



***"Sperimentazione di un sistema innovativo per il dosaggio di ossigeno nel Padule di Fucecchio"***





**CRATERE  
PALUSTRE**

**(1535 ha)**

di cui



**AREE  
PROTETTE**

**(215 ha)**



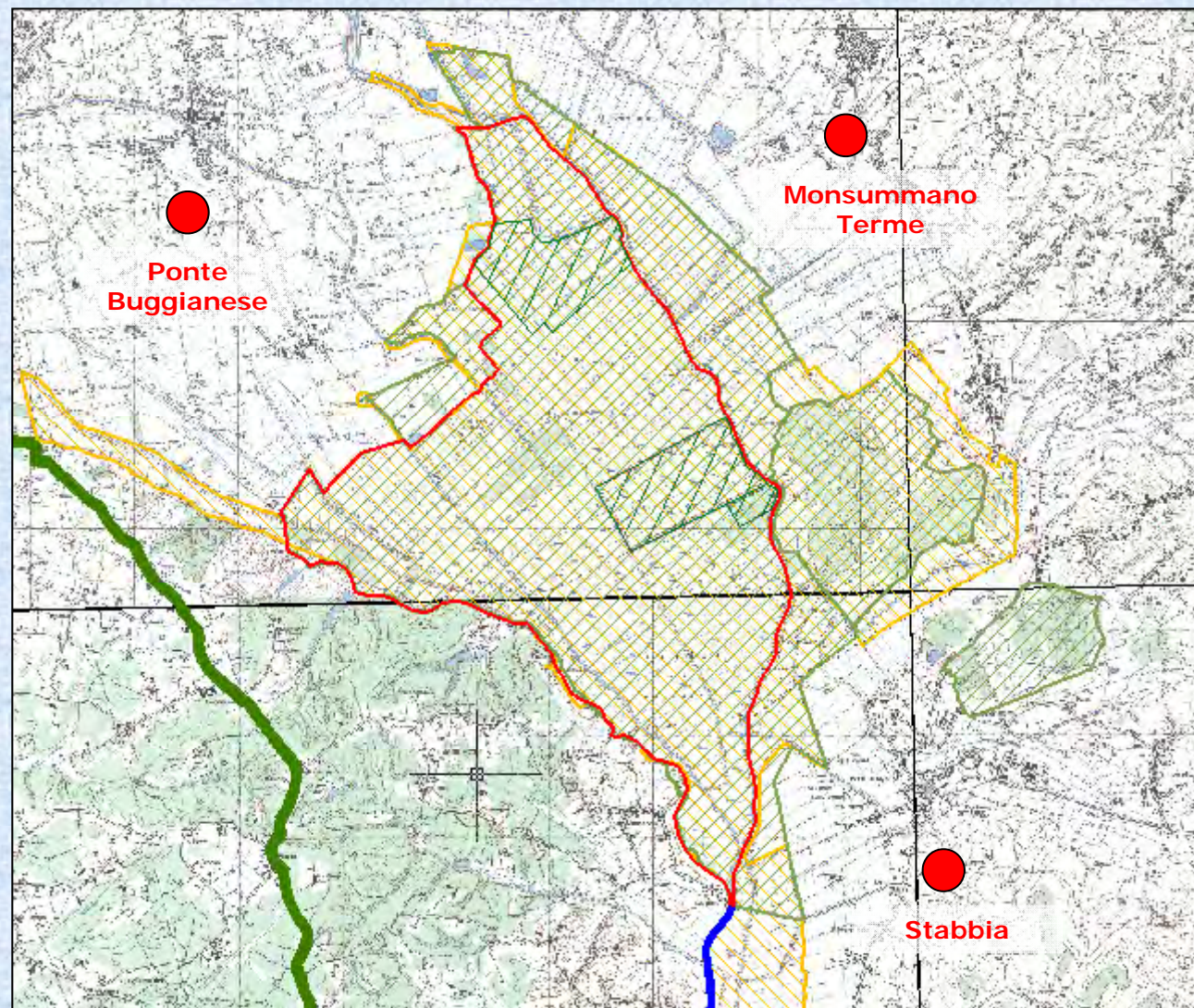
**SIR Padule di  
Fucecchio**

**(2082 ha)**



**Padule di  
Fucecchio  
AREA  
CONTIGUA**

**(2932 ha)**













## Problematiche ambientali:

- *Scarsa ossigenazione nel periodo estivo;*
- *Eutrofizzazione;*
- *Problemi di sopravvivenza fauna ittica*

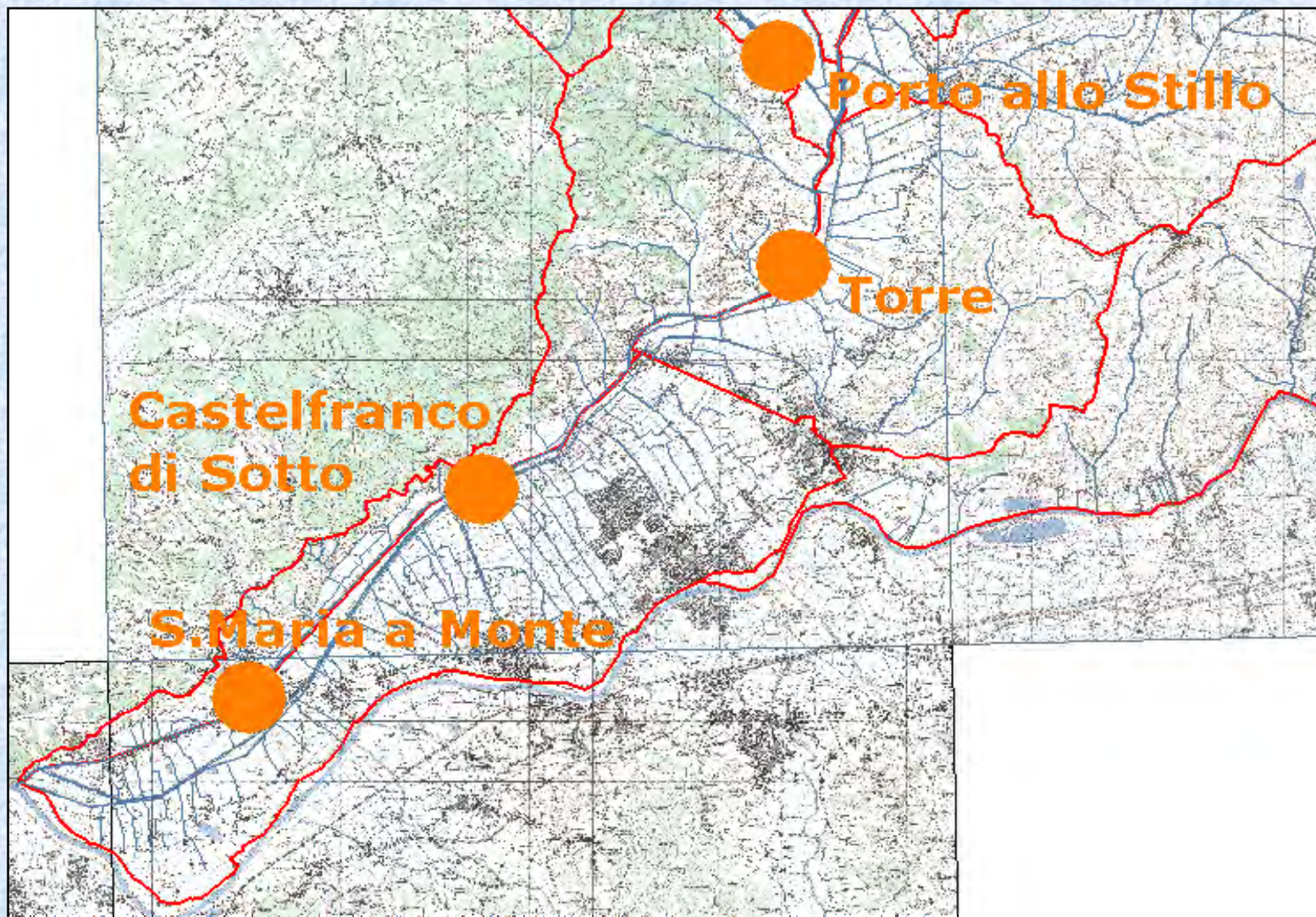


*La Regione Toscana, con lo scopo di alleviare gli inconvenienti di carattere igienico connessi ai ricorrenti periodi di massima magra, nel corso dell'anno 1986 effettuò a titolo sperimentale l'ossigenazione forzata delle acque, con esito ritenuto positivo.*

*Nel corso degli anni sono stati realizzati impianti di tipo tradizionale con immissione continua di ossigeno all'interno dei corsi d'acqua*



*IMPIANTI IN FUNZIONE INIZIO ANNI '90*







08/11/2008 03:52 PM



*Per implementare il sistema di ossigenazione, si è deciso di realizzare un nuovo impianto, ubicato presso il Ponte Faini.*

*Lo studio preliminare, realizzato in collaborazione con il CNR di Pisa, ha individuato la possibilità di installazione di un impianto innovativo, di migliore funzionalità.*

*L'iniziativa è stata coordinata dal Consorzio di Bonifica del Padule di Fucecchio, con la partecipazione della Regione Toscana, della Provincia di Pistoia e dei comuni dell'area.*



*Innovazione:*

- *Sistema di dosaggio ossigeno con formazione di microbolle*

*La novità del sistema proposto prevede l'immissione di ossigeno attraverso una piattaforma ossigenante posata sul fondo del corso d'acqua.*

*La formazione di microbolle, aumentando la superficie di contatto ed il tempo di transito del gas in acqua, consente di raggiungere valori di concentrazione di ossigeno disciolto superiore ai metodi classici (tubo poroso ecc.)*





*Preparazione piattaforma di ossigenazione*

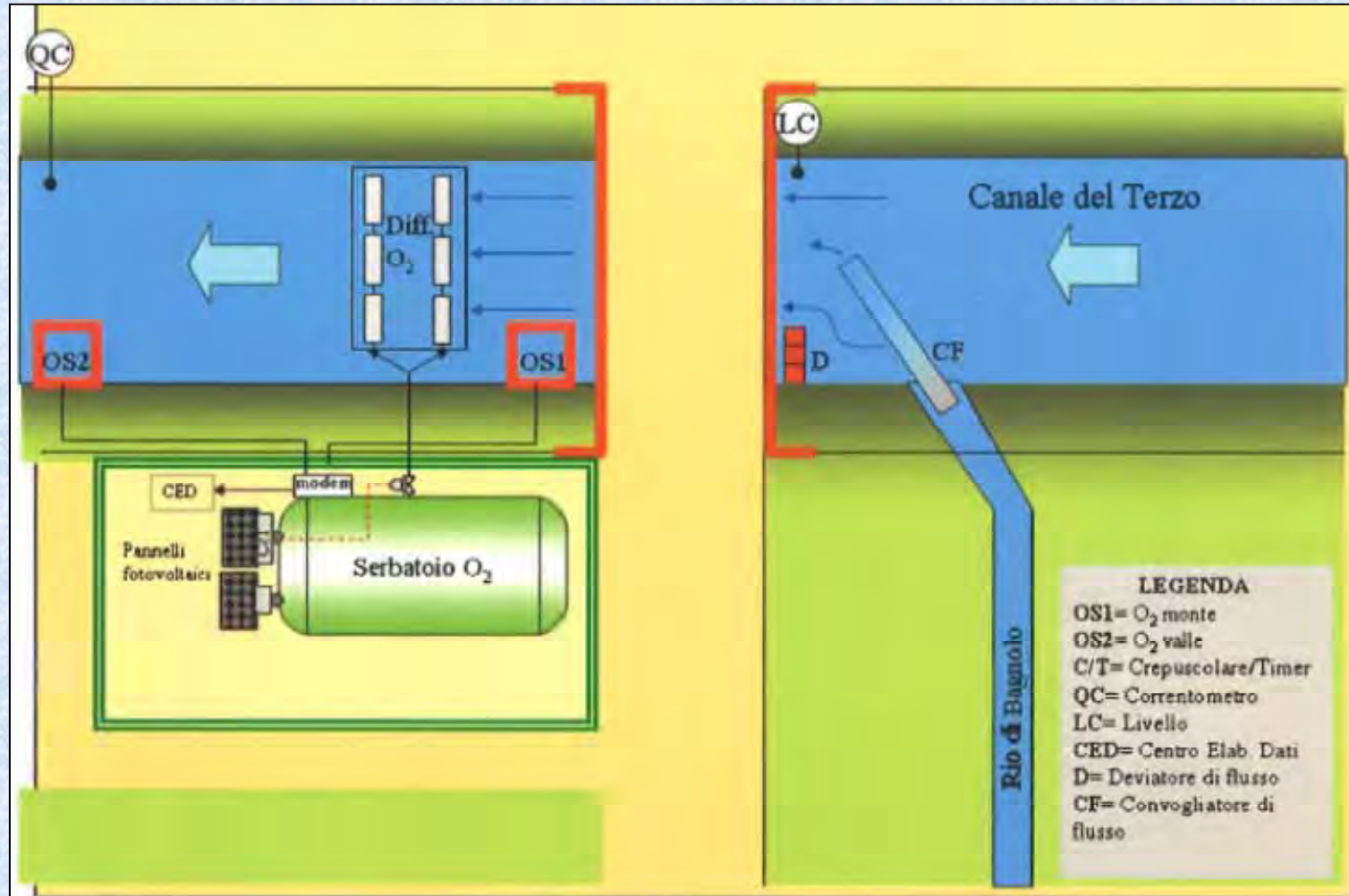




*Posa piattaforma di ossigenazione*

*Da notare, a monte, l'avanzato fenomeno di eutrofizzazione*





*Schema impianto ossigenazione "ponte del Faini"*



## Obiettivo:

- Mantenimento ossigeno disciolto  $> 2$  mg\litro (valore minimo vitale)
- Ottimizzazione consumo di ossigeno;
- Ottimizzazione consumo energetico.

### Ottimizzazione consumo energetico

- Valvole;
- Sensori;
- Sistema di telemetria dati



Alimentazione a pannelli solari e batterie di accumulo per il funzionamento anche notturno

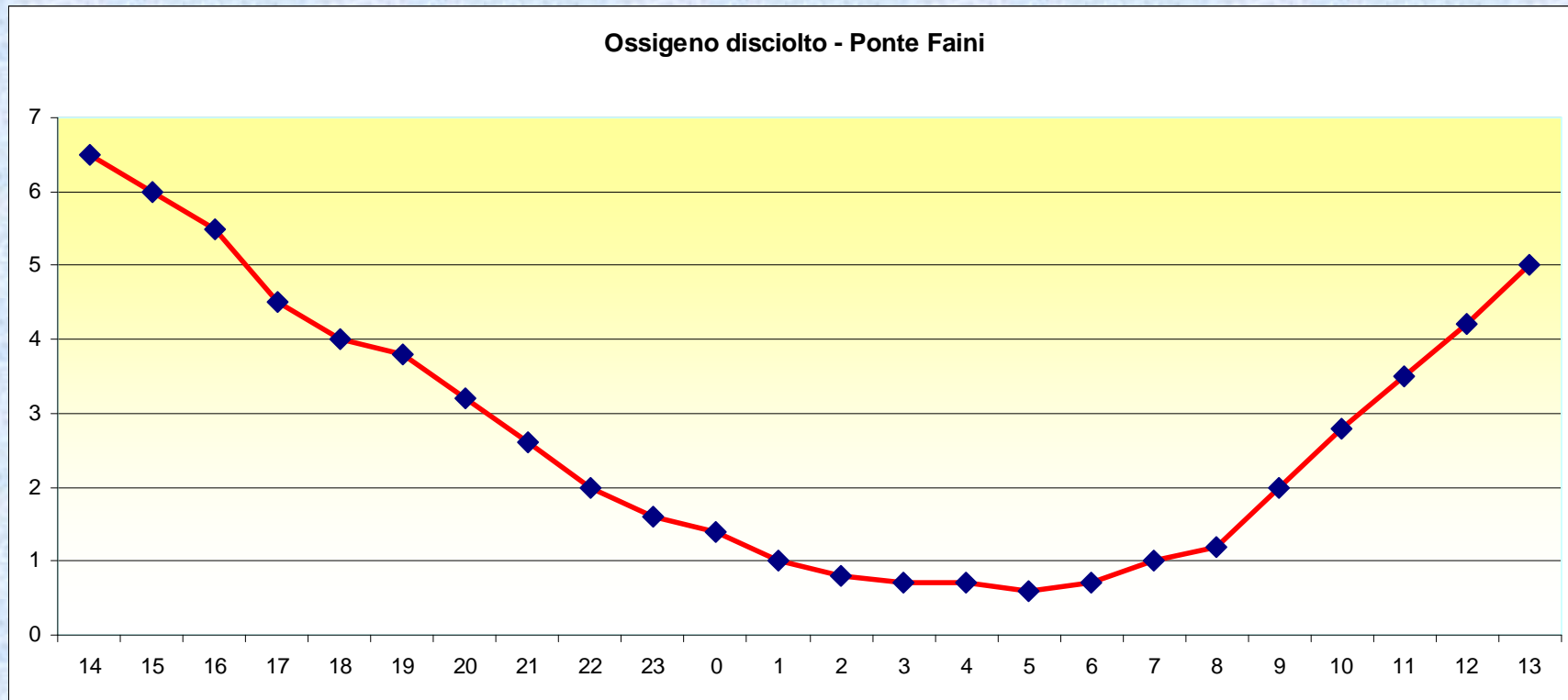






Mantenimento ossigeno disciolto > 2 mg/litro (valore minimo vitale)

Ottimizzazione consumo di ossigeno



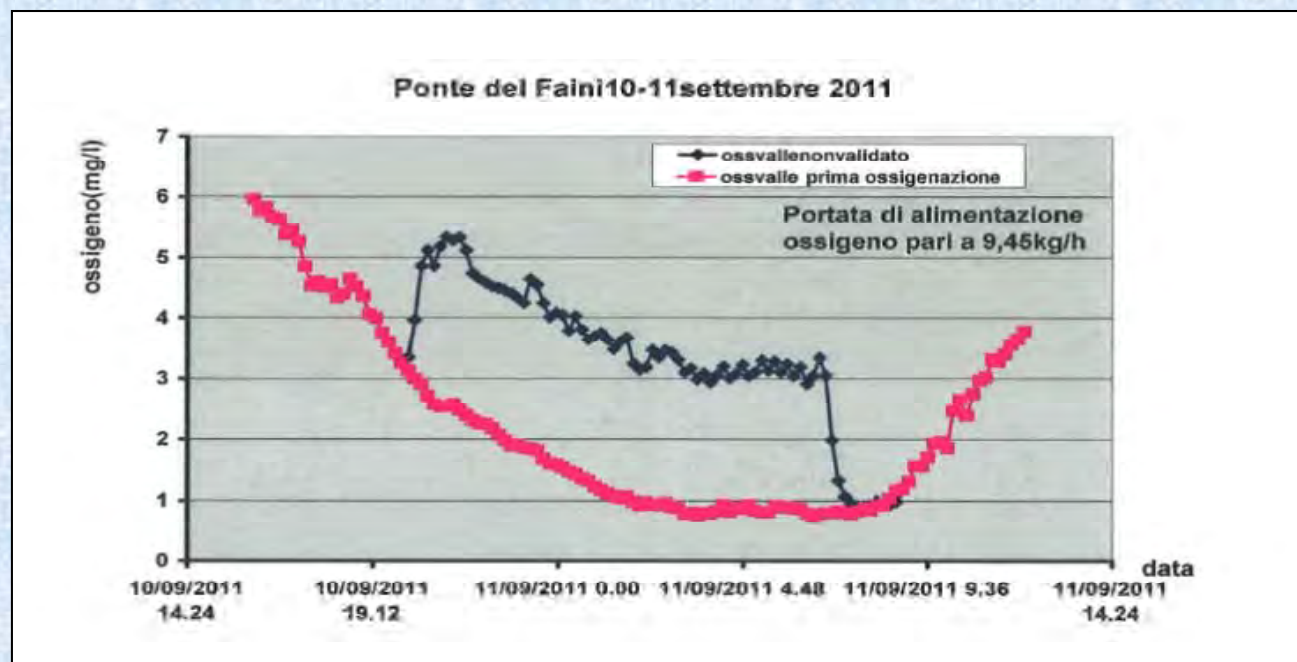
*Andamento naturale ossigeno disciolto misurato presso ponte del Faini*



Il metodo “tradizionale” di arricchimento di ossigeno finora utilizzato, prevede l'immissione continua di gas al fine di mantenere il livello desiderato nelle 24h

Il nuovo impianto ha previsto, inizialmente, il dosaggio di ossigeno solo nelle ore notturne, quando viene meno l'effetto positivo della fotosintesi clorofilliana.

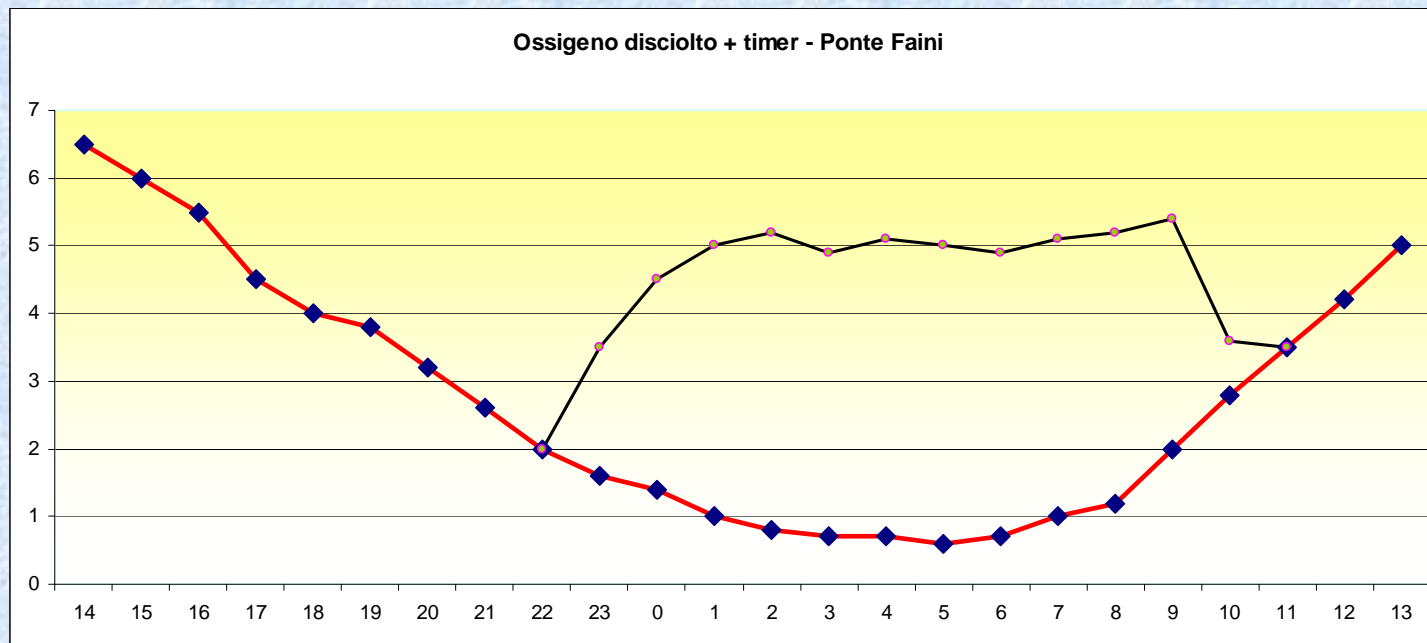
All'uopo è stato installato un interruttore crepuscolare per l'attivazione e spingimento dell'impianto.



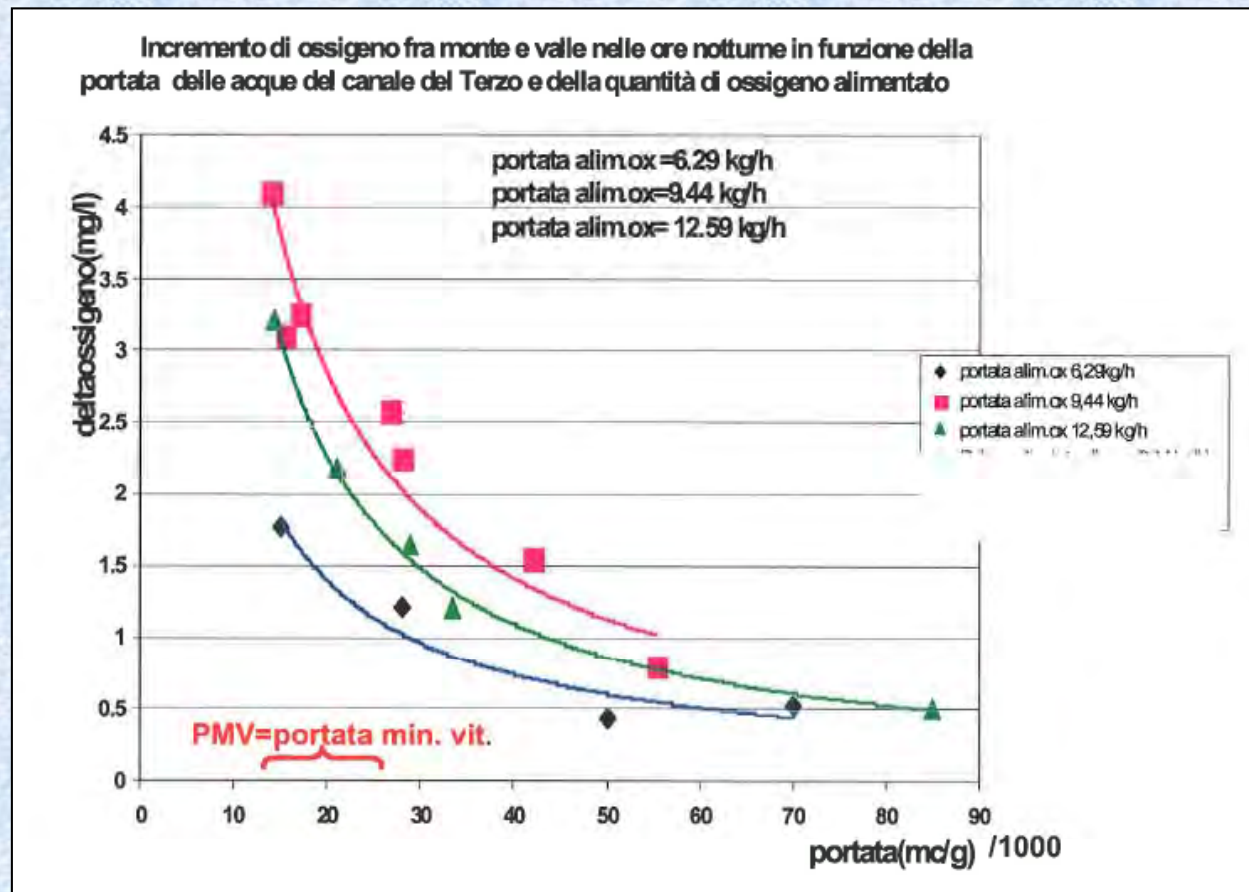


La regolazione basata sul sistema crepuscolare, porta ad avere immissioni quando il valore di ossigeno è ancora troppo alto ed interrompere la fornitura quando non sono ancora attivi i processi fotosintetici.

A seguito delle continue misurazioni della concentrazione di ossigeno disciolto, si è provveduto all'inserimento di un timer per sfasare l'accensione\spegnimento dell'impianto.







Nel corso della sperimentazione si è giunti all'ottimizzazione della portata di ossigeno immesso: i migliori risultati, in termini di incremento di ossigeno disciolto, si ottengono con una portata oraria di 6,29 Kg\h



## CONCLUSIONI

- Nonostante il periodo di sperimentazione sia risultato caratterizzato da una particolare siccità dell'intera area palustre, l'esperienza ha fornito risultati positivi e ha fornito indicazioni per un'ulteriore implementazione ed ottimizzazione;
- Risparmio energetico per l'alimentazione esclusiva a pannelli solari;
- Mantenimento ottimale della concentrazione di ossigeno sfruttando anche il naturale apporto dei fenomeni fotosintetici;
- Risparmio dell'ossigeno immesso grazie all'ottimizzazione temporale
- Ottimizzazione del dosaggio grazie alle continue misurazioni ed ai relativi feedback
- Risparmio dell'ossigeno immesso grazie all'utilizzo delle microbolle rispetto all'erogazione tradizionale



**RISPARMIO DI GESTIONE = 35 % rispetto ad un impianto tradizionale**

## SVILUPPI FUTURI

- Estensione del sistema a tutti gli impianti presenti;
- Messa in opera di un sistema di misurazione dell'ossigeno per l'azionamento dell'erogazione;
- Lettura automatica della concentrazione di ossigeno, trasmissione dati e creazione data base su tutti gli impianti gestiti dal Consorzio di Bonifica del Padule di Fucecchio.





GRAZIE DELL'ATTENZIONE !