

# **Normativa prestazionale e qualità dell'uso del suolo: gli strumenti per il governo degli effetti della trasformazione urbana nei bacini idrografici**

A.Pistocchi

Oggi sono evidenti le conseguenze negative delle trasformazioni di uso del suolo che hanno interessato i bacini idrografici nei decenni trascorsi: l'impermeabilizzazione delle superfici e l'impovertimento dei serbatoi naturali di risorse idriche hanno favorito un aumento dei rischi idraulici e una riduzione della disponibilità d'acqua.

Negli ultimi anni ha iniziato a prendere piede in Italia la pianificazione dei bacini idrografici in ottica integrata, finalizzata sia alla difesa idrogeologica, sia alla gestione delle risorse idriche.

In molti contesti si sono sviluppate normative ed indicazioni di piano finalizzate a migliorare le prestazioni complessive del pattern di usi del suolo in un bacino.

In particolare, sono stati definiti indicatori di prestazione (volumi di invaso, tassi di permeabilità minimi, indici di qualità dell'ambiente fluviale e del bacino in generale) che oggi forniscono linee guida piuttosto stringenti per la progettazione. Essi al contempo configurano un obbligo normativo cui sottostare, e un materiale progettuale che può essere impiegato per promuovere la qualità complessiva delle trasformazioni urbane in ottica sostenibile ed integrata. L'intervento si propone di illustrare lo stato dell'arte sui livelli prestazionali che la pianificazione di bacino richiede al progetto, e come questo possa fornire spunti per "progettare con la natura".

\*\*\*

Il tema del linguaggio dei piani è di fondamentale importanza, perché il linguaggio esprime –ci suggerisce Platone nel Cratilo- la conoscenza che abbiamo delle cose.

Gli “artefici dei nomi” chiamano le cose in ragione della loro perizia, della loro capacità di comprenderle: il linguaggio non è pura tecnica di designazione convenzionale delle cose, e nemmeno prodotto di una loro incontrollabile azione causale, ma corrisponde alla scelta consapevole di uno strumento intelligente con cui l'uomo si avvicina alla conoscenza della realtà.

Il piano di bacino è un “piano delle prestazioni”, che definisce requisiti ambientali per la pianificazione urbanistica e per la progettazione, basandosi su un nuovo razionalismo critico che alcuni hanno definito “ambientalismo scientifico” (p.es. Cannata, 1993).

Il piano di bacino affronta alcuni temi fondamentali:

- il rischio e l'assetto idrogeologico
- la gestione della zona costiera
- la lotta alla desertificazione
- la tutela degli ecosistemi d'acqua
- la gestione delle risorse idriche.

E' cioè il piano che dà le regole idrologiche, geomorfologiche ed ecologiche che tutti i piani e progetti devono seguire. Può essere utile richiamare qualche esempio:

- in ordine agli aspetti idraulici ed idrologici:
  - occorre limitare gli sprechi e favorire l'uso razionale dell'acqua
  - occorre evitare l'impermeabilizzazione dei suoli e compensarne gli effetti negativi
  - occorre lasciare al reticolo idrografico spazi adeguati, evitando di occupare le aree di espansione inondabili
  - occorre consentire la ricarica delle falde e non eccederla nei prelievi; occorre inoltre evitare prelievi eccessivi che provocano subsidenza

- in ordine agli aspetti geomorfologici:
  - occorre lasciare liberi i versanti potenzialmente instabili
  - occorre consentire il flusso di sedimento lungo il reticolo idrografico
  - occorre evitare accelerazioni nei fenomeni di dissesto ed erosione che provocano anche fenomeni di desertificazione
  - occorre evitare opere a mare che favoriscono l'erosione costiera.
- in ordine agli aspetti ecologici:
  - occorre migliorare la qualità degli scarichi
  - occorre tutelare la vegetazione fluviale, che deve avere continuità e buona qualità
  - occorre garantire un minimo deflusso vitale

Tutte queste cose sono richieste da norme e direttive contenute nel piano di bacino, che prevede vincoli ed obblighi.

Il piano di bacino ha esordito appunto ponendo vincoli ed obblighi. Questa è la lettura diretta dello strumento di piano.

Non si può intervenire in aree che devono essere preservate nei loro equilibri naturali (es. aree di espansione fluviale) o preventivamente consolidate (es. versanti in dissesto già insediati). Non si possono prelevare sedimenti dagli alvei. Quando si impermeabilizza una superficie si deve realizzare un volume minimo d'invaso. Gli scarichi idrici devono rispettare vincoli e criteri sui processi depurativi. Non si possono costruire scantinati nelle zone di pianura allagabili...

Tuttavia, oltre i vincoli il piano ha definito le prestazioni richieste all'uso del territorio, essenzialmente a tre livelli:

- la sicurezza territoriale
- l'invarianza idraulica e la conservazione dei suoli
- il miglioramento del bilancio delle risorse.

Per ciascun livello è possibile definire grandezze e fenomeni da trasformare immediatamente in criteri di progettazione:

- per la sicurezza idrogeologica, il progettista ha oggi a disposizione indicazioni molto precise riguardo alla morfologia dei luoghi e a come modellare il paesaggio in modo da rispettarne gli equilibri: aree di espansione, zone instabili, pendii richiedenti riforestazione, regimazione idraulica... Le forme delle opere di difesa idrogeologica possono essere convertite in forme di progetto del paesaggio.
- per il mantenimento dell'invarianza idraulica e la conservazione dei suoli, si definiscono le misure tecnico-gestionali necessarie attraverso opportuni indici urbanistici (volume di invaso, lunghezza del pendio...). Come e dove fluisce l'acqua attraverso le aree da trasformare ha grande importanza per il progettista attento: creare zone di calma e ristagno alternate a zone di agitazione e accelerazione; creare ambienti riparali anziché semplici tubi e fossi; prevedere un sistema di scolo che trova aree di espansione in vasche, giardini, fontane, piazze...
- per il bilancio delle risorse, il progettista ha oggi a disposizione strumenti estremamente avanzati con i quali misurare la sostenibilità e l'impatto delle proprie scelte e degli interventi compensativi conseguentemente richiesti. In particolare, il piano richiede di ridurre il consumo d'acqua massimizzando la raccolta di acque piovane e il riciclo di acque usate; di ridurre il dilavamento delle superfici massimizzando l'infiltrazione e prevedendo sistemi di

fognatura solo se strettamente necessari; di attuare ove possibile interventi di ripristino della vegetazione ripariale e delle strutture in alveo in modo da consentire la risalita dei pesci; di non rimuovere sedimenti che possano essere trasportati dai fiumi alle spiagge; di non interferire con le falde acquifere. Tutte queste prescrizioni si associano a basi conoscitive che consentono, di volta in volta, di valutare come il progetto opera rispetto a tali problemi e di correggerlo interattivamente. Ma spesso, in mano a progettisti capaci, le valutazioni scientifiche suggeriscono forme dell'architettura compatibili e di elevato pregio.

Esiste allora una seconda chiave di lettura, di gran lunga più interessante, delle regole del piano di bacino: esse sono regole che definiscono il livello di qualità complessiva di un progetto, almeno dal punto di vista del suo inserimento ambientale. Tale inserimento può avere un effetto positivo, negativo o indifferente (e in questo caso quindi sostenibile se in un contesto "buono", inadeguato se manca di migliorare un contesto "cattivo").

Il piano definisce cioè il materiale a partire dal quale si attua quel "progettare con la natura" invocato con esempi pratici fin dal 1969 da McHarg, e ancora oggi spesso ignorato nelle nostre città.

Abbiamo usato come *incipit* di varie riflessioni sul piano di bacino quel passo del Menone platonico, nel quale si paragonano le corrette opinioni alle statue di Dedalo, che per la loro grande bellezza meravigliano lo spettatore, ma poi sono tanto perfette che acquistano vita propria e se ne fuggono, se uno non le legghi, e non lasciano alcun valore.

Gli sforzi dei singoli e la buona volontà, il volontarismo espresso anche da molti movimenti ambientalisti nell'ambito delle professioni tecniche ("bioarchitettura", "ingegneria naturalistica"), possono avere senz'altro effetti positivi, ma sono effimeri e non lasciano tracce durature se non sono inseriti in una visione strategica a livello di bacino idrografico, orientata al ripristino e alla tutela degli equilibri naturali.

Il piano di bacino dovrebbe appunto usare le conoscenze scientifiche derivanti dall'osservazione a prescindere dagli obiettivi socio-economici di settore, per legare i fenomeni alle loro cause, legando così quelle statue di Dedalo costituite dalle opinioni che tenderebbero a fuggire non appena, anche correttamente, formate.

Le rette opinioni devono essere legate con la conoscenza delle cause. È corretto richiedere ad ogni previsione urbanistica, ad ogni progetto di rispettare le esigenze prestazionali che vengono indicate con chiarezza da un corpo di conoscenze condiviso. Ed è anche corretto chiedere alla progettazione di adottare una base analitica completa, di non "potare l'albero della conoscenza" (Darnton, 1984, cap. 5) come spesso ha fatto finora, ma di inglobare tutti i "saperi" che richiama il "progettare con la natura", evitando una geografia "non-progettuale" (nel senso di Dematteis, 1995) che itera semplicemente la prassi dello *status quo*:

*"C'è chiaramente un disperato bisogno di professionisti che siano conservazionisti per natura, ma che si preoccupino non solo di conservare, ma anche di creare e di gestire. Queste persone non possono essere impeccabili scienziati, perché tale purezza li paralizzerebbe. Devono essere degli operatori che si interessano istintivamente di scienze fisiche e biologiche, e che cercano da esse informazioni per poter applicare le loro capacità creative al territorio.[...]Questo è il metodo: un semplice esame sequenziale del territorio al fine di comprenderlo e di considerarlo un sistema interattivo, un 'magazzino attivo' e un sistema di valori. In base a queste informazioni è consentito prescrivere gli usi del suolo possibili, non come attività singole, ma come associazioni di attività. Non è una piccola pretesa, non è un piccolo contributo: dovrebbe essere evidente che il metodo dell'ecologia può essere usato per comprendere e per elaborare un piano con la natura, forse per progettare con la natura."* (McHarg, 1969; tr.it. Muzzio).

Chi dice che un piano prestazionale, come i piani paesistici e i piani di bacino, crea problemi alla libertà del progetto architettonico, forse semplicemente non è un buon progettista.

John Lyle ha proposto, in un classico della pianificazione, tre stages del processo di *design*, che definisce:

- *stage of romance (inception)*: si gettano le basi prendendo contatto con l'ambiente; si pongono i problemi;
- *stage of precision*
- *stage of generalization*.

Leggendo, in modo improprio, questi *stages* in termini filogenetici piuttosto che ontogenetici, possiamo esprimere qualche considerazione.

La progettazione e la pianificazione urbana sono probabilmente passate attraverso uno *stage of romance* che ha coinciso con la graduale focalizzazione delle tematiche ambientali nei piani e nei progetti, rispetto a problemi posti in molti contesti già negli anni '60 e '70. Sono comparsi concetti nuovi che hanno portato le norme dei piani a slanci positivi verso prescrizioni sulla permeabilità minima delle superfici, i parchi fluviali...

Credo che si possa parlare di uno *stage of precision* a proposito di una generazione di piani paesistici e dei primi piani di bacino, che hanno introdotto e organizzato razionalmente vincoli, e richiesto verifiche.

Mi sembra utile che ora il piano di bacino si incammini verso uno *stage of generalization* in cui si passa dalle corrette opinioni, a volte anche supportate da analisi significative e da una buona comprensione delle dinamiche dei sistemi ambientali, e dalla buona volontà comunque manifestata dai piani territoriali, al perseguimento sistematico del "progettare con la natura" che è consentito dal riconoscere una linearità fra analisi scientifica (ecologica, idrologica, geomorfologica) e progettazione.

Oggi dobbiamo compiere un passo che la pianificazione ha accennato ma non ancora definito: i problemi sono stati posti, il *romance* narrato, le rette opinioni espresse - abbiamo già avuto piani che hanno dato la giusta centralità a questioni quali il verde, gli standard e le dotazioni, e più tardi i valori paesaggistici e la qualità dell'insediamento.

Non è ammessa ignoranza: il progetto deve essere scientificamente valido e rispondere, puntualmente e strategicamente, ad alcuni requisiti inderogabili. È indispensabile richiedere ad ogni previsione urbanistica, ad ogni progetto, di giustificarsi rispetto alle *performance* richieste da un corpo di conoscenze condivise.

In questa prospettiva, il piano può lavorare per problemi, fissando criteri e valori di carattere generale e delegandone l'attuazione a tutti gli strumenti possibili (es. perequazione urbanistica per acquisire spazi agli equilibri naturali; cooperazione con le attività private (es. attività estrattive, sport e ricreazione, agricoltura sovvenzionata e misure di accompagnamento, pesca); creazione di spazi multifunzionali che integrino le funzioni di zone di espansione fluviale, riqualificazione della vegetazione, fruizione degli spazi aperti, mobilità ciclabile...) anche attraverso la costituzione di parchi fluviali.

D'altra parte, è necessario integrare direttamente i saperi del piano nella progettazione in modo pervasivo e capillare, attraverso la richiesta specifica di verifiche e autovalutazioni dei progetti:

- ogni progetto dovrebbe giustificare le proprie scelte in termini di laminazione delle piene, recupero dell'acqua piovana, risparmio idrico ed energetico, difesa dall'erosione - fare dell'acqua una "regola ordinatrice del territorio" (concetto di "*progettazione idraulica integrata*").
- nell'ambito costiero tutte le scelte dovrebbero essere fatte avendo presente la fragilità del sistema e la sua stretta dipendenza dalla qualità ambientale. A tal fine

occorre considerare fra le variabili-chiave delle scelte la difesa dall'erosione e dai rischi idraulici, la salvaguardia della qualità delle acque, la ricostituzione e la salvaguardia di ecosistemi filtro ad elevata biodiversità e capacità di regolazione idrologica (concetto di *gestione integrata della zona costiera - GIZC*)

- per ottenere indicazioni sul miglioramento apportato da specifiche scelte architettonico-paesaggistiche agli ecosistemi potrebbero essere valutati indici di qualità ecologica che tipicamente assegnano un valore a diversi parametri quali la continuità della vegetazione, degli alvei, l'alternanza di *pools* e *riffles* (zone di calma e di rapida della corrente), la stabilità delle sponde dei corsi d'acqua, la presenza di elementi di disturbo...(si veda la figura 1)

In tale prospettiva, possono essere riletti i contenuti del quadro conoscitivo del piano di bacino: informazioni e conoscenze che portano a definire indicatori; agli attori delle trasformazioni territoriali è affidato il compito non solo di rispettare regole rigide, ma anche e soprattutto di realizzare una *performance* ambientale degli interventi che può essere valutata in termini di variazione dei medesimi indicatori.

Nell'ultimo mezzo secolo si è manifestata una considerazione drammatica: natura e cultura non sono a priori compatibili. Questo richiede il ripensamento delle scelte della nostra civiltà a partire da equilibri eterodefiniti. L'Altro-natura è silenzioso ma inquieto e manifesta in modo improvviso le tensioni accumulate: piene rovinose, siccità, dissesti, desertificazione.

Oggi si passa da una concezione dello spazio ordinata al consumo di territorio – risorsa considerata illimitata- e che ha come centro la città “*per se*”, e come utopia la “città giardino”, ad una concezione dello spazio ordinata alla difesa del territorio, risorsa finita che occorre tutelare, avendo come utopia la città “verde” e la qualità del paesaggio intesa in senso ecologico complesso.

Il piano di bacino sta per portare a compimento una rivoluzione copernicana analoga a quella che ha introdotto l'istituto della concessione edilizia: non è più il piano a limitare la libertà degli interventi, ma sono gli interventi che devono dimostrare di aver fatto tutto quello che potevano per ottenere *performance* assegnate.

Se in passato il territorio veniva modificato in base ad un'espressione artistica, ad una concezione filosofico-religiosa o alla speculazione economica, oggi si chiede di passare a un *design* che origini dalla comprensione creativa degli elementi naturali, dei processi e degli equilibri da tutelare, ovvero al *progettare con la natura*.

I criteri di giudizio di un progetto o di un piano urbanistico devono comprendere gli elementi con i quali si valutano gli aspetti ambientali: qualità dell'ambiente fluviale, invarianza idraulica, bilanci idrici, difesa dai dissesti e dall'erosione...

Non si tratta più di ambiti da lasciare a specialisti che facciano le cassandre o i poliziotti, ma di un termine di riferimento per tutti i buoni progettisti.

Possiamo cercare di estrapolare qualche “principio di progettazione”, dalle regole del piano di bacino, che entri a far parte del bagaglio culturale degli architetti.

1. **Progettare permeabile:** è un concetto sano quello dell'acqua che si infiltra nel suolo; l'acqua che si infiltra non dilava le superfici, trascinando con sé gli inquinanti urbani; e poi l'acqua che si infiltra va a ricaricare la falda. **Progettare per consumare meno risorse:** oggi non esistono ragioni per associare necessariamente alla qualità della vita un elevato consumo di risorse idriche e di energia. In molti casi si registra anzi un netto *decoupling* fra crescita economica e consumo di risorse. Di fronte all'evidenza della scarsità di risorse idriche, è fondamentale saper promuovere forme del costruito che consentano un risparmio dell'acqua e dell'energia. **Progettare per trattenere le acque:** occorre superare il concetto di smaltimento delle acque meteoriche, per favorire il trattenimento e il riutilizzo. Si noti che la nostra concezione dell'urbanizzazione si basa pesantemente sul concetto di

allontanamento delle acque (figura 3). Contro questo orrore per lo stoccaggio, è utile rileggersi un passo di Mumford, dalla *City in History*, significativamente intitolato: “Ceramica, idraulica e geotecnica”:

*“Dominato dalla donna, il periodo neolitico è soprattutto un’epoca di recipienti; un’età di utensili di pietra e di terracotta, di vasi, giare, tini, cisterne, bidoni, fienili, granai e case, e di grandi involucri collettivi come i canali di irrigazione o i villaggi. La singolarità e l’importanza di questo contributo sono state troppo spesso trascurate dagli studiosi moderni, che valutano tutti i progressi tecnici in termini esclusivamente meccanici.[...] Senza recipienti ben chiusi l’abitante del villaggio neolitico non avrebbe potuto conservare la birra, il vino e l’olio.; senza giare di pietra o di argilla non sarebbe riuscito a tener lontani i roditori o gli insetti; senza cantine, cisterne e granai non sarebbe stato in grado di far durare le esue provviste da una stagione all’altra. Senza un’abitazione permanente il bambino, il malato ed il vecchio non avrebbero potuto restare con gli altri, né ricevere amorevoli cure. Fu soprattutto grazie ai contenitori stabili che la tecnologia neolitica superò tutte le culture precedenti, al punto che ancor oggi usiamo molti dei loro metodi, dei loro materiali e delle loro forme. Persino la città moderna, nonostante tutto il vetro e l’acciaio, è ancora una struttura dell’età della pietra. L’uso dell’argilla cotta per la documentazione scritta diede al pensiero umano una durata che nessun altro mezzo può eguagliare, come ancora dimostrano le iscrizioni cuneiformi di Babilonia. Spesso le città antiche furono distrutte, ma la loro documentazione permanente resistette all’acqua e al fuoco. Con la possibilità di immagazzinare fu possibile la continuità, nonché una riserva cui attingere nelle stagioni di magra. Il mettere via i semi non consumati per l’anno successivo fu il primo passo verso l’accumulazione del capitale. Si osservi quanto la città deve al villaggio sotto l’aspetto tecnico: da esso derivarono, direttamente o per elaborazione, il granaio, la banca, l’arsenale, la biblioteca e il negozio. E si ricordi anche che il fosso d’irrigazione, il canale, il serbatoio, il fossato, l’acquedotto, la tubazione di scarico e la fogna sono tutti contenitori destinati al trasporto automatico o all’immagazzinamento. Alcuni di essi furono inventati assai prima della città, e senza tutte queste invenzioni la città antica non avrebbe potuto assumere la sua forma; di fatto non era altro che un contenitore di contenitori. Quando ancora non erano stati ideati il tornio da vasaio, il carro da guerra o l’aratro[...], tutti i tipi principali di recipienti avevano già una storia lunga. Karl A. Wittfogel pone giustamente l’accento sul controllo collettivo delle acque come uno dei tratti distintivi degli stati totalitari che fiorirono nell’Eneolitico. Ma la documentazione dimostra che già gli abitanti dei villaggi primitivi disseminati lungo il corso del Nilo e dell’Eufrate avevano iniziato a praticare abilmente quest’arte. Il fango e l’acqua, come ben sanno i bambini, sono materiali plastici e facilmente modellabili. La lezione imparata col modellare la casa e la cisterna, il fosso di irrigazione e il canale, servì per tutte le altre componenti del paesaggio. Di fatto l’addomesticamento degli animali e delle piante, quello dell’uomo e quello dell’ambiente naturale andarono di pari passo. Insomma, la trasformazione del suolo fu parte integrante della formazione della città; anzi, la precedette. [...] Centinaia e forse migliaia di piccoli villaggi in diverse regioni privilegiate del mondo, dall’Egitto all’India, applicarono queste arti, su scala modesta ma decisiva, a ogni aspetto della loro esistenza.[...] Nelle immediate vicinanze del deserto o in una zona pre-desertica comparvero, come nella valle del Giordano, piccole oasi alimentate da una sicura riserva d’acqua accumulata in grandi cisterne. Senza questa base, senza questa capacità di contenere e questo ordine, forse la città non sarebbe mai stata concepita. Queste funzioni neolitiche furono fondamentali per i nuovi bisogni della città, che le rivolse però a fini sorprendentemente diversi.”*

2. **Progettare per fenomeni in movimento:** l’acqua e i versanti si spostano e richiedono spazi (figura 4); spesso si è visto tutto il territorio, esterno ai segni convenzionali delle cartografie

che rappresentano gli alvei, come territorio insediabile. Oggi gli effetti dell'invasione di aree esondabili con manufatti ed insediamenti sono esperienza ricorrente chiaramente rappresentata dalle catastrofi annunciate in tanti contesti.

Supino (1947) evidenzia il fatto che gli argini dei fiumi in Italia sono stati progettati in modo da essere "insommergibili", con l'obiettivo di mantenere le acque sempre all'interno di un limite prefissato, mentre in Francia si è ammesso che le piene maggiori li superassero. Questo ha portato a usi del suolo diversi, ed in particolare in Italia si sono ammesse colture che subiscono danni in caso di esondazione, escluse invece in prossimità di argini "alla francese". L'Autore sottolinea che la scelta di argini "all'Italiana" comporta una scelta politica precisa verso l'artificializzazione del corso d'acqua, che -osserviamo oggi- nel lungo periodo potrebbe non essere sostenibile. Sono stati evidenziati da vari autori gli effetti negativi dell'innalzamento degli argini sulla sicurezza idraulica del territorio. Oggi non sussistono più ragioni di competizione fra usi del suolo, in quanto le esigenze di spazi per l'agricoltura sono completamente cambiate: è possibile pensare a fiumi meno arginati e a parti del territorio di cui si ammette periodicamente l'allagamento senza danni, "alla francese"? Un tema dell'architettura e dell'urbanistica può essere oggi la realizzazione o la ristrutturazione di insediamenti intrinsecamente dotati di protezione passiva contro le piene, che convivono con i movimenti naturali dei processi idrogeologici.

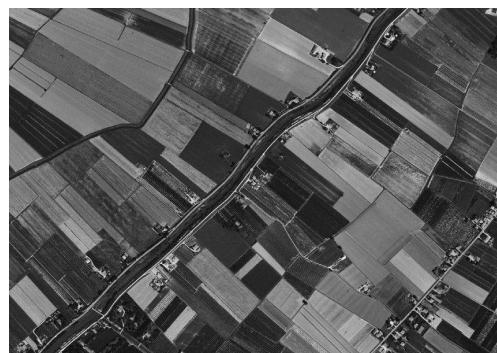
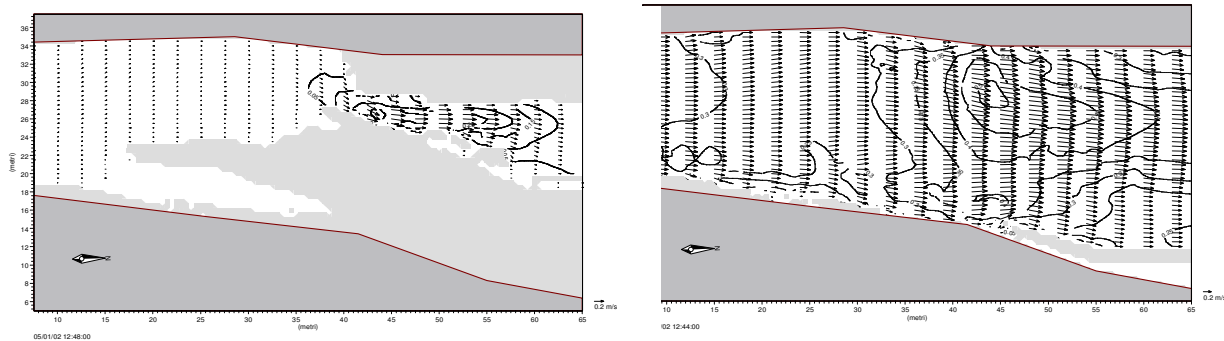
3. **Progettare lasciando spazio alle forme naturali:** i concetti di corridoi e reti ecologiche, dei parchi fluviali e in generale della rinaturazione diffusa supportano una progettazione non invasiva, che valorizza la varietà morfologica, la possibilità di sviluppo di ecosistemi ampi e diversificati, ad alta biodiversità, e la fruizione degli spazi aperti in modo appropriato. **Progettare per consumare poco spazio:** il consumo di territorio conseguente all'edificazione diffusa, allo *sprawl* urbano (figura 2) e alla crescita incontrollata del reticolo infrastrutturale pongono seri problemi alla struttura e al funzionamento ecologico del paesaggio. Il disegno urbano dovrebbe essere orientato a contenere l'insediamento favorendo il recupero a funzioni ambientali degli spazi non costruiti, favorendo la connessione spaziale degli ecosistemi. All'idea di progetto sul foglio bianco, che trasforma in luoghi lo spazio indifferenziato, occorre sostituire una visione più moderna e modesta di progetto come mezzo di ricomposizione di un equilibrio: all'architettura dell'appropriazione, un'architettura della restituzione.

Il piano di bacino è un codice di principi che richiede l'ampliamento del linguaggio della progettazione. È un parziale fallimento la sua riduzione a regole prescrittive che il progettista legge come ostacoli alla propria creatività. È certamente un'occasione perduta la rinuncia al magazzino di materiale progettuale che esso profila: "un 'magazzino attivo' e un sistema di valori" che costituisce la base del progettare con la natura. Un buon progettista è capace di creare forme che incorporino la propria comprensione degli equilibri ambientali la cui salvaguardia non è oggi più soltanto una questione di etica intergenerazionale, ma anche di diretta sopravvivenza della società come la concepiamo. Il piano di bacino ha bisogno di una buona progettazione per essere attuato in profondità, e la buona progettazione si riconosce dalla perizia con cui sa esprimere la propria conoscenza in forme rispettose degli equilibri dei bacini idrografici.

## **Bibliografia**

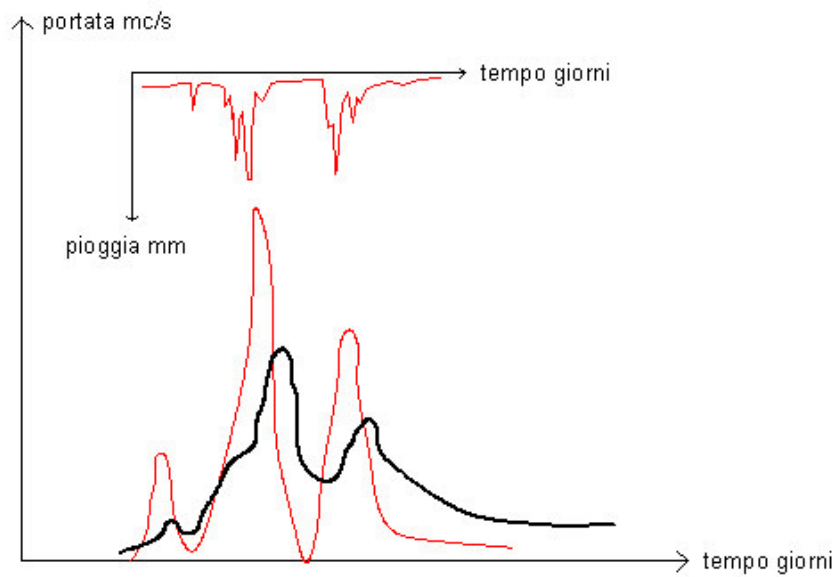
1. Mumford, L., *La città nella storia*; tr.it. Bompiani, Milano, 1968
2. McHarg, I., *Design with nature*, 1969: Natural History Press, Garden City, NY; tr.it. Muzzio, Padova

3. Dematteis, G., Progetto implicito: il contributo della geografia umana alle scienze del territorio, F. Angeli, Milano, 1995
4. Reisner, M., Cadillac Desert, Penguin, New York, 1996
5. Cannata, P.G., Governo dei bacini idrografici, ETAS, Milano, 1993
6. Darnton, R., The great cat massacre and other episodes in French cultural history, Basic Books, New York, 1984



**Figura 1 - morfologia di un corso d'acqua naturale (sinistra) e regolarizzato (destra): rispetto al caso naturale vengono soppresse le variazioni morfologiche, la velocità della corrente diviene uniforme, l'ecosistema del corso d'acqua si impoverisce. In compenso lo spazio occupato è minore e si rendono disponibili nuove aree per l'insediamento e le infrastrutture**

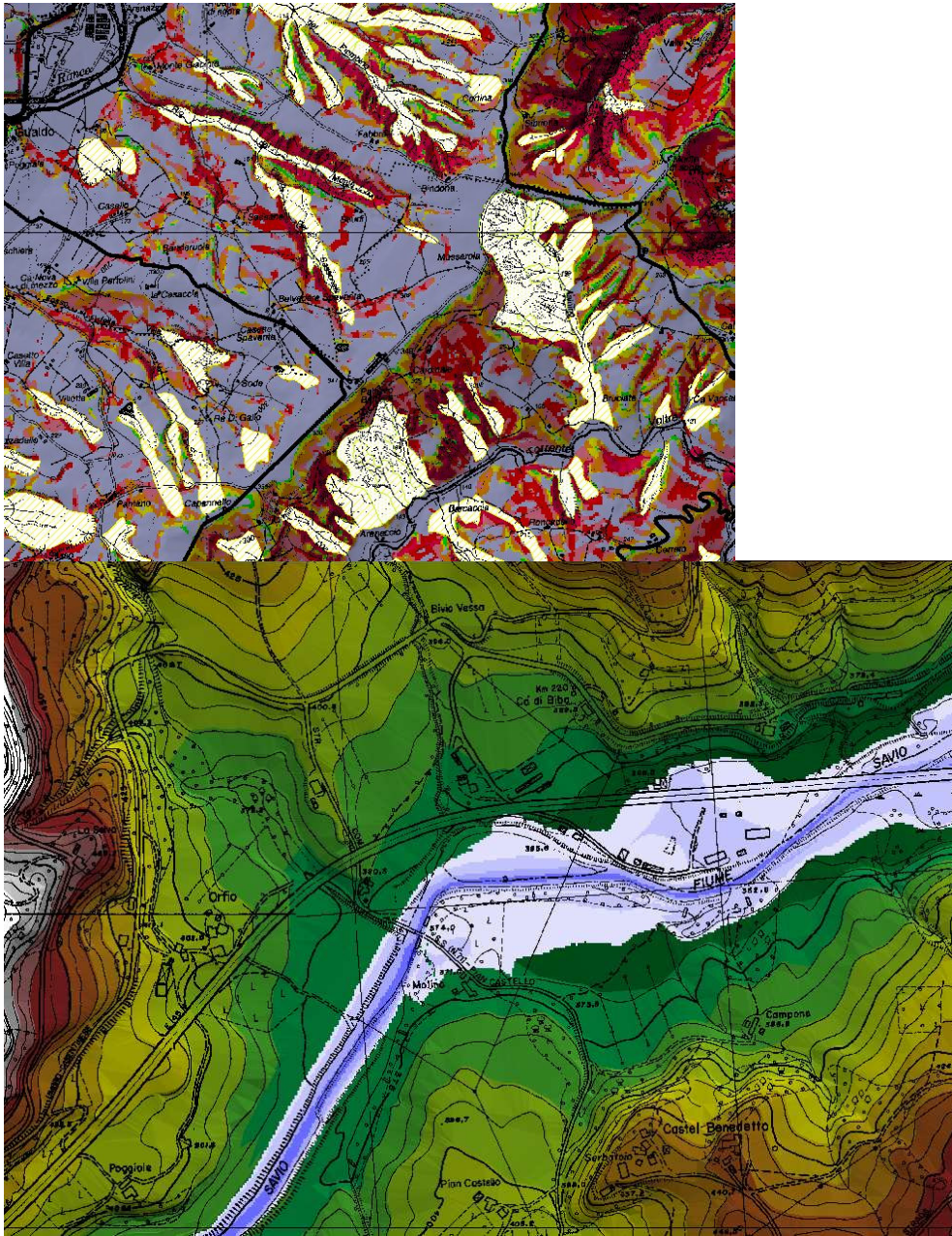




— andamento delle portate in un lotto urbanizzato tradizionale: le piogge vengono rilasciate rapidamente. Si hanno portate maggiori e di minore durata.

— andamento delle portate in un lotto urbanizzato con sorgente delle acque: piogge vengono immagazzinate nel sistema delle trincee e restituite gradualmente.

**Figura 3 – effetti dell’urbanizzazione sull’andamento dei deflussi**



**Figura 4 – aree a rischio di frana (sopra) ed aree allagabili (sotto); l’insediamento si sviluppa spesso a prescindere dagli “spazi di manovra” richiesti dalle dinamiche naturali.**