

30 agosto 2022

## *I servizi ecosistemici: la regimazione delle acque*

Renato Bruni – Università degli Studi di Parma

### **Premessa generale.**

Le piante non sono entità progettate a svolgere un'azione specifica, ma organismi adattati a prosperare nelle condizioni più disparate. Questo significa che qualsiasi loro servizio ecosistemico non è "efficiente" in termini pratici ma rientra in un contesto di equilibri, sinergie e compromessi. Dalle nostre comunicazioni non deve quindi arrivare il messaggio che le piante sono "pompe che eliminano acqua" o "condizionatori d'aria", ma organismi che apportano un contributo da sommare a molti altri: sebbene in valore assoluto il loro aiuto sia spesso debole, è il totale di tutti gli interventi che conta. Questo implica un messaggio importante: le piante possono darci una mano, ma da sole non risolvono i problemi e non correggono i nostri errori. Serve dunque convincere le persone a sostenere delle strategie con più interventi, senza cercare delle "soluzioni" come, ad esempio, quella di trovare l'albero "migliore" per un certo scopo.

### **Piove di meno ma piove di più. Cosa significa?**

Nelle nostre città assistiamo alla combinazione di due fattori: le superfici urbane e periurbane diventano sempre meno permeabili a causa della contrazione di aree verdi e ogni anno, pur cadendo meno pioggia, aumentano gli eventi ad alta intensità. Analizzando frequenza, abbondanza e forza delle precipitazioni dal 1880 a oggi, si è notato che soprattutto in Nord Italia cresce il numero di giorni siccitosi inframezzati da piogge sempre più forti, con un aumento della frequenza di episodi un tempo "eccezionali". Questa tendenza secondo le stime di ISPRA è destinata al rialzo da oggi al 2090. La piovosità media annua nei centri urbani d'Italia, ad esempio, è diminuita di circa 132 mm nel 2020 rispetto al periodo 2006-2015, ma il numero di giorni piovosi è calato molto di più. In alcune aree del mondo questo fenomeno è ancora più marcato, ad esempio in certe zone degli Stati Uniti negli ultimi 50 anni l'acqua scaricata dai temporali è cresciuta del 70%. Ciò significa che i singoli eventi di pioggia scaricano più acqua in meno tempo, mettendo in difficoltà un tessuto urbano realizzato per far fronte a regimi diversi.

### **Oltre al clima esiste una "questione urbanistica" che condiziona il rischio di alluvioni?**

Esiste e coinvolge sia la sfera pubblica che quella privata. Il fenomeno risulta aggravato dalla contrazione delle superfici verdi di città, che contribuiscono sia per la loro estensione che per tipologia e gestione. Purtroppo, l'impermeabilizzazione delle aree urbane in Europa è cresciuta in media del 20% negli ultimi 20 anni e l'Italia non è un'eccezione. Solo in Lombardia, ad esempio, l'aumento della superfici sigillate da asfalto e cemento è stato superiore al 200% dal 1950 a oggi e si stima che nell'ultimo anno, ogni secondo, in Italia si siano persi 2 metri quadrati di suolo permeabile. In Emilia-Romagna il suolo sigillato corrisponde all'8.9%, in provincia di Parma è il 7,7% e nella città di Parma supera il 21%. La responsabilità di questo fenomeno non è solo delle spinte edificatrici di amministratori e costruttori, ma ricade anche sulle singole iniziative dei proprietari di giardini. Ad esempio, persino in una terra ricca di tradizione come la Gran Bretagna la superficie media del verde nei giardini urbani è passata in pochi decenni da oltre 200 a meno di 100 mq. Nel corso dell'ultimo decennio, nel comune di Londra, il numero di giardini in cui i parcheggi hanno coperto prati e aiuole è triplicato. Nella città inglese di Leeds la cementificazione dei giardini è stata monitorata con cura dal 1974 fino al 2004, riscontrando un aumento del 13% del rischio di inondazioni a causa della perdita di suolo drenante. I motivi sono vari e includono il desiderio di ridurre la manutenzione, la spinta commerciale alla pavimentazione e alla creazione di strutture nelle zone verdi dei giardini, la percezione del giardino come "spazio perso" alle attività umane, la maggiore attenzione riservata alle spese individuali rispetto ai costi che ricadono sulla collettività.

**CONSORZIO VOLONTARIO KILOMETROVERDE PARMA IMPRESA SOCIALE**

Via Cavestro, 3 - 43121 Parma

P.IVA: 02941180347 C.F.: 02941180347

info@kilometroverdeparma.org

Tuttavia basta una riduzione del 20% della superficie assorbente garantita da un giardino per raddoppiare la quantità di acqua che scorre per le strade durante un temporale.

## **Cos'è il runoff?**

Può essere tradotto col termine *ruscellamento* e identifica il flusso dell'acqua piovana che ristagna, si accumula, scorre, confluisce al sistema fognario dilavando le superfici urbane seguendo la forza di gravità. Quando è eccessivo e non gestito si creano allagamenti ed è più elevato quando il suolo risulta poco permeabile.

## **Come fanno gli alberi a ridurre il runoff?**

Il contributo degli alberi al drenaggio delle piogge è un classico esempio di sinergia, data dalla combinazione di tre contributi: 1) l'intercettazione della pioggia sulle foglie che rallenta l'arrivo di acqua al suolo; 2) l'evapotraspirazione, ovvero la perdita di vapore acqueo tramite le foglie che reimmette in atmosfera parte della pioggia caduta; 3) l'aumento di permeabilità del suolo grazie all'azione delle radici e all'"effetto grondaia" dato dal fusto che aumenta l'infiltrazione di acqua nel terreno. La prima azione ha luogo sulle foglie ed è strettamente fisica: le chiome degli alberi intercettano la pioggia e riducono la quantità di acqua che raggiunge le superfici permeabili o impermeabili sottostanti. Trattenendo sulla chioma tra il 5 e il 30% della pioggia che le colpisce, le foglie rallentano la velocità con cui l'acqua giunge al suolo, assicurando più tempo per il suo smaltimento. Questa azione può essere meglio espressa in termini temporali anziché di quantità. Dato che il problema principale sta nell'eccesso di acqua che giunge al suolo rispetto alla capacità di deflusso o assorbimento, trattenere parte delle piogge sulle chiome arboree consente di diluire nel tempo gli effetti. Nel caso degli alberi questo fenomeno si misura in minuti e dipende dalla quantità di pioggia e dalla superficie totale delle chiome. In una foresta questo rallentamento è di circa 11-12 minuti con un intercetto del 60-70% della pioggia caduta, ma se gli alberi sono piccoli, giovani e con poche foglie, il rallentamento è di 2-3 minuti al massimo e l'intercetto non supera il 10% del totale. Trascorsi questi minuti la chioma si satura e tutta la pioggia che cade di fatto arriva al suolo. Il secondo contributo riguarda invece la costante azione di traspirazione operata dalle foglie: eliminando grandi volumi di vapore acqueo esse letteralmente pompano acqua dal suolo, aumentandone la capacità di assorbimento anche durante un temporale. Ad esempio, un singolo platano può consentire l'eliminazione per evaporazione di alcune centinaia di litri al giorno, con un contributo del 50-60% rispetto al totale dell'azione drenante. In un parco di un ettaro gli alberi possono traspirare più di 1000 metri cubi di acqua all'anno. Il terzo intervento riguarda infine fusti e radici per la loro azione simile a quella di una grondaia: l'acqua che cola lungo le cortecce giunge al suolo in prossimità dell'inserzione tra albero e terreno, dove la capacità di infiltrazione sotterranea è maggiore. L'azione delle radici come guida e nell'amplificare porosità e permeabilità del terreno non è trascurabile e rappresenta il principale contributo alla riduzione del runoff. In tutti i casi, queste tre dinamiche rivelano un aspetto importante: a dare beneficio maggiore sono alberi adulti, gestiti e potati in maniera tale da possedere chiome ampie, adattati a prosperare nel clima del luogo.

## **Di che numeri stiamo parlando?**

Mediamente, in una zona priva di alberi solo il 25% della pioggia torna in atmosfera in forma di vapore, solo il 10% è assorbito e trattenuto dalle superfici e solo il 5% penetra in profondità nel suolo. Significa che circa il 60% scorre sulle superfici generando runoff e circa il 50% della pioggia in questi casi finisce al sistema fognario. Quest'ultimo valore è ridotto fino al 10% in una zona dotata di opportuni spazi verdi alberati, nei quali circa il 40% dell'acqua viene evapotraspirata dalle foglie e il 50% viene trattenuto dal suolo, dove può penetrare anche in profondità grazie alle tracce fornite dalle radici degli alberi. In particolare vari studi hanno misurato il contributo delle alberature ad esempio nelle zone periurbane, in cui strisce alberate poste su un prato possono ridurre il runoff rispettivamente del 30-60% rispetto alla versione priva di alberi in caso di eventi eccezionali come quelli che si verificano ogni 10 anni o del 100% in caso di eventi con intensità osservata ogni 2 anni. In condizioni ideali, un albero inserito in un'aiuola inerbata può portare a una riduzione complessiva del runoff del 170% rispetto alla stessa aiuola priva dell'albero.

## **CONSORZIO VOLONTARIO KILOMETROVERDE PARMA IMPRESA SOCIALE**

Via Cavestro, 3 - 43121 Parma

P.IVA: 02941180347 C.F.: 02941180347

info@kilometroverdeparma.org

## **Quindi basta piantare alberi?**

Il contributo degli alberi è altamente variabile in funzione delle condizioni in cui essi sono posti. Ad esempio, la presenza di alberi può aumentare la capacità assorbente di un prato, riducendo il runoff del 150%. In un parcheggio da 200 posti, 200 alberi di medie dimensioni lo riducono del 17%, mentre se posti lungo un viale la mitigazione è prossima al 60% e può crescere fino a quasi l'80% se gli spazi di terreno libero sotto di essi sono abbastanza ampi. Questi numeri sono solo un esempio dell'enorme variabilità delle risposte possibili, che andrebbero quindi stimate di volta in volta nel momento in cui si decide di effettuare un intervento in un determinato luogo. Una gestione del verde urbano incentrata solamente su criteri estetici, una inadeguata manutenzione delle chiome e il sigillamento dei giardini privati limitano molto le capacità di gestione dell'acqua piovana nelle nostre città. Gestire meglio il drenaggio urbano richiede più che piantare alberi: questi devono essere adeguatamente mantenuti, inseriti in zone verdi ben drenate e l'equilibrio favorevole tra costi di gestione e ritorno del verde in termini di risparmi nella prevenzione di alluvioni andrebbe ben comunicato ai cittadini. Non basta quindi piantare alberi: occorre inserirli in un contesto verde con porzioni di suolo inerbite, distribuire le zone verdi in modo diffuso, a formare un mosaico nel tessuto urbano. Quello che è certo è che il contributo degli alberi nelle zone verdi è elevato: nei cosiddetti giardini della pioggia, spazi verdi appositamente progettati per catturare acqua piovana in città, gli alberi possono essere responsabili tra il 46 e il 72% nella riduzione del deflusso dai bacini urbani impermeabili.

## **Esistono alberi migliori di altri?**

Si tratta di una domanda critica, perché in molti casi le valutazioni disponibili riguardano solo uno dei tre meccanismi descritti e non sempre sono disponibili studi che calcolano la riduzione totale del runoff. Inoltre, avendo gli alberi chiome diverse a seconda della loro età, della loro gestione ed essendo spesso differente il luogo in cui crescono, fare una "classifica" degli alberi "migliori" è non solo complesso ma anche fuorviante, portando ad esempio a privilegiare specie sulla carta più efficienti ma scarsamente adatte al clima o alle condizioni di un certo luogo. Esistono però delle tendenze. La prima è che gli interventi più efficaci sono quelli in cui più terreno intorno ai tronchi non è asfaltato o cementificato. La seconda è che il miglior beneficio si ha quando gli alberi sono messi in condizione di crescere a lungo, con chiome ampie e con infrastrutture a mosaico, in cui giardini e verde urbano sono diffusi in modo capillare sul territorio urbano anche se di piccole dimensioni. Tendenzialmente, a dare i risultati migliori sono sia alberi con chiome grandi e grande capacità di evapotraspirazione, che alberi come le conifere sempreverdi che grazie a foglie piccole ma assai numerose possono trattenere quantità maggiori di acqua, rallentando la caduta di pioggia al suolo. In tutti i casi però, il contributo degli alberi si satura quando una pioggia intensa supera i 30 minuti. A quel punto è il tipo di suolo ad aiutare: più è permeabile e meglio è. Le soluzioni più efficaci prevedono quindi l'individuazione nel tessuto urbano di aree potenzialmente idonee per l'infiltrazione, la laminazione o l'accumulo di acque piovane anche attraverso un sistema di piccole aree e di fasce tampone che incrementino l'infiltrazione locale delle acque meteoriche. L'inserimento di alberature miste in queste aree ne incrementa l'efficacia. Il contributo delle alberature nella gestione del runoff è quindi massimizzato solo se arboricoltori, ingegneri, architetti e progettisti coordinano competenze e azioni.

## **Oltre al rischio di allagamenti in città, che conseguenze ha questa situazione?**

La struttura attuale delle nostre città amplifica gli effetti delle piogge intense anche perché le reti di deflusso delle piogge sono dimensionate su eventi diversi da quelli attuali, con conseguenze anche non intuitive. Ad esempio, anche i depuratori delle acque risultano colpiti. In caso di forti episodi temporaleschi o di eventi che portano a rapida saturazione la capacità urbana di assorbire acqua nel terreno, il ruscellamento intenso su edifici, piazze e strade porta a condurre gran parte delle acque al sistema fognario, conducendo ai sistemi di depurazione un eccesso di liquidi che causa un netto calo nella loro efficienza. Il mancato assorbimento di acque piovane primarie e secondarie da parte del terreno si traduce anche in più inquinanti e reflui immessi nei fiumi e nei corsi d'acqua.

## **CONSORZIO VOLONTARIO KILOMETROVERDE PARMA IMPRESA SOCIALE**

Via Cavestro, 3 - 43121 Parma

P.IVA: 02941180347 C.F.: 02941180347

info@kilometroverdeparma.org

## **Qualcuno ha quantificato i benefici economici di questo contributo?**

Esistono studi che hanno stimato il valore economico di questi interventi, soprattutto in termini di risparmi da mancati danni. Va tuttavia tenuto presente che queste stime sono fortemente condizionate dal contesto e dall'epoca, ovvero andrebbero condotte città per città con l'attuale costo del denaro. Sono infatti condizionate dal tipo di tessuto urbano, dalla distribuzione delle zone verdi e dalla piovosità locale, dal potere di acquisto. Stime condotte sia negli Stati Uniti che in Europa, ma non in Italia, suggeriscono che desigillare il suolo con componenti verdi e alberate possa offrire benefici compresi tra 3.400 e 270.000 euro per ettaro a seconda dell'intensità dell'uso del suolo, con benefici maggiori nelle zone a più bassa percentuale di spazio verde e maggior costo nella gestione del deflusso. In due città della California, Santa Monica e Modesto, è stato stimato che ogni albero urbano assicurava nella gestione del runoff un risparmio annuo di 3 e di 7 dollari (nel 2014 e nel 1999, rispettivamente).

## **Il beneficio economico è uno stimolo per le amministrazioni e per i cittadini?**

La poca chiarezza sui costi e sulle prestazioni delle infrastrutture verdi nel deflusso delle acque piovane rappresenta un ostacolo. Oltre alle incertezze scientifiche manca un quadro economico adeguato a incoraggiare la combinazione ottimale di alberi e la progettazione di spazi verdi che ne amplifichino gli effetti. Nei sistemi economici che dipendono fortemente dai mercati, i servizi ecosistemici come l'intercettazione della chioma, l'evapotraspirazione e l'infiltrazione radicale saranno sempre svalutati perché non possono essere scambiati. Quindi, anche se diversi studi hanno dimostrato i benefici monetari prodotti dagli alberi nel gestire il runoff, i mercati assegneranno sempre a questi benefici un valore nullo. Questa situazione potrebbe essere corretta con un sistema di cap and trade per la gestione delle acque piovane, basato su un limite al deflusso legalmente consentito da tutti i lotti di terreno, fornendo un incentivo a installare infrastrutture verdi per trattenere l'acqua piovana e/o ad acquistare il diritto di scaricare l'acqua piovana da altri proprietari di lotti vicini. Un tale programma potrebbe aumentare notevolmente la domanda di piantumazione di alberi su appezzamenti privati, stimolando così il ripristino della copertura arborea e dei servizi ecosistemici associati e anche per questo città americane come Minneapolis e Philadelphia stanno implementando programmi che consentono ai proprietari terrieri di ridurre le tasse sulle acque piovane installando infrastrutture verdi.

**Renato Bruni, 2022. *I servizi ecosistemici: la regimazione delle acque.***