

Approccio integrato per la scelta di aree idonee alla realizzazione di pozzi produttivi nelle Province rurali di Nema e Timbedgha (Hodh El Chargui, Mauritania SE).

GIORGIO GHIGLIERI(*) & ALBERTO CARLETTI (**)

RIASSUNTO

Key words: *Groundwater, Access to water, Dry environment, Mauritania*

L'accessibilità all'acqua potabile è un diritto fondamentale, ancora oggi negato ad una larga parte della popolazione mondiale. Le linee guida dell'O.M.S. (WHO, 2006) definiscono standards minimi di qualità delle acque, stabilendo concentrazioni limite per una serie di parametri chimici, organici ed inorganici. Inoltre, le stesse linee guida riportano una classificazione basata sia sull'accessibilità, espressa in termini di tempo o distanza di percorrenza per raggiungere il più vicino punto di approvvigionamento, sia sulla quantità di acqua distribuita od utilizzata. Riguardo a ciò lo standard minimo che deve essere assicurato nei P.V.S. corrisponde alla categoria *basic access* (distanza di percorrenza inferiore ad 1 Km e disponibilità idrica di 20 l/giorno per abitante).

Nell'ambito del Programma ACP-EU Water Facility si inserisce il Progetto HEFEM (*HEFEM: appui aux municipalités rurales pour la sécurisation et la gestion de l'eau*). L'obiettivo generale era quello di garantire, attraverso una serie di interventi pilota (nuovi pozzi e/o ripristino di esistenti), un più facile accesso all'acqua per le popolazioni di 13 comuni rurali delle province di Nema e Timbedgha, nel sud dell'Hodh El Chargui, che non erano mai stati oggetto di studi idrogeologici sistematici. Nel corso del progetto, oltre alla realizzazione di tali interventi, è stato possibile predisporre una base di conoscenze specialistiche e soprattutto trasferirne le competenze ai tecnici locali.

La regione meridionale dell'Hodh forma una larga depressione circondata ad Ovest dal massiccio montagnoso dell'Afollé e dalla vallata della Kolimbiné, e ad Est dal rilievo del Dhar di Nema. Dal punto di vista climatico, l'area in studio presenta caratteristiche di transizione tra il clima sudano-saheliano (semi-arido) a Sud, e quello tipicamente saheliano (arido) a Nord. Verso Nord, tra le città di Ayoun El Atrouss e Nema, è presente una vasta depressione che

costituisce un bacino endoreico recente, essenzialmente ricoperto da dune eoliche semi-attive di circa 100 m di spessore (regione dell'Aouker) ed attraversato da valli morte. Nella parte meridionale il territorio presenta tipici campi di dune stabilizzate, poco spesse (meno di 20 m) ed allungate in direzione ENE-OSO. Procedendo in direzione E-SE, le dune lasciano il posto a vaste depressioni argillose dove affiora il substrato roccioso. Il basamento dell'Hodh meridionale (Bacino di Taoudeni) corrisponde ad una copertura sedimentaria (dolomie, peliti e argilliti) intrusa da laccoliti e filoni doleritici del Giurassico; l'Hodh si chiude ad Est sulle falesie del Dhar di Nema, da dove si estende, fino al confine con il Mali, un altopiano costituito da arenarie del «Continental intercalaire» (Cretaceo), che poggiano su un basamento cristallino.

In tali condizioni ambientali, le acque sotterranee rivestono un ruolo fondamentale, in quanto rappresentano praticamente le uniche risorse idriche sfruttabili dalle popolazioni rurali.

A partire dal quadro geologico a scala regionale, desunto dalla cartografia ufficiale (*Cartes géologiques à 1/200.000 de l'extrême Sud de la Mauritanie*: BRGM, 2005), ed utilizzando alcune stratigrafie di perforazioni realizzate per prospezioni minerarie, è stato ricostruito lo schema idrogeologico regionale, articolato in 3 Unità idrogeologiche principali:

- *Unità idrogeologica del Neoproterozoico superiore*: comprende, in un unico complesso idrogeologico, l'acquifero delle peliti dell'Hodh. Questo possiede una permeabilità secondaria per fessurazione, la cui entità, normalmente abbastanza ridotta, è molto variabile ed è legata alla presenza di reti di diaclasi e fratture;
- *Unità idrogeologica del Mesozoico*: può essere distinta in un complesso idrogeologico delle doleriti (Giurassico) ed in complesso idrogeologico delle arenarie del Dhar di Nema (Cretaceo). Entrambi sono caratterizzati, quando presente, da permeabilità di tipo secondario;
- *Unità idrogeologica del Quaternario*: è costituita dal complesso dei depositi sabbiosi di origine eolica (con spessori abbastanza limitati nell'area di interesse) e dal complesso dei depositi alluvionali antichi e recenti, che affiorano in corrispondenza degli oueds. Entrambi presentano una buona permeabilità per porosità.

L'acquisizione dei dati idrogeologici ed idrochimici è stata effettuata, su una superficie complessiva di circa 20000 kmq, in due fasi.

La prima fase si è sviluppata sia attraverso rilievi geologici speditivi, al fine di verificare la litologia di superficie e di

(*) Dipartimento di Ingegneria del Territorio, Nucleo Ricerca Desertificazione: Università degli Studi di Sassari ghiglieri@uniss.it

(**) Nucleo Ricerca Desertificazione: Università degli Studi di Sassari nrd@uniss.it

Lavoro eseguito nell'ambito del programma Water Facility, progetto HEFEM. (<http://www.projet-hefem.org:8080/servlet/ae5Mau>) con il contributo finanziario ACP-EU

individuare le unità idrogeologiche principali, sia attraverso il censimento dei pozzi presenti. Sui 533 pozzi censiti sono stati rilevati i dati costruttivi e tecnici dell'opera di captazione e determinati una serie di parametri, quali quota assoluta, coordinate chilometriche, quota piezometrica, pH, conducibilità elettrica e temperatura dell'acqua. Al fine di ipotizzare un modello idrogeologico concettuale, in questa fase ci si è dedicati anche all'elaborazione di stratigrafie per poter distinguere tipologicamente i sistemi acquiferi, lo spessore e la geometria degli stessi.

Tenuto conto del modello idrogeologico e sulla base dei dati rilevati nel corso del censimento, si è giunti all'impostazione di una rete di monitoraggio che ha riguardato gli acquiferi individuati. Durante questa seconda fase del lavoro, sono stati eseguiti rilievi idrogeologici speditivi su 99 pozzi e sono stati prelevati 39 campioni di acque sotterranee per le analisi chimico-fisiche di laboratorio. Le analisi hanno consentito di definire le diverse facies idrochimiche e di evidenziare la scarsa qualità delle acque utilizzate dalla popolazione. Quest'ultima dipende principalmente da un inquinamento diffuso di origine antropica ed animale: infatti, è stata rilevata una contaminazione batterica di origine fecale ed una concentrazione di NO₃ superiore al limite previsto dall'O.M.S in circa il 70% dei campioni analizzati. Tutti i dati, una volta verificati e standardizzati, sono stati implementati in ambiente G.I.S..

Le elaborazioni delle curve isopiezometriche, relative all'acquifero delle peliti e delle doleriti, hanno permesso di definire le direzioni di flusso regionali. Generalmente, i flussi convergono in corrispondenza dei compluvi, nei quali si sono impostati i principali oueds costituiti dai depositi alluvionali. Tali formazioni ospitano acquiferi superficiali, interessati da importanti flussi di subalveo sicuramente sfruttabili, anche se di limitato spessore ed estensione, che pertanto rappresentano una risorsa strategica per le popolazioni locali.

Per l'individuazione delle aree prioritarie dove realizzare gli interventi pilota, si sono seguiti essenzialmente sia criteri legati all'*accessibilità-disponibilità d'acqua*, sia criteri di tipo *idrogeologico* e di *qualità dell'acqua*. Per quanto riguarda i primi, si è partiti dal documento ufficiale del Governo mauritano relativo al *Plan d'Investissement Régional en hydraulique rurale et semi-urbaine pour la Wilaya du Hodh El Chargui* (Fonte: Ministère des Affaires Economiques et du Développement, 2004), nel quale è riportato un elenco delle località a priorità di intervento per la mancanza o l'insufficienza di disponibilità idrica. Questi dati sono stati aggiornati ed integrati con quelli rilevati nell'ambito del presente lavoro. Attraverso il parametro "distanza di percorrenza" sono stati individuati dei buffers, rispettivamente, di 1 km e 2 km dal centroide dei villaggi. L'analisi ha evidenziato che il 35% di essi non è servito da alcun pozzo entro il raggio di 2 km (condizione peggiore), mentre per quasi tutti gli altri è presente soltanto un pozzo entro la distanza di 1 km. Fra questi ultimi, la maggior parte dei pozzi non garantisce il fabbisogno minimo (20 l/g/a). Secondo l'O.M.S. tutte queste situazioni vengono classificate come "no access" e sono dunque da considerarsi zone per interventi prioritari.

Il criterio *idrogeologico*, indirizzato ad individuare acquiferi potenzialmente sfruttabili, ha considerato anche alcuni aspetti socio-economici. Infatti, poiché in queste aree rurali non sono

disponibili attrezzature per perforazioni profonde e non sono presenti linee di distribuzione elettrica, gli acquiferi strategicamente più importanti sono risultati quelli ospitati nei depositi alluvionali, che in quanto superficiali, possono essere sfruttati con pozzi poco profondi (scavati) e dotati di pompe a mano. Tuttavia, una limitazione al loro sfruttamento deriva dal fatto che questi acquiferi sono facilmente vulnerabili ad ogni sorta di inquinamento di tipo animale e/o umano, così come evidenziato dalle analisi chimiche. Seguendo il criterio legato alla *qualità dell'acqua*, i nuovi pozzi sono stati sempre ubicati a monte dei villaggi (totalmente privi di qualsiasi tipo di impianto igienico) rispetto alla direzione di flusso delle acque sotterranee. Infine, l'elenco delle località potenziali di intervento è stato sottoposto al parere delle Comunità Territoriali di Nema e Timbedgha e delle diverse Autorità Comunali, per arrivare ad una scelta definitiva e condivisa.

Concludendo, la metodologia sviluppata nel corso del Progetto ed il sistema strutturato dei dati acquisiti si sono rivelati un valido strumento operativo, che potrà essere utilizzato sia dalle amministrazioni a livello locale (Wilaya, Moughataa) che da quelle governative centrali (Ministeri e CNRE).

REFERENCES

- AA.VV. (1994) - *United Nations Convention to Combat Desertification in those countries experiencing serious drought and/or desertification, particularly in Africa*. UNEP, Geneve.
- AA.VV. (2004) - *Plan d'Investissement Régional en hydraulique rurale et semi-urbaine, Wilaya du Hodh Echargui République Islamique de Mauritanie*, Ministère des Affaires Economiques et du Développement, Projet d'Appui a la Reforme des Secteurs de l'Eau, de l'Assainissement et de l'Énergie
- LAHONDÈRE D., ROGER J., LE METOUR J., DONZEAU M., GUILLOCHEAU F., HELM C., THIEBLEMONT D., COCHERIE A. & GUERROT C. - (2005) - *Notice explicative des cartes géologiques à 1/200000 et 1/500000 de l'extrême sud de la Mauritanie*. DMG, Ministère des Mines et de l'Industrie, Nouakchott, Rapport **BRGM/RC-54273-FR**, 610 pp
- WHO - (2006) *Guidelines for drinking-water quality. First addendum to third edition. Vol.1 - Recommendations*. 2006, 595 pp