

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



| | |
|---------------|--|
| A.T.P. | PROGETTISTI |
| | PROAP - ESTUDOS E PROJECTOS DE ARQUITECTURA PAISAGISTA Lda ARCH. PAES. JOÃO NUNES ARCH. PAES. CARLOS RIBAS ARCH. PAES. IÑAKI ZOILO |
| | MAURO DI MARTINO E GIANLUCA PUDDU INGEGNERI ASSOCIATI ING. MAURO DI MARTINO ING. GIANLUCA PUDDU |
| | ING. MARCO ATZORI |
| | ING. MICHELE ZARA |
| | IAT CONSULENZA E PROGETTI S.r.l. ING. GIUSEPPE FRONGIA |
| | DEBASI S.r.l. ING. VITTORIO DESSI |
| | ING. MAURO FANTI |
| | GEOL. SIMONE MANCONI |

| | | |
|--|---------------|------------|
| Fase di progetto | | |
| PROGETTO PRELIMINARE | | |
| Sezione: R - Allegati | | |
| Oggetto: | | |
| Relazione Tecnica: Verifiche Idrauliche | | |
| Scala | Data | Tav. |
| - | NOVEMBRE 2014 | R.3 |

| |
|---|
| 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 | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Rev | Data | Motivazione | Redatto | Verificato | Approvato | Autorizzato | |

INDICE

| | | |
|-----|--|---|
| 1 | Premessa | 2 |
| 2 | Stima della portata necessaria ad alimentare il sistema Saline | 2 |
| 3 | Verifiche idrauliche del sistema Saline | 3 |
| 3.1 | Canale immissario | 3 |
| 3.2 | Canale di alimentazione delle vasche di seconda evaporazione | 5 |
| 4 | Conclusioni | 5 |

1 Premessa

La presente relazione rappresenta la verifica per stesura del progetto preliminare delle opere idrauliche che permettono la circolazione dell'acqua salata nel sistema Saline.

In questo momento storico la amministrazione consortile non ha assunto la decisione di ripristinare la produzione del sale o dimensionare le opere finalizzate alla salvaguardia ambientale del territorio.

Ai fini del calcolo delle portate necessarie ad alimentare il sistema Molentargius si è pertanto preferito ipotizzare il verificarsi della soluzione più favorevole per il calcolo delle portate in gioco.

Il consumo massimo dell'acqua è dovuto pertanto alla evaporazione dalle superfici liquide nelle ipotesi di massima espansione del sistema saline.

2 Stima della portata necessaria ad alimentare il sistema Saline

Come premesso, la stima della evaporazione si riferisce alla portata necessaria ad alimentare l'intero sistema salino. La valutazione del valore di evaporazione si basa sul riferimento alle misure storiche effettuate: in particolare si è basata sui dati delle vasche evaporimetriche, gestite dall'Ente Acque Sardegna presso la diga del Cixerri a GennaIsAbis (mslm 35 circa), disponibili per il periodo 2006-2014. I valori di evaporazione del trimestre Giugno – Luglio - Agosto si attestano intorno al valore massimo di 13 mm/giorno che viene assunto come base per il calcolo della necessità di integrazione delle vasche di tutto il complesso utilizzando l'acqua di mare. Schematizzando in forma del tutto preliminare il sistema delle saline in due parti: Bellarosa Maggiore (sup. evaporante $4.232.400 \text{ m}^2$ – Bé = 5 media) e “vasche di seconda e terza evaporazione più vasche salanti” ($3.621.700 \text{ m}^2$ Bé = 20) e convertendo i dati di evaporazione dell'evaporimetro di acqua dolce in dati di evaporazione in soluzione salina si ottiene che il volume evaporato nel giorno più gravoso è pari a circa $55.021 \text{ m}^3/\text{giorno}$ nel Bellarosa Maggiore e $47.082 \text{ m}^3/\text{giorno}$ nella seconda parte, pari a 102.103 m^3 totali, compensabili con una portata di $118 \text{ m}^3/\text{s}$ continua nelle 24 ore.

La portata che attualmente alimenta tutto il sistema è quella fornita dalle idrovore del Poetto, dimensionata per un valore di 1 m³/s. In via preliminare tale valore di portata è stato considerato sufficiente a coprire il fabbisogno idrico dell'intero sistema, in quanto bilancia la portata evaporata in un giorno medio del mese di massimo consumo.

3 Verifiche idrauliche del sistema Saline

I canali sui quali viene effettuata la verifica sono:

- il canale immissario delle saline, a partire dal punto di immissione dell'acqua pompata dalle idrovore del Poetto sino al punto di immissione in progetto nello stagno del Bellarosa Maggiore;
- il canale alimentatore delle vasche di seconda evaporazione, compreso fra la sezione di partenza presso l'idrovora del Rollone e il punto d'immissione nella vasca ex-culatica.

Sono state effettuate le verifiche idrauliche sulla circolazione fra le vasche salanti e attraverso il sistema di canali di alimentazione e scarico previa acquisizione dei parametri quali le sezioni tipo dei canali e le quote di fondo e degli argini delle vasche.

3.1 Canale immissario

Allo stato attuale, il canale immissario ha una lunghezza totale di circa 4 km e può essere diviso in due tratti:

- il primo tratto (Nuovo canale immissario), compreso fra l'idrovora del Poetto e il sifone di attraversamento del canale la Palma, presenta una sezione rettangolare con fondo in terra, a quota -0.5 mslm e pareti in muratura. La larghezza della sezione è di 8 metri mentre l'altezza è variabile in funzione del piano di campagna. La lunghezza di tale tratto è di 2.590 m. Apparentemente il canale si trova in buono stato di conservazione.
- Il secondo tratto (Canale Mortu) si sviluppa dal sifone sino all'attuale immissione nel Bellarosa. La sezione è in terra e originariamente di forma trapezia, con larghezza sul fondo di 4 m e scarpa 1/5. La quota del fondo è di -0,5 mslm. Il canale necessita di alcuni interventi di

risagomatura per ripristinare le quote e le sezioni originarie. La lunghezza di tale tratto è di circa 1380 m.

Risulta in realizzazione un terzo tratto (Progetto Life) di lunghezza 2460 m, che sposterà più a nord il punto di immissione dell'acqua pompata dalle idrovore nel Bellarosa Maggiore. Tale tratto verrà realizzato con una sezione trapezia in terra, con base di 8 m e scarpa 1/1 e 1/2.

Il collegamento fra i primi due tratti è realizzato attraverso un sifone che permette di attraversare il canale "La Palma". L'attraversamento è realizzato mediante tre tubi di diametro 1 m che raccordano i due pozzetti di raccolta.

La verifica idraulica delle sezioni è stata fatta integrando l'equazione differenziale del pelo libero, sotto l'ipotesi di moto permanente e corrente gradualmente variata.

Il canale è a pendenza nulla e il transito della portata si svolge in regime di corrente lenta. Le condizioni al contorno del problema sono state determinate imponendo una quota del pelo libero a valle pari a 0.00 mslm, mentre a monte si è adottata una portata costante di $1 \text{ m}^3/\text{s}$, ossia pari alla portata sollevata dalle due delle tre idrovore del Poetto.

In corrispondenza del sifone è stata calcolata una perdita concentrata per tener conto del restringimento e del successivo allargamento della sezione. Tale perdita è stata quantificata in 0.08 m.

Per quanto riguarda le scabrezze, sono stati scelti i valori di $k_s=40$ per il tratto a sezione rettangolare (fondo in terra e pareti in muratura) e $k_s=35$ per i due tratti in terra.

A partire da questi dati si è effettuato il calcolo integrando le equazioni del pelo libero. Il risultato finale ha evidenziato la necessità di fornire un sovrizzo di 0,32 m in prossimità dell'idrovora per garantire l'alimentazione del Bellarosa Maggiore con una portata di $1 \text{ m}^3/\text{s}$ nel punto di immissione previsto dal progetto Life.

3.2 Canale di alimentazione delle vasche di seconda evaporazione

Il canale di alimentazione ha il compito di alimentare le vasche di seconda evaporazione con la portata sollevata dall'idrovora del Rollone. Originariamente era lungo circa 5 km, ma attualmente si sviluppa per soli 2650 m. La sezione è trapezia, con base larga 4 m e scarpa 1/3 e il fondo del canale è stato ipotizzato orizzontale.

Anche in questo caso la verifica idraulica delle sezioni è stata fatta integrando l'equazione differenziale del pelo libero, sotto l'ipotesi di moto permanente e corrente gradualmente variata.

Per la verifica del canale è stata imposta una condizione di valle con livello idrico pari a 0.00 mslm e a monte si è assunta l'immissione di una portata costante di $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$, pari alla portata dell'idrovora del Rollone.

Il calcolo ha evidenziato la necessità di fornire un sovrizzo di circa 0,23 m per alimentare le vasche di seconda evaporazione nell'ipotesi di ripristino del canale originario.

4 Conclusioni

A fronte delle verifiche effettuate si sono raggiunte le seguenti conclusioni:

- L'idrovora del Poetto e l'idrovora del Rollone, con portate sollevate rispettivamente di $1 \text{ m}^3/\text{s}$ e $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$, hanno un dimensionamento adeguato al ripristino in tempi ragionevoli dei volumi massimi evaporabili dagli specchi salati;
- Il canale immissario e il canale alimentatore presentano sezioni sufficienti a garantire il transito delle portate di progetto, ma risultano necessari interventi di manutenzione.