

Gli indici di impatto idrologico e la passivazione idraulica degli edifici residenziali civili, fra innovazione e sostenibilità

Corsista
Matteo Colautti

Relatore
Matteo Nicolini

Il rapporto Uomo – Natura e la necessità di definire gli indici di impatto idrologico

Il rapporto fra l'Uomo e la Natura può essere descritto, in sintesi, come bidirezionale, adattivo e dinamico, capace quindi di acquisire, elaborare e utilizzare in modo vantaggioso i flussi informativi, energetici e materiali presenti. Dal punto di vista sistemico, oggi definiamo l'ambiente naturale come un sistema complesso emergente, dove il tutto è maggiore della somma delle parti.

L'impatto ambientale può essere definito come l'effetto che una forzante, chiamata pressione, produce sul sistema ambientale complessivo, deformandolo, e che può portare, nei casi più estremi, ad un punto di rottura, proponendo un paragone con un legame costitutivo di un materiale, deteriorando permanentemente una o più componenti naturali.

Focalizzandosi sugli aspetti idrologici, si sono identificate le possibili interferenze che l'azione antropica può avere nei confronti del ciclo idrologico e quindi definire degli indicatori sintetici e riepilogativi, di cui alcuni scomponibili in più componenti:

Indice di uso idrologico del suolo, che esamina il consumo di suolo, correlandovi i parametri idrologici ed idraulici di riferimento quali scabrezza e impermeabilizzazione;

Indice di scorrimento superficiale, che considera, sul territorio analizzato, le modifiche alle vie naturali del deflusso superficiale;

Indice di impatto quantitativo idrologico, che valuta l'effetto complessivo dell'azione antropica rispetto agli aspetti quantitativi del ciclo idrico naturale;

Indice di impatto qualitativo idrologico, che valuta gli aspetti riguardanti le sostanze inquinanti introdotte dall'azione antropica rispetto a tutti i recettori interessanti;

La passivazione idraulica degli edifici

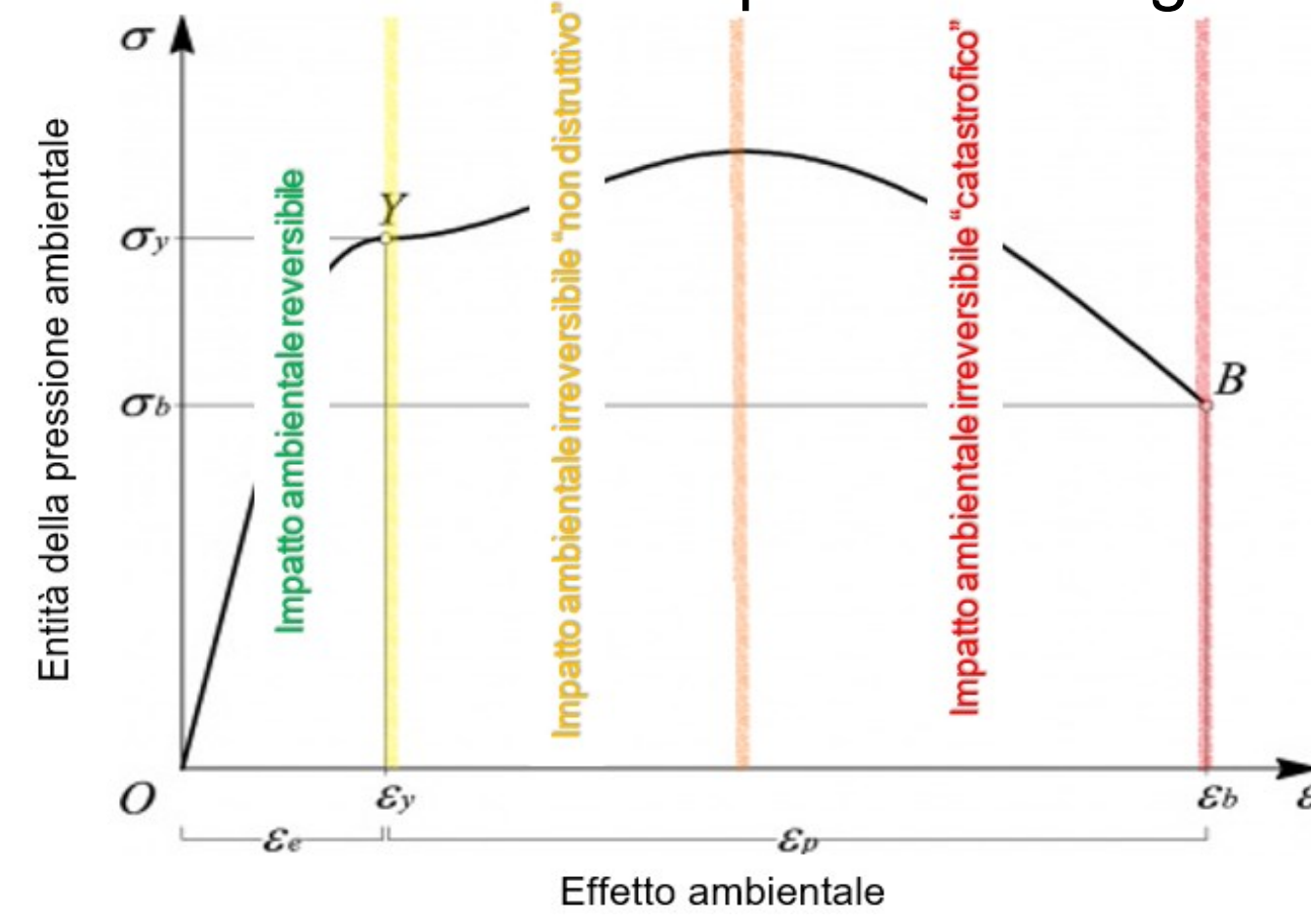
È stato quindi introdotto e definito il concetto di passivazione idraulica degli edifici, possibile azione mitigativa degli impatti idrologici, definita in origine dall'inglese: "A net zero water installation limits the consumption of freshwater resources and returns water to the same watershed so not to deplete the groundwater and surface water resources of that region in quantity and quality over the course of a year".

Da questa frase è possibile quindi desumere i punti tematici che caratterizzano l'azione mitigativa proposta, ossia:

- Limitare al minimo il consumo della risorsa idrica;
- Rispetto del naturale equilibrio idrologico, proponendo di riconsegnare la risorsa che ci è stata concessa per svolgere i nostri usi e consumi, nel medesimo corpo idrico superficiale o sotterraneo a cui abbiamo attinto;
- Rispettare dal punto di vista qualitativo lo stato naturale della risorsa, riconsegnandola in una condizione eguale o migliorativa;

Considerate tali premesse, sono state presentati alcuni esempi, giungendo ad analizzare una possibile strategia di implementazione organica in 9 fasi su larga scala, stimando le tempistiche distinte per ognuna delle azioni proposte.

- I. Miglioramento ed integrazione dei sistemi di monitoraggio ambientali di tipo quantitativo;
- II. Individuazione di sottosistemi omogenei da sottoporre a monitoraggio qualitativo tramite sistemi quali biosensori e/o analisi ad intervalli regolari in laboratorio;
- III. Realizzazione di un'indagine sulle abitudini di uso e consumo dell'acqua da parte della popolazione;
- IV. Elaborazione dei dati raccolti finalizzati alla definizione di curve e parametri per stimare in fase pianificatoria e progettuale gli impatti quali-quantitativi;
- V. Realizzazione, con il supporto degli Enti di formazione, di costruzioni o gruppi di costruzioni pilota per l'implementazione della passivazione idraulica con adeguati sistemi di monitoraggio e controllo, dislocati in vari punti del territorio caratterizzati da differenti condizioni ambientali di base;
- VI. Implementazione di una campagna informativa su larga scala riguardante la risorsa acqua per la ricerca della sostenibilità del ciclo idrologico sia in termini quantitativi che qualitativi, da realizzarsi parallelamente su differenti mezzi informativi;
- VII. Creazione di eventi formativi tecnici con assegnazione di crediti CFP per illustrare e discutere il nuovo approccio progettuale;
- VIII. Graduale e controllata implementazione della soluzione, sia in termini di nuove costruzioni, che in termini di adeguamento dell'esistente;
- IX. Monitoraggio continuo dell'efficacia ed efficienza delle soluzioni attuate;



Fase	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5	Anno 6	Anno 7	Anno 8	Anno 9	Anno 10
I										
II										
III										
IV										
V										
VI										
VII										
VIII										
IX										

Caso Studio: Comune di Pavia di Udine

Come ultimo passaggio si è proceduto ad impostare un'applicazione degli indici di impatto idrologico nel contesto pratico di un sistema esistente in ottica pianificatoria. Il territorio oggetto di indagine risulta compreso nei limiti amministrativi del Comune di Pavia di Udine, sul quale attualmente opera il gestore "Acquedotto Poiana S.p.A.", che si è reso disponibile a fornire lo storico dei consumi idrici e lo sviluppo delle reti di distribuzione e di drenaggio ivi compresi. Come primo passo sono stati analizzati tutti i dati territoriali disponibili, in seguito sono stati valutati gli indici di impatto idrologico già illustrati in precedenza allo stato attuale, per poi delineare due scenari di progetto:

- Lo scenario 1 ha previsto la disconnessione delle coperture degli edifici interne al dominio finalizzata alla raccolta dell'acqua piovana per ridurre gli usi di risorsa idrica potabile per l'irrigazione, lavaggio auto o qualsivoglia attività che non richieda un livello qualitativo elevato;
- Lo scenario 2, oltre a ricomprendere la raccolta dell'acqua piovana dalle coperture, ha ipotizzato anche il trattamento in loco delle acque piovane ad uso potabile e l'introduzione di aree umide a flusso superficiale ricostruite lungo le direzioni di deflusso superficiale preferenziali;

Confrontando infine i risultati in termini di indici di impatto idrologico, è stato possibile quantificare l'effetto mitigativo delle azioni proposte:

Indice	Tipologia	S0	S1	S2	% S0-S1	% S0-S2
Indice di uso idrologico del suolo	Graf.+Num.	1,2	1,14	1,14	-2%	-2%
Indice di scabrezza del suolo	Graf.+Num.	1,2	1,23	1,23	0%	0%
Indice di impermeabilizzazione del suolo	Graf.+Num.	1,1	1,06	1,06	-2%	-2%
Indice di scorrimento superficiale	Graf.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
Indice di impatto quantitativo idrologico	Num.	3,6	2,89	2,52	-20%	-30%
Indice quantitativo sulle risorse idriche sotterranee	Num.	1,3	1,17	1,2	-12%	-10%
Indice quantitativo sulle risorse idriche superficiali	Num.	1,5	1,32	1,32	-9%	-9%
Indice quantitativo sullo sfrutt. antropico di risorse idriche	Num.	0,8	0,4	0	-51%	-100%
Indice di impatto qualitativo idrologico	Num.	20	18,8	18,3	-5%	-7%
Indice qualitativo sulle risorse idriche sotterranee	Num.	0	0	0	0%	0%
Indice qualitativo sulle risorse idriche superficiali	Num.	2,2	1,25	0,78	-43%	-65%
Indice qualitativo sulle acque reflue	Num.	18	17,5	17,5	0%	0%

Conclusioni

Il presente percorso ha raggiunto gli obiettivi che si era posto, illustrando il percorso storico e le motivazioni che hanno portato alla necessità di ragionare su un possibile approccio alternativo alla tematica dell'impatto idrologico. Sono stati individuati sia un iter implementativo sistemico della soluzione identificata che un approccio pratico pianificatorio per la valutazione degli indici di impatto. Ciò ha consentito di mettere in luce i possibili punti su cui concentrare le azioni di miglioramento. Un pensiero ed una citazione per concludere:

L'inerzia al cambiamento rappresenterà l'ostacolo più grande alla diffusione della passivazione idraulica degli edifici, ma con la volontà ed il lavoro continuo dei professionisti che hanno scelto di approfondire il mondo dell'acqua si potrà trasformare un'idea in una solida e resiliente realtà.

"Più ci saranno gocce d'acqua pulita, più il mondo risplenderà di bellezza."

$$I_{quant,idr,sott} = \frac{\sum_i \min(i_{eff,med}, f_{\infty}) \cdot A_i \cdot \varphi_{perm,0} \cdot N_p}{\sum_i \min(i_{eff,med}, f_{\infty}) \cdot A_i \cdot \varphi_{perm} \cdot N_p - \sum_i Q_{med,i} \cdot 90 \cdot 3.600}$$

$$I_{quant,idr,sup} = \frac{\varphi_{antr} PMA - \sum_i Q_{med,i} D_{pret}}{\varphi_0 PMA}$$

$$I_{quant,ant} = \frac{V_{idr,est}}{D_{idr,tot}}$$

$$I_{ks,i} = \frac{ks_{suolo,i}}{k_0}$$

$$I_{imp,i} = 1 + (\varphi_{suolo,i} - \varphi_0) \left(\frac{ks_{suolo,i}}{k_{medio,ambito}} \right)^{0,1}$$

$$I_{qual,sott} = \sum_{\frac{V_{mis,sott,i}}{V_{imite,i}} > 1} w_i \frac{V_{mis,sott,i}}{V_{imite,i}}$$

$$I_{qual,sup} = \sum_{\frac{V_{mis,sup,i}}{V_{imite,i}} > 1} w_i \frac{V_{mis,sup,i}}{V_{imite,i}}$$

$$I_{qual,refl} = \sum_{\frac{C_{mis,refl,i}}{C_{imite,i}} > 1} w_i \frac{C_{mis,refl,i}}{C_{imite,i}}$$

Temperatura media giornaliera

Precipitazioni cumulate medie mensili efficaci

Madre Teresa di Calcutta (1910-1997)

Scansioni il codice QR a lato se vuole lasciare un pensiero, un commento o uno spunto di riflessione.