

I cambiamenti climatici e le acque sotterranee.

*Risultati di uno studio realizzato
nel Parco fluviale Gesso e Stura*

IVANO GUGLIELMOTTO

Il cambiamento climatico sta alterando profondamente il ciclo idrologico globale, con impatti significativi sulla disponibilità e qualità delle risorse idriche. Eventi meteorologici estremi, variazioni nei regimi pluviometrici e prolungati periodi di siccità alternati a precipitazioni intense, impongono una revisione delle strategie di gestione delle acque superficiali e sotterranee su scala locale e regionale. In Italia, negli ultimi 30 anni è stata registrata una significativa riduzione delle precipitazioni annuali, associata a un incremento delle temperature medie. Gli indicatori climatici evidenziano in Piemonte un'importante variabilità delle temperature e delle precipitazioni da un anno all'altro. Nell'ultimo quinquennio, le precipitazioni nevose sono state più abbondanti del solito: nel 2024 si è registrata la stagione invernale con neve superiore alla media storica. Ma a partire dal 2019, tutti gli anni successivi hanno visto bilanci negativi con disponibilità inferiore alla media climatica storica. Il 2022 è stato l'anno con meno neve di tutta la serie, quindi, una situazione molto diversa rispetto agli anni fra il 1970 e il 1990, quando la neve cadeva in inverno in abbondanza, garantendo in tal modo, la formazione di significative riserve idriche. Questo andamento climatico ha dato vita ad una maggiore frequenza di annate siccitose con la riduzione della portata dei corsi d'acqua e un abbassamento dei livelli piezometrici in numerose falde acquifere. In questo difficile contesto, le falde acquifere sono state sempre considerate come una riserva "infinita" di acqua, ma i sempre più frequenti periodi siccitosi di questi ultimi anni hanno rivelato come le acque sotterranee siano altrettanto vulnerabili. Le acque sotterranee rivestono un ruolo primario e strategico per l'approvvigionamento idrico, a livello mondiale: dopo l'acqua immagazzinata nei ghiacci, le stesse sono di gran lunga la più grande risorsa d'acqua dolce sulla Terra. In Piemonte, la maggioranza dell'acqua destinata al consumo umano (circa l'85% del volume captato) proviene da fonti sotterranee, pozzi e sorgenti, mentre l'approvvigionamento da acque superficiali, pur in aumento, è limitato a circa il 15% del volume totale captato. Viste le criticità sopra descritte, gli otto Parchi italiani e francesi che compongono il partenariato di "ACLIMO", tra cui è presente il Parco fluviale Gesso e Stura, stanno realizzando uno studio

sull'evoluzione della risorsa idrica e intendono accompagnare il territorio verso un utilizzo attento e consapevole dell'acqua, proponendo pratiche di adattamento per le attività agricole e pastorali. Gli studi e le ricerche si sono focalizzati sugli effetti dei cambiamenti climatici, sugli habitat e sulle specie particolarmente sensibili alla scarsa disponibilità di acqua al fine di accrescere la conoscenza su un corretto uso dell'acqua e aumentarne la resilienza ai periodi di siccità prolungata. Con riferimento al territorio del Parco fluviale Gesso e Stura, è stato realizzato dall'Università degli Studi di Torino - Dipartimento di Scienze Geologiche uno studio al fine di mettere in luce le situazioni di sensibilità della risorsa idrica sotterranea rispetto ai cambiamenti climatici, sia in termini di quantità che di qualità delle acque, considerando due aree d'indagine differenti. Una prima area d'interesse corrisponde a tutto il territorio del Parco fluviale Gesso e Stura, pari ad una estensione di 5.500 ettari. All'interno di quest'area sono state svolte le attività finalizzate allo studio delle aree umide da valorizzare. Una seconda area d'interesse corrisponde alla porzione di pianura posta entro un raggio di 5 km dalla zona di Sant'Anselmo, caratterizzata dall'area boschiva e da un importante risorgiva, la quale ingloba le pianure terrazzate poste a destra e sinistra idrografica del fiume Stura di Demonte, oltre alla fascia di pianura ai piedi delle scarpate e prossima all'alveo fluviale. All'interno di questa porzione sono state svolte le attività relative all'analisi del livello piezometrico dell'acquifero a superficie libera mediante campagna di misura *in situ* e lo studio dei rapporti tra corsi d'acqua e acque sotterranee mediante analisi della superficie piezometrica, al fine di fornire gli strumenti operativi per una valutazione gli effetti dei cambiamenti climatici sulle acque sotterranee.



La Risorgiva di Sant'Anselmo nel Parco fluviale Gesso e Stura tra i comuni di Cuneo e Castelletto Stura

A tal riguardo sono stati raccolti i dati dalle stazioni meteorologiche di Fossano e Cuneo che hanno evidenziato dinamiche climatiche caratterizzate da un crescente riscaldamento delle temperature e da una marcata variabilità delle precipitazioni. L'insieme delle osservazioni rilevate nelle tre stazioni confermano un chiaro segnale di cambiamento climatico, con un progressivo aumento delle temperature e una crescente variabilità delle precipitazioni, elementi che impongono una riflessione attenta sulla gestione delle risorse idriche e adozione di strategie di adattamento del territorio.

Per quanto riguarda le valutazioni specifiche sulle acque sotterranee, è stata condotta un'analisi su nove piezometri ubicati nell'area di studio, che ha permesso di delineare un quadro complessivo dell'evoluzione idrogeologica delle acque sotterranee nel territorio del Parco fluviale Gesso e Stura, nel periodo compreso tra il 2000 e il 2024, sia a livello mensile che annuale. L'andamento dei livelli piezometrici e delle temperature delle acque sotterranee, confrontato con le dinamiche climatiche prima descritte, evidenziano un sistema acquifero in trasformazione, influenzato in modo crescente dai cambiamenti climatici e dalle pressioni antropiche. Dall'analisi dei livelli piezometrici, emerge una tendenza comune alla progressiva diminuzione nel lungo periodo, con un approfondimento della soggiacenza più o meno marcata a seconda della località. Tale comportamento è particolarmente evidente nei piezometri di Fossano, Cuneo e Beinette, dove i grafici evidenziano una marcata tendenza all'abbassamento dei livelli della falda presente nel primo acquifero. Anche se le oscillazioni stagionali restano regolari, l'abbassamento complessivo dei livelli suggerisce uno squilibrio crescente tra *input* (precipitazioni, ricarica da neve e infiltrazioni) e *output* (prelievi, evapotraspirazione, drenaggi). Per quanto concerne la temperatura delle acque sotterranee, tutti i piezometri mostrano un progressivo aumento, con trend più o meno accentuati. L'insieme di questi comportamenti è coerente con le osservazioni climatiche, dove si evidenziano una progressiva riduzione della piovosità, un incremento delle temperature medie annuali e una maggiore frequenza di eventi estremi. Tali variazioni stanno quindi alterando i regimi di ricarica degli acquiferi, riducendone la portata complessiva e modificandone la qualità termica.

Lo studio realizzato ha quindi evidenziato che una gestione efficace delle acque sotterranee rappresenta una componente chiave per una corretta pianificazione territoriale, che deve trovare soluzioni sostenibili grazie ad un approccio integrato tra sistemi umani e naturali. Le acque sotterranee sono una preziosa e imprescindibile risorsa, ma come altre matrici ambientali, vulnerabili agli effetti diretti o indiretti del cambiamento climatico e per questo necessitano di un'attenta programmazione temporale al fine di garantirne la tutela per le future generazioni.

Un erbario, un Liceo, una città

I luoghi di Cuneo e del suo Parco fluviale raccontati attraverso i fiori e le piante di fine '800

DARIO OLIVERO, FULVIA GIANNESI, RENZO SALVO,
ANGIOLA BONO, ALESSANDRO PAROLA

31

Immaginate una raccolta di scienze naturali ottocentesca all'interno del Liceo Classico Silvio Pellico di Cuneo, con i mobili originali in legno, gli animali tassidermizzati e i preparati in alcool. Immaginate pacchi di erbari, scatole di minerali e rocce, fossili, conchiglie, uova di uccelli, campioni di legno... A un primo sguardo questo insieme di reperti così diversificati può sembrare quasi una affascinante "camera delle meraviglie", ma guardando con più attenzione si scorgono i cartellini identificativi, scritti a mano in grafia ottocentesca, che classificano ogni esemplare con rigore scientifico, caratteristica questa che mancava del tutto nelle antiche Wunderkammer.

In questo vero e proprio museo, le due professoressse di scienze del Liceo, Fulvia Giannesi e Angiola Bono, inaugurarono lo studio di uno degli erbari storici negli anni '90, insieme agli studenti, riportando l'elenco completo delle piante sulla più recente innovazione tecnologica del momento: una tabella memorizzata su floppy disk.

L'erbario, composto da più di 900 fogli con piante essiccate, ha una caratteristica molto difficile da trovare in altre collezioni simili: un manoscritto di quasi 400 pagine in cui l'autore, il prof. Boccaccini, raccontava la storia di ogni esemplare citando date, identificazione e luoghi di raccolta, prevalentemente cuneesi.

Il lavoro fu messo in pausa per anni e poté riprendere solo nel 2017, quando si pensò di coinvolgere anche Renzo Salvo, botanico, Dario Olivero, naturalista, e il dirigente Alessandro Parola, qui in veste di storico locale.

Ben presto ci si rese conto che il manoscritto non era il catalogo dell'erbario, bensì un diario di lavoro molto personale, che il prof. Boccaccini compilò con regolarità dal 1877 al 1901. Qui si trovano quindi i suoi dubbi, le perplessità sulle contraddizioni dei quasi 30 libri che utilizzava, e molti brevi appunti che gettano nuova luce sui luoghi cittadini che visitava e che andavano trasformandosi.

Nacque presto il desiderio di raccontare la ricerca in un libro che parlasse di botanica, scuola e storia: ancora non sapevamo che il lavoro ci avrebbe impegnato per i successivi 8 anni!

Il libro, pubblicato nel 2024 da Primalpe, si intitola *Un erbario, un Liceo, una città – Cuneo, i suoi fiori e il Liceo Classico Silvio Pellico, visti attraverso un Erbario di fine '800*.

La parte iniziale racconta la storia del Liceo, custode degli erbari e promotore della ricerca. Sempre attivissimo anche all'epoca, si trovò, per esempio, a dover costruire da zero la propria biblioteca, riorganizzare gli orari delle lezioni, affrontare situazioni nuove, come l'arrivo della prima studentessa italiana di Liceo che proprio qui compì gli studi, e il

trasferimento nella nuova sede di corso Giolitti. Stupisce scoprire, grazie al manoscritto, che nel 1881 ci furono ben 7 gite scolastiche per raccogliere piante.

Un'altra parte parla del progetto scolastico che vide gli studenti impegnati in una alternanza biennale scuola-lavoro (l'attuale PCTO) con un percorso di formazione in aula per la trascrizione del manoscritto e uno in campo per conoscere dal vivo le piante. Quest'ultima parte fu svolta grazie a Renzo Salvo e ai compianti botanici Giorgio Pallavicini e Adriano Sciandra, che con passione e competenza accompagnarono i ragazzi nel Parco fluviale Gesso e Stura, istituzione anch'essa partner del progetto. Furono fotografate tutte le piante dell'erbario e digitalizzato il manoscritto, poi gli studenti furono impegnati a trascriverne-tradurne una consistente parte, cosa per nulla semplice sia per i termini tecnico-scientifici, sia per le parole ormai desuete che si incontravano.

Ma erano i luoghi di raccolta citati che stupivano di più: quasi tutti ben riconoscibili, sarebbero stati inglobati presto dalla città in rapida crescita. Infatti, la Cuneo di fine '800 era in piena espansione: piazza Vittorio Emanuele II, oggi piazza Galimberti, era ancora in costruzione ed era chiusa a sud da file di alberi. Corso Nizza contava solo poche case nel tratto iniziale, così come il viale degli Angeli. La "zona orti", cioè quell'ampia area compresa fra la grande piazza e il dazio a sud, era ancora area rurale. Così ci si rese conto che il manoscritto forniva una chiave di lettura insolita e inedita per "fotografare" un periodo cruciale nella storia cittadina e per scoprire anche i balconi cuneesi, gli alberghi, i caffè e il campo del "giuoco del pallone" (citato anche da Edmondo de Amicis).

Dal punto di vista botanico, una settantina di schede monografiche analizzano una selezione delle singole piante, riportando il confronto fra la popolazione dell'epoca con l'attuale. Queste schede trattano anche una serie di casi particolari: per esempio (ma ci sono molti altri casi e curiosità nel libro), la vicenda della *Potentilla indica*, una piantina asiatica simile alla fragola, che non era citata nei libri dell'epoca. Caruel, insigne botanico toscano consultato sull'argomento, suggerì

trattarsi di una "mostruosità", ma Boccaccini trovava troppo regolari le sue caratteristiche e la classificò come specie nuova: *Potentilla cuneensis* Boccacc. In realtà, la pianta era sfuggita alcuni anni prima dall'Orto Botanico di Torino, e in Toscana pare non sia mai arrivata. Da Torino si diffuse rapidamente in Piemonte e nord Italia.

Una specie oggi rarissima, la *Typha minima* (una sorta di piccola canna di palude, alta al massimo un metro), fu trovata nel 1881 alla confluenza Gesso-Stura, dove oggi pare estinta. Esistono solo due luoghi noti dove ancora cresce in Piemonte. Il Parco delle Alpi Marittime ha tentato di salvare la piccolissima popolazione della valle Stura, che ormai conta meno di 10 piante, facendo un confronto genetico tra quelle viventi e quelle essiccate, messe a disposizione dal Liceo, e tentando una coltivazione prima in laboratorio, poi sul posto. I risultati ad oggi paiono incoraggianti. Un altro caso interessantissimo è quello del gelso da carta (*Broussonetia papyrifera*). Specie aliena anch'essa, già presente nell'800, ha colonizzato pesantemente l'area della stazione Gesso. La cosa curiosa è che tutti gli individui sono maschi. Questo significa che l'espansione è avvenuta solo per via vegetativa, tramite frammenti o polloni!

Le nostre ricerche ci hanno portato anche a scoprire di più sul prof. Corrado Boccaccini: nativo di Ravenna, arrivò a Cuneo nel 1874. Appassionato naturalista, segretamente filantropo, si occupò dell'orto botanico del Liceo, installato in uno dei cortili del complesso di Santa Chiara. Persona riservata, seppe farsi ben volere in città e fu anche preside del Liceo per un breve periodo. Morì tragicamente a Torino, a 56 anni, in seguito a una caduta mentre attraversava la città in bicicletta. In Cuneo la notizia suscitò una tale sensazione che in meno di tre mesi furono raccolti i fondi per una grande lapide ancora oggi visibile nella vecchia sede del Liceo.

Il libro si conclude con un QRcode, che porta all'archivio online in cui sono raccolte le foto dell'erbario, quelle del manoscritto, la sua trascrizione e diversi altri file utili.

Per ogni informazione:
erbario.cuneo@gmail.com