

# PROGETTO DI TUTELA AMBIENTALE DELL'AREA DEL BELLAROSA MAGGIORE, DELLE VASCHE DEL RETROLITORALE E DELLA PIANA DI IS ARENAS - PROGETTI DI VALORIZZAZIONE E TUTELA DEL COMPENDIO MOLENTARGIUS, SALINE, LITORALI

CUP: B25G12000250008



<b>A.T.P.</b>	<b>PROGETTISTI</b>
 Estudios e Proyectos de Arquitectura Paisagista, Lda.	<b>PROAP - ESTUDOS E PROJECTOS DE ARQUITECTURA PAISAGISTA Lda</b> ARCH. PAES. JOÃO NUNES ARCH. PAES. CARLOS RIBAS ARCH. PAES. IÑAKI ZOILO
 Mauro di Martino e Gianluca Puddu	<b>MAURO DI MARTINO E GIANLUCA PUDDU INGEGNERI ASSOCIATI</b> ING. MAURO DI MARTINO ING. GIANLUCA PUDDU
 Marco Atzori Ingegnere Civile Esate, PhD Master in Architettura	<b>ING. MARCO ATZORI</b>
 Michele Zara	<b>ING. MICHELE ZARA</b>
 IAT CONSULENZA E PROGETTI	<b>IAT CONSULENZA E PROGETTI S.r.l.</b> ING. GIUSEPPE FRONGIA
	<b>DEBASI S.r.l.</b> ING. VITTORIO DESSI
	<b>ING. MAURO FANTI</b>
Geol. Simone Manconi	<b>GEOL. SIMONE MANCONI</b>

Fase di progetto		
<b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
Sezione: <b>R - Allegati</b>		
Oggetto:		
<b>Relazione Tecnica: Approvvigionamento Idrico</b>		
Scala	Data	Tav.
-	NOVEMBRE 2014	<b>R.4</b>

Committente: PARCO REGIONALE MOLENTARGIUS -SALINE
R.U.P.

**CONSULENTI FASE PRELIMINARE:**

**Agronomia:**  
 DOTT. AGR. PINO FLORIS  
 DOTT. AGR. DANIELA ROMERO  
 DOTT. FOREST. GIANLUCA SERRA  
**Archeologia:**  
 DOTT.SSA MARIA CRISTINA CICCONE  
 DOTT.SSA GIULIA BALZANO  
**Aspetti Naturalistici:**  
 DOTT. NAT. MAURO CASTI  
 DOTT. NAT. MAURIZIO MEDDA

**GRUPPO DI LAVORO:**

ARCH. CLAUDIO ZEDDA  
 ING. GIANLUCA MELIS  
 ING. MARIA MIRILLO  
 ING. GIAMPIETRO MURGIA  
 ING. EMANUELA SPIGA  
 Per. Ind. VINCENZO CELLI  
 Per. Ind. FILIPPO MOCCI

File : copertine relazioni							
r.2	06/2015						
r.5	11/2015						
Rev	Data	Motivazione	Redatto	Verificato	Approvato	Autorizzato	

## INDICE

1	Premessa.....	2
2	Compensorio irriguo .....	4
3	Stima delle risorse idriche e delle portate necessarie .....	5
4	gli interventi previsti.....	5
5	Schemi e criteri di progettazione della rete irrigua.....	6

## 1 PREMESSA

Nell'ambito dell'incarico da parte del Consorzio Parco Naturale Regionale Molentargius – Saline ad un gruppo di professionisti di elaborare uno studio denominato “Progetto di tutela ambientale dell'area del Bellarosa Maggiore, delle vasche del retro litorale e della piana di Is Arenas – Progetti di valorizzazione e tutela del compendio Molentargius, saline, litorali”, è stato prodotto un preliminare master plan in cui sono individuate le aree verdi in cui assume un'importanza centrale la definizione dell'entità del fabbisogno irriguo ma, soprattutto, la individuazione della più opportuna e affidabile fonte d'acqua irrigua.

Dalle prime valutazioni di larga massima, effettuate in sede di stesura del master plan, sono state individuate circa 239 ha (vedi Tav G03) di cui 123 ha necessiterebbero di progettazione per soddisfare il fabbisogno idrico secondo la seguente ripartizione:

Parco di fruizione	16 ha
Parco ad alta naturalità verde di connessione	17 ha
Aree verdi di gestione e servizi al Parco agricolo	2 ha
Parco agricolo - Cagliari	41 ha
Parco agricolo - Quartu S.E.	47 ha
<b>Totale superficie lorda</b>	<b>123 ha</b>

Si noti che, nelle more dell'effettiva implementazione del parco agricolo e dell'effettivo avvio delle relative coltivazioni, da attuarsi in seguito alla piena operatività del Piano di Gestione del Parco, il fabbisogno si riduce alle sole prime tre voci della tabella su indicata, che assommano a 45ha; tale superficie determina il fabbisogno indispensabile per il mantenimento degli interventi già realizzati e da realizzarsi nel corso del presente intervento. **Le considerazioni che seguono sono tuttavia rapportate a una situazione finale di completa realizzazione degli interventi delineati nel masterplan.**

**Il volume idrico annuo necessario, rapportato ai 123ha di cui sopra, sarebbe dell'ordine di 300.000 mc** con una portata di prelievo variabile stagionalmente, con punta massima nell'ordine di 175 l/s.

**Una prima ipotesi** di approvvigionamento della fonte idrica è l'invaso di Simbirizzi che potrebbe fornire, senza alcun problema di disponibilità, la risorsa necessaria al Parco.

Il lago di Simbirizzi regola le portate provenienti dal sistema Flumendosa – Campidano e vanta caratteristiche di qualità ottimali per l'uso irriguo soprattutto se confrontate con le acque reflue dell'impianto di depurazione di Is Arenas che necessiterebbero di un trattamento spinto al terzo stadio per garantire la sicurezza dei bambini e, in generale, dei fruitori del parco che possono venire a contatto con le acque di irrigazione.

La convenienza della soluzione ipotizzata nasce dalla esistenza di una condotta di adduzione che collega l'impianto di depurazione di Is Arenas col lago di Simbirizzi.

Tale condotta, unitamente all'impianto di trattamento terziario e di pompaggio, venne realizzata nella seconda metà degli anni '90 allo scopo di trasferire le risorse idriche dell'impianto di depurazione di Is Arenas, opportunamente ricondizionate e sterilizzate, nell'invaso artificiale di Simbirizzi. Negli anni di ideazione e realizzazione dell'opera, la Sardegna affrontava l'ennesima stagione di crisi idrica che induceva l'Amministrazione regionale ad attuare vasti programmi di risparmio idrico e di utilizzo di risorse idriche non convenzionali. L'opera entrò in esercizio alla fine degli anni novanta e per alcuni anni contribuì ad integrare le risorse del Simbirizzi, ma a partire dal 2005, da quando cioè non si presentarono più le situazioni di emergenza idrica, il trasferimento di risorsa venne interrotto a causa degli alti costi di esercizio. Pertanto, da oltre dieci anni l'opera è inutilizzata e dunque la condotta può essere destinata al fine di alimentare il parco, senza alcun pregiudizio circa la possibilità di un immediato riavvio dell'originaria sua funzione.

La soluzione tecnica individuata consiste nella derivazione idrica dalla condotta esistente, utilizzando la condotta di collegamento in senso contrario. Per ottenere questo risultato è sufficiente posizionare all'interno del lago un impianto di pompaggio su piattaforma galleggiante, collegato tramite una condotta di mandata flessibile all'opera di sbocco della esistente condotta Is Arenas – Simbirizzi. Tale accorgimento nasce dal fatto che l'opera di imbocco della condotta risulta al di sopra del livello del lago.

Come premesso, pertanto, la condotta di Is Arenas – Simbirizzi verrebbe dunque utilizzata, con funzionamento a gravità, nel verso Simbirizzi – Is Arenas e consentirebbe il prelievo dell'acqua irrigua in prossimità dell'impianto di trattamento di Is Arenas e della futura rete di irrigazione.

Per le esigenze del Parco tale soluzione appare particolarmente interessante in quanto particolarmente semplice da realizzare da un punto di vista tecnico, poco dispendiosa, e consentirebbe di attingere ad una fonte idrica assolutamente affidabile in termini di quantità e qualità.

Il profilo della condotta esistente parte da una quota (fondo tubo) di 2.22 m s.l.m. e arriva a quota (fondo tubo) di 32.50 m s.l.m.. La condotta, del diametro nominale di 1.400 mm, è lunga 6.618,26 m e assicura un volume di regolazione di oltre 40.000 m<sup>3</sup> e una prevalenza a caduta libera di oltre 3 atm.

**Una seconda ipotesi** di approvvigionamento idrico è rappresentata dall'utilizzo delle acque depurate in uscita dal depuratore consortile di Is Arenas, localizzato all'interno del Parco, che tratta i liquami fognari urbani di otto comuni dell'hinterland cagliaritano. L'effluente dall'impianto, pari a circa 40 milioni di mc all'anno, viene attualmente restituito all'ambiente tramite uno scarico a mare.

Tale risorsa potrebbe essere impiegata ai fini irrigui a seguito della verifica dell'idoneità di tali acque secondo la normativa vigente (D.M. 185 del 12 giugno 2003 e della D. R. n° 69/25 del 12 dicembre 2008).

I valori dell'effluente all'uscita del depuratore consortile di Is Arenas, confrontati con i limiti della tabella in allegato al D.M. 185/2003, evidenziano i superamenti dei valori guida o dei valori limite per i cloruri, conducibilità, solidi sospesi, Escherichia Coli. Per i primi due parametri, tuttavia, l'ente Parco ha richiesto e

ottenuto<sup>1</sup> una deroga da parte della Regione Autonoma Sardegna, Agenzia Regionale del Distretto Idrografico, previo parere favorevole del Ministero dell'Ambiente del Territorio e del Mare, finalizzata all'utilizzo delle acque depurate e ulteriormente affinate del depuratore consortile di Is Arenas. La possibilità di deroga dai limiti della tabella sopracitata, è prevista dalla vigente normativa fermo restando il valore imperativo medio annuo, o relativo alla singola campagna irrigua, di 4.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  per la conducibilità elettrica e 1.200 mg/l per i cloruri.

Sempre al fine dell'impiego delle acque depurate, l'ente Parco ha appaltato e realizzato di recente un progetto denominato "RIDUZIONE DEI CONSUMI DI ACQUA POTABILE PER L'IRRIGAZIONE ATTRAVERSO IL RIUSO DELLE ACQUE DEL DEPURATORE CONSORTILE DI IS ARENAS E REDAZIONE DI PIANI GPP NELL'OTTICA DI PROSEGUIRE VERSO LA REGISTRAZIONE EMAS DELL'ENTE - FORNITURA IN OPERA PER IL RIUSO IRRIGUO DELLE ACQUE DEL DEPURATORE". Con tale intervento si è reso possibile un ulteriore trattamento di affinamento di una quota parte delle acque in uscita dal depuratore, al fine di garantire il rispetto dei due restanti parametri critici, ossia solidi sospesi ed Escherichia coli, nelle more della prevista riattivazione e piena operatività e funzionalità dell'impianto di trattamento terziario, in coerenza con quanto richiesto dal gestore unico del servizio idrico integrato dell'autorità d'ambito della Sardegna, Abbanoa S.p.A..

L'attuale intervento permetterà l'affinamento di un'aliquota annua massima, concentrata nella stagione irrigua, di circa 85.000 mc dei circa 40 milioni di mc annui di effluente, che rappresentano circa 1/3 dello stimato fabbisogno irriguo dei circa 300.000 mc annui per l'irrigazione del comprensorio di 123 ha.

**La realizzazione di entrambe le ipotesi sopra descritte consentirebbe di garantire un approvvigionamento idrico continuo e sicuro al comprensorio del Parco del Molentargius, grazie a un sistema capace di compensare sia eventuali disservizi dell'impianto di depurazione con la linea di approvvigionamento dal lago Simbirizzi, sia possibili riduzioni della disponibilità idrica derivante da prolungati periodi di siccità con il reimpiego delle acque depurate.**

**La scelta progettuale in questa fase sarà rivolta alla realizzazione degli interventi necessari per l'attuazione della ipotesi 2, rimandando ad una seconda fase la possibilità di realizzare gli interventi descritti nell'ipotesi 1.**

## **2 COMPENSORIO IRRIGUO**

Il Compensorio é distribuito in maniera irregolare e si estende dal Comune di Cagliari al Comune di Quartu S.E, come indicate nell'allegata planimetria.

Il comprensorio interessato dall'intervento ha una estensione di 123 Ha lordi che, sulla base di un coefficiente di parzializzazione, corrisponde a una superficie di 77.70 Ha netti.

Il coefficiente di parzializzazione é stato calcolato supponendo che:

---

<sup>1</sup> richiesta in data 23/12/2013, prot. 12468

- le tare territoriali rappresentano una percentuale pari al 10% dell'intera superficie globale lorda dell'area irrigua
- le tare comprensoriali occupano il 10% della superficie territoriale

Superficie netta irrigabile  $0,9 \times 123 \text{ ha} = 111 \text{ ha}$

Coeff. di parzializzazione 0,3

Superficie effettivamente irrigata  $(1 - 0,3) \times 111 \text{ ha} = 77,7 \text{ ha}$

### **3 STIMA DELLE RISORSE IDRICHE E DELLE PORTATE NECESSARIE**

In riferimento alla stima delle risorse disponibili e tenuto conto dei volumi e delle portate da assicurare all'area irrigua, si ipotizza un mix culturale che determina un fabbisogno annuo di 4.000 mc/ha netto irrigato.

Il fabbisogno medio annuo, in termini di volume, è dunque pari a  $4.000 \text{ mc/ha} \times 77,7 \text{ ha} = 310800 \text{ mc}$ .

Ipotizziamo la seguente distribuzione del fabbisogno irriguo nell'arco dei mesi:

- Aprile: un intervento alla semina o a trapianto, 150 mc/ha
- Maggio: 450 mc/ha equamente ripartiti
- Giugno: 1.300 mc/ha equamente ripartiti
- Luglio: 1.300 mc/ha equamente ripartiti
- Agosto: massimo 800 mc/ha entro la seconda metà del mese di agosto (20 – 25 agosto) e/o in funzione delle esigenze di raccolta.

Il volume consumato di 1.300 mc nel mese di massimo consumo corrisponde a portata continua a 0.50 l/s/ha (o a 4,33 mm di adacquamento al giorno).

Per irrigare 77,7 ha netti, in portata continua si ha la necessità di una portata continua di 38,85 l/s.

Se il periodo di irrigazione viene concentrato in 6 ore giornaliere la portata di dimensionamento dell'impianto è di 155.40 l/s, che si approssima a 175 l/s vista la indeterminatezza, in questa fase, della ripartizione culturale.

### **4 GLI INTERVENTI PREVISTI**

Sulla base delle considerazioni riportate nel capitolo precedente, le opere, previste per reperire le risorse idriche necessarie all'irrigazione delle aree del parco, sono :

potenziamento del progetto di riuso realizzato dall'ente parco approvato nel marzo 2014 consistente in:

- sostituzione all'interno della attuale vasca di accumulo antincendio da 100 mc delle 4 pompe presenti della portata 18.15 l/s con n°2 nuove pompe della portata di 175 l/s;

- modifica dell'impianto filtrazione e di disinfezione esistente per implementare le portate d'acqua da trattare dagli attuali 864 m<sup>3</sup>/giorno ai futuri 3350 m<sup>3</sup>/giorno, necessari a soddisfare il picco massimo di fabbisogno di 1.300 m<sup>3</sup>/ha equamente ripartiti sui 123 ha lordi nel mese di maggior consumo.
- modifica e adeguamenti degli impianti elettrici accorpendo le utenze per la realizzazione di un unico power center a servizio della stazioni di pompaggio di competenza dell'ente parco.

#### **4.1. Opere di vettoriamento**

Lo schema di vettoriamento adottato prevede l'impiego dell'attuale rete di distribuzione irrigua interna realizzata con tubazione in ghisa sferoidale DN 150/250 mm, la quale risulta articolata in due anelli

1. uno a servizio del territorio di Quartu S. E., costituito da una dorsale DN 250 mm che percorre tutta la via Don Giordi, chiuso da tratti DN 150 a servizio di viale della Musica e via Molentargius, per una lunghezza complessiva di circa 4.120 m; su tale anello, nel punto terminale della via don Giordi, all'incrocio con viale della Musica, si innesta un ramo aperto di prolungamento in ghisa sferoidale DN150 che segue le vie S'Arrulloni, Beethoven e Salieri sino a terminare in prossimità di viale Colombo, per una lunghezza totale di circa 1.535 m;
2. l'altro anello, a servizio del territorio di Cagliari, si sviluppa per una lunghezza totale di 3.485 m, ed è costituito da una dorsale principale in ghisa sferoidale DN 250 mm che, parte dal depuratore, arriva sulla strada di "Is Arenas", la percorre tutta fino all'incrocio con la strada arginale, denominata "via della Fauna" e si innesta nel tratto di chiusura dell'anello, realizzato in ghisa sferoidale DN 150 mm, che da qui arriva al depuratore comunale.

Dalla suddetta condotta principale saranno derivate le utenze secondarie per alimentare i futuri impianti di irrigazione da realizzarsi in fasi successive

## **5 SCHEMI E CRITERI DI PROGETTAZIONE DELLA RETE IRRIGUA**

In attesa di definire i progetti esecutivi delle ripartizioni colturali delle diverse aree irrigue si è ipotizzato un sistema di distribuzione a maglie aperte con tubazioni dimensionate in massima sicurezza in maniera da supportare sia impianti di irrigazione per aspersione con irrigatori da 2.5/3 atm, sia eventuali altri sistemi a scorrimento o goccia a goccia.

Il tracciato a maglie aperte, che si appoggia alle strade, lungo i confini di proprietà o su opere di bonifica, permette di ridurre al minimo l'occupazione di nuove porzioni di suolo e interferenze con l'ambiente e con il costruito.

L'ubicazione degli idranti di presa sarà stata studiata in modo da poter servire almeno tutte le unità fondiarie.