

Balaka, 9 gennaio 2011

Studio di fattibilità: captazione sorgente d'acqua potabile al Chaon.



Figura 1 _La Santa Monica Nursery School di Chaon vista da lontano

Premessa: il presente studio è stato effettuato con mezzi di fortuna, e tutti i valori e le misurazioni, dove non diversamente specificato, rivestono un valore indicativo. Le quote altimetriche sono state ricavate tramite altimetro presente in un orologio Casio. In base a precedenti esperienze, si può affermare che tali misurazioni sono piuttosto precise, col solo limite di variare modularmente di 5 m in 5 m.

L'altimetro è stato tarato alla missione dei padri Montfortani di Balaka, prendendo come riferimento la quota di 590 m, che i padri considerano approssimativamente esatta. Si può quindi dire che *le differenze di livello* fra un punto e l'altro possono essere considerate per quanto possibile precise, con un'approssimazione massima di +/- 4/5 m dovute alla tolleranza strumentale, mentre *le quote altimetriche* rispetto al livello del mare, nel caso in cui fosse necessario conoscerle con precisione (cosa non strettamente necessaria ai fini del presente studio), possono essere teoricamente ricalcolate con precisione soltanto conoscendo l'altezza precisa della missione dei padri Montfortani di Balaka.

Le distanze sono state ricavate contando il numero di passi percorsi sul terreno. Basandomi su precedenti esperienze posso affermare che, su terreno piano e senza ostacoli, mediante questo metodo sono solitamente in grado di calcolare l'esatta misura con una tolleranza di +/- 5%. Date le differenti tipologie di terreno incontrate, vale a dire sentiero montano, dislivelli, campi di mais, incolti con erbe alte e fitte sterpaglie, la tolleranza nella determinazione delle misure andrebbe prudentemente aumentata ad un +/-15%.

Cenni generali.

Chaon è una località densamente abitata, posta su un altopiano a circa 1.100 m circa di quota. Il terreno è fertile e abbastanza umido, cosa che permette un buon livello di coltivazioni. In alcuni avvallamenti sono presenti anche alcuni banani, al tempo della visita portatori di frutti quasi maturi, ad ulteriore conferma dell'umidità del sottosuolo. Sotto lo strato di humus superficiale il terreno appare argilloso, cosa che diviene più evidente sul fondo degli avvallamenti. Spesso in questi avvallamenti affiorano pozze o rigagnoli d'acqua, mentre sul terreno pianeggiante destinato a coltivo non ho notato corsi d'acqua.

Situazione attuale.

La Santa Monica Nursey School di Chaon è dotata di due tanks adiacenti, adibiti all'accumulo dell'acqua piovana raccolta da un tetto in lamiera metallica, e posti in posizione leggermente sopraelevata rispetto alla scuola.



Figura 2 _I tanks alla Nursery School

Un tank è di plastica, e a detta dei locali può contenere 5.000 litri d'acqua. Le misurazioni da me effettuate sono le seguenti: diametro esterno 177 cm circa, altezza 175 cm circa, più bombatura superiore. Un calcolo teorico del volume, tenuto conto di una certa approssimazione nelle misure (rilevate con un metro da sarta flessibile) e valutando ad occhio un valore di 250/350 litri da attribuire alla bombatura superiore, conferma comunque una capacità di 4.400/4.500 litri approssimativamente.

L'altro tank è più piccolo ed all'apparenza in cemento, anche se è possibile e forse anche logico che sia fatto di mattoni intonacati, dato che i mattoni vengono fatti e cotti anche in loco.

Non è stato possibile misurare lo spessore dei muri, né visionarne l'interno. Le misure esterne sono comunque le seguenti: diametro esterno 160 cm, altezza esterna 150 cm. Con muri da 10 cm di spessore (valore arbitrariamente attribuito) la capacità risultante sarebbe di poco più di 2.000 litri, o meno se i muri fossero in mattoni e più spessi.

Si può quindi affermare che attualmente la capacità totale di accumulo d'acqua piovana sia compresa fra un minimo di 6.000 e un massimo di 7.000 litri.

Dai tanks esce un tubo metallico, parzialmente interrato e di circa 2 pollici di diametro, che alimenta dei rubinetti distanti alcune decine di metri.

La quota della base dei tanks è di 1.180 m, ma alzando l'altimetro di 2 m la misurazione scatta a 1.185. Possiamo dire quindi che con buona approssimazione la quota di riferimento sia **1.183 m** circa.

Possibili fonti d'acqua.

Il punto d'acqua più vicino è posto in una valletta immediatamente sottostante il complesso della Nursey School. Consiste in una pozza fangosa, posta in terreno argilloso, abitata da numerosi e strani insetti, oltre che da uova all'apparenza di rane o anfibi simili.



Figura 3 _La pozza più vicina

Nonostante mi assicurino che durante la stagione secca l'acqua appaia più chiara, personalmente scarterei l'uso di tale fonte per i seguenti motivi:

1) L'acqua è stagnante, fangosa e infestata da insetti. Non esiste alcun emissario in uscita, né immissario in entrata.

2) La pozza è di scarsa capacità, poco profonda e all'apparenza scarsamente alimentata dalla falda. Un intenso prelievo la porterebbe verosimilmente ad un rapido esaurimento.

3) La valletta è posta sotto il complesso della scuola e dei relativi gabinetti, ovviamente non dotati di impianto fognario, e quindi non si può escludere un eventuale inquinamento dovuto ad acque di percolazione.

Non ho misurato la distanza dai tanks, che comunque posso valutare con grandissima approssimazione in circa 300 m. La quota della pozza è posta invece a 1.160 m, il che indica un dislivello di 20/23 m rispetto alla base dei tanks. Il sentiero di accesso è in alcuni punti piuttosto ripido.

Un secondo punto d'acqua assai migliore è posto invece ad una distanza (via più breve) di 610 m circa (+/- 15%, come si è detto) dai tanks, anch'esso in una valletta. Per raggiungerlo si percorre un comodo sentiero lungo circa un chilometro, mentre la via più breve per far passare un'eventuale tubazione passa attraverso campi coltivati, campi incolti e boscaglia. La via breve, per quanto accidentata, è comunque agevolmente percorribile e non si notano particolari difficoltà a farci passare un tubo per l'acqua, se non eventuali problemi di carattere legale-amministrativo dovuti a diritti di proprietà.



Figura 4_Incolto e sterpaglie lungo la via breve.

L'acqua è sorgiva e limpida e fuoriesce da un tubo collegato ad un piccolo serbatoio di accumulo. La portata attuale (inizio della stagione delle piogge) è di 0,5 litri al secondo (una bottiglia da 2 litri impiega 4 secondi e 1 decimo a riempirsi). La quota è a 1.165 m, con un dislivello quindi di - 15/18 m rispetto alla base dei tanks. La posizione evita ogni possibilità di inquinamento da parte dei gabinetti della scuola, anche se non posso escludere che qualcuno abiti a monte. Comunque la sorgente è già usata dai locali, che vi attingono tramite il consueto sistema manuale a base di secchi e catini. Anche la scuola se ne serve quando i tanks si esauriscono.



Figura 5_La sorgente di acqua pura, portata 1.800 litri/ora.

I locali mi assicurano che tale sorgente non si secca mai, neanche in caso di siccità, e che anzi la portata rimane costante per tutto l'anno (cosa che a me personalmente appare poco verosimile, ma non ho ovviamente nessun elemento, se non la logica, per poter contraddire chi vive qui ed ha un'esperienza diretta in materia).

Conclusioni.

L'acqua da usare è senza dubbio quella della sorgente, più sana e pulita. Oltretutto, pur essendo posta più lontano, è ad una quota più alta di 5 m rispetto alla pozza fangosa, e la portata appare sufficiente (0,5 litri al secondo danno 1.800 litri all'ora, cioè 43.000 litri al giorno).

Il posizionamento di un pannello solare va effettuato fuori della valletta, per evitare che rimanga molte ore in ombra. Si potrebbe mettere per esempio a circa metà strada (fig. 6) dove si abbandona il sentiero prima di entrare nei campi, zona bene esposta al sole ed anche ben visibile dalla scuola, cosa che limiterebbe il problema di eventuali furti. Il diametro del tubo va calcolato in funzione della portata massima dalla pompa, che comunque si suggerisce di prevedere di generose dimensioni, per permettere un domani di massimizzare il prelievo d'acqua durante le ore centrali del giorno, in cui l'insolazione consente il pieno utilizzo della capacità del pannello solare.



Figura 6 _La Nursey School vista da dove si lascia il sentiero, a circa metà strada.



Figura 7 _L'angolo in basso della cinzione della school e sullo sfondo – sopra il paletto di destra - il punto in fig 6

In un secondo tempo, o già fin da subito se i fondi lo permettessero, si potrebbe infatti costruire un serbatoio di accumulo (per caduta) alla sorgente, affinché non andasse sprecata l'acqua emessa durante la notte: di notte si riempirebbe il serbatoio, e di giorno la pompa solare potrebbe trasferire l'acqua fino ad un secondo tank più grande che consentirebbe di servire parte del paese e non soltanto la scuola. Eventuale acqua in eccesso potrebbe poi

servire a coltivare una serie di orti, primo fra tutti quello a servizio della mensa della scuola, con diminuzione dei costi di mantenimento e creazione di attività indotte a favore dell'economia locale.



Figura 8 _ Campo di sterpaglie sulla via breve

Calcolo dei materiali e dei lavori necessari.

620 metri di tubazioni (+/- 15%. Un calcolo reale può essere effettuato posizionando una corda sull'effettivo percorso, e misurandola poi con precisione).

Pompa - pannello solare – opere di muratura annesse, con cemento, sabbia ed eventuali ferri per armatura.

300 m ca di cavo elettrico, dal pannello solare alla pompa, posta alla sorgente.

Un tank di accumulo alla sorgente (piccolo se si vuol servire solo la scuola, di 30 mc circa se si vuole captare la totalità dell'acqua ad uso di tutta la comunità, oltre che per l'irrigazione).

Uno o più tanks di accumulo in posizione elevata, per servire molte case. (N.B. In un primo tempo e in mancanza di fondi si potrebbero far bastare i 2 tanks già presenti alla scuola, sufficienti per le necessità della scuola e delle case limitrofe).

Si suggerisce che il tubo dell'acqua venga interrato, e ciò per: 1) evitare danneggiamenti da parte di passanti o ladri e invecchiamento precoce a causa della radiazione solare (questo nel caso in cui la tubazione fosse in plastica, come modernamente effettuata in Italia); 2) evitare un eccessivo riscaldamento dell'acqua dovuto al sole tropicale; 3) permettere la normale coltivazione dei campi attraversati.



Figura 9 _ campi coltivati sulla via breve.

Data la natura del suolo (che sembra in genere abbastanza profondo, salvo qualche affioramento roccioso da evitare) e la maestria dei locali nell'uso intensivo della zappa, non dovrebbe risultare né difficile né troppo costoso far effettuare una trincea profonda un metro circa e adatta allo scopo. Due persone potrebbero forse riuscirci in 10 giorni di lavoro (30 metri al giorno a testa), con una spesa totale di 6.000 MK, cioè 28 € in tutto (20 giorni lavorativi per 300 MK al giorno). Anche se ci volesse il doppio o il triplo di tempo e relativo costo, non sarebbe certamente una rovina.

Trasporto materiali.

Si arriva in auto, su strada sterrata, fino al villaggio di Magne-Magne, posto a 710 m di quota. Occorrono circa 2 ore a passo lento (adatto al trasporto di carichi medio-pesanti, diciamo 30 kg a portatore) per raggiungere la Nursery School. Si tocca una quota massima di 1.200 m circa, mentre la School è posta a 1.183 m (base tanks). Sono quindi 490 i metri di dislivello da superare. Con carico leggero (10-15 kg) una persona mediamente allenata può coprire la strada in 1h e 30.

A Magne-Magne sono disponibili dei portatori, che sono felici di trasportare carichi a 10 MK al kg. Le tariffe applicate sono infatti le seguenti:

50 kg = 500 MK - 20 kg = 200 Mk - 10 kh = 100 Mk

Il cambio attuale è di 1€ = 210/215 Mk, quindi per 50 kg si spendono 2,32 €. Probabilmente per un lavoro impegnativo si potrebbero contrattare tariffe più favorevoli, mentre resta da valutare sul posto la possibilità di trasporto di carichi particolarmente voluminosi o pesanti e indivisibili.

In occasione delle elezioni hanno portato su le schede elettorali con l'elicottero, che quindi in via generale e in caso di estrema necessità dovrebbe essere possibile noleggiare, anche se come "estrema ratio", sia a causa del costo, sia per le probabili difficoltà organizzative. Inoltre il denaro speso non andrebbe a favore della popolazione locale, ma dell'apparato governativo o industriale. Resta comunque una possibilità.

Al Chaon sono invece disponibili dei mattoni cotti in loco, che quindi non occorre portare da giù.



Figura 10 _ Vecchia fornace di mattoni a Chaon.

Considerazioni varie.

Lo studio è stato effettuato affrettatamente e senza i necessari mezzi di rilevamento. In particolar modo ho avuto pochissimo tempo a disposizione, anche perché ad un certo punto si è messo a piovere, ma soprattutto non ho avuto nessuna istruzione precisa sul progetto da realizzare, né posso io dire di avere alcuna esperienza in materia (questo è il mio primo intervento in questo campo).

Prima di procedere in modo operativo occorrerebbe quindi effettuare un altro sopralluogo, per chiarire almeno i seguenti punti:

- Quali sono le autorizzazioni da ottenere per passare coi tubi sulle diverse proprietà e per sfruttare la sorgente.
- Per quante persone si deve costruire l'acquedotto (solo la scuola o anche parte del villaggio?) e per quale uso (solo per l'acqua potabile o anche ad uso irriguo per le coltivazioni?)

- Quale sia la natura del terreno, per valutare le difficoltà di scavo.
- Individuare i luoghi di possibili punti intermedi di erogazione acqua, a parziale favore della popolazione locale e non soltanto della Nursery School.
- Effettuare una ricognizione a monte della Nursery School, per vedere se per caso non esista un punto di approvvigionamento d'acqua anche più lontano ma in posizione più elevata, che possa alimentare la condotta per caduta. Si spenderebbe di più per i tubi, ma si risparmierebbe l'onere della installazione e soprattutto della custodia e manutenzione della pompa e dei pannelli solari.

Per eventuali ulteriori chiarimenti rimango a disposizione ai seguenti recapiti:

Giuseppe Limido - via San Francesco 3 – 21043 Castiglione Olona (Varese) – Italy

tel. uff. 0332 40 12 13; tel. casa 0331 859 515; cell. 329 66 21 534; mail:
giuseppe.limido@eurofilm.it



Figura 11 _ L'autore sulla Piana del Chaon.