

# GDE – Groundwater Dependent Ecosystems (Gli ecosistemi dipendenti dalle Acque Sotterranee)

Francesco La Vigna

ROMA CAPITALE Dip. Tutela ambientale - Protezione Civile

Uff. Geologia ed Idrogeologia Ambientale - Roma

francesco.lavigna@comune.roma.it

Le acque sotterranee giocano un ruolo fondamentale nel sostenere alcuni tipi di ecosistemi acquatici, terrestri e costieri, e il paesaggio associato, sia in regioni climatiche umide che aride. Lo sfruttamento incontrollato delle risorse idriche sotterranee e la loro frequente carenza di protezione ha già avuto effetti negativi (attraverso la diminuzione di portata delle falde e il deterioramento della qualità) sulla fauna e sulla flora acquatica di questi ecosistemi. In alcuni acquiferi intensamente sfruttati (soprattutto in regioni aride e/o densamente popolate) questa ‘funzione ecologica’ delle acque sotterranee è già stata in gran parte perduta, a causa dell’abbassamento della falda (Foster et al. 2015) e per altri è minacciata dal deterioramento della qualità delle acque sotterranee a causa all’inquinamento diffuso (soprattutto da nutrienti e pesticidi).

Questo tipo di ecosistema viene definito “Ecosistema dipendente dalle Acque Sotterranee” ma ormai anche nella letteratura nazionale viene definito con l’acronimo GDE (*Groundwater Dependent Ecosystem*). Questi sono quindi ecosistemi la cui composizione in specie viventi e i cui processi ecologici sono condizionati più o meno direttamente dalle acque sotterranee. Sono GDE le acque sotterranee e le sorgenti (che costituiscono una zona di transizione tra acque sotterranee e superficiali), i corsi d’acqua e i loro corridoi iporreici (cioè l’ambiente costituito da sedimenti saturi di acqua sottostante il letto dei fiumi), e le zone umide alimentate da acque di falda. Gli ecosistemi acquatici di superficie largamente dipendono dall’apporto di acque sotterranee e dagli interscambi tra la fauna sotterranea (detta stigobia) e quella superficiale (Aqualife 2012).

A seconda delle caratteristiche geomorfologiche e delle associate condizioni di flusso delle acque sotterranee possono essere individuati differenti tipi di GDE (Fig.1):

- Sistemi di deflusso naturale di acque sotterranee relativamente profonde che risalgono in punti di risorgenza distinti con associati (spesso unici) ecosistemi acquatici;
- Ecosistemi di aree umide connesse a falde acquifere superficiali;
- Ecosistemi fluviali in cui il deflusso sotterraneo proviene da estesi sistemi acquiferi che forniscono alimentazione a tratti perenne (settori più a valle), a tratti effimera e stagionale (tratti a monte);
- Ecosistemi delle lagune costiere, dove il deflusso di falda è fondamentale nella sua azione di diluizione della salinità per mantenere uno specifico habitat;
- Ecosistemi terrestri in zone umide o semi aride, dove l’acqua non affiora e le specie vegetali sviluppano un apparato radicale piuttosto profondo per raggiungere la falda.

È importante però riuscire distinguere tra gli ecosistemi, quelli che effettivamente “dipendono dalle acque sotterranee” da quelli che invece più semplicemente “usufruiscono delle

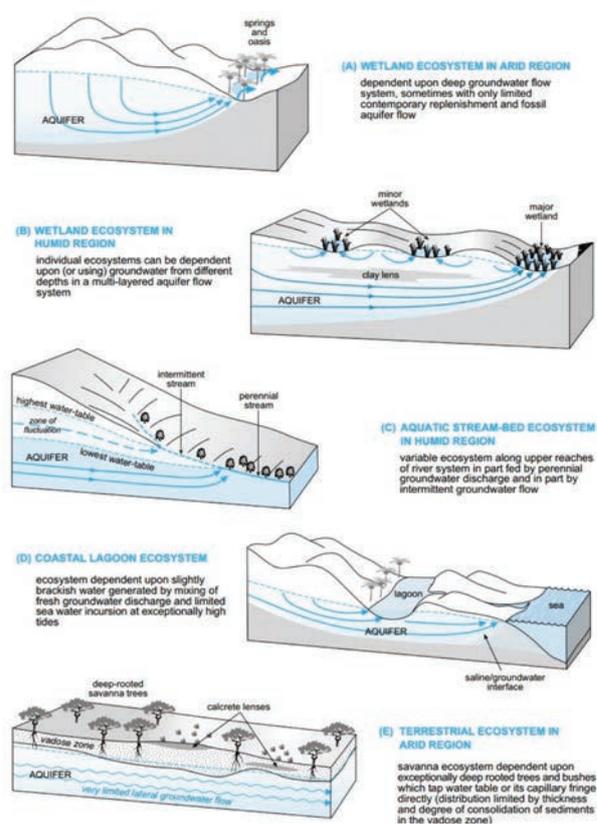


Fig. 1 - Principali tipologie di GDE e loro associato regime di flusso di falda (da Foster et al. 2015).

acque sotterranee” (e che quindi possono sopravvivere anche senza il raggiungimento della falda o la connessione diretta con una sorgente).

Ogni prelievo da un acquifero determina un impatto sui livelli di falda. In termini di impatto sugli ecosistemi però, il principale problema si verifica quando gli effetti cumulati dovuti a forti prelievi (normalmente per uso irriguo o approvvigionamento dei grandi centri urbani) causano importanti e persistenti abbassamenti del livello di falda.

Risulta spesso arduo riuscire a prevedere le reazioni di singole specie ai cambiamenti idrologici e anche le relative interdipendenze tra specie differenti, di conseguenza non è semplice determinare quale sia il cambiamento, ad esempio di livello di falda, oltre il quale si possa essere certi di determinare impatti considerevoli sugli ecosistemi dipendenti dalle acque sotterranee (Environment Australia 2001). Ovviamente quelle specie che vivono in ambienti che per loro stessa natura sono soggetti a frequenti cambiamenti (come ad esempio gli ambienti di corsi d’acqua stagionali) risultano maggiormente resistenti.

Nella pratica i potenziali impatti su questo tipo di ecosistema possono essere anche piuttosto complessi perché:

- L'effetto del deterioramento delle qualità delle acque sotterranee, solitamente per l'incremento di nitrati, ammonio o fosfati e /o per tracce di contaminazione da pesticidi, possono determinare impatti ben peggiori rispetto a qualche variazione di flusso delle acque;
- E' il modo in cui l'acqua sotterranea scaturisce e interagisce con l'ambiente superficiale che a volte può essere critico per la vita acquatica, piuttosto che la semplice presenza di acqua;
- Nonostante alcuni cambiamenti possono avvenire in periodi relativamente brevi, alcune specie sono estremamente abili nell'adattamento durante gli eventi idrologici estremi e ricompaiono quando le situazioni si normalizzano.

Tutte le misure che rafforzano il governo complessivo e la gestione delle risorse idriche sotterranee possono contribuire, o essere adattate, per la tutela dei GDE - questo tramite l'adozione di criteri volti a mantenere i livelli di falda stabili e proteggere la qualità delle acque sotterranee per soddisfare i bisogni dell'ecosistema recettore.

Esistono moltissime attività antropiche sul territorio, a scala nazionale e mondiale che stanno determinando, e hanno già determinato, gravi danni agli ecosistemi delle acque sotterranee e alla biodiversità ivi presente, molti dei quali con effetti irreversibili. Tra gli interventi che maggiormente danneggiano, talora irreparabilmente, i GDE si annoverano le captazioni sorgive, le regimazioni idraulico-forestali, le escavazioni in alveo, l'interramento delle risorgive e delle zone umide, lo scarico di reflui. Queste interferenze alterano l'assetto ecologico di corsi d'acqua e zone umide e causano ingenti perdite di biodiversità. Gli impatti antropici possono determinare gravi alterazioni su habitat e microhabitat, sia dal punto di vista chimico-fisico che quantitativo (Fig.2). Questa situazione si riflette nell'estinzione delle specie più sensibili, o in gravi minacce per molte specie sotterranee, come ad esempio drammatiche cadute di abbondanza, anche di specie nel passato ben rappresentate. Si possono verificare estinzioni di specie stigo-

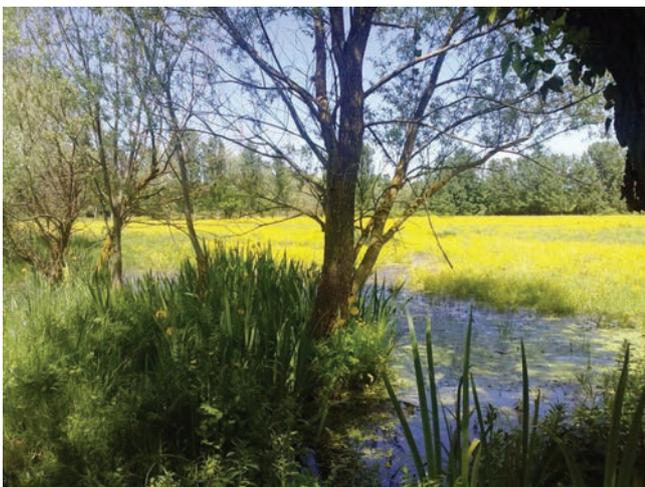


Fig. 2 - L'area umida della Cervelletta, tipico esempio di GDE in piena area urbana di Roma.

bie, riduzione della densità di popolazione o estinzione delle specie che dipendono dall'ambiente interstiziale per la riproduzione (macroinvertebrati bentonici, pesci) e delle piante che richiedono un livello di falda affiorante o subsuperficiale. Molti ambienti acquatici sotterranei, in particolare sorgenti e corsi d'acqua dipendenti da acque sotterranee, nonché le acque sotterranee stesse, sono esclusi da ogni forma di tutela della biodiversità, qualora non inclusi in aree protette.

Purtroppo la biodiversità sotterranea e degli ecosistemi superficiali che dipendono dalle acque sotterranee è poco nota sia al legislatore che all'opinione pubblica, nonché agli Enti gestori del monitoraggio e della tutela della biodiversità. Infatti il fatto che oltre il 90% dell'ecosistema che generalmente viene classificato come sorgente, corso d'acqua o zona umida si estenda anche nel sottosuolo è quasi sempre trascurato o ignorato nei piani di gestione o di conservazione o nei progetti che vanno ad incidere su questi ambienti. E' del tutto sconosciuto ai più, e conseguentemente trascurato, che i GDE mantengono stretti legami con gli ambienti di superficie e il loro stato di conservazione incide profondamente sulla biodiversità di superficie da essi dipendente: sono, ad esempio, interstiziali molti stadi giovanili acquatici di molte specie, le cui comunità subiscono drastiche alterazioni in relazione alla modifica dell'habitat interstiziale iporreico. Questa condizione è ignorata anche dai protocolli in uso per il monitoraggio biologico dei corpi idrici superficiali, come vuole la 2000/60/CE.

Da quanto descritto si evince chiaramente che in molti casi la protezione dei GDE implica necessariamente maggiori limiti relativamente all'uso e allo sfruttamento antropico delle risorse idriche. Possono quindi sorgere delle controversie quando i due interessi entrano in conflitto ed è compito di chi gestisce la risorsa valutare con attenzione ed a seguito di un'attenta analisi socio-economica il peso di eventuali costi ambientali della perdita o il deterioramento di un GDE contro gli indubbi benefici sociali di una maggiore disponibilità di risorsa idrica (Falkenmark 2003).

## BIBLIOGRAFIA

- AQUALIFE - Development of an innovative and user-friendly indicator system for biodiversity in groundwater dependent ecosystems – Life\* 2012 Project.
- Environment Australia (2001). Environmental Water Requirements of Groundwater-Dependent Ecosystem Sinclair Knight Merz Pty Ltd, Technical Report 2.
- Falkenmark M (2003). Water Management and Ecosystems : Living with Change. GWP TEC Background Paper No. 9.
- Foster S, Koundouri P, Tuinhof A, Kemper K, Nanni M, Garduño H (2015). Groundwater Dependent Ecosystems the challenge of balanced assessment and adequate conservation. The World Bank, Global Water Partnership Associate Program.