

**CUP:** Linea di investimento associata all'ambito ATO PUGLIA,  
inserita nel Piano della Manutenzione Straordinaria,  
per la classe PdA Depurazione - cod. inv. AQP.01.01.04.04.514

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**REALIZZAZIONE DEL SISTEMA DI COLLETTAMENTO E DEPURAZIONE CON**  
**TRATTAMENTO DI FITODEPURAZIONE AVANZATA A SERVIZIO**  
**DELL'AGGLOMERATO DI LOCONIA (BT)**

**PROGETTAZIONE**

Il Responsabile del Procedimento  
*ing. Aldo IMMAGNATIELLO*

Il Progettista e Coordinatore della  
Sicurezza in fase di progettazione  
*ing. Francesco RUCCIA*

*I Progettisti*  
*ing. Aida ANCONA*

*ing. Antonio DISCIPIO*

*geom. Erasmo BONGALLINO*

*Il Geologo*  
*geol. Giuseppe ROBERTO*

Il Responsabile Ingegneria di Progettazione  
*ing. Massimo PELLEGRINI*



Direzione Ingegneria

Il Direttore  
*ing. Andrea VOLPE*

Elaborato	<b>RELAZIONE TECNICA IDRAULICA E DI PROCESSO BIOLOGICO</b>
<b>ED.02</b>	

Codice Intervento P	Codice SAP:	Prot. N. 44658 Data 10/07/2020
---------------------	-------------	-----------------------------------

00	LUG.2020	Emesso per PROGETTO DEFINITIVO	/	/	/
N. Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>ED.02</b>
	<b>“REALIZZAZIONE DEL SISTEMA DI COLLETTAMENTO E  DEPURAZIONE CON TRATTAMENTO DI FITODEPURAZIONE  AVANZATA A SERVIZIO DELL’AGGLOMERATO DI LOCONIA (BT)”</b>	Ottobre 2020
	<b>Relazione tecnica idraulica e di processo biologico</b>	Pagina 1 di 69

## INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2. DESCRIZIONE GENERALE DELLA BIOTECNOLOGIA UTILIZZATA .....</b>	<b>3</b>
<b>3. DATI DI PROGETTO .....</b>	<b>7</b>
<b>4. DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DELL’IMPIANTO.....</b>	<b>13</b>
<b>4.1 STADIO A - TRATTAMENTO PRIMARIO.....</b>	<b>17</b>
<b>4.2 STADIO B - TRATTAMENTO BIOLOGICO .....</b>	<b>21</b>
<b>4.3 STADIO C - BACINO FITOASSORBENTE.....</b>	<b>26</b>
<b>4.4 GARANZIA DI EFFICIENZA E RESA DEPURATIVA.....</b>	<b>38</b>
<b>4.5 IMPEGNO DI GESTIONE .....</b>	<b>39</b>
<b>5. DIMENSIONAMENTO E VERIFICA IDRAULICA DEL COLLETTORE IN INGRESSO E DELLA TUBAZIONE IN USCITA DALL’IMPIANTO DI DEPURAZIONE .....</b>	<b>40</b>
5.1 MODELLO DI CALCOLO .....	41
<b>ALLEGATI .....</b>	<b>45</b>

## 1. PREMESSA

Loconia fa parte del Comune di Canosa di Puglia - Provincia di Barletta Andria Trani (BT) e sorge nei pressi dell'affluenza tra il fiume Ofanto ed il torrente Locone, da cui prende il nome.

E' una piccola frazione a valenza agricola nata con la riforma agraria del 1950 che oggi conta circa 75 residenti. Il liquame prodotto è di tipo civile; non ci sono attività industriali e/o artigianali che producono scarichi inquinanti.

La rete fognaria che serve il paese sembra essere nera, ma nel tratto finale sembra diventare mista; al momento non si ha alcuna certezza riguardo questo dato.

Un collettore finale attraversa la Strada Provinciale 63 e prosegue per una strada poderale fino a raggiungere l'area del depuratore esistente.

La frazione è dotata di un impianto di depurazione del tipo a filtro percolatore. Al momento il depuratore presenta problemi strutturali ed è inattivo.

Le foto di seguito mostrano lo stato del depuratore esistente.



Sulla base delle condizioni del depuratore esistente, Acquedotto Pugliese SpA decide di sostituire il vecchio impianto e realizzarne uno nuovo seguendo le moderne linee di risparmio energetico e facilità di gestione. Pertanto il nuovo impianto deve avere specifiche caratteristiche funzionali ed impiantistiche:

- A) Utilizzare una tecnologia semplice, sicura, garantita e dai bassi costi di gestione.
- B) Consentire una potenzialità variabile da **75** a max **1.000 ab/eq** in modo da supplire a futuri incrementi della popolazione di Loconia.
- C) Adempiere ai requisiti di legge per lo scarico delle acque depurate (L152/06 e seg.) in tutte le condizioni climatiche, di carico e di portata.
- D) Poter recuperare e riutilizzare le acque depurate per usi irrigui.

A seguito di riunioni ed indagini conoscitive e dopo una attenta analisi comparata tra i vari sistemi di depurazione e fitodepurazione disponibili, la scelta di è caduta sulla biotecnologia di Fitodepurazione perché rispondente in pieno alle specifiche esigenze sopra enunciate.

Il presente progetto biologico prevede l'applicazione della biotecnologia di Fitodepurazione per il trattamento dei liquami scaricati dalla Frazione di LOCONIA e con una potenzialità variabile da 75 a 1.000 ab/eq.

## 2. DESCRIZIONE GENERALE DELLA BIOTECNOLOGIA UTILIZZATA

Il Sistema utilizzato è una biotecnologia mista in cui si integrano le tecnologie di depurazione biologica ossidativa con i processi di fitodepurazione e lagunaggio.

L'impianto conta tre stadi funzionali disposti in successione come mostra lo schema di seguito



Si distingue dagli altri sistemi di fitodepurazione convenzionale perché:

- utilizza piante perenni ed autoctone inserite in coltura idroponica;
- sfrutta la capacità del fitoplancton di assorbire nutrienti e raffinare l'effluente finale;
- si ottiene una perfetta integrazione con il territorio circostante.

Quanto sopra garantisce la continuità di efficienza del sistema in tutte le condizioni climatiche.

Vantaggi che si ottengono sono:

- Un effluente finale sempre nei limiti di legge (L.152/06), anche con neve e gelo;
- Si crea un habitat gradevole che migliora l'architettura dell'area interessata dall'impianto;
- si hanno fiori, piante sempreverdi ed un laghetto con pesci al posto di vasche in C.A. e macchinari a vista;
- Effluente finale idoneo al riutilizzo in agricoltura o altro;
- La riduzione del 70% dei costi di gestione rispetto alle tecnologie convenzionali;
- NO utilizzo di prodotti chimici, come Cloro, Flocculanti, etc;
- Il sistema proposto non produce fango biologico da smaltire in discarica; i soli sedimenti da smaltire sono i solidi non depurabili (sabbia, plastiche, etc) separati nello Stadio A.

### Stadio A - Pretrattamenti di Separazione Solidi

Per la separazione dei Solidi dalla frazione liquida vengono utilizzati tutti i sistemi di pretrattamento normalmente installati negli impianti di depurazione; anche i criteri di scelta e dimensionamento sono identici e dipendono dai seguenti fattori:

- tipo di liquame da trattare (portata e caratteristiche chimico fisiche)
- concentrazione e tipologia dei materiali o sostanze da separare (inerti, composti oleosi, etc.)
- livello di "raffinazione/separazione" che si vuole ottenere.

Lo Stadio A include, se necessario, anche un sistema di pompe di rilancio.



Esempio  
 Vasca di sedimentazione primaria  
 e rilancio pompato

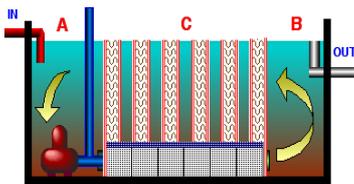
### Stadio B – Trattamento biologico

Come fase di trattamento biologico si utilizza un sistema avanzato ad alta resa e capace di "adattarsi" alle variazioni di carico e portata del refluo in ingresso chiamato PAS - Percolazione Areata Sommersa".

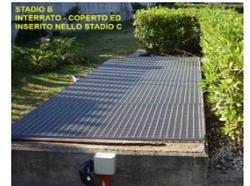
È una tecnologia ad ossidazione totale che unisce ed integra la resa ed efficacia depurativa dei sistemi a fanghi attivi con le caratteristiche di compattezza e minore volume tipici degli impianti a filtri percolatori.

Consiste in una vasca suddivisa in tre camere funzionali, tutte in comunicazione tra loro:

- A ) Camera di miscelazione dove sono posizionati uno o più aeratori sommersi, tipo Venturi, che garantiscono il completo ricircolo ed ossigenazione del liquor presente in vasca.
- B ) Camera di distribuzione del "liquor" e di scarico dell'acqua trattata.
- C ) Camera di percolazione, formata da "pareti biofiltranti" sulle quali si forma il film biologico necessario a catturare e digerire la sostanza organica disciolta.



Le camere **A** e **B** hanno dimensioni utili ad inserire gli ossigenatori etc ed avere lo spazio operativo sufficiente per operazioni di manutenzione.  
 La camera **C** ha una volumetria variabile in funzione del numero delle "pareti biofiltranti" richieste per digerire il carico organico in ingresso.



#### Peculiarità del sistema PAS

- Alta efficacia depurativa
- NO fanghi biologici da smaltire
- NON necessita di decantazione finale
- Minori costi di costruzione
- Di facile manutenzione
- Consumi energetici ridotti
- Bassi costi di manutenzione e gestione
- NO rischio di aerosol, vasca coperta
- Nessun rumore molesto
- No odori sgradevoli.

### Stadio C - Bacino

Lo Stadio C consiste in un unico bacino misto in cui coesistono due settori funzionali distinti che sono in comunicazione ed interagiscono tra loro mediante un apposito ricircolo interno:

- 1) Settore fitoassorbente con piante autoctone in coltura idroponica
- 2) Laghetto dove è presente l'attività fitoplanctonica e sono inserite varie specie di pesci

Un sistema di pompaggio ricircola l'acqua tra i settori 1 e 2



All'interno dello Stadio C si sviluppano quei processi biologici naturali presenti in fiumi e laghi in cui la sostanza organica viene digerita, trasformata in nutrienti e poi riassorbita da organismi vegetali (alghe e piante).

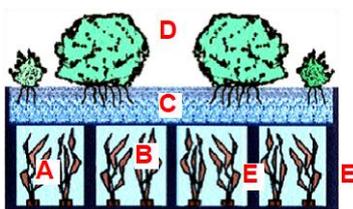
### 1. Settore fitoassorbente

E' una vasca in cemento suddivisa in canali paralleli all'interno dei quali l'acqua, spinta dal ricircolo interno pompato, li percorre per intero e fuoriesce nel laghetto da un apposito foro.

Al di sopra i canali sono coperti da pannelli che creano un unico piano di appoggio (C) sul quale è inserito uno strato di inerti (argilla, etc) necessari a sostenere le radici delle piante.

Le piante (D) hanno le radici a contatto dell'acqua come nelle vasche di coltura idroponica.

Sul fondo dei canali sono fissate le "fintepiante" (B) particolari strutture in "pluriball" autogalleggianti e flessibili che fungono da sostegno al film biologico atto a digerire la sostanza organica residua e che contemporaneamente non ostacolano il corretto passaggio dell'acqua garantendo l'inintasabilità dei canali nel tempo.



Settore fitoassorbente

- A - Canali
- B - Fintepiante in pluriball
- C - Pannelli di copertura e Strato di inerti
- D - Piante
- E - Pareti canali ed esterne



Le piante inserite nel settore fitoassorbente sono del tipo arbustivo e comprendono specie perenni arbustive e/o floreali.

La scelta delle piante dipende dalle caratteristiche ambientali in cui viene costruito l'impianto e dalle specie autoctone già presenti nel territorio.

### 2. Laghetto

Il laghetto funziona come un lagunaggio aerato dove l'attività del fitoplancton (biomassa algale) viene esaltata e controllata la crescita di Biomassa Algale in modo da ottenere il massimo dell'efficienza depurativa, come mostrato nello schema.

### Azione della Biomassa Algale

La biomassa algale gioca un ruolo fondamentale nella dinamica del processo:

- Assorbe la CO<sub>2</sub>
- Riduce il carico in N e P
- Produce ossigeno
- Riduce i batteri patogeni
- Impedisce il formarsi di odori sgradevoli

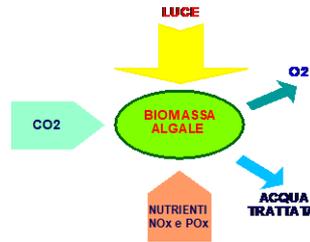


Foto laghetto

All'interno del laghetto vengono inserite varie specie di pesci che hanno il ruolo di regolare la crescita algale, limitare i sedimenti, eliminare le larve di insetti (zanzare, etc) e quindi conferire al laghetto un aspetto "naturale".

Le specie di pesci inserite: pesci rossi, pesci gatto, carpe erbivore, gambusie, etc.

### Risultato finale

Acqua depurata di buona qualità simile a quella presente in fiumi e laghi non inquinati.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>ED.02</b>
	<b>“REALIZZAZIONE DEL SISTEMA DI COLLETTAMENTO E  DEPURAZIONE CON TRATTAMENTO DI FITODEPURAZIONE  AVANZATA A SERVIZIO DELL’AGGLOMERATO DI LOCONIA (BT)”</b>	Luglio 2020
	<b>Relazione tecnica idraulica e di processo biologico</b>	Pagina 7 di 69

### 3. DATI DI PROGETTO

Come prima attività progettuale bisogna verificare le previsioni del PTA, che riportano per l’agglomerato di Canosa di Puglia due impianti depurativi, quello oggetto della presente relazione denominato “Borgata Loconia”, e quello denominato “Canosa di Puglia 1”.



*Ubicazione dell’impianto di depurazione “Borgata Loconia”*

Il Piano di Tutela delle Acque agg. 2015-2021 della regione Puglia, prevede per la Borgata Loconia una potenzialità di 1.000 A.E. Inoltre, il carico generato nel 2015 dalla stessa Borgata Loconia, come risulta dai dati del PTA agg.2015-2021, è pari a 1.000 A.E., che risulta essere superiore rispetto all’effettiva presenza abitativa, pertanto lo si può assumere quale valore di progetto.

Si riportano di seguito alcuni stralci del PTA.



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**“REALIZZAZIONE DEL SISTEMA DI COLLETTAMENTO E**  
**DEPURAZIONE CON TRATTAMENTO DI FITODEPURAZIONE**  
**AVANZATA A SERVIZIO DELL’AGGLOMERATO DI LOCONIA (BT)”**  
**Relazione tecnica idraulica e di processo biologico**

**ED.02**

Luglio 2020

Pagina 8 di 69

Codice agglomerato **1611000401** Agglomerato: **CANOSA DI PUGLIA**  
 Località afferenti all'agglomerato: Provincia **BAT** Carico generato assunto 2015: **49.700**  
**CANOSA, Borgata Loconia, Pozzillo**

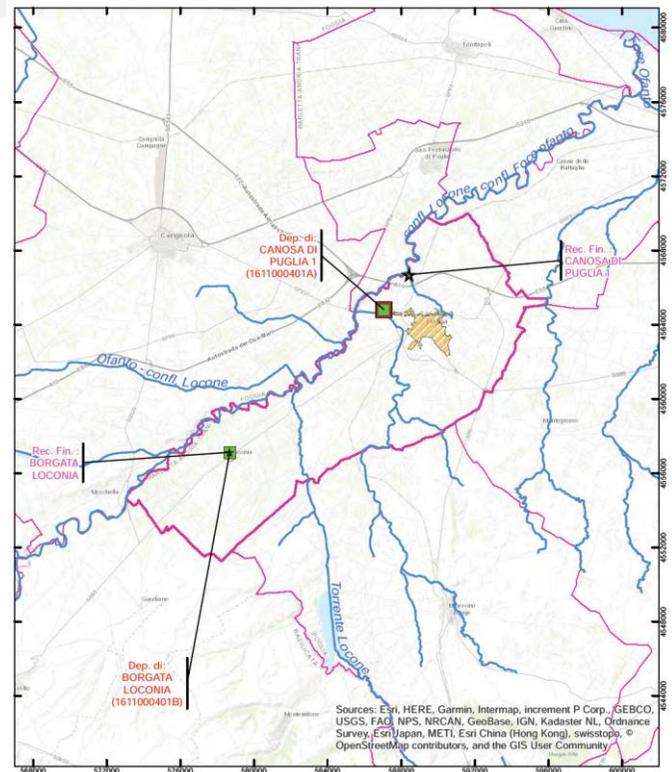


Codice Agglomerato: 1611000401  
 Nome Agglomerato: CANOSA DI PUGLIA  
 Scala: 1:200.000

- Corsi d'acqua
- Limiti comunali
- Agglomerato
- ★ Recapiti finali 2021
- ★ Recapiti finali 2015
- Depuratori PTA 2021
- Depuratori PTA 2015

Codice impianto:	<b>1611000401A</b>	Impianto:	<b>Canosa di Puglia 1</b>												
<table border="1"> <tr><th colspan="2">Potenzialità impianto 2015</th></tr> <tr><td> </td><td>31.500</td></tr> <tr><td> </td><td>37.800</td></tr> </table>		Potenzialità impianto 2015			31.500		37.800	Nominale	<table border="1"> <tr><th colspan="2">Potenzialità impianto PTA2021</th></tr> <tr><td> </td><td>48.600</td></tr> <tr><td> </td><td>58.320</td></tr> </table>	Potenzialità impianto PTA2021			48.600		58.320
Potenzialità impianto 2015															
	31.500														
	37.800														
Potenzialità impianto PTA2021															
	48.600														
	58.320														
Nome Recapito:	PTA 2015 <b>C.le Lamapopoli / Fitodepurazione</b>	PTA 2021 <b>C.le Lamapopoli / Fitodepurazione</b>													
Limite scarico:	Tab.4	Tab.4													
Corpo idrico interessato:	confl. Locone-confl. Foce ofanto	confl. Locone-confl. Foce ofanto													

Codice impianto:	<b>1611000401B</b>	Impianto:	<b>Borgata Loconia</b>												
<table border="1"> <tr><th colspan="2">Potenzialità impianto 2015</th></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>		Potenzialità impianto 2015						Nominale	<table border="1"> <tr><th colspan="2">Potenzialità impianto PTA2021</th></tr> <tr><td> </td><td>1.000</td></tr> <tr><td> </td><td>1.200</td></tr> </table>	Potenzialità impianto PTA2021			1.000		1.200
Potenzialità impianto 2015															
Potenzialità impianto PTA2021															
	1.000														
	1.200														
Nome Recapito:	PTA 2015	PTA 2021													
Limite scarico:		Canale di bonifica													
Corpo idrico interessato:		Tab.4													



*Scheda dell’agglomerato di Canosa di Puglia (da PTA agg.2015-2021)*

PROVINCIA AGGLOMERATO (codice)	LOCALITA' AFFERENTI L'AGGLOMERATO	IMPIANTO DEPURAZIONE (codice)	CARICO GENERATO 2015 (AE)	POTENZIALITA' NOMINALE 2015 (AE)	POTENZIALITA' MASSIMA 2015 (AE)	POTENZIALITA' NOMINALE 2021 (AE)	POTENZIALITA' MASSIMA 2021 (AE)	RECAPITO FINALE 2015	LIMITE ALLO SARICO 2015	CORPO IDRICO INTERESSATO 2015	RECAPITO FINALE 2021	LIMITE ALLO SARICO 2021	CORPO IDRICO INTERESSATO 2021
BA - Santeramo in Colle (1607204101)	SANTERAMO IN COLLE, Iazzitello Mosara, Il mattatoio	Santeramo in Colle (1607204101A)	45.400	30.000	36.000	39.500	47.400	Trincea disperdente	Tab.4	Alta Murgia	Trincea disperdente	Tab.4+riuso	Alta Murgia
BA - Turi (1607204701)	TURI	Turi (1607204701A)	20.700	11.500	13.800	17.300	20.760	Trincee disperdenti	Tab.4	Alta Murgia	Trincee disperdenti	Tab.4+riuso	Alta Murgia
BAT - Andria (1611000101)	ANDRIA	Andria 1 (1611000101A)	149.000	130.000	156.000	149.000	178.800	C.le Ciappetta Camaggi	Tab.4	Murgia Costiera	C.le Ciappetta Camaggi	Tab.4+riuso	Murgia Costiera
BAT - Andria Montegrosso (1611000102)	Montegrosso	Andria 2 Montegrosso (1611000102A)	700	800	960	800	960	subirrigazione	Tab.4	Alta Murgia	subirrigazione	Tab.4	Alta Murgia
BAT - Barletta (1611000201)	BARLETTA	Barletta (1611000201A)	129.400	92.300	110.760	129.400	155.280	Mare Adriatico con condotta sottomarina	Tab.1	Margherita di Savoia - Barletta	Mare Adriatico con condotta sottomarina	Tab.1+riuso	Margherita di Savoia - Barletta
BAT - Bisceglie (1611000301)	BISCEGLIE, La Testa, Carrara Lama di Macina	Bisceglie (1611000301A)	85.700	67.600	81.120	85.700	102.840	Mare Adriatico	Tab.1	Barletta - Bisceglie	Mare Adriatico con condotta sottomarina Molfetta	Tab.1+riuso	Mare Adriatico
BAT - Canosa di Puglia (1611000401)	CANOSA, Borgata Loconia, Pozzillo	Canosa di Puglia 1 (1611000401A)	48.700	31.500	37.800	48.600	58.320	C.le Lamapopoli / Fitodepurazione	Tab.4	confl. Locone - confl. Foce ofanto	C.le Lamapopoli / Fitodepurazione	Tab.4	confl. Locone - confl. Foce ofanto
BAT - Canosa di Puglia (1611000401)	CANOSA, Borgata Loconia, Pozzillo	Borgata Loconia (1611000401B)	1.000			1.000	1.200				Canale di bonifica	Tab.4	
BAT - Margherita di Savoia (1611000501)	MARGHERITA DI SAVOIA	Margherita di savoia (1611000501A)	24.000	18.000	21.600	24.000	28.800	Mare Adriatico con condotta sottomarina	Tab.1	Foce Aloisa - Margherita di Savoia	Mare Adriatico con condotta sottomarina	Tab.1+riuso	Foce Aloisa - Margherita di Savoia
BAT - Minervino Murge (1611000601)	MINERVINO	Minervino Murge (1611000601A)	15.800	10.200	12.240	15.800	18.960	T.te S. Michele	Tab.4	Alta Murgia	T.te S. Michele	Tab.4	Alta Murgia
BAT - San Ferdinando di Puglia (1611000701)	SAN FERDINANDO DI PUGLIA	San Ferdinando di Puglia (1611000701A)	22.700	14.500	17.400	22.700	27.240	Fiume Ofanto	Tab.1/Tab.2	confl. Locone - confl. Foce Ofanto	Fiume Ofanto	Tab.1/Tab.2+riuso	confl. Locone - confl. Foce Ofanto
BAT - Spinazzola (1611000801)	SPINAZZOLA	Spinazzola C Nuovo (1611000801B)	12.800	10.100	12.800	10.100	12.800	V.ne Ulmeta	Tab.4	Torrente Locone	V.ne Ulmeta	Tab.4	Torrente Locone
BAT - Trani (1611000901)	TRANI, Lido Mattinelle, Villa Dragonetti, S. Stefano	Trani (1611000901A)	83.700	53.200	63.840	83.700	100.440	Mare Adriatico con condotta sottomarina	Tab.1	Barletta-Bisceglie	Mare Adriatico con condotta sottomarina	Tab.1+riuso	Barletta-Bisceglie
BAT - Trinitapoli (1611001001)	TRINITAPOLI, Zona Macello Comunale	Trinitapoli (1611001001A)	21.000	21.000	25.200	21.000	25.200	C.le Cinque Metri	Tab.1/Tab.2	Lago Salpi	C.le Cinque Metri	Tab.1/Tab.2+riuso	Lago Salpi

*Definizione degli agglomerati con indicazione del carico generato e recapiti finali (da PTA agg.2015-2021)*

I dati di progetto si riferiscono alle caratteristiche proprie dell’agglomerato da servire, ed in particolare allo sviluppo dell’estensione della rete dinamica di fognatura, alla lunghezza del collettore all’impianto, ed alle quote altimetriche relative tra la rete di fognatura ed il depuratore. Tutte queste dimensioni sono molto ridotte, consegue che il parametro di afflusso in fognatura preso a riferimento sia stato determinato pari all’ 80 %.

Per gli stessi motivi legati allo sviluppo della rete, sono stati valutati i carichi inquinanti con l’attribuzione propria di liquami non affetti da fenomeni di setticizzazione, invero tipici di reti ad elevato sviluppo e tempi di permanenza in condotta.

I carichi inquinanti specifici per A.E. che sono stati considerati alla base delle elaborazioni per il dimensionamento delle varie stazioni di trattamento del depuratore a servizio della Borgata Loconia, sono quelli indicati nel Piano Stralcio del Piano d'Ambito 2002 e di seguito riportati.

PARAMATRO	U.M.	VALORE
BOD <sub>5</sub>	g/dx AE	60
COD	g/dx AE	120
TKN	g/dx AE	12
Azoto ammoniacale	g/dx AE	8
Fosforo	g/dx AE	2
Solidi Sospesi Totali (SST)	g/dx AE	80

Per la determinazione del carico idraulico è stata utilizzata una dotazione idrica pari a 200 l/ab\*d.

Per il calcolo del volume medio giornaliero in ingresso all’impianto si è fatto riferimento alla seguente formula:

$$Vm = \frac{\phi \cdot D \cdot AE}{1000}$$

Dove:

V<sub>m</sub> = volume medio del refluo influente espresso in mc/d;

φ= coefficiente di afflusso in rete assunto pari a 0,80;

D = dotazione idrica giornaliera assunta pari a 200 l/(ab\*d);

AE = numero di abitanti equivalenti pari a 1.000

Il carico idraulico di Borgo Loconia si stima cautelativamente pari a Q<sub>m</sub>.

$$Qm = \frac{\phi \cdot D \cdot AE}{86400}$$

Nel caso di impianti di depurazione in cui affluiscono esclusivamente reti di fognatura nera, così come previsto dal Regolamento Regionale 13/2017 allegato B3.4.a), il dimensionamento delle fasi di trattamento dovrà essere effettuato per una portata di afflusso non inferiore a 2,5 volte la portata media giornaliera di tempo di secco. Invece nel caso di impianti in cui affluiscono reti di fognatura unitaria si dovrà garantire un trattamento primario per una portata pari a 5 volte la portata media giornaliera in tempo di secco, mentre al trattamento secondario e/o terziario dovrà pervenire una quota non inferiore a 2,5 volte la portata media giornaliera in

tempo di secco.

Per meglio calibrare le successive scelte progettuali, oltre ai dati assunti da progetto, rivenienti dalle previsioni del PTA agg.2015-2021, vengono riportati anche i riferimenti relativi alle reali condizioni di esercizio a cui, e necessariamente, deve essere assicurata l’efficacia di trattamento anche in condizioni di under-load rispetto alle condizioni di progetto.

Seguono le tabelle riepilogative dei carichi e delle concentrazioni di progetto.

Dati di progetto	da PTA		Condizione media di esercizio	
Abitanti equivalenti serviti	1000	AEQ	75	AEQ
<b>Carichi idraulici</b>				
Dotazione idrica	200	l / ab x d	200	l / ab x d
Coefficiente afflusso	0,80		0,80	
Portata media giornaliera $Q_m$	160	mc/d	12	mc/d
	6,67	mc/h	0,50	mc/h
Portata massima in tempo di secco (2,5 $Q_m$ )	400	mc/d	30,00	mc/d
	16,67	mc/h	1,25	mc/h
Portata massima in caso di pioggia (5 $Q_m$ )	800	mc/d	60	mc/d
	33,33	mc/h	2,50	mc/h
<b>Carichi inquinanti</b>				
Carico organico BOD	60	kg/d	4,50	kg/d
Carico organico COD	120	kg/g	9	kg/g
Azoto (come TKN)	12	kg/g	0,9	kg/g
Fosforo (come P totale)	2	kg/g	0,15	kg/g
Solidi sospesi totali	80	kg/g	6,00	kg/g

Le concentrazioni in ingresso, attese da progetto, sono le seguenti:

Concentrazioni di processo	valore	u.m.
BOD	375	mg/l
COD	750	mg/l
TKN	75	mg/l
P	12,50	mg/l
SST	500	mg/l

Il recapito finale è un canale di bonifica, pertanto la tabella di riferimento a cui attenersi per i limiti allo scarico è la Tabella 4 dell’Allegato V alla Parte III del D.Lgs. 152/2006.

**Tabella 4**

*Limiti di emissione per le acque reflue urbane ed industriali che recapitano sul suolo*

		unità di misura	(il valore della concentrazione deve essere ≤ a quello indicato)
1	pH		6-8
2	SAR		10
3	Materiali grossolani	-	assenti
4	Solidi sospesi totali	mg/L	25
5	BOD <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	20
6	COD	mg O <sub>2</sub> /L	100
7	Azoto totale	mg N /L	15
8	Fosforo totale	mg P/L	2
9	Tensioattivi totali	mg/L	0,5
10	Alluminio	mg/L	1
11	Berillio	mg/L	0,1
12	Arsenico	mg/L	0,05
13	Bario	mg/L	10
14	Boro	mg/L	0,5
15	Cromo totale	mg/L	1
16	Ferro	mg/L	2
17	Manganese	mg/L	0,2
18	Nichel	mg/L	0,2
19	Piombo	mg/L	0,1
20	Rame	mg/L	0,1
21	Selenio	mg/L	0,002
22	Stagno	mg/L	3
23	Vanadio	mg/L	0,1
24	Zinco	mg/L	0,5
25	Solfuri	mg H <sub>2</sub> S/L	0,5
26	Solfiti	mg SO <sub>3</sub> /L	0,5
27	Solfati	mgSO <sub>4</sub> /L	500
28	Cloro attivo	mg/L	0,2
29	Cloruri	mg Cl/L	200
30	Fluoruri	mg F/L	1
31	Fenoli totali	mg/L	0,1
32	Aldeidi totali	mg/L	0,5
33	Solventi organici aromatici totali	mg/L	0,01
34	Solventi organici azotati totali	mg/L	0,01
35	Saggio di tossicità su Daphnia magna (vedi nota 8 di tabella 3)	LC50/24h	il campione non è accettabile quando dopo 24 ore il numero degli organismi immobili è uguale o maggiore del 50% del totale
36	Escherichia coli <sup>(1)</sup>	UFC/100 mL	

1) In sede di autorizzazione allo scarico dell'impianto per il trattamento di acque reflue urbane, da parte dell'autorità competente andrà fissato il limite più opportuno in relazione alla situazione ambientale e igienico sanitaria del corpo idrico recettore e agli usi esistenti. Si consiglia un limite non superiore ai 5000 UFC/100 mL.

*Tabella 4 dell'Allegato V alla Parte III del D.Lgs. 152/2006*

Non avendo certezza sulla tipologia di fognatura in ingresso al presente impianto, si è deciso di effettuare la verifica dello stesso considerando come valori di portata massima, oltre il 2,5 Qm previsto da Regolamento Regionale 13/2017 per la fognatura nera, anche il 5 Qm previsto nel caso di fognature miste.

Inoltre, come meglio specificato in seguito, l'impianto è in grado di trattare reflui con carichi idraulici e inquinanti superiori rispetto a quelli previsti in progetto.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>ED.02</b>
	<b>“REALIZZAZIONE DEL SISTEMA DI COLLETTAMENTO E  DEPURAZIONE CON TRATTAMENTO DI FITODEPURAZIONE  AVANZATA A SERVIZIO DELL’AGGLOMERATO DI LOCONIA (BT)”</b>	Ottobre 2020
	<b>Relazione tecnica idraulica e di processo biologico</b>	Pagina 13 di 69

#### 4. DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DELL’IMPIANTO

Nel presente capitolo viene descritto l’impianto specifico per la Frazione di Loconia dimensionato per rispondere alle condizioni operative attuali e future.

L’impianto è stato quindi dimensionato per:

- Avere una potenzialità depurativa variabile da 75 abitanti ad un massimo di 1.000 abitanti;
- Operare con un refluo misto (nera + pioggia);
- non richiedere interventi futuri sulle strutture murarie per adeguare l’impianto alle maggiori portate (vasche, pozzetti, etc);
- Essere in grado di assorbire il carico organico di 75 abitanti attuali fino ad un massimo di 1000 abitanti senza doverne modificare le vasche ma solo inserendo, se necessario, nuovi macchinari in aggiunta a quelli esistenti.

#### Caratteristiche del liquame da trattare

Si tratta di un refluo civile urbano (privo di scarichi industriali o altro) che risponde agli standard riportati nel Piano Stralcio del Piano d’Ambito 2002.

<b>Dati di progetto</b>	<b>Potenzialità massima dell’impianto</b>
N. abitanti equivalenti: 1000	Numero ab/eq: da 75 a 1000
Dotazione idrica: 200 l/ab*d;	Dotazione Idrica: 200 lt/ab x g
Coeff. Afflusso: 0,8	Coeff. Afflusso: 1
Qm (mc/h) calcolata nell’arco delle 24 ore	Qm Calcolato su 20 ore
Dimensionare l’impianto per 2,5 Qm -Reg, Regione n.13 del 2017 per reti di fognatura nera	Impianto dimensionato per 5 Qm <b>Fogna Mista (nera + pioggia)</b>

*Carichi inquinanti specifici per A.E. indicati nel Piano Stralcio del Piano d’Ambito 2002 (AQP).*

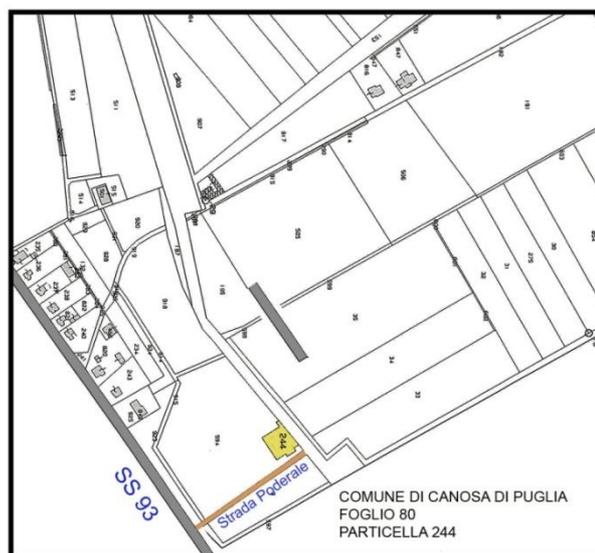
<b>PARAMETRO</b>	<b>U.M.</b>	<b>VALORI DI PROGETTO</b>	<b>POTENZIALIT A’ MASSIMA IMPIANTO</b>
BOD <sub>5</sub>	g/dx AE	60	<b>60</b>
COD	g/dx AE	120	<b>120</b>
TKN	g/dx AE	12	<b>15</b>
Azoto ammoniacale	g/dx AE	8	<b>10</b>
Fosforo	g/dx AE	2	<b>2</b>
Solidi Sospesi Totali (SST)	g/dx AE	80	<b>80</b>

La tabella di seguito riporta le principali caratteristiche del liquame da trattare basate su un carico massimo di 1.000 abitanti e sulla base degli standard sopra enunciati. Si vuol precisare che la verifica del processo è stata effettuata considerando i dati riferiti alla massima potenzialità dell’impianto, pertanto, nella verifica, è stato considerato il coeff. di afflusso pari a 1, la portata media espressa in mc/h calcolata su 20 ore, una portata di punta in tempo di secco pari a 2 Qm e una portata in tempo di pioggia pari a 5 Qm. Tali dati risultano essere superiori rispetto alle portate di progetto.

### CARATTERISTICHE DEL LIQUAME DA TRATTARE

Tipologia liquame	: <b>Civile urbano</b>	
Potenzialità massima	: <b>1.000 abitanti</b>	
<b>Portata</b>		
Dotazione idrica/abitante giorno	: <b>200</b>	lt/ab x g
Portata giornaliera	: <b>200</b>	mc/g
Portata media (20 ore) - Qm	: <b>10</b>	mc/h
Portata di punta (2 Qm)	: <b>20</b>	mc/h
Portata di Pioggia (5 Qm)	: <b>50</b>	mc/h
<b>Carico</b>		
Carico organico totale in BOD	: <b>60</b>	Kg/g
Carico organico totale in COD	: <b>120</b>	Kg/g
Carico in Azoto Totale (come N)	: <b>15</b>	Kg/g
Carico in Fosforo (come P)	: <b>2,0</b>	Kg/g

L’impianto è situato alla fine di una strada poderale che si immette nella Strada Statale 93 (Identificativi catastali: Foglio: 80, Particella: 244 del Comune Canosa di Puglia)



### Planimetria generale dell’impianto

L’impianto è stato posizionato ed inserito nell’area in base alle seguenti esigenze:

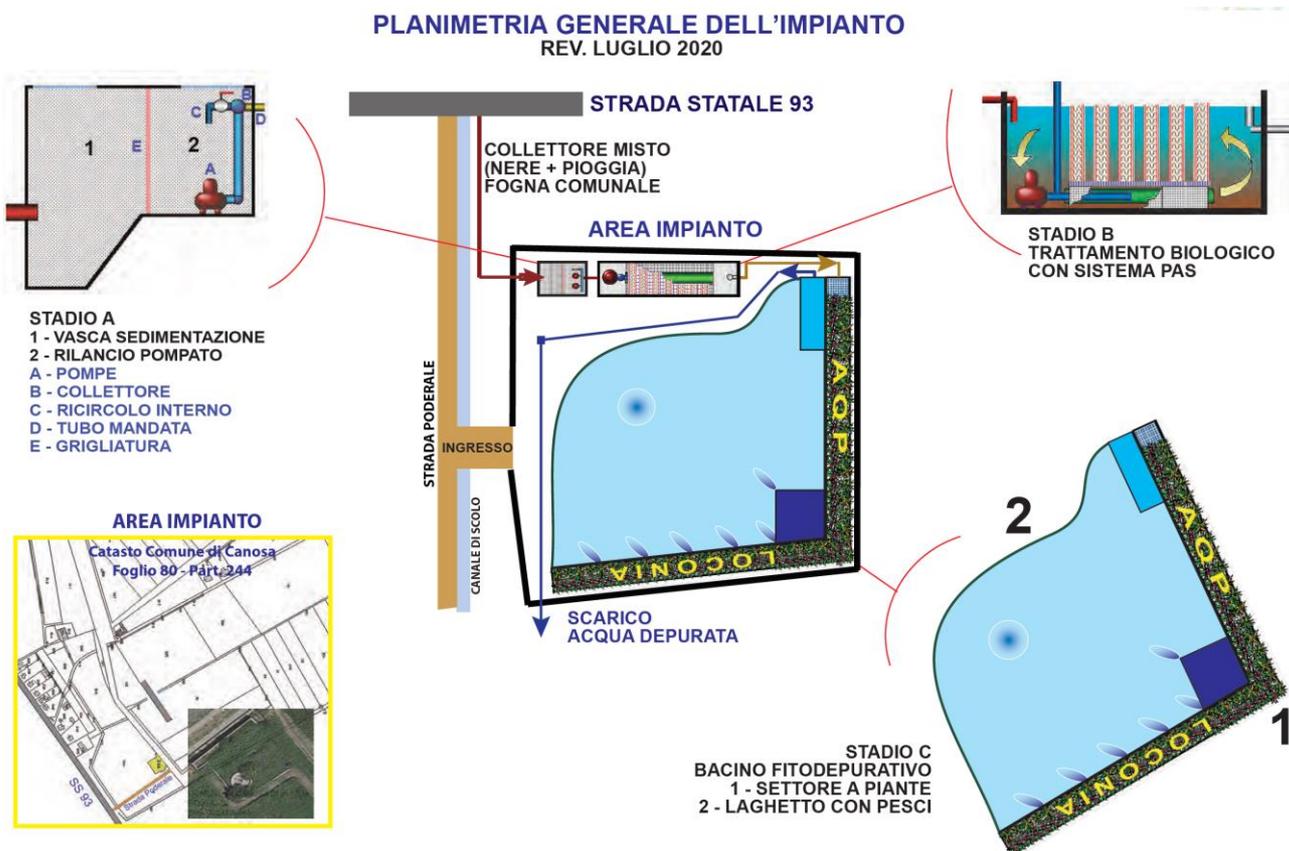
- Punto di arrivo delle varie reti fognarie;
- Forma e dimensioni dell’area destinata all’impianto;
- Massima visibilità delle piante e del laghetto;

- Facile accesso alle altre strutture, che risultano interrato e "nascoste";
- Minimo ingombro complessivo in modo da lasciare un'ampia area centrale libera.

All'interno dell'area si distinguono:

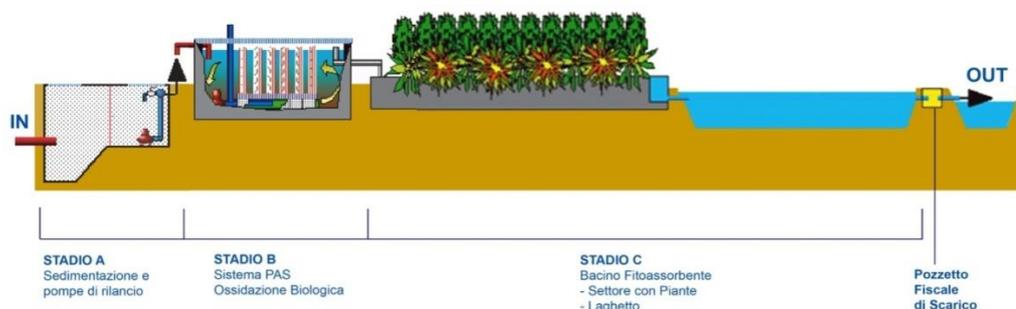
- **Stadio A** entrando a sinistra, che è collegato direttamente con il collettore fognario in arrivo ed è composto da una vasca di sedimentazione con una sezione con pompe di rilancio.
- **Stadio B** in fondo a sinistra, che è alimentato dalle pompe di rilancio dello Stadio A.
- **Stadio C** nella parte destra, che si estende dal fondo fino al centro dell'area ed è alimentato a caduta dallo Stadio B.
- **Pozzetto Fiscale** di scarico a valle dello Stadio C che è collegato con il fosso esterno ed adiacente al muro di cinta dell'area.

La seguente figura mostra la Planimetria Generale.



### Schema di flusso

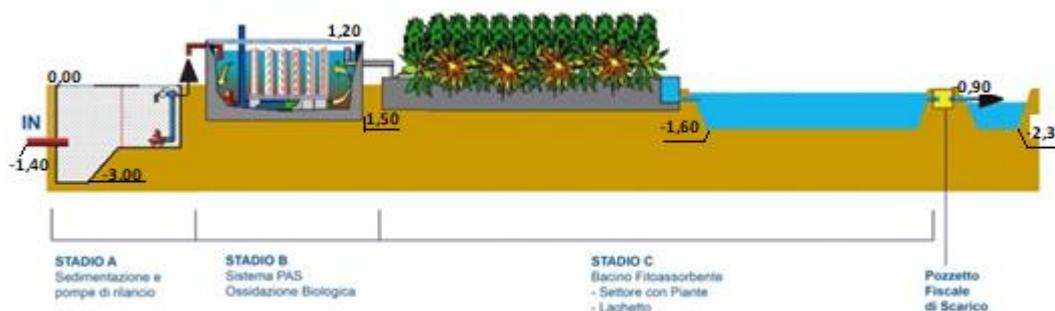
L'impianto è formato dai tre stadi funzionali A,B,C, come mostrato di seguito.



### Profilo quotato

L'impianto sarà realizzato con vasche interrate in modo da avere un aspetto gradevole evitando vasche a vista e lasciando la massima visibilità allo Stadio C composto dal settore con le piante ed il laghetto con pesci.

Di seguito il profilo dell'impianto mostra le varie vasche interrate e le quote.



I tre stadi sono disconnessi idraulicamente tra di loro poichè le quote delle tubazioni in arrivo alle stazioni di trattamento risultano essere superiori rispetto ai livelli idrici delle stesse. In particolare il livello idrico all'interno dello stadio A è regolato dal galleggiante della pompa che invia le acque allo stadio B. Negli stadi B e C i livelli idrici sono regolati dalle tubazioni di sfioro in uscita dalle stesse stazioni, come meglio specificati nei paragrafi successivi.

### Caratteristiche dell'effluente finale

L'acqua depurata in uscita dall'impianto avrà le caratteristiche idonee allo scarico nel suolo e sottosuolo secondo i limiti imposti dalla Tabella 4 - All. 5 - DL 152/06.

### Destino dell'effluente finale

Una volta depurate, le acque potranno essere, secondo termini di legge:

- Scaricate nel fosso attiguo all'area del depuratore esistente
- Recuperate e riutilizzate per l'irrigazione dei campi limitrofi o aree verdi pubbliche.

### Considerazioni di impatto ambientale

Sulla base dei risultati ottenuti su impianti già realizzati e funzionanti da anni, la biotecnologia utilizzata

si integra perfettamente nell'ambiente determinando un impatto positivo sul territorio circostante favorendo e tutelando i biotopi naturali autoctoni.

Il sistema, inoltre, garantisce la totale assenza di:

- Aerosol
- Odori sgradevoli
- Insetti molesti

che ne permette la costruzione in prossimità delle abitazioni, senza che venga meno la sicurezza igienico-sanitaria.

Si crea un ambiente gradevole e bello: giardino con laghetto.



Esempio: Impianto realizzato

#### 4.1 STADIO A - TRATTAMENTO PRIMARIO

##### Il refluo in ingresso

La tabella di seguito riporta le caratteristiche di portata dei reflui provenienti dalla Frazione di Loconia.

I dati si riferiscono alla portata massima calcolata su 1.000 abitanti.

<b>Portata</b>		
Portata giornaliera (max 1000 abitanti)	<b>: 200</b>	mc/g
Dotazione idrica procapite	<b>: 200</b>	lt/ab x
Portata Media oraria (Qm su 20 ore)	<b>: 10</b>	g
Portata Istantanea (QI = 2 volte Qm)	<b>: 20</b>	mc/h
Portata pioggia (Qmax: 5 volte Qm)	<b>: 50</b>	mc/h
<b>Carico in solidi</b>		mc/h
Solidi sedimentabili	<b>: 400</b>	
pari a	<b>: 80</b>	mg/lt
		kg/g

##### Alimentazione dello Stadio A

Lo stadio A è alimentato dal collettore fognario in ingresso all’impianto.

##### Sistema di pretrattamento

Il trattamento deve rispondere ai seguenti requisiti:

- essere compatto e chiuso
- consentire di separare ed accumulare i solidi presenti nei reflui in ingresso

- essere provvisto di sistema di rilancio mediante pompe sommerse
- consentire il facile accesso ai mezzi di manutenzione (autospurgo)
- non presentare accumulo esterno di materiali maleodoranti
- garantire l’assenza di odori sgradevoli ed insetti molesti
- essere igienicamente sicuro.

La soluzione proposta è una vasca di sedimentazione ed accumulo solidi e rilancio pompato

Si tratta di una unica vasca in c.a. interrata che presenta:

- a) una sezione di decantazione primaria dove entra il liquame ed i solidi grossolani e sedimentabili si depositano sul fondo lasciando l’acqua chiarificata in superficie
- b) una sezione più alta dove sono installate le pompe di rilancio che alimentano lo Stadio B.

Le due sezioni sono separate da una griglia a parete con una luce di max 1 cm. che garantisce:

- le pompe sono sufficientemente protette dai materiali grossolani e sedimentabili (sassi, sabbia, plastiche, etc)
- i sedimenti vengono accumulati sul fondo della vasca, sommersi ed isolati dall’esterno.

### Impegno di gestione

Con tale soluzione vengono richiesti spurghi programmati mediante ditta di Autospurgo per eliminare i sedimenti accumulati.

Il numero di spurghi varia a seconda della quantità di materiale sedimentabili presente nei liquami. Di norma si possono considerare dai due ai tre spurghi/anno.

### Caratteristiche della vasca

La tabella di seguito mostra le misure principali della vasca, i tempi di ritenzione alle varie portate e le caratteristiche delle pompe sommerse.

Misure		
Volume Totale	29	m <sup>3</sup>
Volume utile acqua	26	m <sup>3</sup>
Lunghezza	4	mt
Larghezza	3	mt
Profondità max	3,20	mt
Tempo di ritenzione		
- con Q <sub>m</sub> = 10 mc/h	2,5	ore
- con Q <sub>i</sub> = 20 mc/h	> 1	ora
- con Q <sub>pioggia</sub> = 50 mc/h	> 30	minuti (nota)
Pompe di rilancio		
Numero pompe sommerse	DUE	
Portata	30	mc/h cadauna
Prevalenza	5	mt cadauna

Alla portata massima di pioggia pari a 50 mc/h il tempo di ritenzione è di 32 minuti, tempo sufficiente per consentire una buona sedimentazione dei vari materiali.

### Sistema di pompaggio

Composto da due pompe sommerse collegate ad una unica tubazione di mandata mediante un collettore. Dal collettore parte anche un tubo di ricircolo interno da 2" con montata una saracinesca di regolazione da 2" ed un tronchetto rivolto verso il fondo vasca che ha la funzione di regolare la portata allo stadio B.

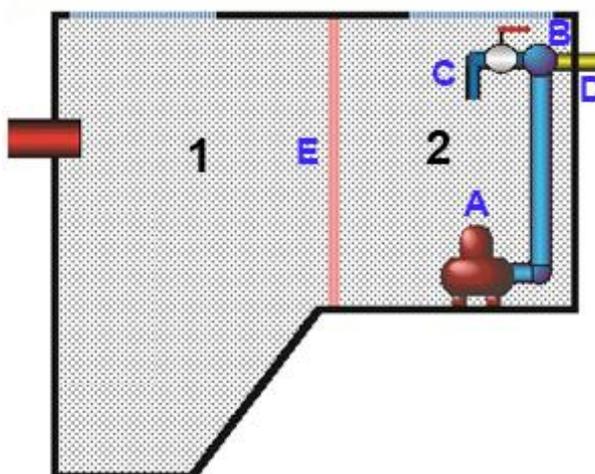
Le pompe sono montate con i rispettivi piedi di accoppiamento per consentirne una più facile manutenzione.

- Asservimento automatismo pompe: galleggianti o sonde di livello
- Comando pompe: interruttori separati MAN - 0 - AUT.

Le tavole di seguito mostrano forma, dimensioni e macchinari presenti nella vasca.

### VASCA DI ACCUMULO E SEDIMENTAZIONE

#### Vista in sezione



1 – Sezione di sedimentazione con botola di accesso

2 – Sezione pompe con botola di accesso

A - Numero due pompe di rilancio - Q 30 mc/h - Prevalenza 5 mt, cadauna

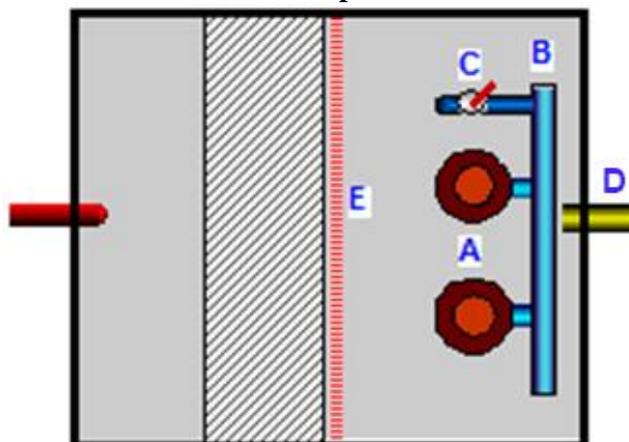
B - Collettore di mandata Diam 3"

C - Saracinesca di regolazione del ricircolo interno - Tubi e saracinesca da 2"

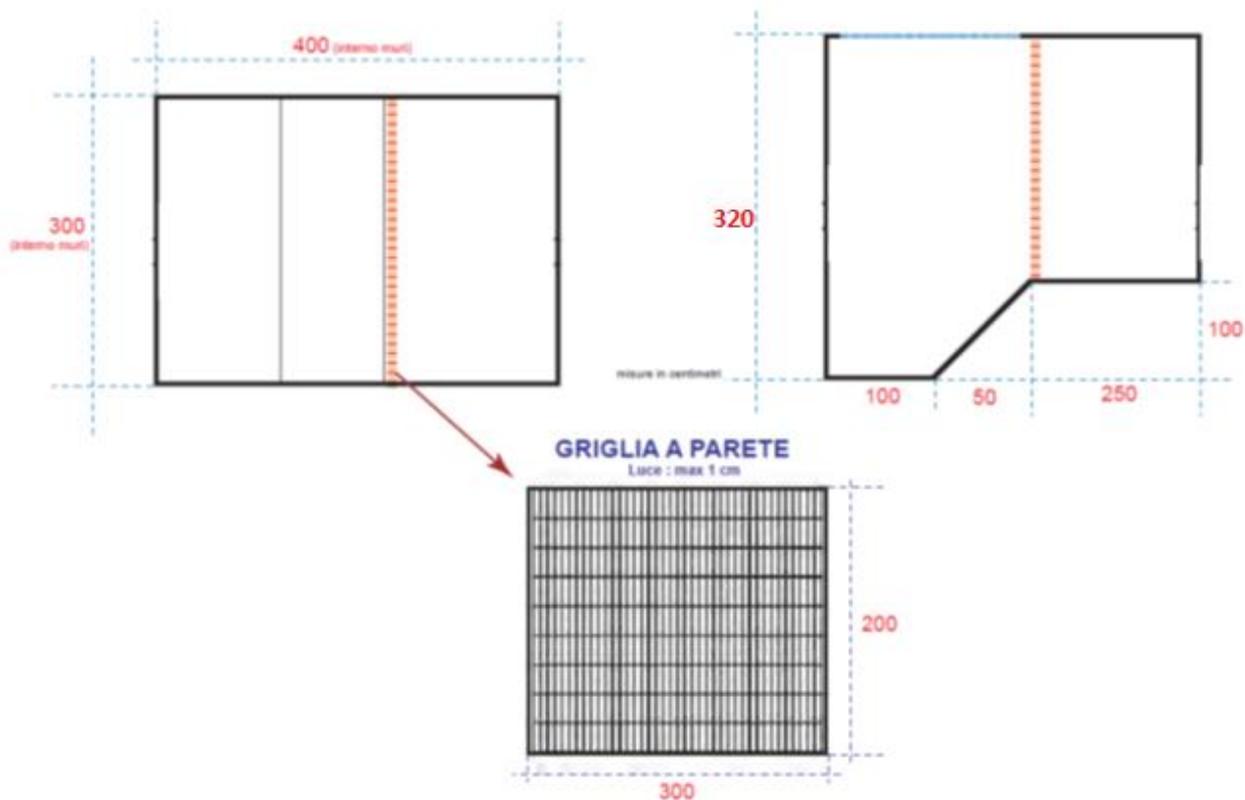
D - Tubo di mandata - Diam. 3"

E - Griglia a parete delle pompe - Luce 1 cm

**Vista in pianta**



**FRAZIONE DI LOCONIA**  
 NUOVO IMPIANTO DI FITODEPURAZIONE A TECNOLOGIA SIF  
**STADIO A - MISURE**

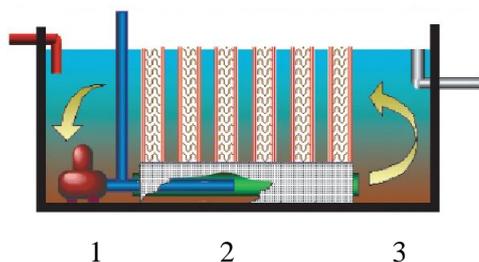


## 4.2 STADIO B - TRATTAMENTO BIOLOGICO

Nello Stadio B avviene l'ossidazione totale della Sostanza Organica disciolta nei liquami in ingresso ed è basata sul sistema biologico avanzato ad alta resa PAS - Percolazione Areata Sommersa.

### Descrizione del PAS

IL sistema PAS é composto da una unica vasca in C.A. a forma di parallelepipedo a base rettangolare suddivisa in tre camere funzionali, ciascuna con specifiche strutture che la distinguono:



1. camera di miscelazione e posizionamento dell'ossigenatore sommerso tipo Venturi
2. camera di percolazione con pareti Biofiltranti
3. camera di distribuzione liquor e scarico acqua depurata

**TABELLA RIASSUNTIVA STADIO B**

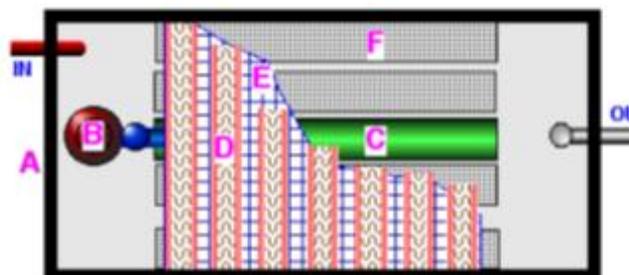
Volume vasca	: 97,5 mc
Volume acqua	: 86 mc
Larghezza vasca	: 3,0 mt
Lunghezza totale vasca	: 12,0 mt
Altezza pareti vasca	: 2,7 mt
Altezza utile acqua	: 2,4 mt
Volume pareti biofiltranti	: 18 mc
Tempo di ritenzione	a) 8,5 ore a $Q_m = 10$ mc/h b) 4,2 ore a $Q_i = 20$ mc/h c) 1,7 ore a $Q$ Pioggia = 50 mc/h
Richiesta di O <sub>2</sub>	: 5 Kg/h di ossigeno scambiato
Ossigenazione (*)	: : N° UNO Ossigenatore sommerso Tipo Venturi Potenzialità: 5 Kg/h di O <sub>2</sub> scambiato a H = 3 mt Portata pompa: 100 mc/h a H = 3 mt
Ingresso liquame	: Tubazione dallo Stadio A
Uscita acqua trattata	: Sfioro superficiale, tubo a caduta allo Stadio C

In caso di dubbi nella scelta dell'ossigenatore sommerso si deve scegliere quello con caratteristiche di portata della pompa e di ossigeno scambiato superiori a quelli di tabella.

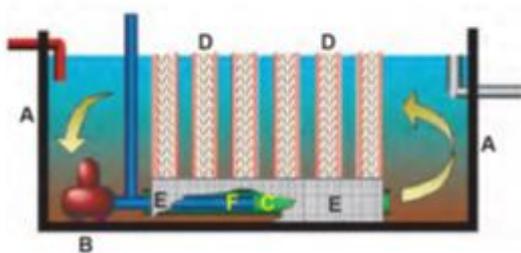
**PAS - VISTA IN PIANTA E SEZIONE**



- A = Vasca PAS in c.a.
- B = Ossigenatore sommerso formato da Pompa + Venturi
- C = Tubo di passaggio miscela aria/acqua
- D = Pareti "Biofiltranti"
- E = Piano grigliato di sostegno delle pareti biofiltranti



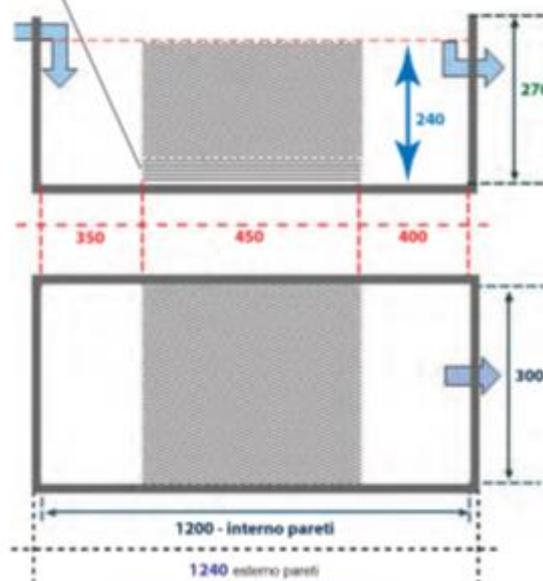
**FRAZIONE DI LOCONIA**  
 NUOVO IMPIANTO DI DEPURAZIONE A TECNOLOGIA  
 SIF - SISTEMA INTEGRATO DI FITODEPURAZIONE



- A = Vasca in c.a., spessore pareti 20 cm.
- B = Ossigenatore sommerso formato da Pompa + Venturi  
 - eiettore inserito nel tubo passante fino alla flangia.  
 - **Caratteristiche:**  
**Q = 100 mc/h - O2 scambiato: 5 Kg/h a H = 3,00 mt**
- C = Tubo passante in  $P_{ead}$  **Diam: 28 cm - Lung.: 4,5 mt**
- D = "Pareti Biofiltranti" - **numero 5 pareti in totale**
- E = Piano di appoggio pareti biofiltranti con il tubo  
 passante (C)
- F = Mandata del "Venturi" inserita nel tubo passante (C)

**STADIO B - VISTA IN PIANTA E SEZIONE  
 MISURE VASCA**

PIANO RIALZATO DI APPOGGIO PARETI BIOFILTRANTI  
 misure: L1 450 x L2 300 x h = 30 cm  
 (vedi progetto biologico)



**Spessore pareti vasca: 20 cm**

### Camera di miscelazione

La camera é delimitata internamente dalla prima griglia di separazione della camera percolatore, posizionata a 3,5 mt dal muro; tale griglia é assicurata alle pareti attraverso opportune staffe murate sulle stesse ed é inamovibile.

Il tubo proveniente dalle pompe di rilancio (Stadio A) entra nella camera di miscelazione attraverso la parete esterna in C.A. fuori dal livello dell'acqua.

Una volta all' interno, il tubo presenta curva a gomito ed un tronchetto finale che si immerge nell'acqua; ciò evita il diffondersi di cattivi odori durante il pompaggio del liquame.

Una valvola di non ritorno installata all'inizio della tubazione, in prossimità delle pompe di rilancio, impedisce il riflusso dell'acqua nello stadio A a pompe spente.

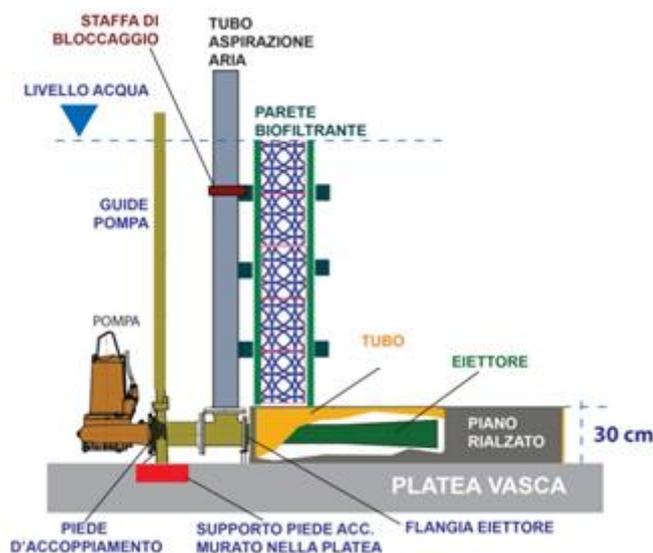
Nella camera di ossigenazione è presente un ossigenatore sommerso tipo venturi composto da: pompa sommersa, sistema “Venturi” e piede d'accoppiamento, in modo da poter intervenire sulla pompa senza dover estrarre tutta l'apparecchiatura.

Le caratteristiche dell'ossigenatore sommerso sono riportate nella tabella riassuntiva.

L'ossigenatore ha un funzionamento continuo o temporizzato; quindi nel quadro elettrico di comando dovrà essere presente un interruttore MAN - 0 - AUT e di un timer a 24 ore.

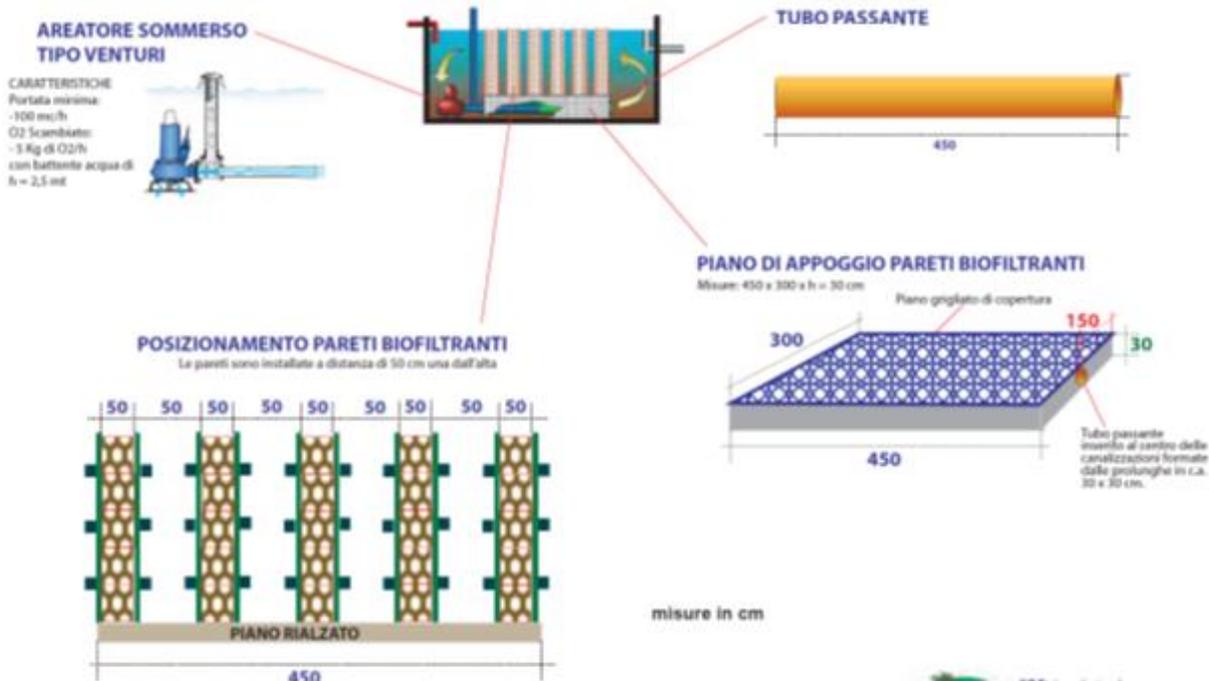
L'ossigenatore è fissato alla prima parete biofiltrante e l'eiettore è inserito nel tubo in PVC fino alla flangia di connessione con il piede d'accoppiamento.

La base di sostegno del piede d'accoppiamento è murata nella platea ed il tubo di aspirazione dell'aria è bloccato con staffe saldate sulle travi di sostegno della parete biofiltrante; come da schema di seguito.



**FRAZIONE DI LOCONIA**  
 NUOVO IMPIANTO DI FITODEPURAZIONE A TECNOLOGIA SIF

**STADIO B - PARTICOLARI COSTRUTTIVI**



**Camera di percolazione**

Nella camera di percolazione sono inserite 5 pareti biofiltranti posizionate sopra un piano rialzato spesso 30 cm.

Il piano rialzato è realizzato con una soletta in cemento gettata in opera (magrone) spessa 30 cm.; l'importante è inserire il tubo passante all'interno.

Misure del piano rialzato:

- Lunghezza: 4,5 mt
- Larghezza : 3,0 mt
- Spessore. : 30 cm

Al centro del piano rialzato è inserito in senso longitudinale un tubo passante in Pead da 28 cm di diametro e lungo 6 metri che, attraversando tutta la camera di percolazione, mette in comunicazione la camera di miscelazione con la camera di distribuzione.

All'interno del tubo viene inserito l'eiettore del venturi fino alla flangia di giunzione con il piede di accoppiamento della pompa.

Misure tubo in Pead:

- Lunghezza: 6 mt.
- Diametro: 28 cm.

Vengono inserite N. 5 pareti biofiltranti, ciascuna ad una distanza di 50 cm dalla precedente, per un totale di 4,5 mt in lunghezza, fino a coprire tutta l'area del piano rialzato.

Le pareti biofiltranti sono composte da:

- prima parete di sostegno della misura di 2,40 mt x 3,00 mt composta da grigliati fissati tra loro in modo da formare un'unica struttura.
- corpi di riempimento a forma di parallelepipedo a canali esagonali con andamento a zig-zag.
- seconda parete di sostegno della misura di 2,40 mt x 3,00 mt composta come la prima.

Tale struttura "a panino" viene poggiata verticalmente sopra il piano rialzato e disposta da parete a parete trasversalmente alla vasca.

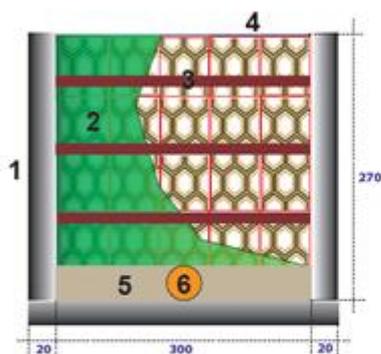
Il fissaggio delle pareti biofiltranti viene effettuato mediante travi in acciaio trasversali che vanno da parete a parete a sezione quadrata (10 x 10) e lunghe 320 cm e che sono murate per 10 cm all'interno di fori praticati sulle pareti della vasca.

Per ciascuna parete biofiltrante vengono inserite N. 6 travi: tre da un lato e tre dall'altro:

- la prima a 75 cm dal fondo vasca
- la seconda a 145 cm dal fondo
- la terza a 195 cm dal fondo.

## FRAZIONE LOCONIA

NUOVO IMPIANTO DI FITODEPURAZIONE A TECNOLOGIA SIF



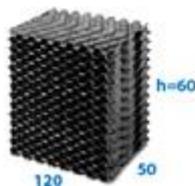
- 1 - Pareti vasca in ca
- 2 - Grigliati di sostegno corpi plastici
- 3 - Barre trasversali di bloccaggio dei grigliati
- 4 - Corpi plastici tipo ECOTRICK
- 5 - Piano rialzato di sostegno pareti biofiltranti h = 30 cm
- 6 - Tubo centrale e passante in senso longitudinale all'interno del piano rialzato

## STADIO B - PARETE BIOFILTRANTE PARTICOLARI COSTRUTTIVI

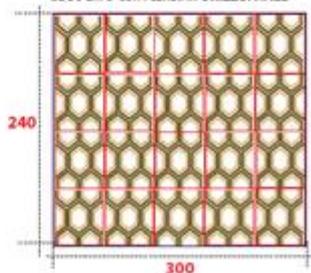


**VISTA LATERALE PARETE BIOFILTRANTE**  
 Ogni parete biofiltrante è composta da:  
**A** - Parete di grigliati a sostegno dei corpi di riempimento  
 Misure parete grigliati: 300 x (h) 240 cm  
 Spessore max 2 cm  
 Numero pareti: DUE  
 Materiale: ferro zincato o plastica o vetroresina  
**B** - Travi quadrate trasversali in metallo (10 x 10 cm) a sostegno del grigliato, murate nelle pareti laterali della vasca  
 Lunghezza: 320 cm ciascuna  
**C** - Corpi di riempimento per liquami (tipo Ecotrick)  
 Vedi sotto

**C - CORPO DI RIEMPIMENTO - TIPO ECOTRICK**  
 Forma singolo elemento: parallelepipedo  
 Superficie specifica: minima 150 mq/mc  
 Indice di vuoto: minimo 95 %  
 Materiale: PVC termoformato  
 Numero corpi per parete: 10



**POSIZIONAMENTO DEI CORPI DI RIEMPIMENTO**  
 Vengono impiantati uno sull'altro con la base da 50 cm e con i canali in **ORIZZONTALE**



### **Camera di distribuzione**

La camera di distribuzione presenta sulla parete esterna in C.A. la tubazione di scarico.

Tale tubazione é formata da un tronchetto di acciaio passante attraverso la parete in c.a., del diametro di 200 mm e da una curva sempre in acciaio (diametro 200 mm) montata all'interno della camera di miscelazione.

La curva non deve essere saldata al tronchetto, ma deve essere libera di girare.

La curva determina il livello dell'acqua ed è posizionata rivolta verso l'alto ad un'altezza di 2,4 mt dal fondo.

Lo scarico avviene per sfioro superficiale; non è contemplato lo scarico di fondo. La vasca é ricoperta superiormente da un piano di grigliato pedonabile.

La copertura deve essere fatta con pannelli separati e posizionati in modo da formare un piano unico ma al contempo facilmente amovibili in caso di necessità.

La foto di seguito mostra la copertura esterna



### **4.3 STADIO C - BACINO FITOASSORBENTE**

Nel presente capitolo sono riportate le misure, i disegni e tutte le indicazioni specifiche dei singoli settori e delle strutture che caratterizzano lo Stadio C - Bacino Fitoassorbente dell'impianto di Loconia.

Lo Stadio C consiste in un unico bacino misto in cui si distinguono due settori funzionali distinti che si integrano tra loro mediante un sistema di ricircolo interno pompato:

A) **SETTORE FITOASSORBENTE** dove sono inserite piante autoctone sempreverdi e fiori.

B) **LAGHETTO con pesci** dove è attiva la biomassa algale.

#### **Forma e dimensioni complessive dello Stadio C**

Nel caso specifico per dare una unicità identificativa dell'impianto e valorizzare nel settore fitoassorbente le piante sono disposte in modo da creare le scritte: AQP e LOCONIA sui lati del settore fitoassorbente.

**Forma**

Irregolare

**Sezioni**

A- Settore con piante

B- Laghetto con pesci

**Strutture funzionali**

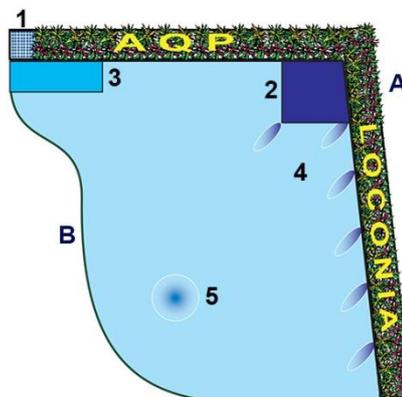
1 - Vasca di equalizzazione

2 - Vasca di ricircolo

3 - Vasca di scarico

4 - Getti laterali (numero 6)

5 - Fontana centrolago



**Misure complessive del bacino**

Lunghezza lato esterno verticale	: 25,30	mt
Larghezza lato esterno orizzontale	: 23,30	mt
Altezza pareti in c.a.	: 1,60	mt
Profondità max. acqua	: 1,40	mt
Superficie totale	: 560	mq
Volume totale bacino	: 897	mc
Volume dell'acqua	: 760	mc

La Tavola di seguito mostra lo schema in pianta dello Stadio C.

**FRAZIONE DI LOCONIA**

NUOVO IMPIANTO DI FITODEPURAZIONE A TECNOLOGIA SIF

**STADIO C - VISTA IN PIANTA**

**A - Settore Fitoassorbente**

**B - Laghetto**

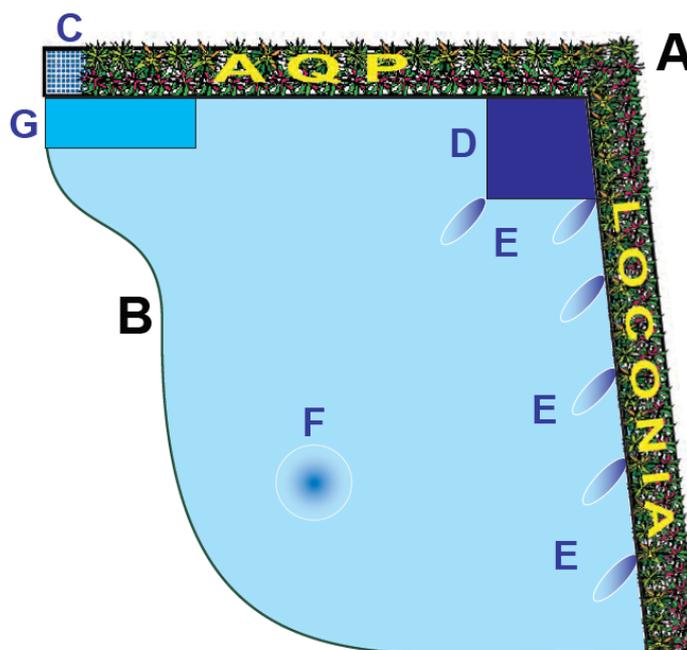
**C - Vasca di equalizzazione- IN**

**D - Vasca di ricircolo interno**

**E - Getti laterali**

**F - Fontana centrolago**

**G - Vasca di scarico finale - OUT**



**Tabella Riassuntiva Stadio C**

Forma del Bacino	: Irregolare con lato obliquo a 95°
Superficie totale bacino	: 560 mq
Volume totale bacino	: 897 mc
Volume utile acqua	: 760 mc
Altezza pareti	: 1,6 mt
Profondità max. acqua	: 1,4 mt
Superficie settore fitoassorbente	: 96 mq
Superficie settore laghetto	: 464 mq
Numero fintepiante	: 450
Densità media fintepiante	: 5 per mq
Numero piante sempreverdi	: 576
Densità media piante	: 6 per mq
Pompe Ricircolo interno	: Due
Portata singola pompa	: Q= 80 mc/h ad una - Prevalenza di 5 mt
Portata ricircolo interno	: 80 - 160 mc/h
Sponde lago esterne	: oblique a 45°
Sponde lago interne	: verticali, formate dalle pareti del settore fito

Di seguito è descritto ciascun settore funzionale di cui è composto il bacino fitoassorbente.

### **A - SETTORE FITOASSORBENTE**

Il Settore fitoassorbente è caratterizzato dall'essere una unica vasca in c.a. di varia forma e dimensione con sopra le piante perenni in coltura idroponica.

Nel caso specifico della Frazione di Loconia il Settore fito ha una forma a "L" rovesciata con angolo a 95°.

Le piante sono inserite in modo da formare due scritte, una su ciascun lato:

- -lato 1: **AQP**
- lato 2: **LOCONIA**

La vasca è un unico canale in cemento armato sul fondo del quale vengono inserite particolari strutture chiamate "fintepiante".

A 110 cm dal fondo la vasca è coperta da speciali pannelli prefabbricati in c.a. appoggiati a sbalzo su un apposito dente di appoggio ricavato nelle pareti verticali. I pannelli formano un unico piano di copertura sul quale sono posati due strati di inerti:

- primo strato inferiore: 40 cm di argilla espansa (sotto)
- secondo strato superiore: 10 cm di ghiaia fine (10x18).

Sopra lo strato di ghiaia vengono inserite le piante.

### Misure settore fitoassorbente

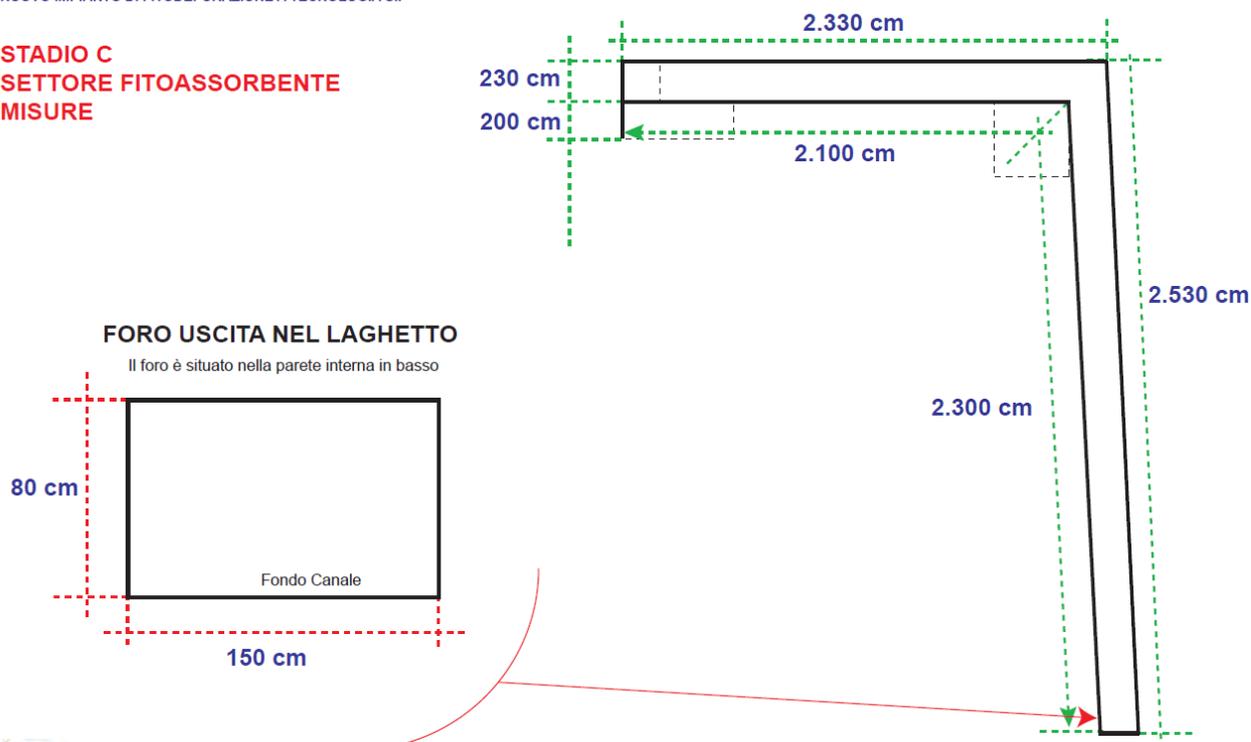
Forma	: "L" rovesciata con angolo a 95°
Superficie	: 96 mq
Larghezza	: 2,3 mt. esterno muri
Lunghezza lati esteni vasca	: 23,30 mt e 25,30 mt (lato obliquo)
Lunghezza lati interni vasca	: 21,0 mt e 23,0 mt (lato obliquo)
Altezza pareti in c.a.	: 1,6 mt
Spessore pareti in c.a.	: 0,30 mt
Altezza dente appoggio pannelli	: 1,10 mt
Larghezza utile canale	: 1,8 mt (interna)
Lunghezza complessiva canale	: 47 mt
Numero canali	: 1
Pannelli di sostegno inerti/piante	: pannelli prefabbricati in c.a. resistenti a un carico di 1.500 Kg/mq

Le tavole di seguito mostrano quanto sopra descritto.

### FRAZIONE DI LOCONIA

NUOVO IMPIANTO DI FITODEPURAZIONE A TECNOLOGIA SIF

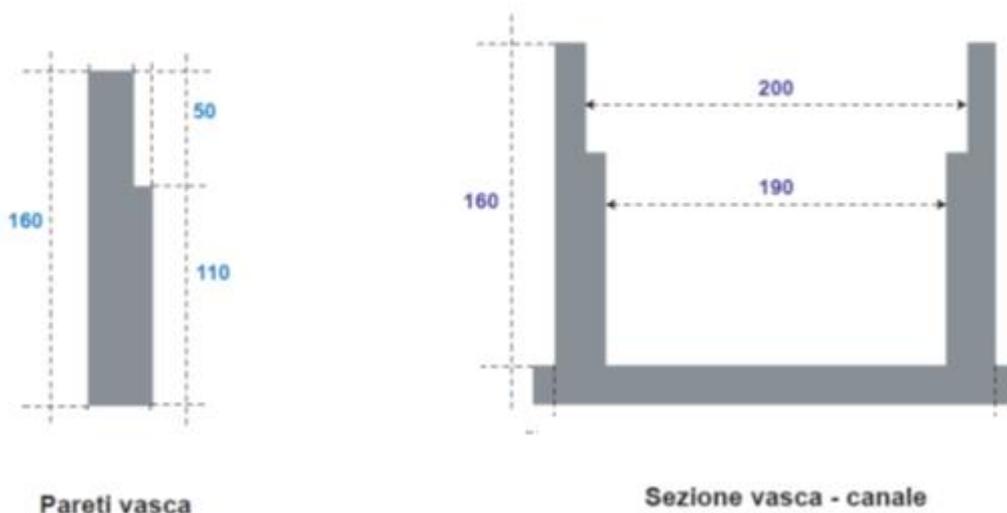
### STADIO C SETTORE FITOASSORBENTE MISURE



## FRAZIONE DI LOCONIA

NUOVO IMPIANTO DI FITODEPURAZIONE A TECNOLOGIA SIF

### STADIO C - SEZIONE VASCA - CANALE E MISURE



Il settore fitoassorbente è costituito da:

- **Vasca di equalizzazione**

La vasca di equalizzazione é situata all'inizio del settore fitoassorbente ed é ricavata nel tratto iniziale del primo canale. La vasca é alimentata da :

- tubazione di scarico dello Stadio B (PAS)
- tubazione del ricircolo interno fito munita di saracinesca di regolazione.

#### Misure della vasca di equalizzazione

Superficie totale	: 4,0 mq
Altezza pareti	: 1,6 mt
Lunghezza	: 2,0 mt
Larghezza	: 2,0 mt



- **Pannelli di copertura canale**

I pannelli di copertura sono prefabbricati in cemento armato ed hanno una capacità di carico pari a 1.500 Kg/mq.

Misure singolo pannello

Lunghezza : 198 cm

Larghezza : 98 cm

Altezza : 10 cm

- **Fintepiante**

Sul fondo del canale sono installate delle particolari strutture plastiche denominate "Fintepiante" formate da strisce plastiche autogalleggianti di "pluriball". Il Pluriball da utilizzare è quello chiamato "Pesante". Forma, misure e modalità di installazione sono riportate nella tavola di seguito.

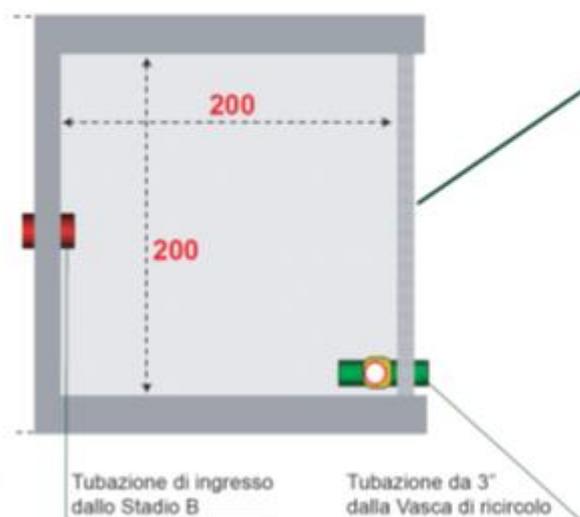
- **Piante**

Le piante sono inserite nella parte degli inerti e le radici sono a contatto dell'acqua, come nelle vasche a coltura idroponica. Le specie inserite sono del tipo arbustivo favorendo le specie autoctone sempreverdi del tipo: Laurus - Pittosforum - Eleagnus, Lavanda, etc.

**FRAZIONE DI LOCONIA**  
 NUOVO IMPIANTO DI FITODEPURAZIONE A TECNOLOGIA SIF

**STADIO C - PARTICOLARI SETTORE FITO**

**VASCA DI EQUALIZZAZIONE**

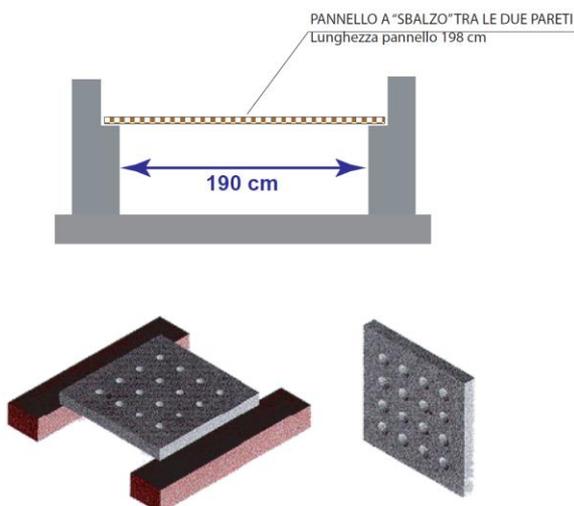


## FRAZIONE DI LOCONIA

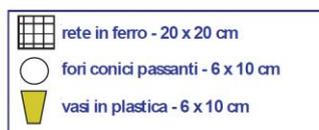
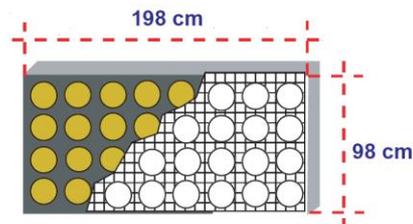
NUOVO IMPIANTO DI FITODEPURAZIONE A TECNOLOGIA SIF

## STADIO C - PANNELLO DI COPERTURA

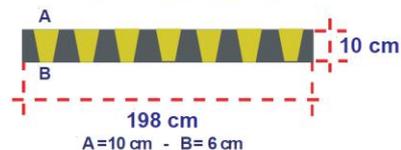
### POSIZIONAMENTO PANNELLO NEL CANALE



### MISURE PANNELLO



### VISTA PANNELLO IN SEZIONE



## FRAZIONE DI LOCONIA

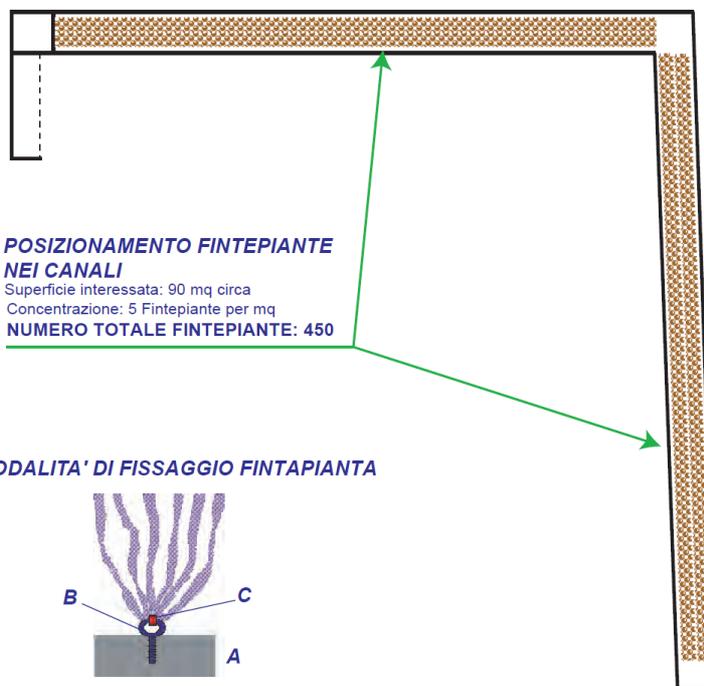
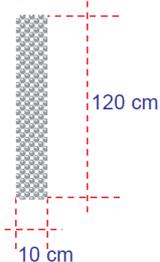
NUOVO IMPIANTO DI FITODEPURAZIONE A TECNOLOGIA SIF

## STADIO C - FINTEPIANTE POSIZIONAMENTO E MISURE

### FINTAPIANTA MISURE



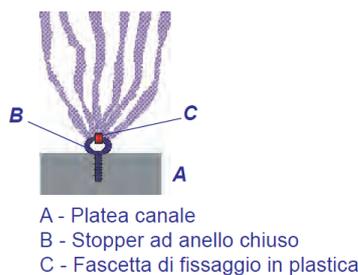
### MISURE SINGOLA STRISCIA IN PLURIBOL



### POSIZIONAMENTO FINTEPIANTE NEI CANALI

Superficie interessata: 90 mq circa  
 Concentrazione: 5 Fintepiante per mq  
**NUMERO TOTALE FINTEPIANTE: 450**

### MODALITA' DI FISSAGGIO FINTAPIANTA

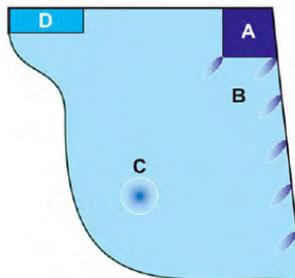


## B - LAGHETTO

Il laghetto è posizionato tra le pareti del settore fito ed ha una forma di quarto di ellisse; al suo interno si distinguono una Vasca di Ricircolo (A) le cui pompe alimentano Getti Lateralali (B) e Fontana Centrolago (C) miscelando l'acqua dello stesso. L'acqua depurata viene scaricata attraverso la Vasca di Scarico (D).

### Misure laghetto

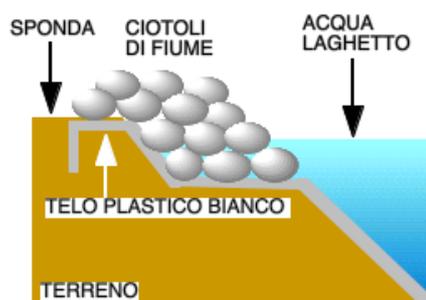
Forma	: Irregolare
Superficie	: 464 mq
Volume Totale	: 742 mc
Volume acqua	: 640 mc
Lunghezza lato orizz.	: 21,0 mt.
Lunghezza lato obliquo	: 23,0 mt
Profondità max.	: 1,6 mt
Profondità acqua	: 1,4 mt



A - Vasca Ricircolo  
 B - Getti Lateralali  
 C - Fontana Centrolago  
 D - Vasca Scarico

Parete interna verticale in c.a, mentre la sponda ellittica é inclinata di 45° e la parte superiore é ricoperta da ciotoli di fiume, come illustrato di seguito.

La sponda, in prossimità della superficie dell'acqua del laghetto, va a formare un dente di circa 30 cm; il telo impermeabile ricopre il dente ed arriva fino alla superficie della sponda del laghetto. Il tutto viene ricoperto con ciotoli di fiume in modo da proteggere il telo dai raggi del sole ed anche da rendere più "naturale" l'intervento.



### ESEMPIO



*Sponda laghetto ricoperta di ciotoli e "naturalizzata" da piante spontanee.*

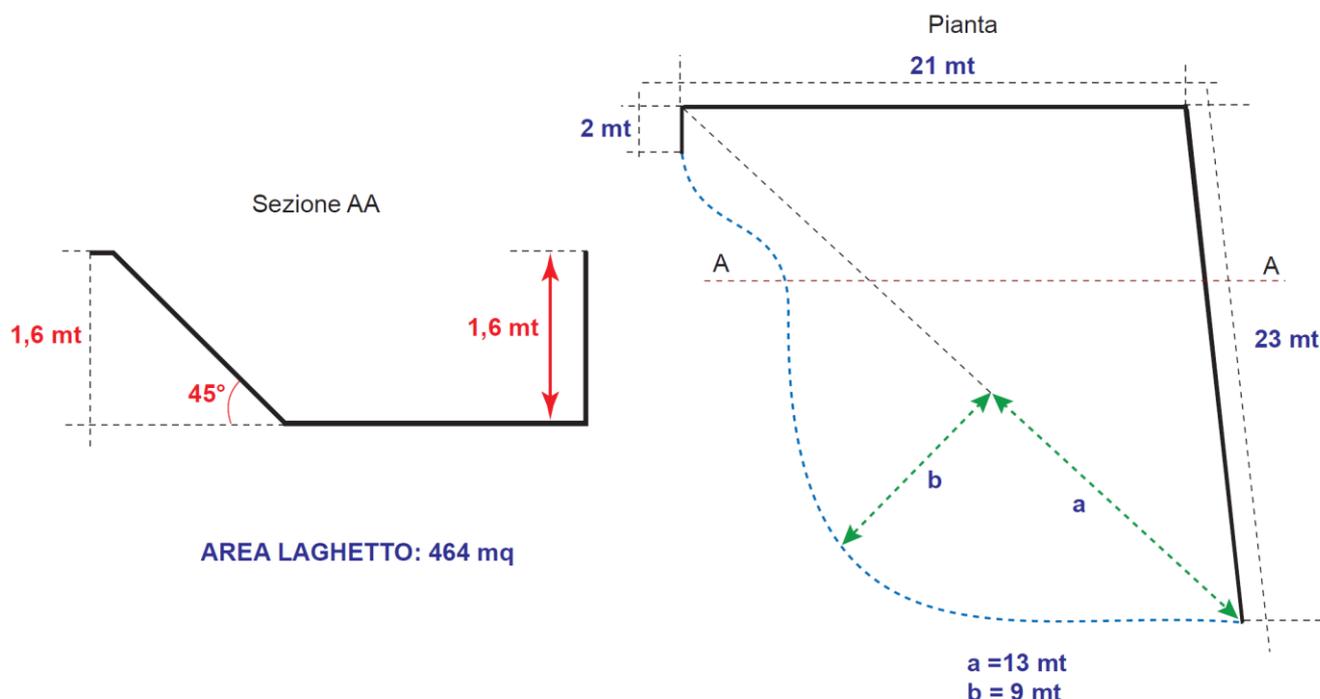
Pareti e fondo del laghetto saranno impermeabilizzate con: telo plastico in HDPE di colore Bianco o Grigio chiaro.

Nel laghetto verrà inserita una iniziale quantità di pesce vivo di piccola e media taglia pari a 10 kg totali; le specie consigliate sono: gambusie, pesci gatto, pesci rossi.

La tavola di seguito riporta le caratteristiche del laghetto.

**FRAZIONE DI LOCONIA**  
 NUOVO IMPIANTO DI FITODEPURAZIONE A TECNOLOGIA SIF

**STADIO C - LAGHETTO MISURE**



Nel bacino fitoassorbente si distinguono le seguenti strutture funzionali

- Vasca di ricircolo interno
- Vasca di scarico

che sono descritte di seguito.

**Vasca di ricircolo interno**

La vasca di ricircolo é inserita all'interno del laghetto in prossimità dell'angolo tra i due lati del settore fito.

Il ricircolo si ottiene con un sistema di pompe e tubazioni ed è indispensabile per il buon funzionamento del sistema perché garantisce:

- la continua miscelazione dell'acqua presente in tutto il bacino
- la totale eliminazione di odori sgradevoli
- l'alimentazione dei getti laterali e la fontana centrolago

Il sistema di ricircolo è composto da

1. due pompe sommerse, ciascuna con le caratteristiche di 50 mc/h di portata ad una prevalenza di 5 mt. Le due pompe sono asservite al quadro elettrico ed il loro funzionamento deve essere indipendente: ciascuna pompa funziona in continuo (posizione manuale) oppure temporizzata da un timer 24 ore (posizione automatico).
2. Collettore da 3" che alimenta sia la vasca di equalizzazione che i getti laterali e la fontana centrolago
3. Tubazioni da 1"1/2 che vanno a formare i getti laterali e la fontana centrolago

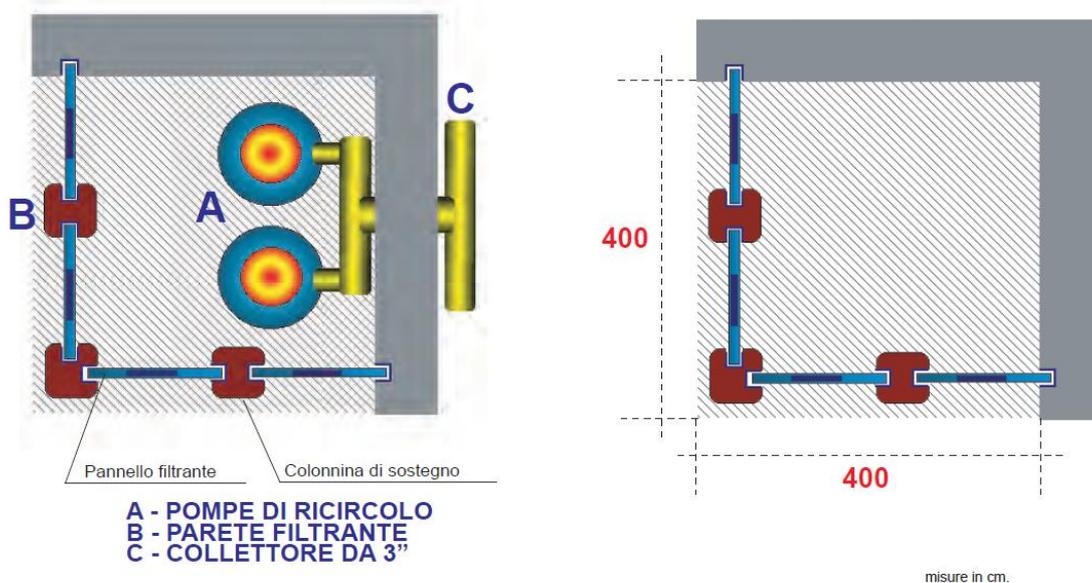
4. Saracinesche da 1"1/2 e da 3"

**Misure della vasca di ricircolo**

Superficie totale	: 16 mq
Altezza pareti	: 1,60 mt
Lunghezza	: 4,00 mt
Larghezza (est. muri)	: 4,00 mt
Posizionamento	: All'interno del laghetto nell'angolo dei due lati settore fito.
Lati della vasca	: La vasca é formata da pannelli filtranti sui due lati a contatto con l'acqua; gli altri due dalle pareti del settore fito.
Pompe	: N. 2 pompe da Q= 80 mc/h cadauna ad H = 5 mt.

**FRAZIONE DI LOCONIA**  
 NUOVO IMPIANTO DI FITODEPURAZIONE A TECNOLOGIA SIF

**STADIO C**  
**VASCA DI RICIRCOLO**

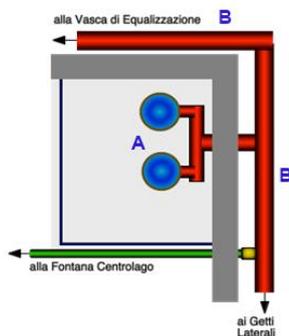


Tubazione di ricircolo

Dalle pompe un collettore da 3" corre parallelo ai due lati del settore fito che è appoggiato sopra il piano formato dai pannelli e coperto dagli inerti ed alimenta:

1. Vasca di equalizzazione: nella vasca di equalizzazione la portata del collettore viene regolata da una saracinesca da 3" a volantino installata nella parte finale del tubo.
2. Getti laterali: dal collettore partono cinque derivazioni distinte, ciascuna da 1", che alimentano i getti laterali; ciascuna derivazione ha installata una saracinesca da 1" a volantino per la regolazione della portata di ciascun gioco d'acqua.
3. Fontana centrolago: una sesta derivazione da 1" alimenta direttamente la fontana centrolago.

### VASCA DI RICIRCOLO



A - Pompe di ricircolo / B - Collettore da 3"

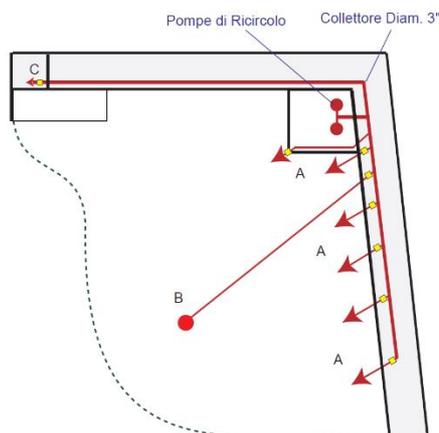
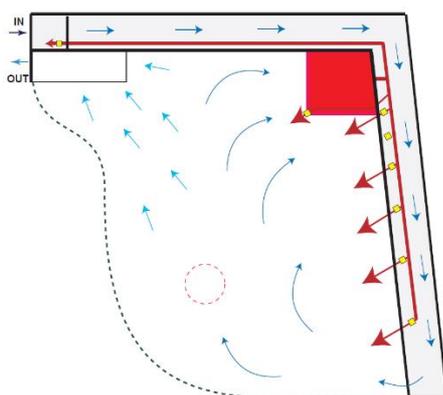
Di seguito tavola che mostra quanto sopra descritto.

**FRAZIONE DI LOCONIA**  
 NUOVO IMPIANTO DI FITODEPURAZIONE A TECNOLOGIA SIF

**STADIO C - RICIRCOLO INTERNO**

RICIRCOLO ACQUA NEL BACINO SIF

SCHEMA IMPIANTO DI RICIRCOLO



A - Getti Laterali - Tubo e saracinesche da 1"  
 B - Fontana Controlago - Tubo e saracinesca da 1"  
 C - Ricircolo in testa alla vasca di equalizzazione - Tubo e saracinesca da 3"

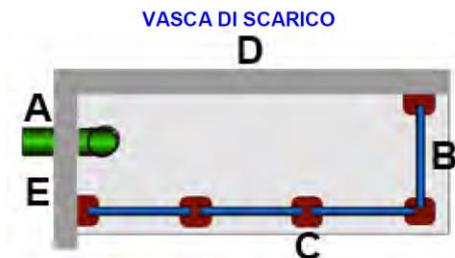
### Vasca di scarico

La vasca di scarico è formata per due lati da pareti in c.a., mentre gli altri due, verso il laghetto, sono composti dai pannelli filtranti che hanno la funzione di "trattenere" le sostanze in sospensione ancora presenti nell'acqua ormai depurata.

Nella vasca è presente il tubo di scarico passante con una curva a 90° rivolta verso l'alto ed a 120 cm dal fondo che determina il livello dell'acqua in tutto lo Stadio C (Diametro tubo passante e curva: 200 mm).

Il lato verso il lago presenta anche un muretto (1,5 x 1,4 mt - 20 cm spessore) di attacco della sponda del laghetto con il settore fitoassorbente, come mostra la tavola specifica di seguito.

**Misure Vasca di Scarico**  
 Superficie Totale : 12 mq  
 Altezza pareti : 1,6 mt  
 Lunghezza : 6 mt  
 Larghezza : 2,3 mt

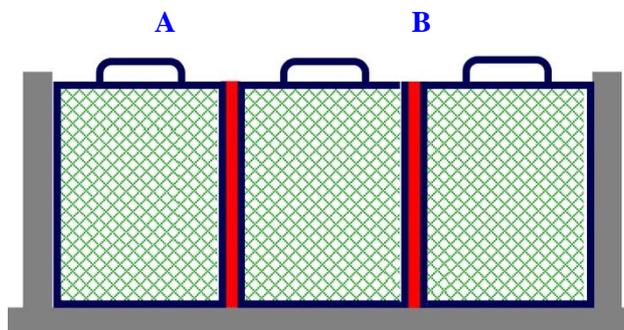


A - Curva e tubo di scarico - Diam: 200 mm  
 B - Pannelli filtranti con Tessuto NON Tessuto  
 C - Pilastrini di sostegno dei pannelli filtranti  
 D - Parete Settore Fitoassorbente  
 E - Parete esterna con tubo di scarico passante

L'acqua viene scaricata per sfioro superficiale direttamente nel fosso esterno all'area ed adiacente al muro perimetrale. Non é previsto alcun tipo di scarico di fondo.

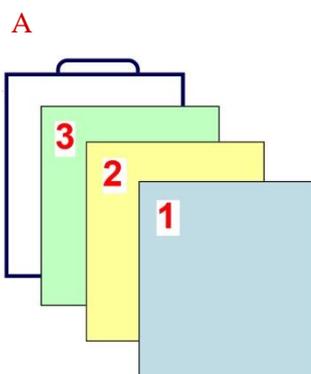
### Parete filtrante

Le pareti filtranti che vanno a formare i lati di entrambe le vasche di ricircolo e di scarico hanno forma e dimensioni identiche e sono composte da pannelli filtranti in alluminio posti uno di seguito all'altro ed estraibili mediante apposite guide ad "U" inserite in apposite colonnine in cemento.



A - Pannelli filtranti B - Colonnine

Ciascun pannello è composto da una cornice in alluminio che contiene due strati di rete in mezzo ai quali é inserito un foglio di tessuto non tessuto.



1 - Rete esterna  
 2 - Tessuto non Tessuto  
 3 - Rete interna

I tre strati sono inseriti e bloccati in una cornice in alluminio A.

### Misure di un singolo pannello filtrante

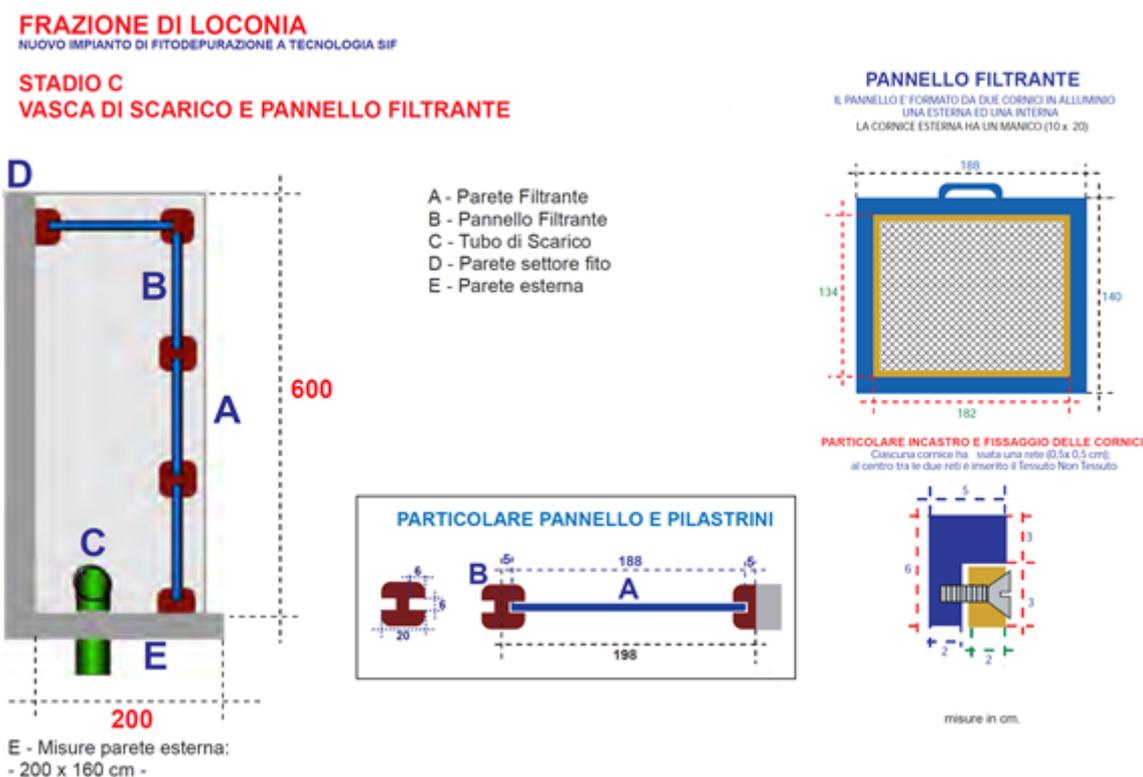
Altezza	:	1,6	mt
Larghezza	:	1,88	mt
Spessore	:	5	cm

Per la rete si usano le normali reti di recinzione ricoperte in plastica a maglia quadrata 0,5 x 0,5 cm.

Per tessuto non tessuto si consiglia quello utilizzato nei sistemi di condizionamento dell'aria facilmente reperibile in commercio e con sezione filtrante da 100 e 150 Angstrong.

Il foglio in tessuto non tessuto è soggetto ad intasamento, se ne consiglia la sostituzione a seconda della necessità e comunque minimo una volta l'anno.

La Tavola di seguito mostra i particolari costruttivi e le dimensioni specifiche.



### 4.4 GARANZIA DI EFFICIENZA E RESA DEPURATIVA

L'impianto realizzato secondo il Sistema Integrato di Fitodepurazione garantirà un effluente limpido, inodore, incolore e con le caratteristiche chimico-fisiche e microbiologiche come riportato nella seguente tabella.

pH	: 7,5 - 8,5
COD	: 40 - 60 mg/lt
BOD5	: 15 - 20 mg/lt
Azoto totale	: 6 - 8 mg/lt
Fosforo totale	: 2 - 4 mg/lt
Ossigeno disciolto	: 4 - 6 mg/lt
E. Coli	: ≤ 5.000 UFC

#### **4.5 IMPEGNO DI GESTIONE**

L'impianto della Frazione di Loconia prevede un impegno di gestione come segue.

##### **Controlli manutenzione ordinaria**

Richiesta di personale ogni due giorni per controllo funzionamento pompe, etc

##### **Manutenzioni periodiche**

5. STADIO A : Svuotamento sedimenti mediante autosurgito: 2 - 3 volte / anno e contestuale pulizia della griglia.  
Funzionamento pompe di rilancio: con galleggianti max/min
6. STADIO B : Non é previsto alcun intervento di gestione salvo casi eccezionali; si ha solo il consumo di energia elettrica dell'ossigenatore. Funzionamento ossigenatore: continuo 24 ore/giorno
7. STADIO C : Potatura delle piante radicate (Annuale, prima potatura dopo il secondo anno di funzionamento), smaltimento fanghi (NON é previsto lo smaltimento di fanghi biologici né per lo Stadio B né per lo Stadio C; si smaltiscono solo i sedimenti dello Stadio A) e sostituzione tessuto filtrante (E' richiesta almeno una volta all'anno la sostituzione del tessuto non tessuto presente nei soli pannelli della vasca di scarico)

## 5. DIMENSIONAMENTO E VERIFICA IDRAULICA DEL COLLETTORE IN INGRESSO E DELLA TUBAZIONE IN USCITA DALL’IMPIANTO DI DEPURAZIONE

In un primo step progettuale, è stata eseguita una fase ricognitiva iniziale del collettore esistente approfondendo, con i progettisti della rete fognante dell’abitato di Borgo Loconia, lo stato di fatto.

Dall’analisi dello stato di fatto si evince che il collettore in ingresso all’impianto di depurazione è dismesso a causa di carenze strutturali, pertanto, nel presente progetto, se ne prevede la realizzazione di uno nuovo. Inoltre si prevede anche la sostituzione della tubazione in uscita dall’impianto di depurazione per gli stessi motivi visti per il collettore. La nuova tubazione in uscita dall’impianto di depurazione scaricherà nel canale di bonifica in corrispondenza del punto di scarico esistente.

A seguito di incontri con il responsabile unico del procedimento ed i progettisti della rete di fognatura nera all’interno dell’abitato di Borgo Loconia, si è convenuto posizionare il collettore come riportato nella seguente figura.

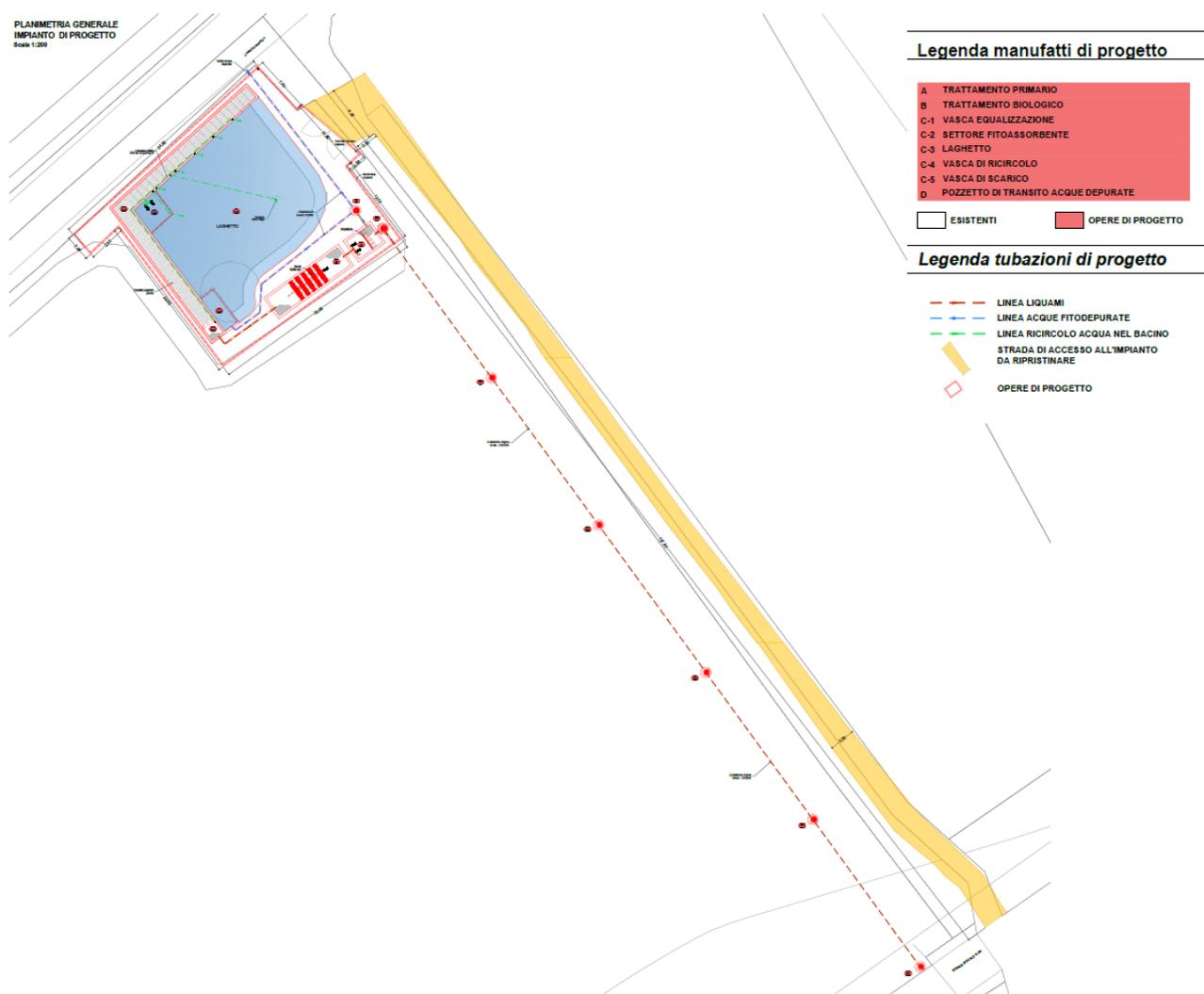


Figura 5-1: Planimetria di progetto del nuovo collettore

Come è possibile osservare dalla precedente figura il pozzetto di ispezione del collettore sarà posizionato sulla banchina stradale.

La verifica delle tubazioni suddette è stata effettuata considerando le portate medie giornaliere e le portate massime, sia in tempo di secco sia, eventualmente, in tempo di pioggia, in ingresso all’impianto, come spiegato nel capitolo 3 della presente relazione. Di seguito si riportano sinteticamente le caratteristiche del collettore in ingresso e della tubazione in uscita dall’impianto.

Tipo di intervento	D_progetto	Materiale	Lung.
[-]	[mm]	[-]	[m]
Collettore in ingresso all’impianto	200	grés	125,57
Tubazione in uscita dall’impianto	200	Pead	50,00

### 5.1 MODELLO DI CALCOLO

Il dimensionamento di un canale di fognatura consiste nel determinare le dimensioni da assegnare allo speco affinché la portata di progetto possa transitare con un tirante idrico  $h$  in grado di assicurare un prefissato franco minimo di sicurezza.

Il calcolo di dimensionamento presuppone una preliminare definizione della forma e della pendenza  $i$  da assegnare alla canalizzazione, nonché la scelta dei materiali con i quali la canalizzazione verrà realizzata.

Per definire la bontà della rete, occorre verificare che nelle condotte siano assicurate condizioni di autolavaggio, ossia che con le portate di progetto ci siano valori di velocità (o ancor meglio di sforzo tangenziale al fondo) sufficienti alla rimozione e al trasporto del materiale che sedimenta quando le portate assumono valori inferiori. Secondo le “Prescrizioni progettuali generali per opere fognarie” redatte da A.Q.P. nel marzo 2014, nella progettazione e verifica di opere fognanti a rete, le pendenze dei tronchi non devono essere inferiori allo 0,5 % (0,3% in caso di collettori) e, comunque, deve essere assicurata una velocità minima di scorrimento di 0,5 m/s; in caso di dimostrata impossibilità a garantire tali condizioni, vanno previste apposite opere per assicurare la periodica pulizia del tronco. Inoltre, le pendenze massime ammissibili devono essere tali che il valore di velocità dei reflui sia inferiore al limite di 4 m/s, al fine di contenere i fenomeni di abrasione delle tubazioni. Un’ulteriore verifica consta nell’accertare che la portata nera affluente al tronco sia inferiore a quella massima ammissibile per il tronco stesso considerando un riempimento massimo  $h/D$  e precisamente un grado di riempimento massimo dell’ordine di 0,5, per collettori aventi diametro nominale  $DN \leq 250$  mm, e di 0,7 per collettori aventi diametro nominale  $DN \geq 300$  mm, nel caso di condotta circolare.

Per il calcolo delle portate ammissibili nelle condotte, note le grandezze geometriche delle sezioni e le pendenze, si è fatto riferimento alla formula di Chezy:

$$V = \chi \sqrt{R \cdot i}$$

dove:

- $V$  è la velocità (m/s);
- $\chi$  è il coefficiente di scabrezza ( $m^{1/3}/s$ ). Con riferimento alla formula di Gauckler-Strickler;
- $R$  è il raggio idraulico (m);
- $i$  è la pendenza del tronco.

La verifica e il dimensionamento sono stati effettuati ai sensi del Regolamento Regionale n. 13 del 22 Maggio 2017 “Disposizioni in materia di reti di fognatura, di impianti di depurazione delle acque reflue urbane e dei loro scarichi a servizio degli agglomerati urbani”.

I valori delle portate di progetto assunte nelle modellazioni idrauliche sono quelli ricavati con l’applicazione del coefficiente di ritorno in fogna pari all’80%.

Nelle successive tabelle si riportano i risultati di dimensionamento e verifica degli interventi di progetto, distinti nelle seguenti condizioni:

1. Popolazione da previsione PTA agg.2015-2021:

- Tubi Nuovi:
  - $Q_m$
  - 2,5  $Q_m$
  - 5 $Q_m$
- Tubi Usati:
  - $Q_m$
  - 2,5  $Q_m$
  - 5 $Q_m$

2. Popolazione riferita alle reali condizioni di esercizio (75 Abitanti):

- Tubi Nuovi:
  - $Q_m$
  - 2,5  $Q_m$
  - 5 $Q_m$
- Tubi Usati:
  - $Q_m$
  - 2,5  $Q_m$
  - 5 $Q_m$

**Verifica con 1000 AE**

<b>Abitanti</b>	AE	1000											
<b>Dotazione</b>	D	200 l/ab*d											
<b>Coeff. Afflusso</b>	$\varphi$	0.8											
<b>Volume medio</b>	$V_m$	160 mc/d											
<b>Portata media</b>	$Q_m$	1.85 l/s	6.67 mc/h	160 mc/d									
<b>Portata massima in tempo di secco</b>	$Q_{max\ secco}=2,5Q_m$	4.63 l/s	16.67 mc/h	400 mc/d									
<b>Portata massima in tempo di pioggia</b>	$Q_{max\ pioggia}=5Q_m$	9.26 l/s	33.33 mc/h	800 mc/d									

**Verifica con portata media  $Q_m$**

**VERIFICA A TUBI USATI  $Q_m$**

TRONCO	TIPOLOGIA	i	Di	Q	Q	$Q/(KS \cdot (i)^{0.5})$	KS	h	$\alpha$	A	v	h/d
[-]	[-]	[-]	[m]	[l/s]	[mc/s]		[ $m^{1/2}/s$ ]	[m]	[rad]	[mq]	[m/s]	[%]
Primo tratto collettore in ingresso	Nuovo	0.0500	0.200	1.85	0.00185	0.13803	60	0.025	1.43	0.002	0.83	12.32
Secondo tratto collettore in ingresso	Nuovo	0.0150	0.200	1.85	0.00185	0.25201	60	0.033	1.67	0.003	0.55	16.48
Tubazione in uscita	Nuovo	0.0050	0.200	1.85	0.00185	0.32736	80	0.037	1.79	0.004	0.45	18.74

**VERIFICA A TUBI NUOVI  $Q_m$**

TRONCO	TIPOLOGIA	i	Di	Q	Q	$Q/(KS \cdot (i)^{0.5})$	KS	h	$\alpha$	A	v	h/d
[-]	[-]	[-]	[m]	[l/s]	[mc/s]		[ $m^{1/2}/s$ ]	[m]	[rad]	[mq]	[m/s]	[%]
Primo tratto collettore in ingresso	Nuovo	0.0500	0.200	1.85	0.00185	0.09202	90	0.020	1.30	0.002	1.11	10.14
Secondo tratto collettore in ingresso	Nuovo	0.0150	0.200	1.85	0.00185	0.16800	90	0.027	1.51	0.003	0.73	13.54
Tubazione in uscita	Nuovo	0.0050	0.200	1.85	0.00185	0.23808	110	0.032	1.65	0.003	0.57	16.04

**Verifica con portata massima in tempo di secco  $2,5 \cdot Q_m$**

**VERIFICA A TUBI USATI  $2,5 \cdot Q_m$**

TRONCO	TIPOLOGIA	i	Di	Q	Q	$Q/(KS \cdot (i)^{0.5})$	KS	h	$\alpha$	A	v	h/d
[-]	[-]	[-]	[m]	[l/s]	[mc/s]		[ $m^{1/2}/s$ ]	[m]	[rad]	[mq]	[m/s]	[%]
Primo tratto collettore in ingresso	Nuovo	0.0500	0.200	4.63	0.00463	0.34507	60	0.038	1.82	0.004	1.10	19.22
Secondo tratto collettore in ingresso	Nuovo	0.0150	0.200	4.63	0.00463	0.63001	60	0.052	2.14	0.006	0.71	25.96
Tubazione in uscita	Nuovo	0.0050	0.200	4.63	0.00463	0.81841	80	0.059	2.30	0.008	0.59	29.68

**VERIFICA A TUBI NUOVI  $2,5 \cdot Q_m$**

TRONCO	TIPOLOGIA	i	Di	Q	Q	$Q/(KS \cdot (i)^{0.5})$	KS	h	$\alpha$	A	v	h/d
[-]	[-]	[-]	[m]	[l/s]	[mc/s]		[ $m^{1/2}/s$ ]	[m]	[rad]	[mq]	[m/s]	[%]
Primo tratto collettore in ingresso	Nuovo	0.0500	0.200	4.63	0.00463	0.23005	90	0.032	1.63	0.003	1.46	15.76
Secondo tratto collettore in ingresso	Nuovo	0.0150	0.200	4.63	0.00463	0.42001	90	0.042	1.91	0.005	0.95	21.18
Tubazione in uscita	Nuovo	0.0050	0.200	4.63	0.00463	0.59521	110	0.050	2.10	0.006	0.74	25.22

**Verifica con portata massima in tempo di pioggia  $5 \cdot Q_m$**

**VERIFICA A TUBI USATI  $5 \cdot Q_m$**

TRONCO	TIPOLOGIA	i	Di	Q	Q	$Q/(KS \cdot (i)^{0.5})$	KS	h	$\alpha$	A	v	h/d
[-]	[-]	[-]	[m]	[l/s]	[mc/s]		[ $m^{1/2}/s$ ]	[m]	[rad]	[mq]	[m/s]	[%]
Primo tratto collettore in ingresso	Nuovo	0.0500	0.200	9.26	0.00926	0.69014	60	0.054	2.19	0.007	1.34	27.20
Secondo tratto collettore in ingresso	Nuovo	0.0150	0.200	9.26	0.00926	1.26003	60	0.074	2.63	0.011	0.87	37.24
Tubazione in uscita	Nuovo	0.0050	0.200	9.26	0.00926	1.63682	80	0.076	2.66	0.011	0.85	38.00

**VERIFICA A TUBI NUOVI  $5 \cdot Q_m$**

TRONCO	TIPOLOGIA	i	Di	Q	Q	$Q/(KS \cdot (i)^{0.5})$	KS	h	$\alpha$	A	v	h/d
[-]	[-]	[-]	[m]	[l/s]	[mc/s]		[ $m^{1/2}/s$ ]	[m]	[rad]	[mq]	[m/s]	[%]
Primo tratto collettore in ingresso	Nuovo	0.0500	0.200	9.26	0.00926	0.46010	90	0.044	1.96	0.005	1.79	22.18
Secondo tratto collettore in ingresso	Nuovo	0.0150	0.200	9.26	0.00926	0.84002	90	0.060	2.32	0.008	1.16	30.08
Tubazione in uscita	Nuovo	0.0050	0.200	9.26	0.00926	1.19042	110	0.072	2.58	0.010	0.91	36.12

*Verifica effettuata con 1000 AE*



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**“REALIZZAZIONE DEL SISTEMA DI COLLETTAMENTO E**  
**DEPURAZIONE CON TRATTAMENTO DI FITODEPURAZIONE**  
**AVANZATA A SERVIZIO DELL’AGGLOMERATO DI LOCONIA (BT)”**  
**Relazione tecnica idraulica e di processo biologico**

**ED.02**

Ottobre 2020

Pagina 44 di 69

**Verifica con 75 AE**

<b>Abitanti</b>	<b>AE</b>	<b>75</b>											
Dotazione	D	200 l/ab*d											
Coef. Afflusso	φ	0.8											
Volume medio	Vm	12 mc/d											
Portata media	Qm	0.14 l/s	0.50 mc/h			12 mc/d							
Portata massima in tempo di secco	Q <sub>max secco</sub> =2,5Q <sub>m</sub>	0.35 l/s	1.25 mc/h			30 mc/d							
Portata massima in tempo di pioggia	Q <sub>max pioggia</sub> =5Q <sub>m</sub>	0.69 l/s	2.50 mc/h			60 mc/d							

**Verifica con portata media Q<sub>m</sub>**

**VERIFICA A TUBI USATI Q<sub>m</sub>**

TRONCO	TIPOLOGIA	i	Di	Q	Q	Q/(KS*(i)^0.5)	KS	h	α	A	v	h/d
[-]	[-]	[-]	[m]	[l/s]	[mc/s]		[m <sup>1/3</sup> s]	[m]	[rad]	[mq]	[m/s]	[%]
Primo tratto collettore in ingresso	Nuovo	0.0500	0.200	0.14	0.00014	0.01035	60	0.007	0.77	0.000	0.38	3.62
Secondo tratto collettore in ingresso	Nuovo	0.0150	0.200	0.14	0.00014	0.01890	60	0.010	0.88	0.001	0.25	4.80
Tubazione in uscita	Nuovo	0.0050	0.200	0.14	0.00014	0.02455	80	0.011	0.94	0.001	0.21	5.44

**VERIFICA A TUBI NUOVI Q<sub>m</sub>**

TRONCO	TIPOLOGIA	i	Di	Q	Q	Q/(KS*(i)^0.5)	KS	h	α	A	v	h/d
[-]	[-]	[-]	[m]	[l/s]	[mc/s]		[m <sup>1/3</sup> s]	[m]	[rad]	[mq]	[m/s]	[%]
Primo tratto collettore in ingresso	Nuovo	0.0500	0.200	0.14	0.00014	0.00690	90	0.006	0.70	0.000	0.51	3.00
Secondo tratto collettore in ingresso	Nuovo	0.0150	0.200	0.14	0.00014	0.01260	90	0.008	0.80	0.000	0.33	3.98
Tubazione in uscita	Nuovo	0.0050	0.200	0.14	0.00014	0.01786	110	0.009	0.87	0.001	0.26	4.68

**Verifica con portata massima in tempo di secco 2,5\*Q<sub>m</sub>**

**VERIFICA A TUBI USATI 2,5\*Q<sub>m</sub>**

TRONCO	TIPOLOGIA	i	Di	Q	Q	Q/(KS*(i)^0.5)	KS	h	α	A	v	h/d
[-]	[-]	[-]	[m]	[l/s]	[mc/s]		[m <sup>1/3</sup> s]	[m]	[rad]	[mq]	[m/s]	[%]
Primo tratto collettore in ingresso	Nuovo	0.0500	0.200	0.35	0.00035	0.02588	60	0.011	0.95	0.001	0.50	5.58
Secondo tratto collettore in ingresso	Nuovo	0.0150	0.200	0.35	0.00035	0.04725	60	0.015	1.10	0.001	0.33	7.40
Tubazione in uscita	Nuovo	0.0050	0.200	0.35	0.00035	0.06138	80	0.017	1.17	0.001	0.28	8.38

**VERIFICA A TUBI NUOVI 2,5\*Q<sub>m</sub>**

TRONCO	TIPOLOGIA	i	Di	Q	Q	Q/(KS*(i)^0.5)	KS	h	α	A	v	h/d
[-]	[-]	[-]	[m]	[l/s]	[mc/s]		[m <sup>1/3</sup> s]	[m]	[rad]	[mq]	[m/s]	[%]
Primo tratto collettore in ingresso	Nuovo	0.0500	0.200	0.35	0.00035	0.01725	90	0.009	0.86	0.001	0.67	4.60
Secondo tratto collettore in ingresso	Nuovo	0.0150	0.200	0.35	0.00035	0.03150	90	0.012	1.00	0.001	0.44	6.10
Tubazione in uscita	Nuovo	0.0050	0.200	0.35	0.00035	0.04464	110	0.014	1.09	0.001	0.34	7.20

**Verifica con portata massima in tempo di pioggia 5\*Q<sub>m</sub>**

**VERIFICA A TUBI USATI 5\*Q<sub>m</sub>**

TRONCO	TIPOLOGIA	i	Di	Q	Q	Q/(KS*(i)^0.5)	KS	h	α	A	v	h/d
[-]	[-]	[-]	[m]	[l/s]	[mc/s]		[m <sup>1/3</sup> s]	[m]	[rad]	[mq]	[m/s]	[%]
Primo tratto collettore in ingresso	Nuovo	0.0500	0.200	0.69	0.00069	0.05176	60	0.015	1.13	0.001	0.62	7.72
Secondo tratto collettore in ingresso	Nuovo	0.0150	0.200	0.69	0.00069	0.09450	60	0.021	1.31	0.002	0.41	10.28
Tubazione in uscita	Nuovo	0.0050	0.200	0.69	0.00069	0.12276	80	0.023	1.39	0.002	0.34	11.64

**VERIFICA A TUBI NUOVI 5\*Q<sub>m</sub>**

TRONCO	TIPOLOGIA	i	Di	Q	Q	Q/(KS*(i)^0.5)	KS	h	α	A	v	h/d
[-]	[-]	[-]	[m]	[l/s]	[mc/s]		[m <sup>1/3</sup> s]	[m]	[rad]	[mq]	[m/s]	[%]
Primo tratto collettore in ingresso	Nuovo	0.0500	0.200	0.69	0.00069	0.03451	90	0.013	1.02	0.001	0.82	6.38
Secondo tratto collettore in ingresso	Nuovo	0.0150	0.200	0.69	0.00069	0.06300	90	0.017	1.18	0.001	0.54	8.48
Tubazione in uscita	Nuovo	0.0050	0.200	0.69	0.00069	0.08928	110	0.020	1.29	0.002	0.42	10.00

*Verifica effettuata con 75 AE*

Come si evince dalle precedenti tabelle, si è utilizzato il minimo diametro ammissibile dagli standard AQP e le massime pendenze dei tronchi ammissibili dall’andamento del terreno (superiori a 0,5 %), al fine di assicurare una velocità minima di scorrimento, sia a tubi nuovi che a tubi usati, superiore a 0,5 m/s. Tale velocità minima è garantita solo per portate calcolate considerando le previsioni del PTA agg.2015-2021, invece se si considerano le portate riferite alle reali condizioni di esercizio, le velocità risultano essere inferiori a 0,5 m/s. Pertanto, nelle reali condizioni di esercizio si dovranno prevedere lavaggi periodici al fine di garantire la pulizia del tratto in esame.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>ED.02</b>
	<b>“REALIZZAZIONE DEL SISTEMA DI COLLETTAMENTO E          DEPURAZIONE CON TRATTAMENTO DI FITODEPURAZIONE          AVANZATA A SERVIZIO DELL’AGGLOMERATO DI LOCONIA (BT)”</b>	Ottobre 2020
	<b>Relazione tecnica idraulica e di processo biologico</b>	Pagina 45 di 69

## ALLEGATI

- 1) Resa depurativa impianto Loconia con portata media giornaliera  $Q_m$  delle sole acque nere calcolata considerando una dotazione idrica di 200 l/ab\*g, un coefficiente di afflusso pari a 1 e una popolazione di 1.000 ab;
- 2) Resa depurativa impianto Loconia con portata massima di pioggia pari a 5 $Q_m$  calcolata considerando una dotazione idrica di 200 l/ab\*g, un coefficiente di afflusso pari a 1 e una popolazione di 1.000 ab;
- 3) Resa depurativa impianto Loconia con portata media giornaliera  $Q_m$  delle sole acque nere calcolata considerando una dotazione idrica di 160 l/ab\*g, un coefficiente di afflusso pari a 0,8 e una popolazione di 75 ab;
- 4) Resa depurativa impianto Loconia con portata massima di pioggia pari a 5 $Q_m$  calcolata considerando una dotazione idrica di 160 l/ab\*g, un coefficiente di afflusso pari a 0,8 e una popolazione di 75 ab;
- 5) Resa depurativa impianto Loconia con portata media giornaliera  $Q_m$  delle sole acque nere calcolata considerando una dotazione idrica di 160 l/ab\*g, un coefficiente di afflusso pari a 0,8 e una popolazione di 1000 ab;
- 6) Resa depurativa impianto Loconia con portata massima di pioggia pari a 5 $Q_m$  calcolata considerando una dotazione idrica di 160 l/ab\*g, un coefficiente di afflusso pari a 0,8 e una popolazione di 1000 ab;

**1) Resa depurativa impianto Loconia con portata media giornaliera Om delle sole acque nere calcolata considerando una dotazione idrica di 200 l/ab\*g, un coefficiente di afflusso pari a 1 e una popolazione di 1.000 ab.**

Come riportato nello specifico capitolo relativo al dimensionamento e verifica dell’impianto, il liquame in ingresso ha le seguenti caratteristiche:

PARAMETRO	U.M.	VALORE AQP	VALORE DI PROGETTO
BOD <sub>5</sub>	g/d x AE	60	<b>60</b>
COD	g/d x AE	120	<b>120</b>
TKN	g/d x AE	12	<b>15</b>
Azoto Ammoniacale	g/d x AE	8	<b>10</b>
Fosforo	g/d x AE	2	<b>2</b>
Solidi Sospesi Totali (SST)	g/d x AE	80	<b>80</b>

La tabella di seguito riporta le principali caratteristiche del liquame determinato sulla base degli standard sopra enunciati:

Tipologia liquame	<b>: Civile urbano</b>	
Potenzialità massima	<b>: 1.000 abitanti</b>	
<b>Portata</b>		
Dotazione idrica/abitante giorno	<b>: 200</b>	lt/ab x g
Portata giornaliera - SOLO NERA	<b>: 200</b>	mc/g
<b>Carico</b>		
Solidi Sospesi Totali - SST	<b>: 80</b>	Kg/g
Carico organico totale in BOD	<b>: 60</b>	Kg/g
Carico organico totale in COD	<b>: 120</b>	Kg/g
Carico in Azoto Totale	<b>: 15</b>	Kg/g
Carico in Azoto Ammoniacale	<b>: 10</b>	Kg/g
Carico in Fosforo	<b>: 2,0</b>	Kg/g

Di seguito si riporta la resa depurativa dell’impianto per singoli parametri considerati e basata su dati in ingresso stimati come sopra.

### SST in arrivo all'impianto dalla rete fognaria

Valore medio di calcolo: 80,0 Kg/g  
400 mg/lt

STADIO A  
 Resa : 10 % pari a 8,0 Kg/g Restano 72,0 Kg/g  
360 mg/lt

STADIO B - P.A.S.  
 Resa : 35 % pari a 25,0 Kg/g Restano 47,0 Kg/g  
235 mg/lt

STADIO FITOASSORBENTE  
 Resa : 95 % pari a 44,6 Kg/g  
 (lago + filtrazione vasca di scarico) Restano **2,4 Kg/g**  
**12 mg/lt**

**Carico giornaliero residuo in SST nell'effluente finale : 2,4 Kg/g**

**VALORE UNITARIO MEDIO IN SST : 12 mg/lt**

(Calcolato su una PORTATA GIORNALIERA SOLO NERA di 200 mc/g)

### BOD<sub>5</sub> in arrivo all'impianto dalla rete fognaria

Valore medio di calcolo: 60,0 Kg/g  
300 mg/lt

STADIO A + STADIO B (P.A.S.)  
 Resa : 80 % pari a 48,0 Kg/g Restano 12,0 Kg/g  
60 mg/lt

STADIO FITOASSORBENTE  
 Resa : 80 % pari a 9,6 Kg/g Restano **2,4 Kg/g**  
**12 mg/lt**

**Carico giornaliero residuo in BOD<sub>5</sub> nell'effluente finale : 2,4 Kg/g**

**VALORE UNITARIO MEDIO IN BOD<sub>5</sub> : 12 mg/lt**

(Calcolato su una PORTATA GIORNALIERA SOLO NERA di 200 mc/g)

### **COD in arrivo all'impianto dalla rete fognaria**

Valore medio di calcolo: 120,0 Kg/g  
600 mg/lt

STADIO A + STADIO B (P.A.S.)  
 Resa : 80 % pari a 96 Kg/g Restano 24,0 Kg/g  
120 mg/lt

STADIO FITOASSORBENTE  
 Resa : 70 % pari a 16,8 Kg/g Restano **7,2 Kg/g**  
**36 mg/lt**

**Carico giornaliero residuo in COD nell'effluente finale : 7,2 Kg/g**

**VALORE UNITARIO MEDIO IN COD : 36 mg/lt**

(Calcolato su una PORTATA GIORNALIERA SOLO NERA di 200 mc/g)

### **Azoto totale (N TOT) in arrivo all'impianto**

Valore medio di calcolo: 15,0 Kg/g  
75 mg/lt

STADIO A + STADIO B (P.A.S.)  
 Resa : 20 % pari a 3,0 Kg/g Restano 12,0 Kg/g  
60 mg/lt

STADIO FITOASSORBENTE  
 Resa : 90 % pari a 10,8 Kg/g Restano **1,2 Kg/g**  
**6 mg/lt**

**Carico giornaliero residuo in Azoto Totale nell'effluente finale : 1,2 Kg/g**

**VALORE UNITARIO MEDIO IN AZOTO TOTALE : 6 mg/lt**

(Calcolato su una PORTATA GIORNALIERA SOLO NERA di 200 mc/g)

### Azoto Ammoniacale in arrivo all'impianto

Valore medio di calcolo:		10,0	Kg/g
		50	mg/lt
STADIO A + STADIO B (P.A.S.)			
Resa : 85 % pari a 8,5 Kg/g	Restano	1,5	Kg/g
		7,5	mg/lt
STADIO FITOASSORBENTE			
Resa : 80 % pari a 1,2 Kg/g	Restano	<b>0,3</b>	<b>Kg/g</b>
		<b>1,5</b>	<b>mg/lt</b>

**Carico giornaliero residuo in Azoto Ammoniacale nell'effluente finale : 0,3 Kg/g**

### VALORE UNITARIO MEDIO IN AZOTO AMMONIACALE : 1,5 mg/lt

(Calcolato su una PORTATA GIORNALIERA SOLO NERA di 200 mc/g)

**NOTA**

Il valore di Azoto Ammoniacale è una parte del valore dell'Azoto Totale

### Fosforo (come P) in arrivo all'impianto

Valore medio di calcolo:		2,0	Kg/g
		10	mg/lt
STADIO A + STADIO B (P.A.S.)			
Resa : 20 % pari a 0,2 Kg/g	Restano	1,8	Kg/g
		9	mg/lt
STADIO FITOASSORBENTE			
Resa : 90 % pari a 1,6 Kg/g	Restano	<b>0,2</b>	<b>Kg/g</b>
		<b>1</b>	<b>mg/lt</b>

**Carico giornaliero residuo in Fosforo nell'effluente finale : 0,2 Kg/g**

### VALORE UNITARIO MEDIO IN FOSFORO : 1 mg/lt

(Calcolato su una PORTATA GIORNALIERA SOLO NERA di 200 mc/g)

**2) Resa depurativa impianto Loconia con portata massima di pioggia pari a 50m calcolata considerando una dotazione idrica di 200 l/ab\*g, un coefficiente di afflusso pari a 1 e una popolazione di 1.000 ab.**

Alla portata massima di 50 mc/h i tempi di ritenzione nei vari stadi rientrano nei minimi di efficienza per ogni specifica attività depurativa:

Stadio	Volume H2O	Tempo di ritenzione	Attività
<b>A</b>	<b>26</b>	<b>32 Minuti</b>	<b>Sedimentazione</b>
<b>B</b>	<b>86</b>	<b>1,7 Ore</b>	<b>Ossidazione</b>
<b>C</b>	<b>760</b>	<b>15,2 Ore</b>	<b>Fitoassorbimento Lagunaggio Raffinazione finale</b>

La resa depurativa dell’impianto nel suo complesso e dei singoli stadi funzionali non risente del variare della portata, come mostrato di seguito.

**SST in arrivo all’impianto dalla rete fognaria**

Carico medio calcolato su Q pioggia = 50 mc/h 80 mg/lt

STADIO A  
 Resa : 5 % pari a 4,0 mg/lt Restano 76 mg/lt

STADIO B - P.A.S.  
 Resa : 30 % pari a 22,8 mg/lt Restano 53,2 mg/lt

STADIO FITOASSORBENTE  
 Resa : 95 % pari a 50,5 Kg/g  
 (lago + filtrazione vasca di scarico) Restano **2,7 mg/lt**

**VALORE FINALE SCARICATO IN SST : 2,7 mg/lt**

(Calcolato su una PORTATA DI PIOGGIA DI 50 mc/h)

### **BOD<sub>5</sub> in arrivo all'impianto dalla rete fognaria**

Carico medio calcolato su Q pioggia = 50 mc/h		60	mg/lit
STADIO A + STADIO B (P.A.S.) Resa : 30 % pari a 18,0 mg/lit	Restano	42	mg/lit
STADIO FITOASSORBENTE Resa : 80 % pari a 33,6 mg/lit	Restano	<b>8,4</b>	<b>mg/lit</b>

**VALORE FINALE SCARICATO IN BOD<sub>5</sub> : 8,4 mg/lit**

(Calcolato su una PORTATA DI PIOGGIA DI 50 mc/h)

### **COD in arrivo all'impianto dalla rete fognaria**

Carico medio calcolato su Q pioggia = 50 mc/h		120	mg/lit
STADIO A + STADIO B (P.A.S.) Resa : 60 % pari a 72 mg/lit	Restano	48	mg/lit
STADIO FITOASSORBENTE Resa : 70 % pari a 33,6 mg/lit	Restano	<b>14,4</b>	<b>mg/lit</b>

**VALORE FINALE SCARICATO IN COD : 14,4 mg/lit**

(Calcolato su una PORTATA DI PIOGGIA DI 50 mc/h)

### **Azoto totale (N TOT) in arrivo all'impianto**

Carico medio calcolato su Q pioggia = 50 mc/h		15	mg/lt
STADIO A + STADIO B (P.A.S.) Resa : 10 % pari a 1,5 mg/lt	Restano	13,5	mg/lt
STADIO FITOASSORBENTE Resa : 90 % pari a 12,0 Kg/g	Restano	<b>1,5</b>	<b>mg/lt</b>

### **VALORE FINALE SCARICATO IN AZOTO TOTALE : 1,5 mg/lt**

(Calcolato su una PORTATA DI PIOGGIA DI 50 mc/h)

### **Azoto Ammoniacale in arrivo all'impianto**

Carico medio calcolato su Q pioggia = 50 mc/h		10	mg/lt
STADIO A + STADIO B (P.A.S.) Resa : 50 % pari a 5 mg/lt	Restano	5	mg/lt
STADIO FITOASSORBENTE Resa : 80 % pari a 4,0 mg/lt	Restano	<b>1,0</b>	<b>mg/lt</b>

### **VALORE FINALE SCARICATO IN AZOTO AMMONIACALE : 1,0 mg/lt**

(Calcolato su una PORTATA DI PIOGGIA DI 50 mc/h)

#### **NOTA**

Il Carico di Azoto Ammoniacale è una parte del Carico dell'Azoto Totale

### **Fosforo (come P) in arrivo all'impianto**

Carico medio calcolato su Q pioggia = 50 mc/h		2	mg/lt
STADIO A + STADIO B (P.A.S.) Resa : 20 % pari a 0,4 mg/lt	Restano	1,6	mg/lt
STADIO FITOASSORBENTE Resa : 90 % pari a 1,4 mg/lt	Restano	<b>0,2</b>	<b>mg/lt</b>

**CARICO UNITARIO MEDIO IN FOSFORO : 0,2 mg/lt**

(Calcolato su una PORTATA DI PIOGGIA DI 50 mc/h)

- 3) **Resa depurativa impianto Loconia con portata media giornaliera  $Q_m$  delle sole acque nere calcolata considerando una dotazione idrica di 160 l/ab\*g, un coefficiente di afflusso pari a 0,8 e una popolazione di 75 ab.**

Come indicato dalla Conferenza di Servizi: la Regione Puglia unitamente all’AIP chiede che sia effettuata una verifica di funzionalità nelle condizioni di esercizio attuali e con la dotazione idrica associata alla dimensione dell’agglomerato che risulta essere pari a 160 l/ab\*g; di seguito le rese dell’impianto:

### **CÀSO A - 75 ABITANTI - CONDIZIONI MINIME DI ESERCIZIO**

Abitanti equivalenti	75	ab	
Dotazione idrica	160	l/ab*g	
Coefficiente di afflusso	0,8		
Portata media giornaliera - $Q_m$	9,6	mc/d	pari a 0,40 mc/h
Portata massima in tempo di secco - 2,5 $Q_m$	24,00	mc/d	pari a 1,00 mc/h
Portata massima in caso di pioggia - 5 $Q_m$	48,00	mc/d	pari a 2,00 mc/h

Carichi inquinanti specifici per A.E. indicati nel Piano Stralcio del Piano d’Ambito 2002

PARAMETRO	U.M.	VALORE AQP
BOD <sub>5</sub>	g/d x AE	60
COD	g/d x AE	120
TKN	g/d x AE	12
Azoto Ammoniacale	g/d x AE	8
Fosforo	g/d x AE	2
Solidi Sospesi Totali (SST)	g/d x AE	80

**SST in arrivo all'impianto dalla rete fognaria (9,6 mc/g - 0,40 mc/h)**

Valore medio di calcolo: 4,8 Kg/g  
500 mg/lt

STADIO A

**TEMPO DI RITENZIONE : 65 ORE**

Resa : 60 % pari a 2,8 Kg/g

Restano 2,0 Kg/g  
208 mg/lt

STADIO B - P.A.S.

**TEMPO DI RITENZIONE: 215 ORE**

Resa : 90 % pari a 1,8 Kg/g

Restano 0,2 Kg/g  
20,8 mg/lt

STADIO C - BACINO FITOASSORBENTE

**TEMPO DI RITENZIONE: 1.900 ORE**

Resa : 99 % pari a 0,198 Kg/g

Restano **0,002 Kg/g**  
**0,2 mg/lt**

**Carico giornaliero residuo in SST nell'effluente finale : 0,002 Kg/g**

**VALORE UNITARIO MEDIO IN SST : 0,2 mg/lt**

**Calcolato su una PORTATA GIORNALIERA SOLO NERA di 9,6 mc/g**

**BOD<sub>5</sub> in arrivo all'impianto dalla rete fognaria (9,6 mc/g - 0,40 mc/h)**

Valore medio di calcolo: 3,6 Kg/g  
375 mg/lt

STADIO A

**TEMPO DI RITENZIONE : 65 ORE**

Resa : 50 % pari a 1,8 Kg/g

Restano 1,8 Kg/g  
187,5 mg/lt

STADIO B - P.A.S.

**TEMPO DI RITENZIONE: 215 ORE**

Resa : 95 % pari a 1,7 Kg/g

Restano 0,1 Kg/g  
10,4 mg/lt

STADIO C - BACINO FITOASSORBENTE

**TEMPO DI RITENZIONE: 1.900 ORE**

Resa : 99 % pari a 0,099 Kg/g

Restano **0,001 Kg/g**  
**0,10 mg/lt**

**Carico giornaliero residuo in BOD<sub>5</sub> nell'effluente finale : 0,001 Kg/g**

**VALORE UNITARIO MEDIO IN BOD<sub>5</sub> : 0,10 mg/lt**

**Calcolato su una PORTATA GIORNALIERA SOLO NERA di 9,6 mc/g**

**COD in arrivo all'impianto dalla rete fognaria (9,6 mc/g - 0,40 mc/h)**

Valore medio di calcolo:		7,2	Kg/g
		750	mg/lt
<b>STADIO A</b>			
<b>TEMPO DI RITENZIONE : 65 ORE</b>	Restano	3,6	Kg/g
Resa : 50 % pari a 3,6 Kg/g		375	mg/lt
<b>STADIO B - P.A.S.</b>			
<b>TEMPO DI RITENZIONE: 215 ORE</b>	Restano	0,2	Kg/g
Resa : 95 % pari a 3,4 Kg/g		20,8	mg/lt
<b>STADIO C - BACINO FITOASSORBENTE</b>			
<b>TEMPO DI RITENZIONE: 1.900 ORE</b>	Restano	<b>0,002</b>	<b>Kg/g</b>
Resa : 99 % pari a 0,198 Kg/g		<b>0,21</b>	<b>mg/lt</b>

**Carico giornaliero residuo in COD nell'effluente finale : 0,002 Kg/g**

**VALORE UNITARIO MEDIO IN COD : 0,21 mg/lt**

**Calcolato su una PORTATA GIORNALIERA SOLO NERA di 9,6 mc/g**

**Azoto totale (N TOT) in arrivo all'impianto**

Valore medio di calcolo:		0,72	Kg/g
		75	mg/lt
<b>STADIO A</b>			
<b>TEMPO DI RITENZIONE : 65 ORE</b>	Restano	0,72	Kg/g
Resa : 0 % pari a 0 Kg/g		75	mg/lt
<b>STADIO B - P.A.S.</b>			
<b>TEMPO DI RITENZIONE: 215 ORE</b>	Restano	0,36	Kg/g
Resa : 50 % pari a 0,36 Kg/g		37,5	mg/l
<b>STADIO C - BACINO FITOASSORBENTE</b>			
<b>TEMPO DI RITENZIONE: 1.900 ORE</b>	Restano	<b>0,04</b>	<b>Kg/g</b>
Resa : 90 % pari a 0,32 Kg/g		<b>4,2</b>	<b>mg/lt</b>

**Carico giornaliero residuo in N-TOT nell'effluente finale : 0,04 Kg/g**

**VALORE UNITARIO MEDIO IN N - TOT : 4,2 mg/lt**

**Calcolato su una PORTATA GIORNALIERA SOLO NERA di 9,6 mc/g**

**Azoto AMMINIACALE (N-MH4) in arrivo all'impianto**

Valore medio di calcolo:		0,48 50	Kg/g mg/lt
STADIO A <b>TEMPO DI RITENZIONE : 65 ORE</b> Resa : 0 % pari a 0 Kg/g	Restano	0,48 50	Kg/g mg/lt
STADIO B - P.A.S. <b>TEMPO DI RITENZIONE: 215 ORE</b> Resa : 90 % pari a 0,43 Kg/g	Restano	0,05 5,2	Kg/g mg/lt
STADIO C - BACINO FITOASSORBENTE <b>TEMPO DI RITENZIONE: 1.900 ORE</b> Resa : 99 % pari a 0,049 Kg/g	Restano	<b>0,001</b> <b>0,1</b>	<b>Kg/g</b> <b>mg/lt</b>

**Carico giornaliero residuo in N - NH4 nell'effluente finale : 0,001 Kg/g**

**VALORE UNITARIO MEDIO IN N - NH4 : 1,04 mg/lt**

**Calcolato su una PORTATA GIORNALIERA SOLO NERA di 9,6 mc/g**

**NOTA**

Il valore di Azoto Ammoniacale è una parte del valore dell'Azoto Totale

**FOSFORO TOTALE in arrivo all'impianto dalla rete fognaria (9,6 mc/g - 0,40 mc/h)**

Valore medio di calcolo:		0,12 12,5	Kg/g mg/lt
STADIO A <b>TEMPO DI RITENZIONE : 65 ORE</b> Resa : 0 % pari a 0 Kg/g	Restano	0,12 12,5	Kg/g mg/lt
STADIO B - P.A.S. <b>TEMPO DI RITENZIONE: 215 ORE</b> Resa : 50 % pari a 0,06 Kg/g	Restano	0,06 6,25	Kg/g mg/lt
STADIO C - BACINO FITOASSORBENTE <b>TEMPO DI RITENZIONE: 1.900 ORE</b> Resa : 99 % pari a 0,059 Kg/g	Restano	<b>0,001</b> <b>0,1</b>	<b>Kg/g</b> <b>mg/lt</b>

**Carico giornaliero residuo in P - TOT nell'effluente finale : 0,001 Kg/g**

**VALORE UNITARIO MEDIO IN P - TOT : 0,1 mg/lt**

**Calcolato su una PORTATA GIORNALIERA SOLO NERA di 9,6 mc/g**

- 4) Resa depurativa impianto Loconia con portata massima di pioggia pari a 50m calcolata considerando una dotazione idrica di 160 l/ab\*g, un coefficiente di afflusso pari a 0,8 e una popolazione di 75 ab;

Alla portata di pioggia pari a 2 mc/h i tempi di ritenzione nei vari stadi rientrano nei massimi di efficienza per ogni specifica attività depurativa.

Stadio	Volume H2O	Tempo di ritenzione	Attività
<b>A</b>	<b>26</b>	<b>13 ORE</b>	<b>Sedimentazione</b>
<b>B</b>	<b>86</b>	<b>43 ORE</b>	<b>Ossidazione</b>
<b>C</b>	<b>760</b>	<b>380 ORE</b>	<b>Settore con piante + Lagunaggio + Filtrazione finale</b>

La resa depurativa dell’impianto nel suo complesso e dei singoli stadi funzionali non risente del variare della portata ed ha le stesse % delle rese depurative nelle tabelle relative a 75 ab/eq ad una portata di solo nera.

Valore medio di calcolo: 100 mg/lt

STADIO A Restano 42 mg/lt  
 Resa : 60 % pari a 2,8 Kg/g

STADIO B - P.A.S. Restano 4,2 mg/lt  
 Resa : 90 % pari a 1,8 Kg/g

STADIO C - BACINO FITOASSORBENTE Restano 0,04 mg/lt  
 Resa : 99 % pari a 0,198 Kg/g

**VALORE UNITARIO MEDIO IN SST : 0,04 mg/lt**  
**Calcolato su una PORTATA DI PIOGGIA PARI A 2 mc/h**

Valore medio di calcolo: 75 mg/lt

STADIO A Restano 37,5 mg/lt  
Resa : 50 % pari a 1,8 Kg/g

STADIO B - P.A.S. Restano 2,08 mg/lt  
Resa : 95 % pari a 1,7 Kg/g

STADIO C - BACINO FITOASSORBENTE Restano **0,02 mg/lt**  
Resa : 99 % pari a 0,099 Kg/g

**VALORE UNITARIO MEDIO IN BOD5 : 0,02 mg/lt**  
**Calcolato su una PORTATA DI PIOGGIA PARI A 2 mc/h**

#### **COD in arrivo all'impianto dalla rete fognaria**

Valore medio di calcolo: 150 mg/lt

STADIO A Restano 75 mg/lt  
Resa : 50 % pari a 3,6 Kg/g

STADIO B - P.A.S. Restano 4,2 mg/l  
Resa : 95 % pari a 3,4 Kg/g

Restano **0,04 mg/lt**  
STADIO C - BACINO FITOASSORBENTE  
Resa : 99 % pari a 0,198 Kg/g

**VALORE UNITARIO MEDIO IN COD : 0,04 mg/lt**  
**Calcolato su una PORTATA DI PIOGGIA PARI A 2 mc/h**

### **AZOTO TOTALE in arrivo all'impianto dalla rete fognaria**

Valore medio di calcolo:		15,0	mg/lt
STADIO A Resa : 30 % pari a 0,22 Kg/g	Restano	10,0	mg/lt
STADIO B - P.A.S. Resa : 50 % pari a 0,25 Kg/g	Restano	5,2	mg/l
STADIO C - BACINO FITOASSORBENTE Resa : 99 % pari a 0,24 Kg/g	Restano	<b>0,2</b>	<b>mg/lt</b>

**VALORE UNITARIO MEDIO IN N - TOT : 0,2 mg/lt**  
**Calcolato su una PORTATA DI PIOGGIA PARI A 2 mc/h**

### **AZOTO AMMONIACALE in arrivo all'impianto dalla rete fognaria**

Valore medio di calcolo:		10	mg/lt
STADIO A Resa : 0 % pari a 0 Kg/g	Restano	10	mg/lt
STADIO B - P.A.S. Resa : 90 % pari a 0,43 Kg/g	Restano	0,11	mg/lt
STADIO C - BACINO FITOASSORBENTE Resa : 99 % pari a 0,049 Kg/g	Restano	<b>0,02</b>	<b>mg/lt</b>

**VALORE UNITARIO MEDIO IN N - NH4 : 0,02 mg/lt**  
**Calcolato su una PORTATA DI PIOGGIA PARI A 2 mc/h**  
**NOTA**

Il Carico di Azoto Ammoniacale è una parte del Carico dell'Azoto Totale

**FOSFORO TOTALE in arrivo all'impianto dalla rete fognaria**

Valore medio di calcolo 2,5 mg/lt

**STADIO A**

Resa : 0 % pari a 0 Kg/g

Restano 2,5 mg/lt

**STADIO B - P.A.S.**

Resa : 50 % pari a 0,06 Kg/g

Restano 1,25 mg/lt

**STADIO C - BACINO FITOASSORBENTE**

Resa : 99 % pari a 0,059 Kg/g

Restano **0,02 mg/lt**

**VALORE UNITARIO MEDIO IN P - TOT : 0,02 mg/lt**

**Calcolato su una PORTATA DI PIOGGIA PARI A 2 mc/h**

- 5) Resa depurativa impianto Loconia con portata media giornaliera Om delle sole acque nere calcolata considerando una dotazione idrica di 160 l/ab\*g, un coefficiente di afflusso pari a 0,8 e una popolazione di 1000 ab.

### CARATTERISTICHE LIQUAMI IN INGRESSO

CASO B	1000 ABITANTI			
Portata totale giorno	: 128	mc/g	5,33	mc/h
Solidi Sospesi Totali - SST	: 64	Kg/g	500	mg/lt
Carico organico totale in BOD	: 48	Kg/g	375	mg/lt
Carico organico totale in COD	: 96	Kg/g	750	mg/lt
Carico in Azoto Totale	: 9,6	Kg/g	75	mg/lt
Carico in Azoto Ammoniacale	: 6,4	Kg/g	50	mg/lt
Carico in Fosforo	: 1,6	Kg/g	12,5	mg/lt

#### SST in arrivo all'impianto dalla rete fognaria (128 mc/g - 5,3 mc/h)

Valore medio di calcolo: 64 Kg/g  
500 mg/lt

#### STADIO A

**TEMPO DI RITENZIONE : 4,9 ORE**

Resa : 15 % pari a 9,6 Kg/g

Restano 54,4 Kg/g  
425 mg/lt

#### STADIO B - P.A.S.

**TEMPO DI RITENZIONE: 16,2 ORE**

Resa : 45 % pari a 24,4 Kg/g

Restano 30 Kg/g  
234 mg/lt

#### STADIO C - BACINO FITOASSORBENTE

**TEMPO DI RITENZIONE: 142,5 ORE**

Resa : 95 % pari a 222,3 Kg/g

Restano 1,74 Kg/g  
13,5 mg/lt

**Carico giornaliero residuo in SST nell'effluente finale : 1,74 Kg/g**

**VALORE UNITARIO MEDIO IN SST : 13,5 mg/lt**

**Calcolato su una PORTATA GIORNALIERA SOLO NERA di 128 mc/g**

**BOD<sub>5</sub> in arrivo all'impianto dalla rete fognaria (Q = 128 mc/g - 5,3 mc/h)**

Valore medio di calcolo: 48,0 Kg/g  
375 mg/lt

STADIO A

**TEMPO DI RITENZIONE : 4,9 ORE**

Resa : 35 % pari a 16,8 Kg/g

Restano 31,2 Kg/g  
243 mg/lt

STADIO B - P.A.S.

**TEMPO DI RITENZIONE: 16,2 ORE**

Resa : 80 % pari a 25 Kg/g

Restano 6,2 Kg/g  
48,4 mg/lt

STADIO C - BACINO FITOASSORBENTE

**TEMPO DI RITENZIONE: 142,5 ORE**

Resa : 85 % pari a 5,2 Kg/g

Restano 1,0 Kg/g  
3,9 mg/lt

**Carico giornaliero residuo in BOD<sub>5</sub> nell'effluente finale : 1,0 Kg/g**

**VALORE UNITARIO MEDIO IN BOD<sub>5</sub> : 7,8 mg/lt**

**Calcolato su una PORTATA GIORNALIERA SOLO NERA di 128 mc/g**

**COD in arrivo all'impianto dalla rete fognaria (128 mc/g - 5,3 mc/h)**

Valore medio di calcolo: 96 Kg/g  
750 mg/lt

STADIO A

**TEMPO DI RITENZIONE : 4,9 ORE**

Resa : 35 % pari a 33,6 Kg/g

Restano 62,4 Kg/g  
487,5 mg/lt

STADIO B - P.A.S.

**TEMPO DI RITENZIONE: 16,2 ORE**

Resa : 80 % pari a 49,6 Kg/g

Restano 12,8 Kg/g  
100 mg/lt

STADIO C - BACINO FITOASSORBENTE

**TEMPO DI RITENZIONE: 142,5 ORE**

Resa : 85 % pari a 10,8 Kg/g

Restano 2,0 Kg/g  
15,6 mg/lt

**Carico giornaliero residuo in COD nell'effluente finale : 2,0 Kg/g**

**VALORE UNITARIO MEDIO IN COD : 15,6 mg/lt**

**Calcolato su una PORTATA GIORNALIERA SOLO NERA di 128 mc/g**

**AZOTO TOTALE in arrivo all'impianto dalla rete fognaria (128 mc/g - 5,33 mc/h)**

**Azoto totale (N TOT) in arrivo all'impianto**

Valore medio di calcolo:		9,6	Kg/g
		75	mg/lt
STADIO A			
<b>TEMPO DI RITENZIONE : 4,9 ORE</b>	Restano	6,24	Kg/g
Resa : 35 % pari a 3,36 Kg/g		48,75	mg/lt
STADIO B - P.A.S.	Restano	3,12	Kg/g
<b>TEMPO DI RITENZIONE: 16,2 ORE</b>		24,4	mg/lt
Resa : 50 % pari a 3,12 Kg/g			
STADIO C - BACINO FITOASSORBENTE	Restano	<b>0,32</b>	<b>Kg/g</b>
<b>TEMPO DI RITENZIONE: 142,5 ORE</b>		<b>2,5</b>	<b>mg/lt</b>
Resa : 90 % pari a 2,8 Kg/g			

**Carico giornaliero residuo in N-TOT nell'effluente finale : 0,32 Kg/g**

**VALORE UNITARIO MEDIO IN N - TOT : 2,5 mg/lt**

**Calcolato su una PORTATA GIORNALIERA SOLO NERA di 128 mc/g**

**AZOTO AMMONIACALE in arrivo all'impianto dalla rete fognaria (128 mc/g - 5,33 mc/h)**

Valore medio di calcolo:		6,4	Kg/g
		50	mg/lt
STADIO A	Restano	6,4	Kg/g
<b>TEMPO DI RITENZIONE : 13 ORE</b>		50	mg/lt
Resa : 0 % pari a 0 Kg/g			
STADIO B - P.A.S.	Restano	3,2	Kg/g
<b>TEMPO DI RITENZIONE: 43 ORE</b>		25	mg/lt
Resa : 90 % pari a 3,2 Kg/g			
STADIO C - BACINO FITOASSORBENTE	Restano	<b>0,2</b>	<b>Kg/g</b>
<b>TEMPO DI RITENZIONE: 380 ORE</b>		<b>1,5</b>	<b>mg/lt</b>
Resa : 95 % pari a 3,0 Kg/g			

**Carico giornaliero residuo in N - NH4 nell'effluente finale : 0,2 Kg/g**

**VALORE UNITARIO MEDIO IN N - NH4 : 1,5 mg/lt**

**Calcolato su una PORTATA GIORNALIERA SOLO NERA di 128 mc/g**

**NOTA**

Il Carico di Azoto Ammoniacale è una parte del Carico dell'Azoto Totale

**FOSFORO TOTALE in arrivo all'impianto dalla rete fognaria (128 mc/g - 5,33 mc/h)**

Valore medio di calcolo:		1,6	Kg/g
		12,5	mg/lt
<b>STADIO A</b>	Restano	1,6	Kg/g
<b>TEMPO DI RITENZIONE : 13 ORE</b>		12,5	mg/lt
Resa : 0 % pari a 0 Kg/g			
<b>STADIO B - P.A.S.</b>	Restano	0,8	Kg/g
<b>TEMPO DI RITENZIONE: 43 ORE</b>		6,25	mg/lt
Resa : 50 % pari a 0,8 Kg/g			
<b>STADIO C - BACINO FITOASSORBENTE</b>	Restano	<b>0,05</b>	<b>Kg/g</b>
<b>TEMPO DI RITENZIONE: 380 ORE</b>		<b>0,39</b>	<b>mg/lt</b>
Resa : 95 % pari a 0,75 Kg/g			

**Carico giornaliero residuo in P - TOT nell'effluente finale : 0,05 Kg/g**

**VALORE UNITARIO MEDIO IN P - TOT : 0,39 mg/lt**

**Calcolato su una PORTATA GIORNALIERA SOLO NERA di 128 mc/g**

- 6) Resa depurativa impianto Loconia con portata massima di pioggia pari a 50m calcolata considerando una dotazione idrica di 160 l/ab\*g, un coefficiente di afflusso pari a 0,8 e una popolazione di 1000 ab.

**TEMPI DI RITENZIONE NEI VARI STADI DEL SIF A Q= 26,7 mc/h**

Stadio	Volume H2O	Tempo di ritenzione	Attività
<b>A</b>	<b>26</b>	<b>58 Minuti</b>	<b>Sedimentazione</b>
<b>B</b>	<b>86</b>	<b>3,2 Ore</b>	<b>Ossidazione</b>
<b>C</b>	<b>760</b>	<b>28,5 Ore</b>	<b>Settore con piante + Lagunaggio + Filtrazione finale</b>

La resa depurativa dell’impianto nel suo complesso e dei singoli stadi funzionali non risente del variare della portata, come mostrano le tabelle di seguito.

**SST in arrivo all'impianto dalla rete fognaria**

Carico medio calcolato su Q pioggia = 26,7 mc/h 100 mg/lt

STADIO A  
 Resa : 5 % pari a 5,0 mg/lt Restano 96 mg/lt

STADIO B - P.A.S.  
 Resa : 30 % pari a 29 mg/lt Restano 67 mg/lt

STADIO C - BACINO FITOASSORBENTE  
 Resa : 95 % pari a 63,5 Kg/g Restano **3,5 mg/lt**

**VALORE FINALE SCARICATO IN SST : 3,5 mg/lt**

**Calcolato su una PORTATA DI PIOGGIA DI 26,7 mc/h**

### **BOD<sub>5</sub> in arrivo all'impianto dalla rete fognaria**

Carico medio calcolato su Q pioggia = 26,7 mc/h 75 mg/lt

STADIO A + STADIO B (P.A.S.)  
Resa : 80 % pari a 60 mg/lt Restano 15 mg/lt

STADIO C - BACINO FITOASSORBENTE  
Resa : 80 % pari a 12 mg/lt Restano **3,0 mg/lt**

**VALORE FINALE SCARICATO IN BOD<sub>5</sub> : 3,0 mg/lt**

**Calcolato su una PORTATA DI PIOGGIA DI 26,7 mc/h**

### **COD in arrivo all'impianto dalla rete fognaria**

Carico medio calcolato su Q pioggia = 26,7 mc/h 150 mg/lt

STADIO A + STADIO B (P.A.S.)  
Resa : 80 % pari a 120 mg/lt Restano 30 mg/lt

STADIO FITOASSORBENTE  
Resa : 80 % pari a 24 mg/lt Restano **6 mg/lt**

**VALORE FINALE SCARICATO IN COD : 6 mg/lt**

**Calcolato su una PORTATA DI PIOGGIA DI 26,7 mc/h**

### **Azoto totale (N TOT) in arrivo all'impianto**

Carico medio calcolato su Q pioggia = 26,7 mc/h 150 mg/lt

STADIO A + STADIO B (P.A.S.)  
Resa : 10 % pari a 15 mg/lt Restano 135 mg/lt

STADIO C - BACINO FITOASSORBENTE  
Resa : 95 % pari a 128 mg/lt Restano **7,0 mg/lt**

**VALORE FINALE SCARICATO IN AZOTO TOTALE : 7,0 mg/lt**

**Calcolato su una PORTATA DI PIOGGIA DI 26,7 mc/h**

### **Azoto Ammoniacale in arrivo all'impianto**

Carico medio calcolato su Q pioggia = 26,7 mc/h 50 mg/lt

STADIO A + STADIO B (P.A.S.)  
Resa : 80 % pari a 40 mg/lt Restano 10 mg/lt

STADIO FITOASSORBENTE  
Resa : 85 % pari a 8 mg/lt Restano **2 mg/lt**

**VALORE FINALE SCARICATO IN AZOTO AMMONIACALE : 2 mg/lt**

**Calcolato su una PORTATA DI PIOGGIA DI 26,7 mc/h**

**NOTA**

Il Carico di Azoto Ammoniacale è una parte del Carico dell'Azoto Totale

### **Fosforo (come P) in arrivo all'impianto**

Carico medio calcolato su Q pioggia = 26,7 mc/h 2,5 mg/lt

STADIO A + STADIO B (P.A.S.)  
Resa : 10 % pari a 0,25 mg/lt Restano 2,25 mg/lt

STADIO FITOASSORBENTE  
Resa : 90 % pari a 2,0 mg/lt Restano **0,25 mg/lt**

**CARICO UNITARIO MEDIO IN FOSFORO : 0,25 mg/lt**

**Calcolato su una PORTATA DI PIOGGIA DI 26,7 mc/h**