

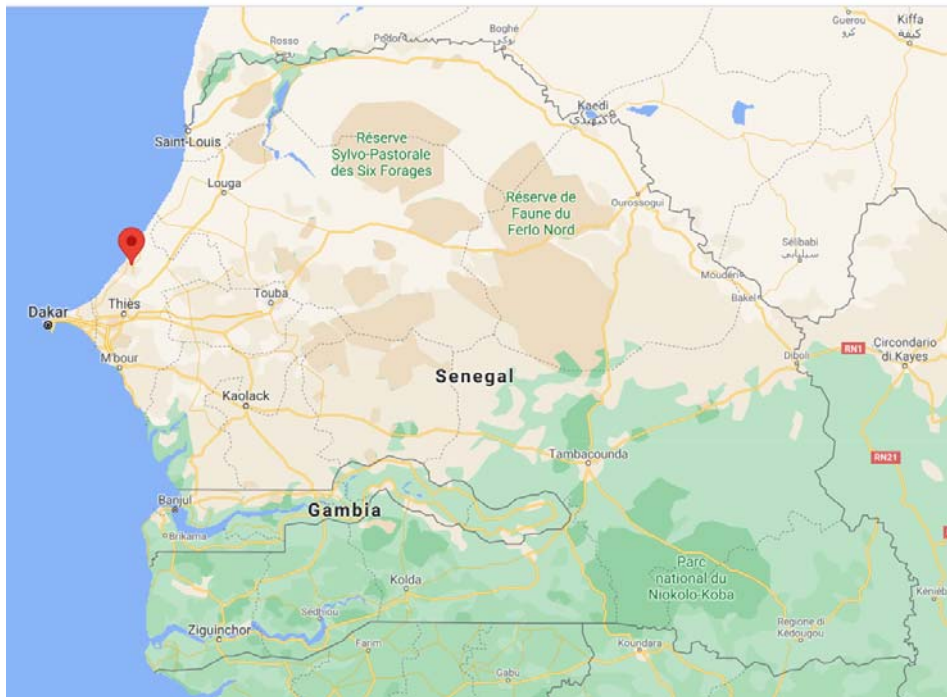
REPORT ATTIVITA' SENEGAL GOLGAINDE'

1.	PREMESSA	2
2.	PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI	4
3.	REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI	7
3.1.	Installazione pannelli solari	7
3.2.	Realizzazione del pozzo	9
3.3.	Allestimento del pozzo.	10
3.4.	Stoccaggio e distribuzione delle acque	11
3.5.	Misure di protezione e gestione	13
3.6.	Controllo qualità delle acque prelevate	13
3.7.	Misure di gestione	13

1. PREMESSA

L'area di intervento è costituita da alcuni villaggi rurali ubicati nella Provincia di Tivaouane, Senegal Settentrionale, accanto al centro abitato di Mboro.

Figura 1: ubicazione dell'area di intervento



L'avvio delle attività di verifica di fattibilità di progetto nasce da una segnalazione della Onlus italiana Progetto Senegal, da più di un decennio attiva nel settore sanitario presso quest'area, che nella sua attività ha riscontrato l'insorgenza di numerose patologie legate alla mancanza di acque potabili.

Al fine di verificare la fattibilità di progetto nel 2016 si è effettuata una prima spedizione di acquisizione di dati ambientali e socio economici e di raccolta di idee progetto tramite riunioni con gli abitanti dei villaggi visitati.

Nel corso della spedizione si è prima di tutto fatta una verifica sulla qualità e quantità delle risorse disponibili presso ogni villaggio, tramite il rilevamento di una serie di parametri di campo, il prelievo di campioni d'acqua presso i punti d'acqua in uso nei villaggi e la successiva analisi di laboratorio dei principali parametri geochimici.

Nella stessa spedizione si sono svolte le riunioni di progettazione partecipata con gli abitanti dei villaggi, raccogliendo le idee progetto, verificando le disponibilità dei beneficiari ad essere parte operativi nella realizzazione e gestione delle infrastrutture da realizzare e analizzando le dinamiche sociali legate alla distribuzione dell'acqua, nell'ottica di un approccio di equità e minimizzazione delle conflittualità.

Figura 2: acquisizione dati di campo



Figura 3: acquisizione dati di campo

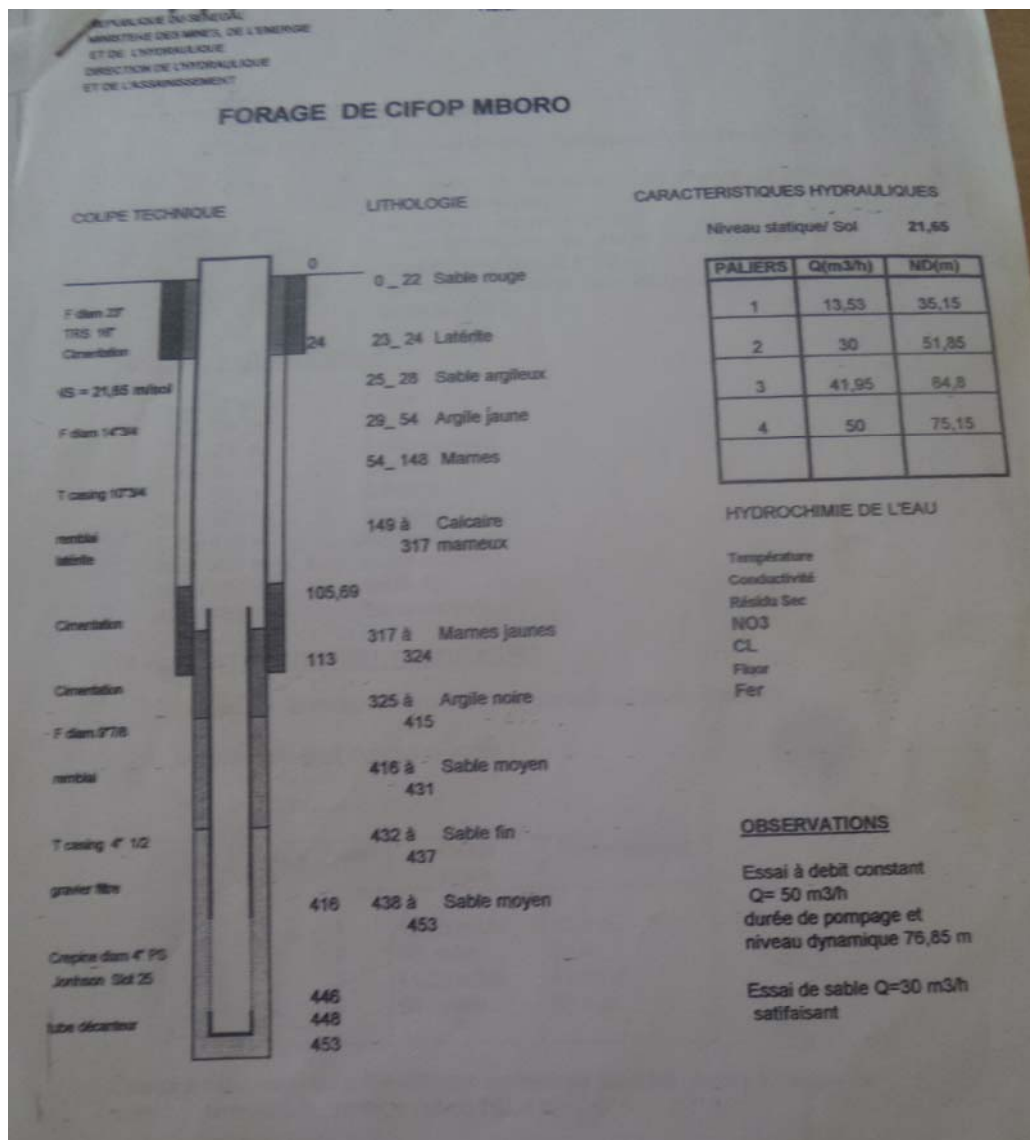


Al termine delle attività di verifica di fattibilità, dopo aver verificato positivamente le condizioni di necessità e urgenza dell'intervento e di sicurezza dei territori, si è stilata una graduatoria di priorità di intervento, mettendo al primo posto in termini di urgenza quelle comunità nelle quali si sono rilevate la totale assenza di risorse adeguate in termini di potabilità delle acque e la maggiore distanza tra le fonti di approvvigionamento e le abitazioni.

Nello stesso viaggio si sono inoltre ricercati degli istituti o enti che potessero avere dei dati utili relativamente alle caratteristiche idrogeologiche dell'area.

Di seguito si riporta la stratigrafia di una perforazione profonda effettuata negli anni '80 dalla cooperazione belga e raccolta dal Centre International de Formation Pratique Ecoles Techniques (CIFOP) di Mboro.

Figura 4: acquisizione dati bibliografici



2. PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI

Le attività operative del primo intervento realizzato in quest'area si sono concentrate sul villaggio di Goldgandè, che in fase di raccolta dati era risultato quello con maggiori e più urgenti necessità dal punto di vista dell'approvvigionamento idrico.

Infatti questo villaggio, abitato da circa 1200 persone, è completamente privo di risorse idriche affidabili. Tutte le necessità idriche venivano soddisfatte tramite una rete di pozzi superficiali scavati nei primi metri della falda acquifera superficiale sabbiosa.

L'ubicazione dei pozzi rilevati viene riportata nella Figura sottostante.

Figura 1: planimetria con ubicazione dei pozzi rilevati a Goldgainè



Come rilevabile dalla figura il villaggio è costituito da due raggruppamenti di case abbastanza fitti presso l'area costiera e da tante case sparse nelle zone più interne, caratterizzate anche da alcuni campi coltivati. Tutte le abitazioni si rilevano in un'area di poco inferiore al Km².

Va infine segnalata la presenza di un ulteriore gruppo di case, in corrispondenza del quale è stato rilevato il pozzo PO9, che dista circa 1 Km dai principali insediamenti abitativi.

Figura 2: planimetria estesa con ubicazione dei pozzi rilevati a Goldgaidè



Le analisi effettuate nel 2016 sulla rete di pozzi esistenti hanno individuato la presenza di acque fortemente salinizzate nei pozzi della zona costiera, assolutamente non idonee ad un uso potabile ed agricolo delle stesse.

I dati di campo e laboratorio hanno inoltre mostrato, come atteso, una diffusa contaminazione batteriologica, che caratterizza tutti i pozzi rilevati, attribuibile alle modalità di allestimento ed utilizzo dei pozzi.

I dati rilevati hanno in ogni caso evidenziato buone potenzialità qualitative e quantitative per la falda acquifera superficiale, ad eccezione della zona costiera, caratterizzata da elevati valori di salinità.

Soprattutto dalla zona caratterizzata dai pozzi P4, P5 e P6 le acque sono infatti caratterizzate da conducibilità nell'ordine di poche centinaia di microS/cm e concentrazione degli analiti verificati compatibile con l'uso potabile.

Va infine evidenziato come, per motivi costruttivi, tutti i pozzi siano stati approfonditi per non oltre 30 – 40 cm all'interno della falda acquifera superficiale, determinando una scarsa produttività degli stessi.

Figura 3: caratteristiche pozzi rilevati



In considerazione dei dati tecnici rilevati e delle riunioni di condivisione delle idee progetto si è optato per la realizzazione di un sistema di emungimento da realizzarsi presso un nuovo pozzo nell'area a monte idrogeologico delle abitazioni e delle attività di allevamento potenzialmente in grado di determinare una contaminazione delle acque di falda.

L'ubicazione è stata scelta nelle vicinanze del pozzo 6, in corrispondenza del quale si era rilevato un contenuto salino compatibile con l'uso potabile ed agricolo. Data la mancanza di energia elettrica che caratterizza il villaggio si è optato per alimentare il sistema tramite pannelli fotovoltaici.

L'ubicazione del pozzo nell'area topograficamente più elevata del villaggio è inoltre funzionale ad una distribuzione per caduta delle acque pompate da un serbatoio che verrà adeguatamente dimensionato.

Per definire i volumi idrici necessari si è preso come riferimento quanto suggerito dall'organizzazione mondiale della Sanità che indica in 50 litri/giorno il fabbisogno minimo pro-capite necessario per una vita dignitosa.

Considerando un numero di abitanti di 1200 che consumano ogni giorno 50 litri si ha un fabbisogno teorico di 60.000 litri/giorno (60m³).

3. REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI

3.1. Installazione pannelli solari

In accordo con i dati di dimensionamento definiti per il sistema di pompaggio sono stati installati 4 pannelli solari Panasonic modello VBHN240SJ25, caratterizzati da una dimensione di 1580 x 800 mm, in grado di fornire una potenza massima di 240KW cadauno.

Si riportano di seguito le schede dei pannelli.

Figura 4: scheda tecnica pannelli solari

Dati elettrici (a CS)	VBHN245SJ25	VBHN240SJ25
Potenza nominale (Pmax) [W]	245	240
Tensione alla potenza nominale (Vmp) [V]	44,3	43,6
Corrente alla potenza nominale (Imp) [A]	5,54	5,51
Tensione di circuito aperto (Voc) [V]	53,0	52,4
Corrente di corto circuito (Isc) [A]	5,86	5,85
Protezione da sovracorrente max. [A]	15	15
Tolleranza di resa [%] *	+10/-0	+10/-0
Massima tensione di sistema [V]	1000	1000
Efficienza modulo (%)	19,4	19,0

Nota: Condizioni standard: Massa d'aria 1,5; irraggiamento = 1000 W/m²; temperatura della cella = 25 °C.
 * Tutti i moduli misurati nel stabilimento di produzione Panasonic hanno tolleranze positive

Caratteristiche termiche	VBHN245SJ25	VBHN240SJ25
Temperatura (NOCT) [°C]	44,0	44,0
Coefficiente della temp. di Pmax [%/°C]	-0,258	-0,258
Coefficiente della temp. di Voc [V/°C]	-0,125	-0,123
Coefficiente della temp. di Isc [mA/°C]	3,22	3,22

A temperatura NOCT (Normal Operating Conditions)

Potenza massima (Pmax) [W]	187,3	183,9
Tensione alla max. a potenza (Vmp) [V]	42,7	42,1
Corrente alla max. potenza (Imp) [A]	4,46	4,44
Tensione di circuito aperto (Voc) [V]	50,2	49,6
Corrente di corto circuito (Isc) [A]	4,74	4,73

Nota: Temperatura Nominale Operativa della Cella (NOCT): Spettro della massa d'aria 1,5; Irraggiamento 800W/m² Temperatura dell'aria 20 °C; velocità del vento 1 m/s

A basso irraggiamento (20%)

Potenza massima (Pmax) [W]	46,8	45,9
Tensione alla max. potenza (Vmp) [V]	42,7	42,2
Corrente alla max. potenza (Imp) [A]	1,10	1,09
Tensione di circuito aperto (Voc) [V]	49,6	49,0
Corrente di corto circuito (Isc) [A]	1,17	1,17

Nota: Basso irraggiamento: Spettro della massa d'aria 1,5; Irraggiamento = 200W/m²; Temperatura della cella = 25°C

I pannelli sono stati orientati in direzione sud e posizionati con un'inclinazione di 15° dal terreno, calcolata in base alle caratteristiche dell'irradiazione solare nell'area oggetto dell'intervento.

Per una maggiore praticità ed una migliore gestione e protezione del sistema i pannelli sono stati posizionati su un basamento di cemento armato, costituito da dei pilastri di 1m di altezza.

Figura 5: installazione pannelli solari



3.2. Realizzazione del pozzo

La realizzazione del pozzo è stata effettuata per rotazione tramite trivella elicoidale. La perforazione ha raggiunto la falda acquifera ad una profondità di circa 7,8 m da piano campagna per poi approfondirsi sino alla profondità di 12 m, approfondendosi quindi per oltre 4m all'interno della falda acquifera.

La perforazione è stata allestita tramite tubazione in polietilene del diametro di 200 mm, cieco per i primi 6m metri da piano campagna e fessurato per i restanti 6.

Figura 6: attività di perforazione



Il pozzo è stato completato con la realizzazione di un pozzetto cementato fornito di tappo metallico.

Figura 7: realizzazione pozzetto

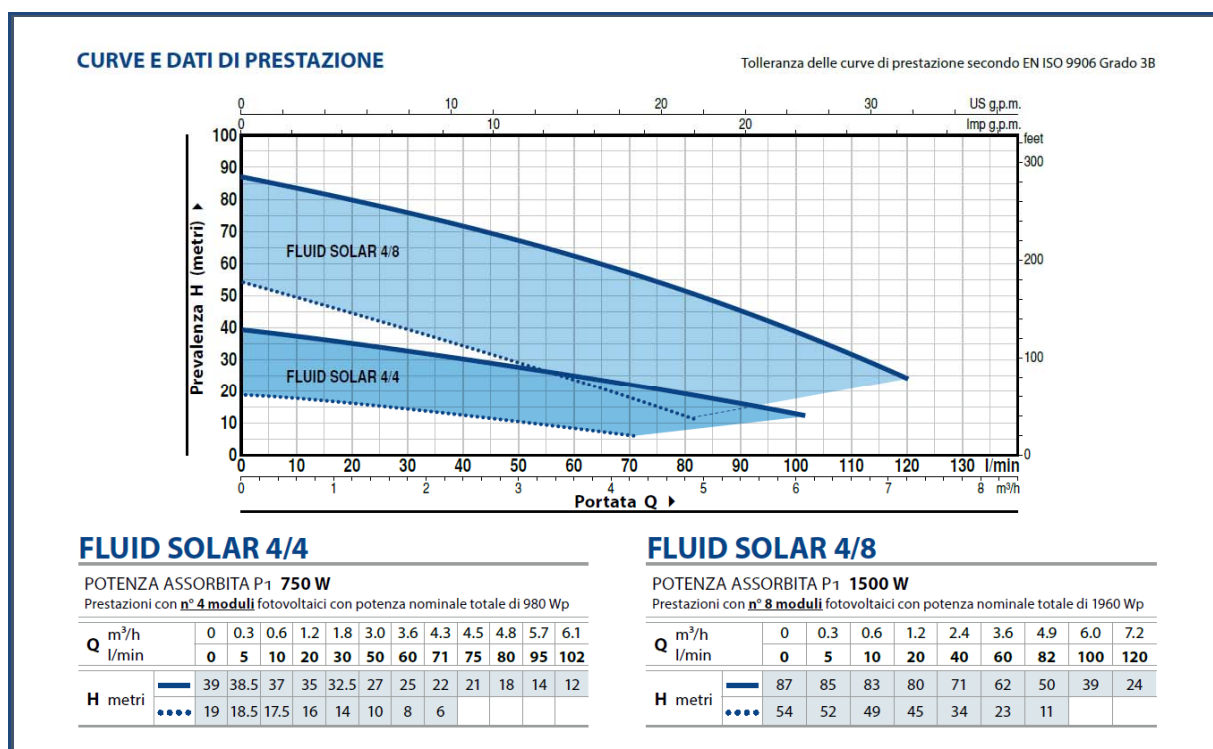


3.3. Allestimento del pozzo.

In accordo con le necessità idriche calcolate preliminarmente alla spedizione è stata installata nel pozzo una pompa sommersa Pedrollo Fluid Solar 4/4, caratterizzata da un assorbimento di 750W e da una portata di circa 6 m³/h per le prevalenze nell'ordine dei 10m previste per il caso in oggetto.

La curva caratteristica della pompa viene di seguito riportata.

Figura 8 prestazioni pompa sommersa scelta



Al termine dell'installazione è stata effettuata una prova di portata che ha evidenziato come la pompa sia in grado di fornire in modo costante una portata di circa 70 l/min senza che l'emungimento determini dei rilevabili abbassamenti del livello piezometrico dinamico all'interno del pozzo.

Il sistema di pompaggio è in ogni caso fornito di valvola di regolazione del flusso e sensori di livelli in grado di spegnere automaticamente la pompa qualora il livello piezometrico scenda al di sotto della testa pompa.

3.4. Stoccaggio e distribuzione delle acque

Le acque emunte dalla pompa vengono mandate ad una cisterna della capacità di 2000 litri.

Al fine di garantire un sufficiente carico idraulico per il rubinetto in uscita dall'impianto e per potere meglio installare e gestire le connessioni idrauliche la cisterna è stata posizionata su un basamento di circa 80cm di altezza.

La cisterna è dotata di galleggiante in grado di regolare i cicli di riempimento della stessa.

Dalla cisterna le acque vengono convogliate ad un rubinetto comunitario al quale hanno libero accesso tutti gli abitanti del villaggio.

Figura 9: installazione e basamento cisterna di stoccaggio



Figura 10: inaugurazione rubinetto comunitario



3.5. Misure di protezione e gestione

Al fine di proteggere la risorsa da ogni futura fonte di contaminazione, in accordo con gli abitanti del villaggio che hanno stabilito un comitato di gestione del pozzo, è stata delimitata una zona di protezione del pozzo, di una forma ellittica, con l'asse principale orientato lungo la principale direzione di deflusso delle acque di falda. La zona di protezione ha un'estensione di circa 700m² ed è stata delimitata da recinzione metallica in grado di evitare le attività di pascolo e l'accesso delle persone non autorizzate. L'area di protezione impedisce qualsiasi attività nei 30 metri a monte del pozzo e nell'area immediatamente a valle dello stesso.

Tutto il sistema nel suo complesso è stato progettato per minimizzare le necessità di manutenzione e controllo; nella configurazione attuale le acque arrivano per caduta al rubinetto comunitario e quando il livello nella cisterna scende sotto il sensore di livello installato la pompa si riaccende automaticamente sino al riempimento della cisterna. Le funzioni di gestione e controllo sono state assunte dal comitato di gestione del pozzo, che potrà contattare Surgentes per ogni possibile supporto si rendesse necessario.

Figura 11: recinzione zona di protezione



3.6. Controllo qualità delle acque prelevate

Al fine di verificare la compatibilità delle acque per i diversi usi previsti nel villaggio è stato effettuato un primo controllo qualitativo tramite kit di campo relativamente alla conducibilità delle acque ed alla contaminazione batterica. I kit di coltivazione batterica non hanno indicato la presenza di nessun elemento patogeno. Le acque del pozzo sono state campionate in contenitori idonei alla determinazione dei parametri inorganici e batteriologici e portate in laboratorio specializzato.

3.7. Misure di gestione

Per una corretta gestione della risorsa è stato eletto presso il villaggio un comitato di gestione di cui fanno le persone che hanno collaborato più strettamente nella fase di realizzazione del pozzo ed hanno maggiormente acquisito informazioni sulle buone pratiche di gestione. Il sistema di

pompaggio, in marcia dal 2017, nei sui primi 4 anni di esercizio non ha mostrato alcuna significativa problematica ed ha sempre marciato in modo continuo.

Il sistema è oggetto di continui miglioramenti, il cui più significativo è stato la realizzazione di uno chateaux d'eau nel 2008, che ha consentito di realizzare 3 ulteriori rubinetti comunitari ben distribuiti sull'intera superficie del villaggio.

Figura 12: chateaux d'eau

