



REGIONE PUGLIA



COMUNE di
FOGGIA



PROVINCIA di FOGGIA



COMUNE di
MANFREDONIA



Proponente	 OPDENERGY TAVOLIERE 1 S.R.L. Sede: Rotonda Giuseppe Antonio Torri, n. 9 - 40127 Bologna (BO) Pec: opdenenergy.tavoliere1@legalmail.it P.IVA: 12206080017				
Progettazione Generale Elettrica e Coordinamento	 STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA MEZZINA dott. ing. Antonio Via T. Solis 128 71016 San Severo (FG) Tel. 0882.228072 Fax 0882.243651 e-mail: info@studiomezzina.net		Studio Agronomico	Studio Tecnico Agrario Dott. Agr. Marcello Martino Viale Europa, 42 - 71122 Foggia Tel./Fax 0881.632008 Cell. 337.938268 E-Mail: marcello.martino@tiscali.it	
Studio Paesaggistico e Ambientale	 VEGA sas LANDSCAPE ECOLOGY & URBAN PLANNING Via dell'Artù, 48 - 71121 Foggia - Tel. 0881.756251 - Fax 1784482324 email: info@studiomezzina.net - website: www.studiomezzina.net Arch. Antonio Demaio Tel. 0881.756251 Fax 1784412324 E-Mail: sit.vega@gmail.com		Studio Geologico e Geotecnico	Dott. Nazario Di Lella Tel./Fax 0882.991704 cell. 328 3250902 E-Mail: geol.dilella@gmail.com	
Studio Acustico	STUDIO FALCONE Ingegneria Ing. Antonio Falcone Tel. 0884.534378 Fax. 0884.534378 E-Mail: antonio.falcone@studiodifalcone.eu		Studio Strutturale	 Ing. Tommaso Monaco Tel. 0885.429850 Fax 0885.090485 E-Mail: ing.tommaso@studiotecnicomonaco.it	
Studio Archeologico	 Dott. Vincenzo Ficco Tel. 0881.750334 E-Mail: info@archeologicasrl.com		Studio Naturalistico	Dott. Forestale Luigi Lupo Corso Roma, 110 71121 Foggia E-Mail: luigilupo@libero.it	
Studio Acustico	 Arch. Marianna Denora Via Savona, 3 - 70022 Altamura (BA) Tel. Fax 080 3147468 Cell. 331 5600322 E-Mail: info@studioprogettazioneacustica.it		Studio Idraulico	Studio di Ingegneria Dott.sa Ing. Antonella Laura Giordano Viale degli Aviatori, 73 - 71121 Foggia (Fg) Tel./Fax 0881.070126 Cell. 346.6330966 E-Mail: lauragiordano.ing@gmail.com	
Opera	Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 1" integrato con potenza di picco pari a 43,762MWp e potenza ai fini della connessione pari a 34MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "C. Savano - C.se De Martino" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).				
Oggetto	Folder: Calcoli preliminari delle strutture e degli impianti del progetto definitivo			Sez. F	
	Nome Elaborato: UR76F98_CalcoliPrelImpianti_03.pdf			Codice Elaborato: F03	
	Descrizione Elaborato: Calcoli preliminari degli impianti di prima pioggia				
00	Novembre 2021	Emissione progetto definitivo		Ing. Mezzina	OPDE TAVOLIERE 1 s.r.l.
Rev.	Data	Oggetto della revisione		Elaborazione	Verifica
Formato:		Scala:	Codice Pratica	Codice Pratica TERN	
			UR76F98	201900200	

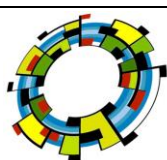
Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 1" integrato con potenza di picco pari a 43,762MWp e potenza ai fini della connessione pari a 34 MW sito nel comune di FOGGIA, alle località C. Savano - C.se De Martino" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

Indice

1. INTRODUZIONE	2
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	2
3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	2
4. ANALISI DEI DATI PLUVIOMETRICI	5
5. SPECIFICHE TECNICHE	6
5.1 Determinazione dell'intensità delle precipitazioni piovose	6
5.2 Dati tecnici di riferimento per i calcoli dei volumi e delle portate	6
6. FORMULE DI CALCOLO DEI VOLUMI DELLE VASCHE	7
6.1 Sistemi di trattamento in continuo	7
6.2 Sistemi di trattamento prima pioggia	8
7. IMPIANTI DI TRATTAMENTO STAZIONE DI UTENZA	9
7.1 Calcolo dei volumi e della portata	9
7.2 Valori minimi dell'impianto di trattamento	10
7.3 Opere di progetto	10
8. TRINCEA DISPERDENTE	12
8.1 Franco di sicurezza	14
9. CONFORMITA' DEL TRATTAMENTO CON LA NORMATIVA VIGENTE	15

Elenco delle Figure

<i>Figura 1: Regione Puglia Zone omogenee al 3° livello di regionalizzazione</i>	5
<i>Figura 2. Schema tipo discontinuo</i>	9
<i>Figura 3. Schema impianto</i>	11



Progetto definitivo per la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 1" integrato con potenza di picco pari a 43,762MWp e potenza ai fini della connessione pari a 34 MW sito nel comune di FOGGIA, alle località C. Savano - C.se De Martino" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

1. INTRODUZIONE

Nella presente relazione sono descritte le modalità di calcolo e le verifiche idrauliche effettuate per la progettazione e il dimensionamento della rete di raccolta, depurazione e smaltimento delle acque meteoriche afferenti ai piazzali ed alla viabilità interna della Sottostazione Elettrica di Utenza sita nel comune di Manfredonia e censita al NCEU al Fg 129 P.IIIa 486 di connessione dell'impianto fotovoltaico sito nel comune di Manfredonia in località "C. Savano - C.se De Martino" .

Per il dimensionamento della rete fognaria delle acque bianche e per la individuazione delle soluzioni tecnologiche da adottare per l'immissione delle acque meteoriche depurate nel recapito finale, si è fatto riferimento ai dati ed alle informazioni di carattere idrologico e pluviometriche riportate nella Relazione di Piano dell'Autorità di Bacino della Puglia costituente parte integrante del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico approvato con Delibera di Consiglio Regionale del 2005.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

In campo nazionale la normativa a cui fare riferimento per la corretta gestione e tutela delle acque è l'art.113 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. che fornisce, seppur in linea generale, indicazioni e prescrizioni da rispettare per le acque meteoriche di dilavamento e per i relativi scarichi; detta normativa rimanda alle leggi e ai regolamenti locali (regionali e provinciali) la definizione di criteri e procedure di dettaglio da adottare e far applicare ai titolari degli scarichi e delle immissioni.

Per quanto attiene alla Regione Puglia, lo strumento a cui fare riferimento per la gestione delle acque meteoriche di dilavamento da pertinenze industriali è sia il Piano Direttore del 13/06/2002 (B.U.R.P. n.80 del 27/06/2002), sia il Piano di Tutela delle Acque, di cui all'art. 44 D. Lgs. n. 152/1999, emanato con Decreto del Commissario Delegato dell'Emergenza Ambientale n. 209 del 19 Dicembre 2005 ed approvato con Delibera del Consiglio della Regione Puglia n. 230 del 20.10.2009.

Tale Piano è stato tra l'altro interessato da recenti modifiche ed integrazioni approvate con Deliberazione di Giunta Regionale n. 1441/2009 ed esplicitate negli Allegati alla predetta Deliberazione:

- 1) *"Sintesi non Tecnica del Piano di Tutela"*
- 2) *"Linee Guida per la redazione dei regolamenti di attuazione PTA"*.

3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'attività all'interno della quale è prevista la realizzazione dell'impianto di smaltimento delle acque meteoriche è assimilabile a **stabilimento industriale**; pertanto come indicato dallo stesso Piano Direttore, le acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne dell'impianto oggetto di intervento si possono

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 1" integrato con potenza di picco pari a 43,762MWp e potenza ai fini della connessione pari a 34 MW sito nel comune di FOGGIA, alle località C. Savano - C.se De Martino" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

scaricare in recapito finale (canale), oppure, in caso di impossibilità, in una trincea, acque che dovranno essere sottoposte ad un trattamento depurativo appropriato in loco, tale da conseguire il rispetto dei limiti di emissione previsti dalla normativa vigente.

Per la progettazione del sistema di trattamento e smaltimento delle acque meteoriche si è tenuto conto del Regolamento Regionale n. 26/2013 di recente emanazione, ed in particolare di quanto previsto al Capo II ACQUE DI PRIMA PIOGGIA E DI LAVAGGIO DELLE AREE ESTERNE DA SOTTOPORRE A DEPURAZIONE del citato Regolamento.

In aderenza a quanto indicato al comma 5 dell'art. 10 del sopracitato Regolamento Regionale, le acque di seconda pioggia sono state sottoposte alla stessa disciplina di quanto previsto per le acque di prima pioggia; ciò in considerazione della tipologia di settore produttivo esistente ovvero, impianto di connessione e trasformazione di energia elettrica prodotta da impianto agrivoltaico.

L'impianto di depurazione delle acque meteoriche è stato dotato di un manufatto di separazione tra le acque di prima pioggia e quelle di seconda pioggia (pozzetto scolmatore) che consente di attivare due linee di trattamento separate e distinte (linea acque di prima pioggia e linea acque di seconda pioggia).

Per entrambe le linee, l'impianto prevede un trattamento di grigliatura, sedimentazione e disoleazione. Per ulteriori dettagli in merito alle tecnologie e alla modalità di smaltimento si rimanda ai successivi paragrafi.

Il recapito finale individuato per lo smaltimento delle acque meteoriche di dilavamento depurate sono i primi strati del sottosuolo; ciò in quanto, nei dintorni, non sono presenti reti fognarie separate in cui poter immettere le acque meteoriche depurate afferenti alle Stazioni Elettriche in progetto.

L'efficienza depurativa dell'impianto dovrà essere tale da conseguire il rispetto dei limiti di emissione previsti dalla Tab. 4 dell'Allegato 5 Parte III del D.Lgs. 152/06 e s.m.i, oltre che dal par. 2.1 dello stesso Allegato 5.

DATI DELL'ATTIVITA'

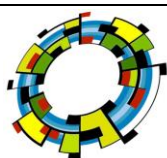
Attività esercitata nella struttura: **Impianto di connessione e trasformazione di energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici**

Superfici impermeabili: **Piazzale e fabbricato cabine utenza = 1356,25 mq** (al netto della vasca trafo)

Localizzazione scarico: **Trincea drenante**

Le acque meteoriche della copertura del fabbricato sono scaricate sul piazzale con appositi pluviali e grondaie.

Le acque del piazzale sono convogliate per libera pendenza verso le rispettive griglie di intercettazione e



Progetto definitivo per la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 1" integrato con potenza di picco pari a 43,762MWp e potenza ai fini della connessione pari a 34 MW sito nel comune di FOGGIA, alle località C. Savano - C.se De Martino" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

collettate, con tubazioni in PVC, all'impianto di trattamento monoblocco prefabbricato in CAV per essere sottoposte a grigliatura, dissabbiatura e disoleazione. Dopo il trattamento le acque sono allacciate allo scarico esistente.

Il piazzale è destinato alla movimentazione dei mezzi ed al parcheggio autovetture degli utenti ed operatori adibiti alla manutenzione.

Siccome la copertura scarica sul piazzale le acque meteoriche, al fine del calcolo dei deflussi si terrà conto di tutta la superficie impermeabile (copertura + piazzale).

Ai sensi del punto 4 del Piano di tutela delle Acque:

"...le acque di prima pioggia derivanti dagli scarichi di acque meteoriche di dilavamento di superfici esterne di insediamenti destinati alla residenza o ai servizi, strade, piste, rampe e piazzali sulle quali si effettua il transito, la sosta e il parcheggio di mezzi di qualsiasi tipo, nonché la movimentazione e deposito di materiali e di sostanze non pericolose, devono essere sottoposti prima del loro smaltimento ad un trattamento di grigliatura e dissabbiatura.

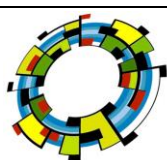
L'autorità competente potrà richiedere, in funzione della pericolosità e dell'estensione delle superfici di raccolta, anche un trattamento di disoleazione."

Si ritiene che le caratteristiche dell'impianto e la tipologia di attività richiede l'installazione di un impianto di trattamento, anche con sistema di disoleazione.

Il trattamento delle acque meteoriche comune a tutte le superfici considerate sarà effettuato a mezzo di un monoblocco in CAV prefabbricato le cui dimensioni sono proporzionali alla portata da trattare. Per la portata meteorica relativa al trattamento si è calcolata quella relativa alle acque di prima pioggia mentre lo smaltimento, si è previsto il proporzionamento ad una portata massima relativa ad un evento meteorico con un tempo di ritorno non inferiore a 5 anni.

Il dimensionamento dei sistemi di trattamento delle acque meteoriche generali è stato effettuato secondo la seguente metodologia:

- *individuazione del bacino scolante;*
- *determinazione della curva di possibilità climatica;*
- *calcolo dei deflussi relativi ad una precipitazione critica con un tempo di ritorno di 5 anni delle acque di prima pioggia.*



Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 1" integrato con potenza di picco pari a 43,762MWp e potenza ai fini della connessione pari a 34 MW sito nel comune di FOGGIA, alle località C. Savano - C.se De Martino" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

4. ANALISI DEI DATI PLUVIOMETRICI

Per la individuazione dei dati pluviometrici necessari alla stima e alla quantificazione dei volumi e delle portate di pioggia da trattare si è fatto riferimento al Piano di Bacino Stralcio Assetto Idrogeologico redatto dall'Autorità di Bacino della Puglia.

Nello specifico, nel citato Piano, il territorio di competenza della Regione Puglia è stato suddiviso in 6 aree pluviometriche omogenee, (Figura 1) per ognuna delle quali è possibile individuare la Curva di Possibilità Pluviometrica sulla base delle seguenti equazioni:

$$\text{Zona 1: } x(t,z) = 26.8 t^{[(0.720+0.00503 z)/3.178]}$$

$$\text{Zona 2: } x(t) = 22.23 t^{0.247}$$

$$\text{Zona 3: } x(t,z) = 25.325 t^{[(0.0696+0.00531 z)/3.178]}$$

$$\text{Zona 4: } x(t) = 24.70 t^{0.256}$$

$$\text{Zona 5: } x(t,z) = 28.2 t^{[(0.628+0.0002 z)/3.178]}$$

$$\text{Zona 6: } x(t,z) = 33.7 t^{[(0.488+0.0022 z)/3.178]}$$

$$\text{Zona 2: } x(t) = 22.23 t^{0.247}$$

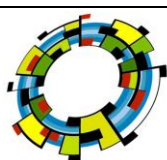
dove:

t = durata della precipitazione;

z = quota media del sito (pari a 50 m, nel caso specifico).



Figura 1: Regione Puglia Zone omogenee al 3° livello di regionalizzazione



Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 1" integrato con potenza di picco pari a 43,762MWp e potenza ai fini della connessione pari a 34 MW sito nel comune di FOGGIA, alle località C. Savano - C.se De Martino" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

Le elaborazioni effettuate, sulla base dei dati e delle informazioni sopra riportate, hanno consentito di elaborare la seguente equazione di possibilità pluviometrica:

$$^1h = 22,23 \cdot t^{0.247}$$

5. SPECIFICHE TECNICHE

5.1 Determinazione dell'intensità delle precipitazioni piovose

- Sistemi di trattamento delle acque in continuo.

Il valore medio della massima precipitazione in 15 minuti viene approssimato in difetto a 18 mm, pertanto avremo che i (intensità delle precipitazioni piovose) sarà uguale a 200 l/s ad ha.

da cui:

$$i = 200/10000 \text{ l/s m}^2 = 0,02 \text{ l/s m}^2$$

- Sistemi di trattamento delle acque di prima pioggia

i (intensità delle precipitazioni piovose) = 5 mm/m² per un tempo massimo di 15 min, da cui

$$ip = 20 \text{ mm/m}^2 \text{ per un tempo di 1 h} \longrightarrow 20 \text{ mm/m}^2 / 3600 \text{ s} = 0,0056 \text{ l/s m}^2$$

5.2 Dati tecnici di riferimento per i calcoli dei volumi e delle portate

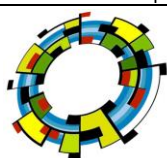
- Coefficiente di afflusso (C_a) derivante dalla tipologia di superficie scolante:

Coefficiente di afflusso	Superficie
1	Superfici totalmente impermeabili
0,8	Cemento o ardesia
0,3	Ghiaia
0,3	Stabilizzato

- Coefficiente di ritardo (C_r) derivante dalla tipologia di superficie scolante

Per il calcolo delle portate, da sottoporre a trattamento, delle acque meteoriche derivanti esclusivamente da superfici scoperte impermeabili ($\geq 5.000 \text{ mq}$) di stabilimenti/impianti di lavorazione di materiali lapidei e produzione di conglomerati bituminosi (ove vengano stoccati in cumuli: ghiaia, sabbie e prodotti derivanti da impianti di cava), bisognerà considerare oltre al coefficiente di afflusso C_a anche il coefficiente di ritardo C_r (funzione della tipologia di area scolante e della relativa superficie) il cui valore, desunto dalla letteratura tecnica di settore, è dato dalla seguente tabella:

¹ Acque di prima pioggia: le prime acque meteoriche di dilavamento fino ad una altezza di precipitazione massima di 5 millimetri, relative ad ogni evento meteorico preceduto da almeno 48 h di tempo asciutto, uniformemente distribuite sull'intera superficie scolante.



Progetto definitivo per la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 1" integrato con potenza di picco pari a 43,762MWp e potenza ai fini della connessione pari a 34 MW sito nel comune di FOGGIA, alle località C. Savano - C.se De Martino" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

Area (ha)	0,5 - 5		
Ca	0,3	0,5	1
Cr	0,47	0,54	0,59

- Tempo di separazione (t_s) in funzione delle specifiche densità dell'olio.

Densità olio g/cm^3	Tempo di separazione t_s min	Tipologie attività
Fino a 0,85	16,6	stazioni di servizio
Tra 0,85 e 0,90	33,3	impianti tipo autolavaggi
Tra 0,90 e 0,95	50	autodemolitori e rottamazione

- Tempo di separazione (t_s) in funzione dei materiali solidi sedimentabili.

A seconda delle determinazioni d'uso previste il tempo di ritenzione idraulica t_s deve essere compreso nell'intervallo tra 30' e 45'.

Tipologia di materiali sedimentati	Tempo di ritenzione in minuti
Sabbie e materiale particellare pesante	30
Polveri e materiale particellare leggero	45

- Quantità di fango prevista per il calcolo del volume minimo del sedimentatore.

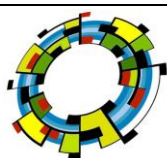
Tipologia della lavorazione		Coefficiente C_f
Ridotta	Tutte le aree di raccolta dell'acqua piovana in cui sono presenti piccole quantità di limo prodotto dal traffico o similari, vale a dire bacini di raccolta in aree di stoccaggio carburante e stazioni di rifornimento coperte.	100
Media	Stazioni di rifornimento, autolavaggi manuali, lavaggio di componenti, aree di lavaggio bus.	200
Elevata	Impianti di lavaggio per veicoli da cantiere, macchine da cantiere, aree di lavaggio autocarri, autolavaggi self-service.	300

6. FORMULE DI CALCOLO DEI VOLUMI DELLE VASCHE

6.1 Sistemi di trattamento in continuo

Volume totale delle vasche =

$$\text{volume } V_{SEP} + V_{SED}$$



Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 1" integrato con potenza di picco pari a 43,762MWp e potenza ai fini della connessione pari a 34 MW sito nel comune di FOGGIA, alle località C. Savano - C.se De Martino" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

Volume di separazione: $V_{SEP} = Q \times t_s$

Portata : $Q = S \times C_a \times i$

Volume di sedimentazione (volume dei fanghi): $V_{SED} = Q \times C_f$

- V_{SEP} Volume utile della vasca di separazione in continuo m^3
- Q Portata dei reflui dovuta all'evento meteorico l/s
- t_s Tempo di separazione min
- S Superficie scolante drenante servita dalla rete di drenaggio ha
- C_a Coefficiente di afflusso in base alla permeabilità del terreno
- i Intensità delle precipitazioni piovose definita pari a $0,0056 l/s m^2$
- C_f Coefficiente della quantità di fango prevista per le singole tipologie di lavorazione
- V_{SED} Volume utile della vasca di sedimentazione in continuo m^3

6.2 Sistemi di trattamento prima pioggia

Volume totale delle vasche = volume $V_{PP} + V_{SED}$

Volume di prima pioggia: $V_{PP} = S \times 5 mm$

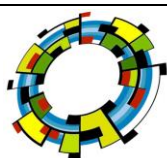
Portata : $Q = S \times i$

Volume di sedimentazione (volume dei fanghi): $V_{SED} = Q \times C_f$

- V_{PP} Volume utile della vasca di prima pioggia m^3
- Q Portata dei reflui dovuta all'evento meteorico l/s
- S Superficie scolante drenante servita dalla rete di drenaggio Ha
- i Intensità delle precipitazioni piovose definita pari a $0,0056 l/s m^2$
- C_f Coefficiente della quantità di fango prevista per le singole tipologie di lavorazione
- V_{SED} Volume utile della vasca di sedimentazione dei fanghi m^3

Volume del disoleatore: $V_{DIS} = Q_p \times t_s$

V_{DIS} Volume disoleatore m^3



Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 1" integrato con potenza di picco pari a 43,762MWp e potenza ai fini della connessione pari a 34 MW sito nel comune di FOGGIA, alle località C. Savano - C.se De Martino" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

- Q_p Portata a pelo libero della tubazione di collegamento dell'impianto l/s . Deve essere maggiore /uguale di 1 l/s.
- t_s Tempo di separazione *min* . È in funzione della densità dell'olio.

7. IMPIANTI DI TRATTAMENTO STAZIONE DI UTENZA

La superficie complessiva scolante della SSE di utenza è costituita dalla viabilità e dai piazzali interni, dalla copertura dei fabbricati ed al netto della vasca del trasformatore (57 mq) è pari a 793,50 mq. Il sistema adottato è del tipo con impianto di sedimentazione e successivo travaso in un impianto di disoleazione.

Vasca di Prima Pioggia = Volume di prima pioggia + Volume di sedimentazione

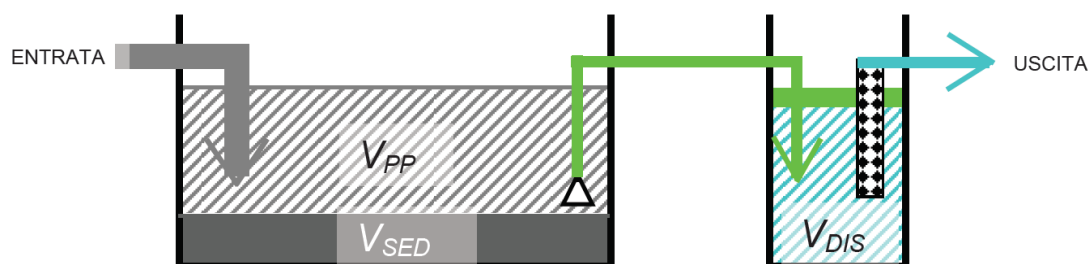


Figura 2. Schema tipo discontinuo

Volume di prima pioggia:

$$V_{PP} = S \times 5 \text{ mm}$$

Volume di sedimentazione (volume dei fanghi):

$$V_{SED} = Q \times C_f$$

Portata :

$$Q = S \times i$$

7.1 Calcolo dei volumi e della portata

Dati di ingresso

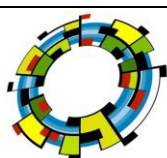
S (superficie del piazzale scolante) = 1356,25 mq.

Q_p (portata a pelo libero della tubazione di collegamento diam 200) = 4 l/s

t_s (tempo di separazione) = 16,6 min (per reflui con densità dell'olio < 0,85 g/cm³)

C_f Coefficiente quantità di fango = 100

➤ Volume di prima pioggia



Progetto definitivo per la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 1" integrato con potenza di picco pari a 43,762MWp e potenza ai fini della connessione pari a 34 MW sito nel comune di FOGGIA, alle località C. Savano - C.se De Martino" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

Sulla base della definizione fornita dal Regolamento Regionale n. 26/20131, in merito alle acque di prima pioggia, ed in considerazione del valore della superficie scolante impermeabile (S_p) che caratterizza l'area di intervento (pari a $1356,25 \text{ m}^2$), è stato stimato il volume delle acque di prima pioggia:

$$V_{pp} = S_p \times h_p = 1356,25 \text{ m}^2 \times 0,005 \text{ m} = 6,78 \text{ m}^3$$

dove h_p altezza di pioggia pari a 5 mm.

➤ Portata

Al fine della determinazione della portata delle acque di dilavamento occorre calcolare l'intensità delle precipitazioni piovose, che nel caso di sistemi di trattamento delle acque di prima pioggia, associando ad esse l'intensità di pioggia (i_p) pari a 20 mm/h ottenuta considerando una altezza di pioggia pari a 5 mm caduta in un intervallo di tempo di 15 minuti, e pertanto la portata delle acque di prima pioggia (Q) è stimata in:

$$Q = S_p \times i_p = 1356,25 \text{ m}^2 \times 0,00056 \text{ l/s m}^2 = 0,76 \text{ l/s}$$

➤ Volume di sedimentazione

Il volume di sedimentazione sulla base delle caratteristiche dell'impianto, assimilabile ad una stazione di servizio, ovvero aree di passaggio e stazionamento temporaneo dei veicoli, risulterà pari a:

$$V_{SED} [\text{m}^3] = Q \times C_f = 0,76 \text{ l/s} \times 100 / 1000 = 0,076 \text{ m}^3$$

7.2 Valori minimi dell'impianto di trattamento

Sulla base dei risultati ottenuti avremo le dimensioni **MINIME** da considerare nella scelta delle vasche dell'impianto:

Volume totale della vasca di prima pioggia

$$\geq \text{Volume di prima pioggia } (V_{pp}) + \text{volume di sedimentazione}$$

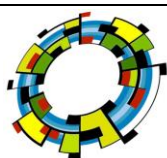
$$(V_{SED}) \geq 6,78 \text{ m}^3 + 0,076 \text{ m}^3 \geq 6,856 \text{ m}^3$$

Volume di disoleazione

$$V_{DIS} = Q_p \times t_s = 0,76 \text{ l/s} \times 16,6 \text{ min} = 0,76 \text{ l/s} \times 16,6 \times 60 \text{ s} / 1000 \geq 0,075 \text{ m}^3$$

7.3 Opere di progetto

Le reti di smaltimento delle acque meteoriche ricadenti all'interno della SSE in progetto saranno costituite da:



Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 1" integrato con potenza di picco pari a 43,762MWp e potenza ai fini della connessione pari a 34 MW sito nel comune di FOGGIA, alle località C. Savano - C.se De Martino" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

- **n. 4 caditoie** prefabbricate monoblocco in calcestruzzo di dimensioni interne 70 x 70 cm, con griglia in ghisa sferoidale, collegata alle reti principali con tubazioni in PVC da 200 mm;
- **tubazioni in PVC da 200 mm** con pendenza pari a 1%, posate con sottofondo e rinfiacco in calcestruzzo e sabbia;

L'Impianto sarà costituito da un sistema in continuo realizzato in cls C/45 ad alta resistenza con additivi idrorepellenti e riduttori di acqua, armatura B450C, il tutto certificati CE :

- N°1 Vasca dissabbiatrice monoblocco in polietilene dim.int. Ø 2000 cm x 300 cm H + 20 sp. di soletta carrabile di 1 ctg. con botola.
- N°1 Vasca disoleatrice monoblocco in polietilene con filtro a coalescenza dim.int. Ø 1700 cm x 165 cm H, + 20 sp. di soletta carrabile di 1 ctg. con botola.
- N°1 Pozzetto scolmatore monoblocco in polietilene dim.int. Ø 790 cm x 790 cm H, + 20 sp. di soletta carrabile di 1 ctg. con botola.

Le suddette vasche sono predisposte di tubi ingresso-uscita e trattate con vernice epossidica per una perfetta tenuta stagna.

- N°1 Pozzetto di controllo fiscale 60x60x60H completo di telaio e coperchio carrabile.

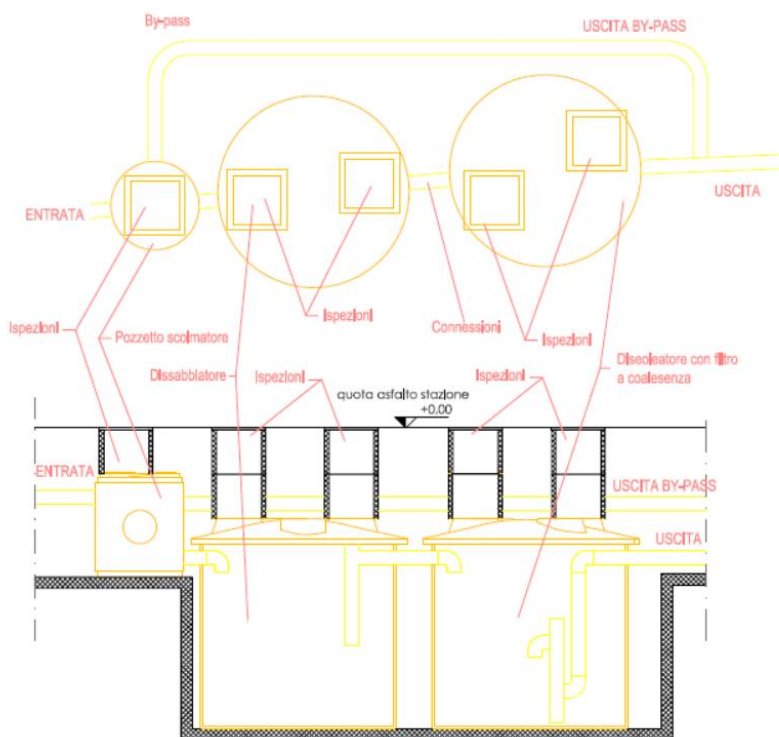


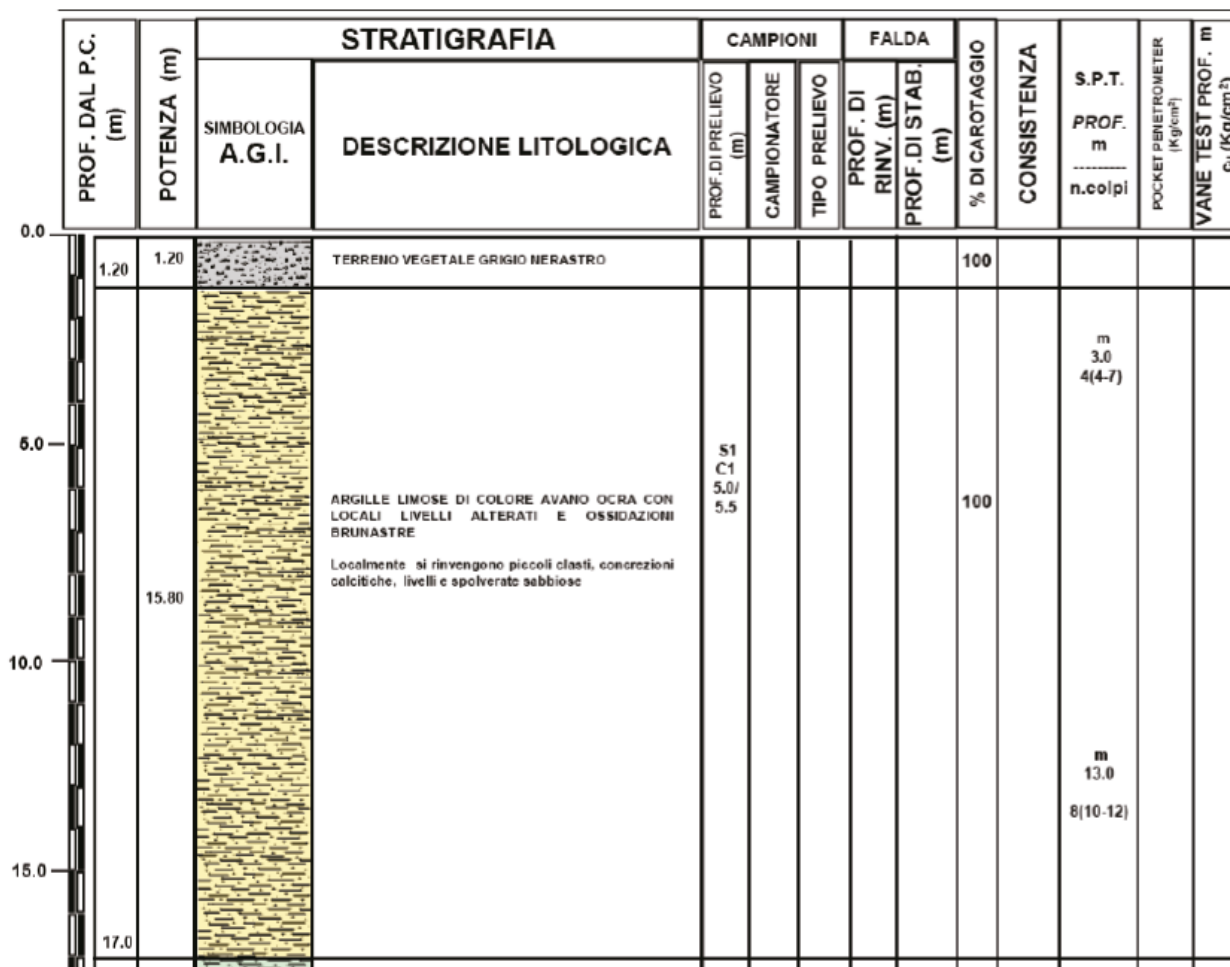
Figura 3. Schema impianto

Progetto definitivo per la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 1" integrato con potenza di picco pari a 43,762MWp e potenza ai fini della connessione pari a 34 MW sito nel comune di FOGGIA, alle località C. Savano - C.se De Martino" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

8. TRINCEA DISPERDENTE

Il progetto prevede lo smaltimento delle acque meteoriche depurate (di prima pioggia e di dilavamento) mediante l'immissione delle stesse nei primi strati del sottosuolo attraverso trincee disperdenti.

Ciò in quanto, a seguito di prime verifiche effettuate, non sono presenti, nei dintorni dell'area, reti fognarie separate in cui poter immettere le acque meteoriche depurate afferenti ai piazzali ed alla viabilità interna della Sottostazione Elettrica di Utenza.



Per il dimensionamento delle trincee si è fatto riferimento a dati ed informazioni di natura idrogeologica reperiti dalla stratigrafia del sondaggio realizzato a corredo dell'impianto eolico posto a poca distanza dalla futura stazione elettrica, da cui si evince che i terreni interessati dalla realizzazione della trincea disperdente fino alla profondità di mt 2.2, sono caratterizzati da limi argillosi a cui è possibile associare un coefficiente di permeabilità Ks pari a 7×10^{-4} m/sec (0,0007 msec) tipico dei terreni limosi-argillosi.

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 1" integrato con potenza di picco pari a 43,762MWp e potenza ai fini della connessione pari a 34 MW sito nel comune di FOGGIA, alle località C. Savano - C.se De Martino" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

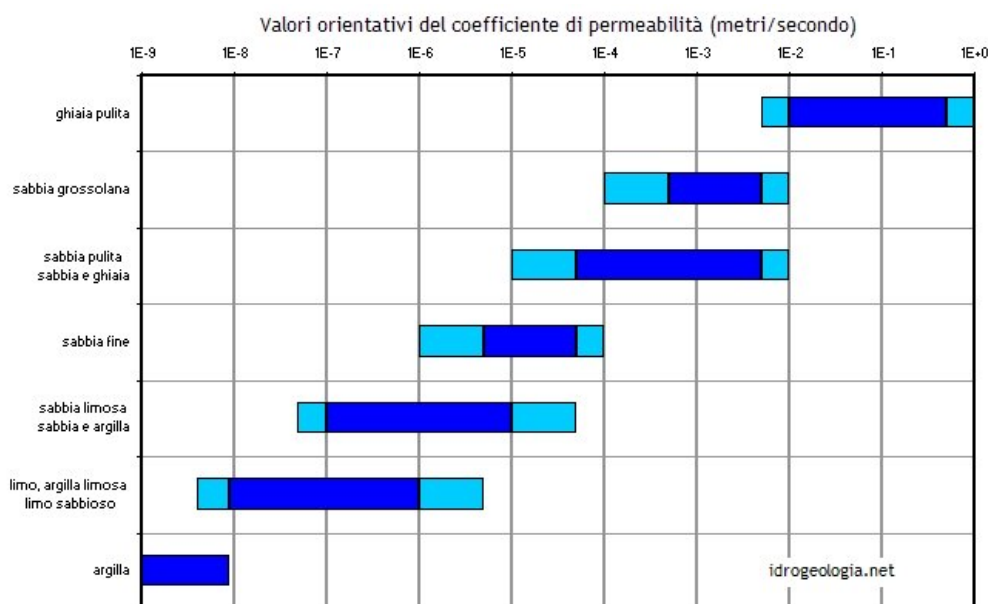


Fig. 1 - Valori orientativi del coefficiente di permeabilità orizzontale in metri/sec per terreni sciolti a granulometria decrescente dalle ghiaie alle argille

$$Q_p = 0,0007 \text{ m/sec} \times 3600 \text{ sec} = 2,52 \text{ mc/h.}$$

Sulla base del massimo valore di portata di pioggia stimato è stata calcolata la superficie disperdente necessaria a garantire un drenaggio continuo e funzionale dei volumi di acque meteoriche apportati:

1) Portata della Stazione di Utenza = 0,76 l/s = 2,74 mc/h

$$S_d = Q_{\max}/Q_p = 2,74 \text{ mc/h} : 2,52 \text{ mc/h} = 1,09 \text{ mq}$$

Considerando il valore esiguo della portata assumendo per la trincea una larghezza pari a 0,5 m si ottiene una lunghezza complessiva pari a **1,30 ml circa**.

La trincea sarà realizzata lungo la strada d'ingresso della SSE (vedasi elaborato planimetrico), mediante tubazioni fessurate in polietilene PE-AD (DN 200) disposte entro uno scavo di larghezza 1,00 m e profondità 1,50 m.

Per garantire una ottimale dispersione delle acque depurate lo scavo della trincea dovrà essere riempito con ghiaia e pietrame grossolano. Lo strato superiore della trincea dovrà essere rimodellato con terreno vegetale previa interposizione, tra lo stesso terreno e il pietrame sottostante, di geotessuto (TNT) finalizzato ad impedire l'intasamento del letto di ghiaia e pietrame con particelle fini.

Di notevole importanza, nell'esecuzione dell'opera, sono le pendenze delle tubazioni che non devono mai superare il 0,5%. Proprio per la caratteristica specifica di tale sistema di trattamento delle acque, il terreno ove viene posto il sistema di dispersione ei reflui deve garantire dei valori geologici di permeabilità.

Qualora per esigenze tecniche di progetto la quota di immissione in trincea sia superiore a quella

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 1" integrato con potenza di picco pari a 43,762MWp e potenza ai fini della connessione pari a 34 MW sito nel comune di FOGGIA, alle località C. Savano - C.se De Martino" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

consigliata di cm. 70,00 si dovrà garantire la traspirazione attraverso idonei sistemi che permettano il ricircolo dell'aria verso la superficie. Comunque tale quota non può essere inferiore a metri 2,20 dal piano campagna in modo da rispettare il franco di sicurezza di un metro rispetto al piano di falda posto a 5,00 metri di profondità dal p.c.

8.1 Franco di sicurezza

Si è individuato il "franco di sicurezza", distanza tra il punto più basso in cui si immette l'acqua ed il livello superiore dell'escursione della superficie freatica.

Nel nostro caso, essendo il livello di massima escursione sito alla profondità di circa 5,00 metri, ed il punto più basso in cui si immette acqua alla profondità di circa 1,5 metri, abbiamo un franco di sicurezza di circa 3,5 metri.

Tale valore, superiore al valore minimo previsto di 1,00 metro, garantisce la completa sicurezza per l'acqua sotterranea presente nel sottosuolo del nostro sito di studio.

Nell'area non ci sono, a distanza inferiore ai 200,00 metri, pozzi che attingono acqua in falde interessate dallo spargimento nei primi strati del sottosuolo delle acque rinvenienti dalla depurazione.

I terreni interessati nei primi metri sotto il livello di immissione delle acque hanno un notevole capacità di assorbimento rispetto alle portate medie da smaltire.

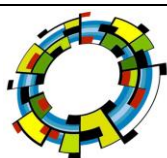
Dalla prova di percolazione effettuata su tale terreno, si è ottenuto un tempo di poco superiore ai 4 minuti. La Prova di Percolazione è stata condotta praticando nel terreno uno scavo a pianta quadrata con lato = 300 mm e profondo fino alla quota di posa della tubazione, è stato riempito di acqua fino a saturazione delle pareti e lo si è lasciato svuotare completamente. A questo punto è stato riempito nuovamente per una altezza di 150 mm e si è misurato il tempo impiegato (Tempo di percolazione) affinché il livello si abbassasse di 25 mm.

Sul fondo della trincea viene steso un letto di 30 centimetri di pietrisco a pezzatura 40/70, sopra il letto di pietrisco viene steso uno strato di geotessuto sul quale sarà posato il terreno di riempimento.

La trincea deve seguire l'andamento delle curve di livello per mantenere la condotta disperdente in idonea pendenza.

Le condotte drenanti siano poste a distanza di sicurezza (5,00 mt.) dai fabbricati esistenti, da aree pavimentate e da altre sistemazioni che possono ostacolare il passaggio dell'aria nel terreno.

In conclusione possiamo senz'altro affermare che il sistema, vista la presenza di materiali con buon potere filtrante, di un franco di sicurezza oltre il minimo indispensabile (1,00 mt.) e di tutte le altre condizioni suddette, risulta idoneo allo smaltimento delle acque della depurazione.



Progetto definitivo per la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 1" integrato con potenza di picco pari a 43,762MWp e potenza ai fini della connessione pari a 34 MW sito nel comune di FOGGIA, alle località C. Savano - C.se De Martino" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

9. CONFORMITA' DEL TRATTAMENTO CON LA NORMATIVA VIGENTE

Nel presente paragrafo si riassumono i dispositivi, e le caratteristiche funzionali del trattamento ai fini della valutazione della conformità a quanto prescritto dalla normativa ambientale del settore.

Il Piano Direttore della Regione Puglia all'art.5 dei "Criteri per la disciplina delle acque meteoriche di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, di cui all'Art. 39 D. L.gs 152/99 come novellato dal D. Lgs 258/2000" stabilisce che "...1. Ai sensi di quanto stabilito all'Art.39, comma 1, lettera b), del Decreto L.gsn.152/99, come novellato dal D. L.gs 258/2000, le immissioni rivenienti da coperture, canalette, grondaie, superfici esterne di insediamenti destinati alla residenza o ai servizi, strade, piste, rampe e piazzali sulle quali si effettua il transito, la sosta ed il parcheggio di mezzi di qualsiasi tipo, nonché la movimentazione ed il deposito di materiali e di sostanze non pericolose, localizzate in aree sprovviste di reti fognarie separate, devono essere sottoposti prima del loro smaltimento ad un trattamento di grigliatura e dissabbatura; l'Autorità competente potrà richiedere, in funzione della pericolosità e dell'estensione delle superfici di raccolta anche un trattamento di disoleazione...".

Il Nuovo Piano di Tutela delle Acque che rappresenta la futura disciplina Piano in materia di acque nella Regione Puglia, (art. 4 riportata nel paragrafo 6.5.1.2. comma h), dispone che:

"Le acque di prima pioggia derivanti dagli scarichi di acque meteoriche di dilavamento di superfici esterne di insediamenti destinati alla residenza o ai servizi, strade, piste rampe e piazzali sulle quali si effettua il transito, la sosta ed il parcheggio di mezzi di qualsiasi tipo, nonché la movimentazione ed il deposito di materiali e di sostanze non pericolose, devono essere sottoposti prima del loro smaltimento ad un trattamento di grigliatura e dissabbatura; l'Autorità competente potrà richiedere, in funzione della pericolosità e dell'estensione delle superfici di raccolta anche un trattamento di disoleazione...."

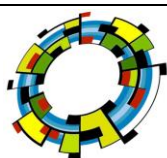
Tale disciplina è confermata dalle Linee guida ai regolamenti di attuazione al Piano di tutela delle Acque (art 3.3.)

Nel caso in questione si opera per tutte le superfici di cui è suddivisa l'intera area:

- una raccolta e collettamento generale delle acque meteoriche;
- un trattamento avanzato di disoleazione e dissabbatura per le acque di prima pioggia;
- lo scarico delle acque trattate secondo Legge.

Inoltre nelle "Prescrizioni tecniche" contenute nel su citato allegato del Piano Direttore, che non entrano in contrasto con il Piano di Tutela delle Acque, si specifica che:

"...b) la tenuta stagna, la resistenza statica ed alle spinte del terreno;"



Progetto definitivo per la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 1" integrato con potenza di picco pari a 43,762MWp e potenza ai fini della connessione pari a 34 MW sito nel comune di FOGGIA, alle località C. Savano - C.se De Martino" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

Le vasche di contenimento delle acque saranno realizzate in CAV prefabbricato carrabile in versione monoblocco a perfetta tenuta stagna e idonee ai carichi carrabili.

"...c) la sicurezza per le operazioni di controllo e di svuotamento periodico;..."

Tutte le vasche e i manufatti saranno dotati di botole di ispezione e di accesso per facilitare il compito di ispezione e manutenzione.

"...d) la non interferenza con i manufatti esistenti;..."

Le unità di trattamento descritte saranno posizionate in maniera separata dalle costruzioni adiacenti non effettuando alcun collegamento strutturale.

Foggia, ottobre 2021

Allegato: planimetria impianti prima pioggia



VASCHE ACQUE REFLUE

OPDENERGY
Tavoliere 1 S.r.l.
Codice Pratica
201900200

VASCHE ACQUE METEORICHE

TRINCEA DRENANTE

OPDENERGY
Tavoliere 2 S.r.l.
Codice Pratica
201900197

Horizonfirm S.r.l.
Codice Pratica
201901116

