. Lgs. 152/06 di fatto sembra voler cancellare, quasi fossero un ostacolo da superare, le Autorità di Bacino istituite con la Legge 183/89, rischiando di azzerare l'esperienza maturata e di disperdere un patrimonio di conoscenza del territorio diffuso ed allo stesso tempo puntuale.

Dalla lettura della Direttiva 2000/60/CE emerge, al contrario, la forte assonanza dell'impostazione data in sede comunitaria con quella della Legge 18 maggio 1989, n. 183 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo", legge che aveva un contenuto fortemente innovativo e moderno nella sua impostazione e che può costituire quindi un punto di partenza già molto avanzato per adempiere le disposizioni in materia contenute nella Direttiva 2000/60/CE.

Risulta infatti del tutto evidente che sarebbe pressoché impossibile dare continuità all'attività sino ad oggi svolta pensando di attuare le funzioni attribuite alle Autorità di Bacino operando, ad esempio, nel "distretto idrografico dell'Appennino settentrionale", come quello individuato dal D. Lgs. 152/06, che accorpa in maniera evidentemente forzata il Bacino del Fiume Magra a quello del Fiume Arno, nonché i bacini liguri sfocianti nel Tirreno ai bacini romagnoli sfocianti nell'Adriatico, raggruppando complessivamente ben 11 dei bacini Nazionali, Interregionali e Regionali definiti dalla Legge 183/89.

Altro aspetto particolarmente discutibile del D. Lgs. 152/06 consiste nel riportare le politiche di difesa del territorio ad una gestione fortemente centralizzata, venendo di fatto meno al principio contenuto nel Titolo V della Costituzione, che individua la difesa del suolo come materia concorrente fra Stato e Regioni; tale aspetto, tra l'altro, costituisce uno dei motivi del ricorso di incostituzionalità presentato dalle Regioni contro il D. Lgs. 152/06, accusato di relegare Regioni ed Enti Locali in una posizione fortemente subalterna e minoritaria rispetto al Governo centrale all'interno degli organi delle costituende "Autorità di bacino distrettuali".

Il nuovo Decreto Legislativo, approvato nella seduta del Consiglio dei Ministri del 31.08.2006 e che apporta le prime, più urgenti modifiche al Decreto Legislativo 152/06, rappresenta un segnale importante di continuità con l'esperienza ad oggi maturata, sia per aver fatti salvi gli atti adottati dalle Autorità di Bacino dopo il 30 aprile 2006 e quindi nell'aver confermato l'impostazione data dalle Regioni per la gestione del "regime transitorio", sia con il dichiarato intento del Governo di procedere ad una complessiva riforma di tutti gli istituti contenuti nel predetto Decreto, che coinvolga adeguatamente i livelli territoriali di governo, Regioni ed Enti Locali.

La riforma dell'istituto del settore della Difesa del Suolo può e deve rappresentare l'occasione per dare continuità all'esperienza maturata in fase di applicazione della

Legge 183/89 ed allo stesso tempo per correggere limiti e carenze sperimentate in un arco di tempo significativo.

Sulla base dell'esperienza maturata dall'Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Magra gli aspetti salienti di cui tenere conto in fase di riforma del D. Lgs. 152/06 possono essere individuati in sintesi nei seguenti:

- mantenere in linea generale l'attuale articolazione territoriale nell'individuazione delle Autorità di bacino distrettuale, coinvolgendo adeguatamente Regioni ed EE.LL., al fine di salvaguardare e valorizzare da un lato le specificità del territorio e dall'altro la partecipazione e il coordinamento ai vari livelli dei tecnici e delle istituzioni che operano sul territorio;
- prefigurare un assetto giuridico-amministrativo delle Autorità che superi la suddivisione delle Autorità in Nazionali, Interregionali e Regionali, individuando uno status giuridico unico a garanzia di un loro corretto e stabile funzionamento, colmando le continue incertezze e difficoltà ad oggi incontrate in particolare dalle Autorità di Bacino Interregionali;
- valutare l'opportunità di definire un livello istituzionale di coordinamento delle attività delle singole Autorità, in grado anche di definire metodologie ed indirizzi operativi diversamente articolati in base alle caratteristiche fisiografiche delle singole Autorità ed in relazione ai livelli di approfondimento raggiunti e con funzioni di raccordo e saldatura fra i vari settori fortemente connessi con quello della difesa del suolo, con particolare riferimento all'assetto idrogeologico ed alla tutela della risorsa idrica (PAI e PTA). Ciò in accordo con lo spirito della Direttiva 2000/60/CE, che fa della gestione unitaria di questi aspetti strettamente intercorressi uno dei punti cardine su cui si basa l'impianto della stessa Direttiva, aspetto quest'ultimo al contrario in gran parte trascurato dal D. Lgs. 152/06, che continua a prevedere in sostanza una visione separata tra "difesa del suolo", "tutela delle acque dall'inquinamento" e "gestione delle risorse idriche" (anche questo aspetto peraltro è stato oggetto di decisi rilievi formulati dalle Regioni nei confronti del D. Lgs. 152/06);
- individuare procedure più snelle per l'approvazione degli atti di pianificazione di bacino, ma soprattutto per il loro aggiornamento, in considerazione del fatto che la pianificazione ambientale costituisce un processo in continua evoluzione, garantendo comunque adeguati livelli di partecipazione e di condivisione con gli Enti Locali e con i singoli cittadini interessati.

La necessaria riforma del D. Lgs. 152/06 può quindi in definitiva essere l'occasione per correggere quegli aspetti che l'esperienza di applicazione pratica di un'ottima Legge come la 183/89 ha fatto emergere come poco funzionali, ma anche per salvaguardare e valorizzare ulteriormente quegli aspetti, nettamente preponderanti, che si sono dimostrati particolarmente efficaci e moderni.