# Fitodepurazione per frazioni e comunità isolate


**Iridra Srl**

**fitodepurazione e gestione sostenibile delle acque**
**via la Marmora 51, 50121 Firenze**
**Tel. 055470729 Fax 055475593**
**www.iridra.com**


REGIONE TOSCANA toscana eco efficiente 2010

URS UKAS QUALITY MANAGEMENT 043
CERTIFICATE NO. 31504

IRIDRA S.r.l.

CWA CONSTRUCTED WETLAND ASSOCIATION

# Frazioni e comunità isolate

Molto spesso risulta difficile prevedere un collettamento delle acque reflue verso gli impianti consortili, in quanto questo richiederebbe lunghi collegamenti fognari, di difficile e costosa realizzazione. L'alternativa è realizzare un impianto sul posto: i sistemi tradizionali (come ad esempio i fanghi attivi ad aerazione prolungata) non risultano adeguati:

- il ridotto numero di abitanti non consente di avere un carico sufficientemente costante per il buon funzionamento del processo;
- risulta difficile ed oneroso assicurare la necessaria manodopera specializzata per la conduzione dell'impianto, con il risultato che gli impianti vanno incontro a prolungati malfunzionamenti per carenza di adeguata gestione;
- lo spurgo periodico dei fanghi richiede costi più alti a causa della localizzazione decentrata e della mancanza di una linea fanghi
- i costi di gestione complessivi sono piuttosto alti (circa 40-60 €/abitante)

IRIDRA S.r.l.

# Cosa dice la Legge....

**Nel D.L.152/06 la fitodepurazione è riconosciuta come trattamento adeguato per piccole e medie comunità, e per comunità più grandi laddove ci sia una fluttuazione dei residenti (come ad esempio nei centri turistici).**

***"per tutti gli agglomerati con popolazione equivalente compresa tra 50 e 2000 a.e, si ritiene auspicabile il ricorso a tecnologie di depurazione naturale quali il lagunaggio o la fitodepurazione, o tecnologie come i filtri percolatori o impianti ad ossidazione totale.***
***Peraltro tali trattamenti possono essere considerati adatti se opportunamente dimensionati, al fine del raggiungimento dei limiti della tabella 1, anche per tutti gli agglomerati in cui la popolazione equivalente fluttuante sia superiore al 30% della popolazione residente e laddove le caratteristiche territoriali e climatiche lo consentano".***

IRIDRA S.r.l.

# I trattamenti appropriati...

**Il D.L.152/06 introduce il concetto di trattamento appropriato**

***"Art. 105 coma 2. Gli scarichi di acque reflue urbane che confluiscono nelle reti fognarie, provenienti da agglomerati con meno di 2.000 abitanti equivalenti e recapitanti in acque dolci ed in acque di transizione, e gli scarichi provenienti da agglomerati con meno di 10.000 abitanti equivalenti, recapitanti in acque marino-costiere, sono sottoposti ad un trattamento appropriato".***

***(Allegato 5 Parte III) I trattamenti appropriati devono essere individuati con l'obiettivo di:***

***a) rendere semplice la manutenzione e la gestione***
***b) essere in grado di sopportare adeguatamente forti variazioni orarie del carico idraulico e organico***
***c) minimizzare i costi gestionali.***

***Viene demandato alle regioni il compito di individuare i trattamenti appropriati nei regolamenti regionali di attuazione.***

IRIDRA S.r.l.

# I trattamenti appropriati...

TABELLA N. 2 - Sistemi impiantistici adottabili come trattamenti appropriati per le acque superficiali interne

| | CORPO IDRICO RECETTORE LO SCARICO | | normali | di buona od elevata qualità | normali | di buona od elevata qualità | normali | di buona od elevata qualità |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | DIMENSIONI DELL' INSEDIAMENTO OD AGGLOMERATO | | ≤100 AE | | 100<AE≤500 | | 500<AE≤2000 | |
| | SISTEMI IMPIANTISTICI (c) | note | A | B | C | D | E | F |
| 1 | Fossa bicamerali, tricamerali o Imhoff e subirrigazione e drenaggio | (b) | X | | X | | | |
| 2 | Fossa bicamerali, tricamerali o Imhoff e trincea drenante | | X | | | | | |
| 3 | Fossa bicamerali, tricamerali o Imhoff e fitodepurazione sub superficiale HF (flusso orizzontale) | | X | | X | | X | X |
| 4 | Fossa bicamerali, tricamerali o Imhoff con fitodepurazione sub superficiale VF (flusso verticale) | | X | X | X | | X | X |
| 5 | Fossa bicamerali, tricamerali o Imhoff e stagno o stagni in serie | (a) | X | | X | | X | X |
| 6 | Stagno facoltativo e fitodepurazione a flusso superficiale (FWS - free water surface) | (a) | X | | X | | X | X |
| 7 | Fossa bicamerali, tricamerali o Imhoff e fitodepurazione combinata (combinazione di HF/HV/FWS) | (a) | | X | | X | X | X |
| 8 | Fossa bicamerali, tricamerali o Imhoff fitodepurazione combinata +filtro a sabbia | (a) | | | | X | X | X |
| 9 | Stagno anaerobico e fitodepurazione combinata | (a) | | X | | X | X | X |
| 10 | Fossa bicamerali, tricamerali o Imhoff e filtro a sabbia intermittente | | | X | X | | | |
| 11 | Fossa tricamerale stagno | (a) | | | X | | | |
| 12 | Fossa bicamerali, tricamerali o Imhoff e filtro percolatore o fanghi attivi, o biodischi | | | | X | | X | |
| 13 | Fossa bicamerali, tricamerali o Imhoff e impianto ad areazione prolungata | | | | | | X | |
| 14 | Trattamento primario + impianto ANOX - OX | | | | | | | X |
| 15 | Impianto SBR ( sequence batch reactor) | | | | | | | X |
| 16 | Chiariflocculazione | | | | | | X | X |
| 17 | Impianto biologico + fitodepurazione | | | | | | | X |
| 18 | Impianto a cicli alternati spaziali o temporali | | | | | | | X |

**NOTE**

(a) L'utilizzo di stagni o lagunaggi è da ritenersi possibile solo a seguito del parere positivo dell'ASL in merito alle questioni di disturbo del vicinato, di salute ed igiene pubblica e purchè rispettino le disposizioni urbanistiche del comune;

(b) La subirrigazione ( realizzata e effettuata nel rispetto delle buona norma tecnica negli strati superficiali del suolo) costituisce parte del trattamento di affinamento del refluo per mezzo dell' ossidazione e digestione garantita dal suolo stesso, e non si configura quindi come organo di scarico sul suolo.

(c) Ai sensi dell' art. 19, comma 7, sono utili alla formazione del sistema tutte le sezioni presenti dal piede d' utenza incluso e lo scarico nel corpo idrico

**TOSCANA**

***Allegato 3 DPGR n. 46/R del 2008***

***Regolamento di attuazione della L.R. n° 20/2006***

**La fitodepurazione è indicata sempre come trattamento appropriato al di sotto di 2000 a.e.**

IRIDRA S.r.l.

# FITODEPURAZIONE

Con il termine "**fitodepurazione**" si intende un insieme di tecniche e soluzioni usate per il trattamento delle acque di scarico ed il controllo dell'inquinamento diffuso, basate essenzialmente sui processi biologici propri delle cosiddette "zone umide" e note ormai da molto tempo nel mondo scientifico internazionale con il termine "**Constructed Wetland**", cioè "Zone Umide Costruite".

Dicomano (FI)
3500 a.e.
In funzione dal 2002

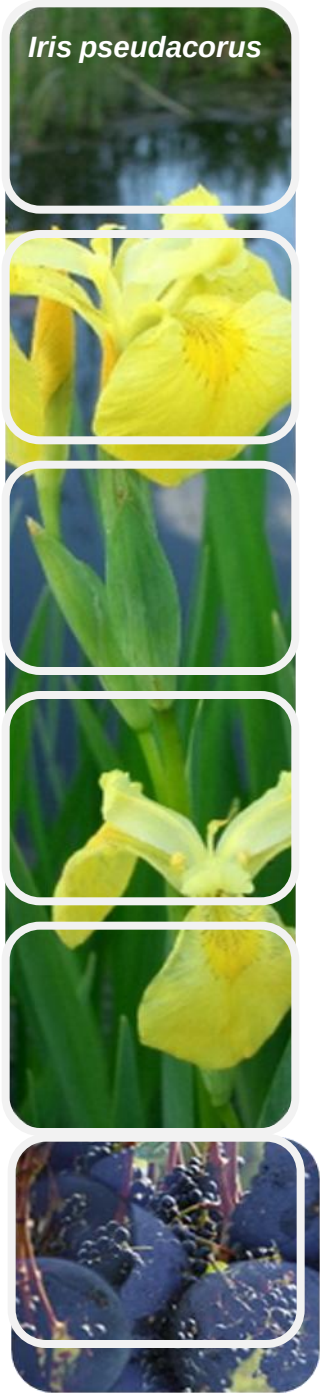
IRIDRA S.r.l.

# FITODEPURAZIONE

## VANTAGGI

✓Ottima efficienza di abbattimento della sostanza organica, della carica batterica e dei nutrienti anche al variare dei carichi in ingresso
✓Semplicità realizzativa e di funzionamento
✓Semplicità di manutenzione
✓Costi di realizzazione più bassi rispetto ai sistemi tradizionali
✓Nessun consumo energetico
✓Costi di gestione praticamente nulli
✓Ottimo inserimento ambientale
✓Assenza di cattivi odori (se progettati bene…)

IRIDRA S.r.l.

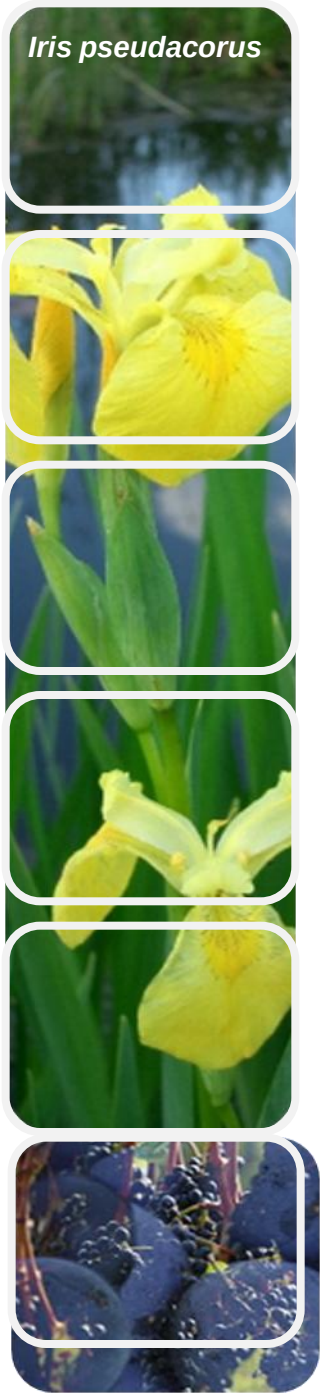



# FITODEPURAZIONE (SISTEMI HF)

I sistemi HF (flusso sommerso orizzontale) sono costituiti da vasche contenenti ghiaia con granulometria prescelta al fine di assicurare una adeguata conducibilità idraulica ed il supporto su cui si sviluppano le radici delle piante acquatiche emergenti (*Phragmites australis*); il fondo delle vasche è impermeabilizzato con membrane sintetiche. Il flusso idraulico dei liquami rimane costantemente sotto la superficie e scorre in senso orizzontale grazie ad una leggera pendenza del fondo del letto; un dispositivo in uscita garantisce la regolazione del livello idrico all'interno del sistema ed il mantenimento dell'acqua al di sotto della ghiaia, evitando cattivi odori o insetti.

*Fitodepurazione HF da 100 a.e.*
*Isola di Polvese (L. Trasimeno, PG)*

IRIDRA S.r.l.




# FITODEPURAZIONE (SISTEMI VF)

Molto simili agli orizzontali, ma il refluo viene immesso con alimentazione alternata discontinua su tutta la superficie, tramite un sistema di pompaggio o sifoni di cacciata quando le quote lo consentono. Il refluo percola dall'alto verso il basso attraversando diversi strati di ghiaia e sabbia di varie granulometrie. La notevole diffusione dell'ossigeno anche negli strati più profondi e l'alternarsi di periodi di condizioni ossidanti e riducenti permette elevate rese depurative per carico organico, solidi sospesi e carica batterica, e una nitrificazione molto spinta (80-90%), a fronte di superfici utili richieste nettamente minori.

*Sistemi VF con piante più o meno sviluppate*

IRIDRA S.r.l.

# FITODEPURAZIONE (IBRIDI)

Quando conviene dal punto di vista tecnico-economico, combinando le varie tecniche di fitodepurazione si riescono a centrare tutti gli obiettivi depurativi, minimizzando le superfici richieste. In particolare l'utilizzo congiunto di sistemi HF e VF permette di ottenere abbattimenti spinti anche sull'azoto totale, realizzando completamente le fasi di nitrificazione e denitrificazione.

*Fitodepurazione HF+VF da 140 a.e., Firenze*

IRIDRA S.r.l.

# I SISTEMI "ALLA FRANCESE"

Molto simili ai sistemi a flusso verticale, rappresentano probabilmente la vera novità emersa negli ultimi 10 anni nel campo della fitodepurazione, grazie agli studi condotti dal CEMAGREF in Francia. Attualmente rappresenta la tecnica più utilizzata oltralpe con oltre 2000 impianti in funzione. La novità è che questi sistemi non richiedono un trattamento primario in testa (la Vasca Imhoff o biologica), come invece tutti i sistemi di fitodepurazione tradizionali, ma solo un trattamento preliminare di grigliatura. Questo permette di abbattere totalmente i costi di smaltimento dei fanghi che incidono per circa 8-10 €/abitante.

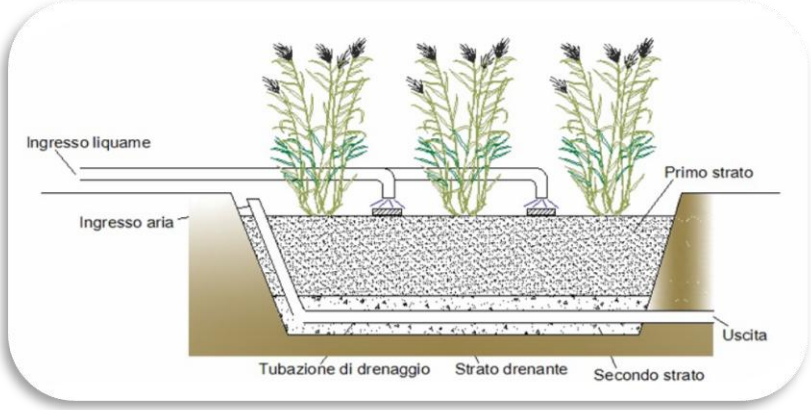
Altro vantaggio è costituito dall'elevata efficienza depurativa: con 1 $m^2$/abitante si riesce non solo a separare i solidi, ma ad abbattere di circa l'80% il carico organico e del 60% l'azoto ammoniacale. Per cui è sufficiente combinare a valle un HF o VF per ottenere con circa 2-2.5 $m^2$/abitante elevate performance su tutti i parametri

I materiali sedimentabili formano una crosta in superficie che ha un tasso di crescita di 1,5-2 cm l'anno e che viene rimossa ogni 10-15 anni, quando ha raggiunto un elevato grado di stabilizzazione e può essere impiegata come ammendante organico.

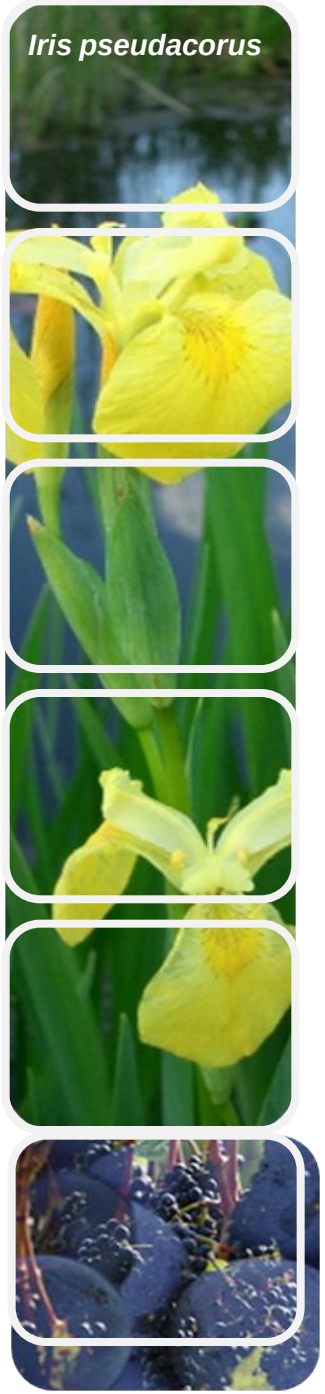
Si ha una limitata produzione di cattivi odori in quanto lo strato di fango superficiale che si forma viene mantenuto in condizioni aerobiche sia per le modalità di alimentazione che per l'effetto della vegetazione presente: la diffusione di cattivi odori rimane circoscritta solo al momento di distribuzione del liquame e limitatamente alle immediate vicinanze del sistema. Dato che i momenti di applicazione sono piuttosto diluiti nel tempo, i problemi legati alla diffusione di cattivi odori sono da ritenersi molto limitati, mentre non si hanno problemi legati alla proliferazione di insetti.

IRIDRA S.r.l.

# I SISTEMI “ALLA FRANCESE”




IRIDRA S.r.l.




# FRAZ. DI MARCIOLA E MOSCIANO

## (SCANDICCI – FI)

| MOSCIANO – sistema HF | 60 a.e. |
|---|---|
| Portata di progetto ($m^3/g$) | 12 |
| Superficie utile ($m^2$) | 200 |
| Costi di investimento (€) | 60.000 |
| Costi di gestione (€/y) | 1.000 |
| Operativo dal | 2001 |

| MARCIOLA – sistema HF | 125 a.e. |
|---|---|
| Portata di progetto ($m^3/g$) | 25 |
| Superficie utile ($m^2$) | 420 |
| Costi di investimento (€) | 116.000 |
| Costi di gestione (€/y) | 2.000 |
| Operativo dal | 2001 |

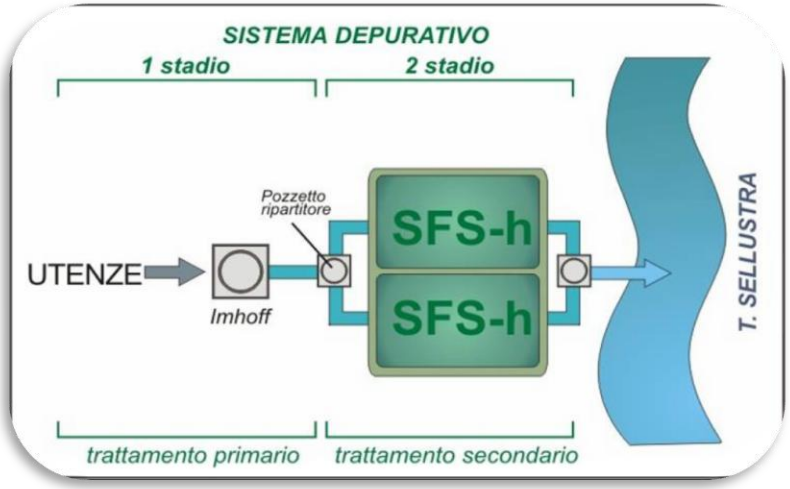
*I costi di investimento comprendono anche il collettore fognario*

IRIDRA S.r.l.

# FRAZ. DI TOSCANELLA

## (DOZZA – BO)

| DOZZA – sistema HF | 120 a.e. |
|---|---|
| Portata di progetto ($m^3/g$) | 18 |
| Superficie utile ($m^2$) | 360 |
| Costi di investimento (€) | 58.000 |
| Costi di gestione (€/y) | 1.800 |
| Operativo dal | 2002 |



IRIDRA S.r.l.

# FRAZ. DI OLLE (FINALE LIGURE – SV)

| OLLE – HF+VF+HF+FWS | 200 a.e. |
|---|---|
| Portata di progetto ($m^3/g$) | 40 |
| Superficie utile ($m^2$) | 800 |
| Costi di investimento (€) | 116.000 |
| Costi di gestione (€/y) | 3.500 |
| Operativo dal | 2000 |

# MONTECAROTTO (ANCONA)

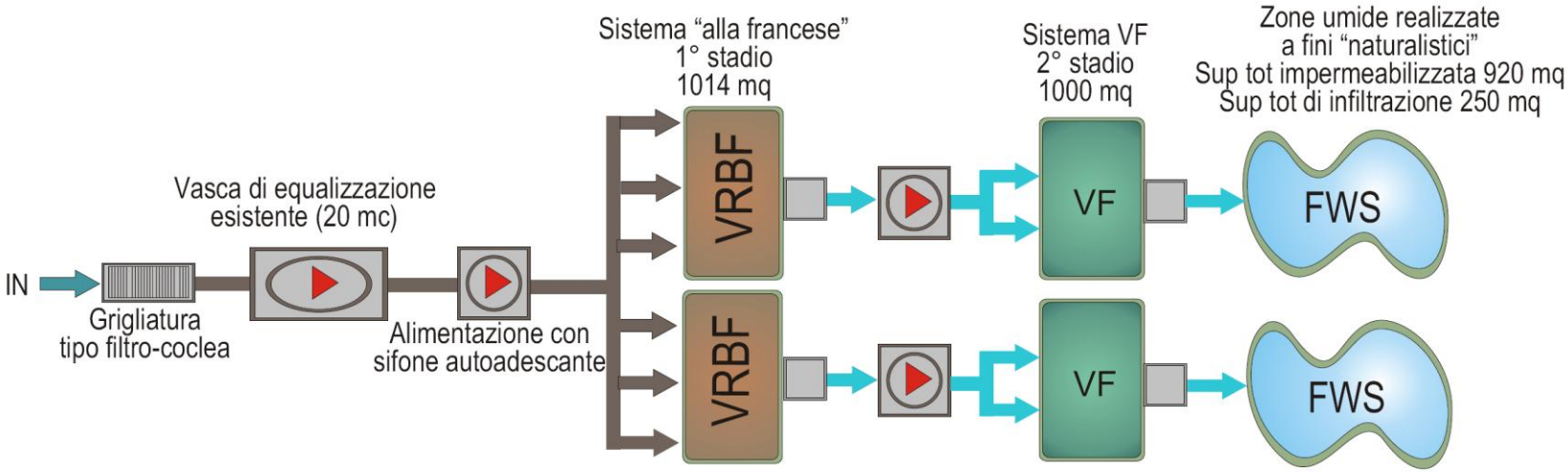
| MONTECAROTTO –HF | 900 a.e. |
|---|---|
| Portata di progetto ($m^3/g$) | 180 |
| Superficie utile ($m^2$) | 4.500 |
| Costi di investimento (€) | 430.000 |
| Costi di gestione (€/y) | 13.000 |
| Operativo dal | 2001 |

IRIDRA S.r.l.

# FRAZ. DI CASTELLUCCIO

## (NORCIA – PG)

| CASTELLUCCIO – RBF+VF | 1000 a.e. |
|---|---|
| Portata di progetto ($m^3/g$) | 200 |
| Superficie utile ($m^2$) | 2000 |
| Costi di investimento (€) | 400.000 |
| Costi di gestione (€/y) | 5.000 |
| Operativo dal | 2013 |



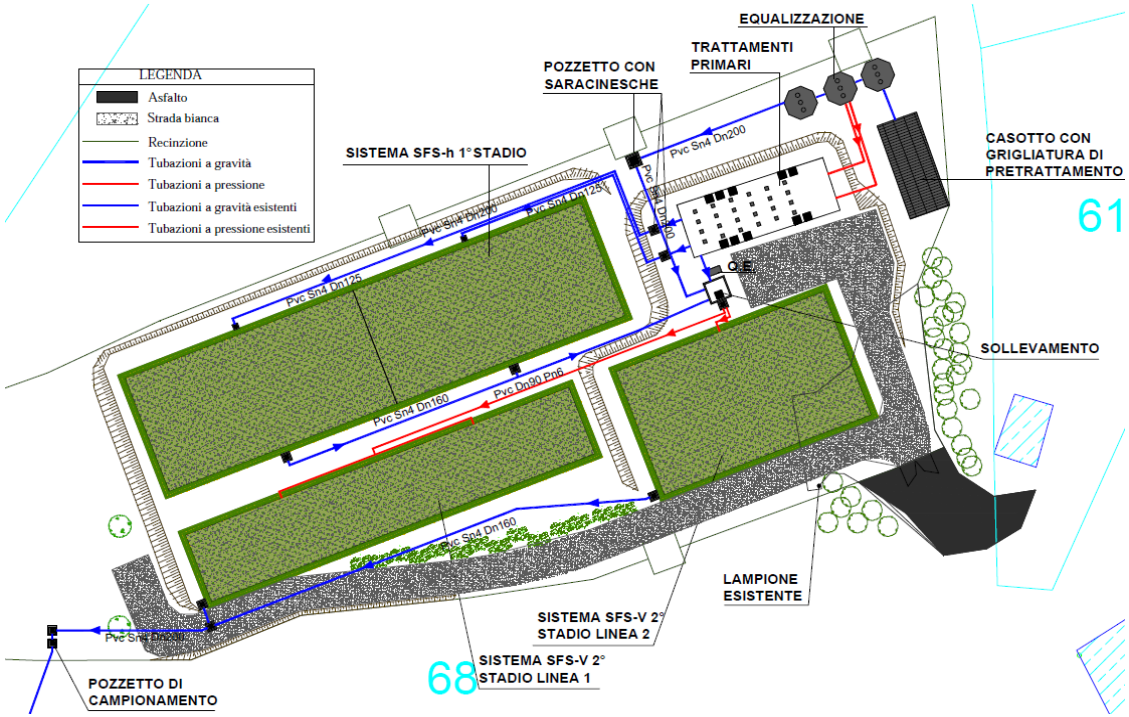

***Primo stadio "alla francese", 1400 m s.l.m.***

IRIDRA S.r.l.

# VILLAGGIO DI PENTOLINA

## (CHIUSDINO – SIENA)

| PENTOLINA – HF+VF | 500 a.e. |
|---|---|
| Portata di progetto ($m^3/g$) | 100 |
| Superficie utile ($m^2$) | 960 |
| Costi di investimento (€) | 175.000 |
| Costi di gestione (€/y) | 7.000 |
| Operativo dal | Mar 2012 |



## Progettare con IRIDRA

IRIDRA Srl fornisce ai propri clienti attività di:
Progettazione di massima e consulenze tecnico-economiche
Progettazione Esecutiva
Direzione Lavori e Assistenza alla DDLL
Assistenza nelle pratiche autorizzative
Supervisione e formazione su gestione e manutenzione impianto