

CERIGNOLA

REGIONE PUGLIA

PROVINCIA DI FOGGIA

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO E RELATIVE OPERE ED
INFRASTRUTTURE CONNESSE DELLA POTENZA ELETTRICA DI
140,66 MW (ex 120MW) SITO NEL COMUNE DI CERIGNOLA**

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE SCARICHI REFLUI

Proponente:

CERIGNOLA SOLAR 2 S.R.L.

Via Antonio Locatelli n.1
37122 Verona
P.IVA 04741630232
cerignolasolar2@pec.it

Progettazione:

WH Group s.r.l.

Via A. Locatelli n.1 - 37122 Verona (VR)
P.IVA 12336131003
ingegneria@enitgroup.eu

Ing. Antonio Tartaglia



Spazio riservato agli Enti:

File: PEI7Q60_4.2.6.4_RelazioneScarichiReflui

Cod. PEI7Q60

Scala: ---

4.2.6.4	Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Approvato
	01	08/03/2022	V.I.A. Ministeriale	A. Tartaglia	S.M. Caputo
	00	14/10/2019	Prima Emissione		

INDICE

1	DESCRIZIONE DELLA CENTRALE AGRO-VOLTAICA.....	3
2	DATI DI PROGETTO.....	7
3	SCARICHI REFLUI CIVILI.....	9
3.1	Inquadramento geologico, geomorfologico e ambiente idrico.....	9
3.2	Reflui civili: punti di scarico S1 – S2 – S3	11
3.2.1	Scarichi derivanti dalle vasche Imhoff S1 S2 S3.....	12
3.2.2	Relazione sulle motivazioni di utilizzo della fossa Imhoff.....	14
3.2.3	Manutenzione e gestione scarichi S1 S2 S3.....	15
3.2.4	Evidenze del rispetto di quanto indicato all'art. 94 del D.Lgs 152/06.....	15
3.2.5	Compatibilità idrogeologica del sito.....	15
3.2.6	Compatibilità ambientale degli scarichi denominati S1 S2 S3.....	15
3.2.7	Relazione di calcolo.....	16

Indice delle figure

<i>Figura 1 - Inquadramento territoriale delle opere in progetto.....</i>		<i>3</i>
<i>Figura 2 – Inquadramento della centrale agro-voltaica su confini amministrativi comunali e provinciali.....</i>		<i>4</i>
<i>Figura 3 - Sezione tipo della soluzione adottata con tracker alto (altezza in corrispondenza dell'asse di rotazione pari a 279 cm) ed interasse di 5,5 m</i>		<i>5</i>
<i>Figura 4 - Vista trasversale quotata della struttura di sostegno dei moduli FV</i>		<i>6</i>
<i>Figura 5 – Vista laterale e vista dall'alto della singola stringa da 26 moduli</i>		<i>6</i>
<i>Figura 6 – Schema della vasca Imhoff tipo NIM100</i>		<i>13</i>
<i>Figura 7 – Particolare rete disperdente per sub irrigazione</i>		<i>14</i>
<i>Figura 8 - Schema a blocchi scarico $S_{i-esimo}$.....</i>		<i>14</i>

I DESCRIZIONE DELLA CENTRALE AGRO-VOLTAICA

Il territorio di Cerignola rientra nel cosiddetto “Tavoliere di Puglia”, una vasta zona pianeggiante (3000 km² c.a.) delimitata a sud-est dall’altopiano murgiano, a sud-ovest dai primi rilievi collinari dell’Appennino Dauno e a nord dal promontorio del Gargano. Le opere e le infrastrutture in progetto ricadono, in particolare, tra le valli dell’Ofanto e del torrente Carapelle, nella parte meridionale del Tavoliere.



Figura 1 - Inquadramento territoriale delle opere in progetto

La centrale agro-voltaica, localizzata a nord dell’abitato di Cerignola, prevede una potenza complessiva di 140,66455 MWp, articolata in tre diversi campi fotovoltaici:

- A. Campo fotovoltaico “A1” con potenza pari a 75,7068 MW;
- B. Campo fotovoltaico “A2” con potenza pari a 35,4913 MW;
- C. Campo fotovoltaico “B” con potenza pari a 29,46645 MW.

La sottostazione elettrica (punto di consegna alla stazione 150/380 kV di Terna S.p.A.) è ubicata nel fg. 91 p.lla 190, fg. 93 p.lla 331, del Comune di Cerignola in Loc. "Mass. Dell’Erba"; i tre campi sorgeranno nelle Loc. Vangelese e Loc. Giardino a nord del centro abitato di Cerignola.

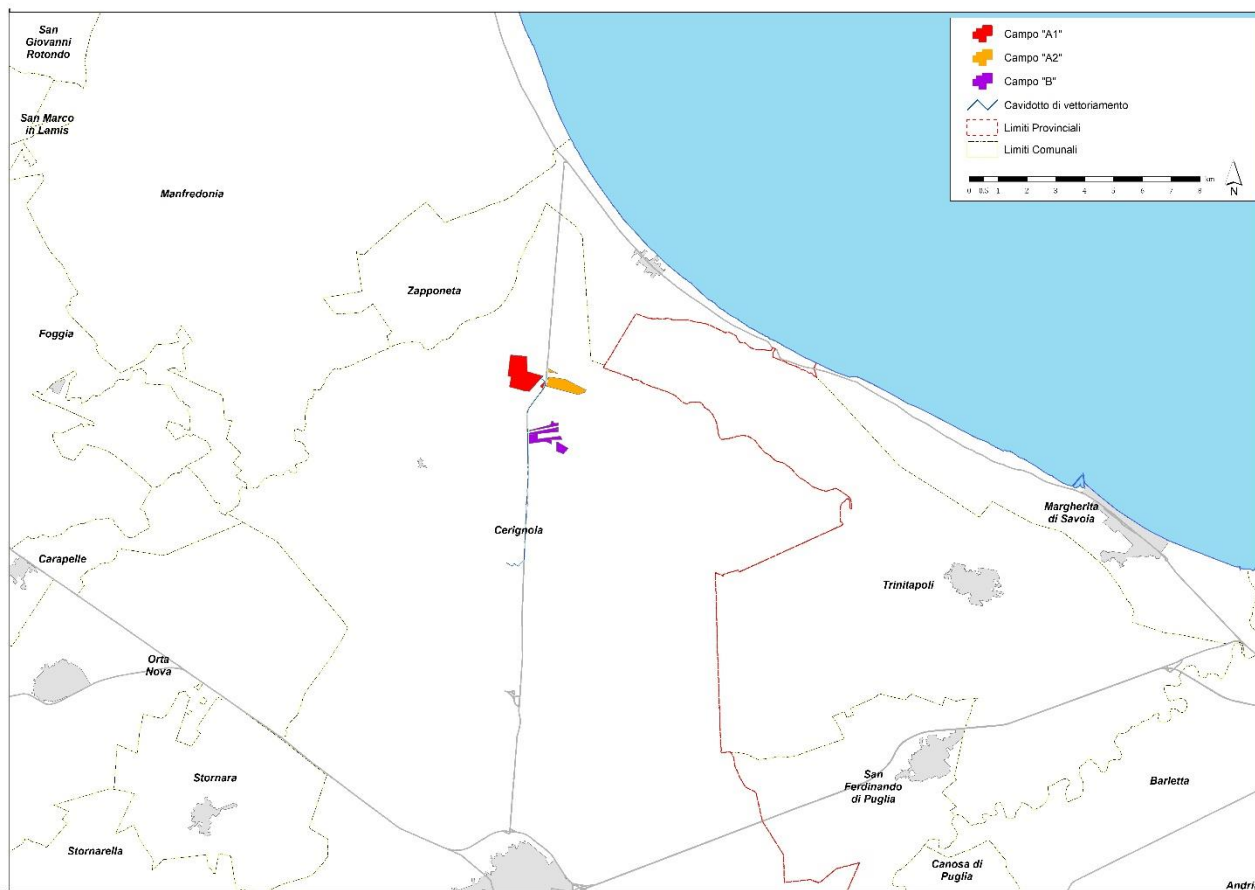


Figura 2 – Inquadramento della centrale agro-voltaica su confini amministrativi comunali e provinciali

Le caratteristiche generali della centrale agro-voltaica sono le seguenti:

- potenza nominale dei moduli fotovoltaici installati pari a 140,66455 MW suddivisi come segue: Campo FV “A1” 75,7068 MW; Campo FV “A2” 35.4913 MW; Campo FV “B” 29.46645 MW;
- cabine elettriche di raccolta, conversione statica e trasformazione dell’energia elettrica interne alle aree di centrale, di cui n. 29 cabine di campo, n.3 cabine di consegna;
- n.3 locali di servizio, uno per ciascun campo FV;
- n. 1 sottostazione elettrica MT/AT da collegare in antenna alla stazione da realizzarsi 150/380kV di Terna S.p.A. nel Comune di Cerignola in località “Mass. Dell’Erba”;
- la sottostazione elettrica sarà ubicata nel Comune di Cerignola, Foglio 91 Particella 190, Foglio 93 Particella 331 in località Mass. Dell’Erba nei pressi della stazione a costruirsi 150/380 kV di Terna S.p.A.
- rete elettrica interna alle aree di centrale a 30 kV tra le cabine elettriche e da queste alla sottostazione esternamente alle aree di centrale;

- rete telematica interna di monitoraggio in fibra ottica per il controllo dell'impianto agrovoltaico mediante trasmissione dati via modem o satellitare;
- rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (movimentazione tracker, controllo, illuminazione, ecc.).

I moduli fotovoltaici saranno montati su strutture con inseguitore mono assiale dotati di una tecnologia elettromeccanica per seguire ogni giorno l'esposizione solare Est-Ovest su un asse di rotazione orizzontale Nord-Sud, posizionando così i pannelli sempre con la perfetta angolazione.

Le strutture in oggetto saranno disposte secondo file parallele sul terreno; la distanza tra le file è calcolata in modo che l'ombra della fila antistante non interessi la fila retrostante per inclinazione del sole sull'orizzonte pari o superiore a quella che si verifica a mezzogiorno del solstizio d'inverno nella particolare località.

La soluzione progettuale adottata prevede l'uso di una struttura di sostegno dei moduli fotovoltaici con "tracker alto" a inseguimento monoassiale, affinché si possa mantenere una distanza di 5,5 m tra le file dei moduli sufficiente alla coltivazione tra le strutture di colture da erbaio/foraggio e/o orticole. L'altezza della struttura in corrispondenza dell'asse di rotazione pari a circa 280 cm garantisce una agevole lavorabilità anche sulle superfici più prossime ai moduli. In corrispondenza delle recinzioni dei campi fotovoltaici, si prevede, altresì, una fascia arborea ed arbustiva perimetrale esterna con altezza minima di 2 m avente l'ulteriore funzione di mitigazione visiva.

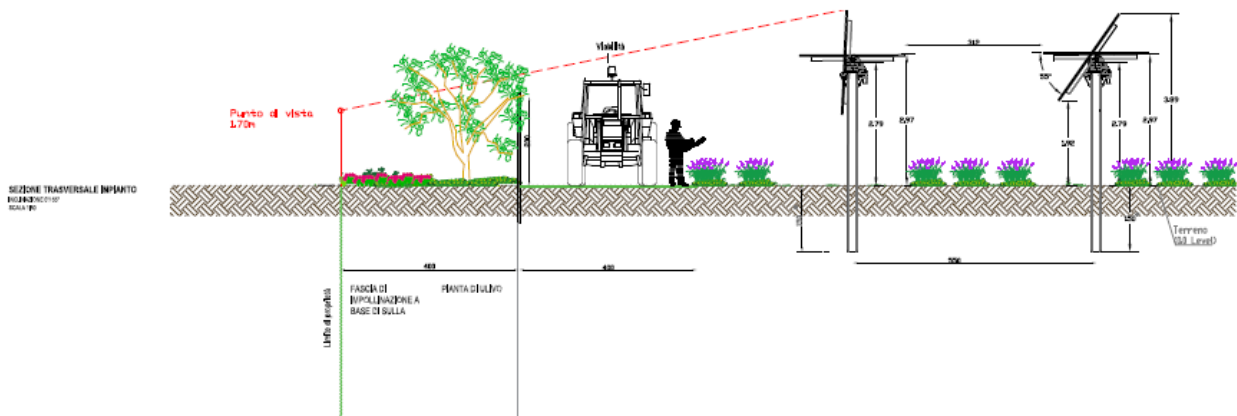


Figura 3 - Sezione tipo della soluzione adottata con tracker alto (altezza in corrispondenza dell'asse di rotazione pari a circa 280 cm) ed interasse di 5,5 m

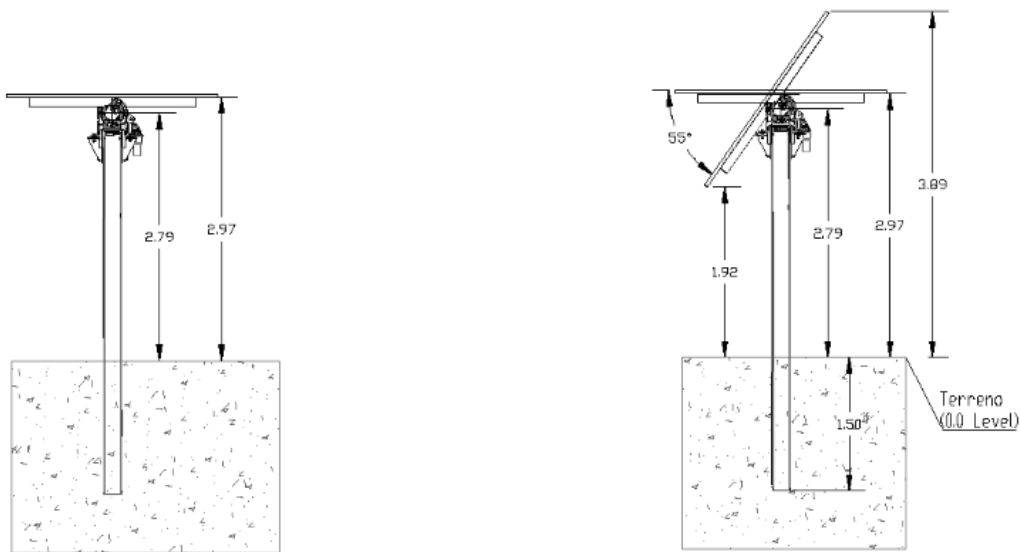


Figura 4 - Vista trasversale quotata della struttura di sostegno dei moduli FV

I campi fotovoltaici sono composti da stringhe da n. 26 moduli montati su un'unica struttura, con asse di rotazione orizzontale. Per ottimizzare l'utilizzo della superficie, in alcuni casi la stringa viene divisa su due strutture da 13 moduli cadauna.

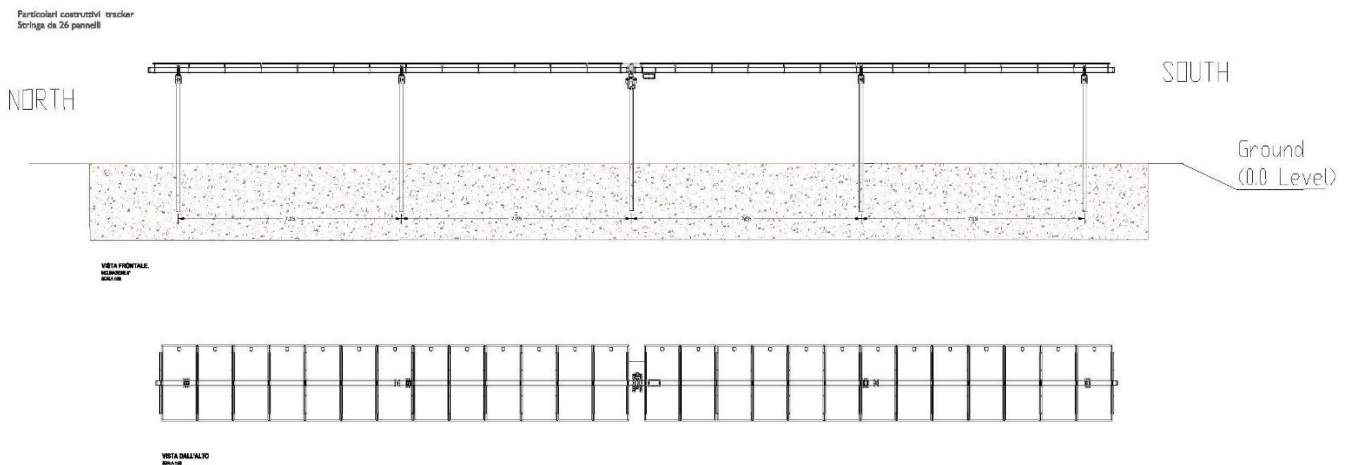


Figura 5 – Vista laterale e vista dall'alto della singola stringa da 26 moduli

2 DATI DI PROGETTO

Proponente	CERIGNOLA SOLAR 2 s.r.l.
Sede legale	Via Antonio Locatelli n.1 37122 Verona (VR) cerignolasolar2@pec.it P.IVA 04741630232
LOCALIZZAZIONE	
Ubicazione dei campi e altitudine media	Loc. La Vangelese nel Comune di Cerignola Loc. Giardino nel Comune di Cerignola
Dati catastali dei campi	<p>Loc. La Vangelese campo "A1" nel Comune di Cerignola Foglio 5 – p.lle 33, 34, 37, 112, 115, 155, 156, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279.</p> <p>Loc. La Vangelese campo "A2" nel Comune di Cerignola Foglio 4 – p.lle 14, 15, 21, 51, 52, 56, 59, 60, 61, 62, 63, 83.</p> <p>Loc. Giardino campo "B" nel Comune di Cerignola Foglio 16 – p.lle 14, 15, 19, 27, 30, 50, 55. Foglio 17 – p.lle 1, 2, 5, 7, 8, 41.</p>
Superficie occupata al confine delle recinzioni dei singoli campi	<p>Superficie totale occupata 174,74 ha</p> <p>Superficie campo "A1" 90,55 ha</p> <p>Superficie campo "A2" 44,29 ha</p> <p>Superficie campo "B" 39,84 ha</p>

Coordinate	Geografiche WGS84		WGS84 UTM33N	
	LAT	LONG	E	N
	Campo A1	41.423961°	15.904348°	575568.046
Campo A2	41.419682°	15.920734°	576942.287	4585756.462
Campo B	41.403023°	15.910363°	576095.056	4583897.871

USO DEL SUOLO		
Superficie Agricola Utilizzata (S.A.U.)	250,2	ha
Superficie occupata al confine della recinzione della centrale FV	174,74	ha
Superficie Agricola Coltivata	241,09	ha
Superficie Agricola Non Coltivata	9,11	ha
di cui:		
Superficie occupata da strade interne e viabilità di accesso di nuova realizzazione, di tipo brecciate	9,11	ha
Incidenza superficie non coltivata su S.A.U.	3,64	%

DATI IMPIANTISTICI	
Potenza nominale dell'impianto	140,66455 MWp
Range di tensione in corrente continua in ingresso al gruppo di conversione	≤1500V
Tensione in corrente alternata in uscita al gruppo di conversione	<1000V
Dati del collegamento elettrico	Tensione nominale Trasporto 30 kV
	Tensione nominale Consegna 150 kV
Punto di Consegna	Sottostazione ubicata nel fg. 91 p.IIa 190, fg. 93 p.IIa 331 del Comune di Cerignola (in Loc "Mass. Dell'Erba")

3 SCARICHI REFLUI CIVILI

Il progetto prevede la realizzazione di n.3 locali di Servizio in corrispondenza dei tre campi fotovoltaici A1, A2 e B (vedi *PE17Q60_4.2.9_6_LocalidiServizio*). Le aree interessate non sono servite da pubblica fognatura e pertanto, ai fini igienico sanitari e per la completa tutela ambientale dell'area, è opportuno realizzare un impianto per il trattamento dei reflui civili in uscita dagli uffici e dagli spogliatoi per ciascun locale.

Nello specifico l'installazione delle tre vasche Imhoff dedicate al trattamento dei rispettivi scarichi civili in uscita dagli uffici e dagli spogliatoi (in sigla S1 – S2 – S3) garantirà nel tempo la preservazione delle condizioni attuali del sito.

Tali garanzie saranno assicurate, inoltre, dai periodici controlli analitici su campioni dei reflui che saranno effettuati presso laboratori accreditati e trasmessi agli entri preposti.

Ciò premesso, segue la descrizione e caratterizzazione della natura degli scarichi, il dimensionamento dell'impianto e della rete di subirrigazione che si andranno a realizzare, definiti in base alla natura litologica ed alle caratteristiche di permeabilità dei terreni interessati, ed alle caratteristiche pluviometriche dell'area.

3.1 Inquadramento geologico, geomorfologico e ambiente idrico

L'area in progetto ricade nella parte nordorientale del Tavoliere delle Puglie, delimitato a Nord dal torrente Candelaro, ad Est dall'Avampaese Apulo (Promontorio del Gargano) a Sud dal Fiume Ofanto e ad Ovest dalla catena sud-appenninica. Il Tavoliere (Avanfossa Adriatica) è da ritenersi il naturale proseguimento verso Nord-Ovest della Fossa Bradanica.

Le formazioni geologiche costituenti il territorio del comune di Cerignola in superficie e in profondità, possono essere in sintesi così distinte dall'alto in basso:

L'area in esame è ricoperta da coltri di materiali di disfacimento originatisi in posto (coltri eluviali) a spese della formazione di base per effetto dei processi di alterazione e di degradazione causati dagli agenti atmosferici.

Questi materiali per uno spessore di circa 1-1.50 metri sono humificati e pedogenizzati, si tratta di materiali piuttosto omogenei, a grana fine dalle caratteristiche poco consistenti, tutti questi materiali testé descritti rivestono un ruolo non secondario nella caratterizzazione della situazione geologica e geotecnica di superficie; è da ricordare a tale proposito, che di regola, se non altro che per motivi di scala, essi non sono segnalati sulle carte geologiche di uso corrente, sotto il profilo litologico la loro costituzione varia da zona a zona a seconda delle caratteristiche litologiche peculiari della formazione da cui traggono origine.

Le opere in progetto insistono in parte su **Depositi antropici (h)**, depositi di colmata costituiti da argille grigiastre deposte in seguito ad interventi di deviazione di corsi d'acqua per il colmamento e la bonifica della piana costiera del Tavoliere dello spessore di circa 4-5 metri, sedimenti molto giovani, quindi compressibili; la gran parte dei campi fotovoltaici insiste in gran parte su **Depositi alluvionali** costituiti prevalentemente da argille sabbie e silt di colore grigio giallastro spesso con lamine parallele ed ondulate, risalenti all'ultima risalita del livello del mare (NAQ), in parte su **Depositi di piana alluvionale di ambiente lagunare** infralitorale costituiti da sabbie, silt ed argille (RPL1) e una piccola parte su depositi sempre di natura alluvionale costituiti da sabbie e limi, subordinatamente ghiaiosi sono presenti livelli di piroclastiti risalenti all'eruzione vesuviana detta di Avellino (RPL3), anche questi sedimenti molto giovani sono da considerare compressibili. Essi si appoggiano con lieve discordanza

sulle **Sabbie di Torre Quart** (STQ) che si appoggiano in più punti con lieve discordanza sulle sabbie, sulle argille siltose grigiazzurre (ASP).

Quanto alla sottostazione Elettrica, questa insiste sulle **Sabbie di Torre Quarto**, costituite da sabbie medie e fini di colore giallo ocra generalmente poco cementate in strati di piccoli spessore variabile da pochi centimetri a 50 cm con intercalazioni di livelli centimetrici e decimetrici di arenarie, argille e silt di colore giallastro, poggianti sulle Argille sabbiose e argille siltose grigiazzurre, (ASP) plioceniche di genesi marina, non affioranti nell'area d'intervento, ma, che costituiscono il substrato più profondo dell'intero Tavoliere. Esse sono costituite da argille con limo di colore grigio-azzurro molto consistenti e di notevole spessore, a luoghi con intercalazioni sabbiose, in strati da pochi centimetri ad oltre un metro. I caratteri di facies sono indicativi di ambienti di piattaforma o di rampa.

Il Cavidotto attraversa tutti i terreni sopra menzionati ossia i Depositi antropici (h), i Depositi alluvionali (NAQ), i depositi di piana alluvionale di ambiente lagunare infralitorale (RPL1), i depositi sempre di natura alluvionale (RPL3) ed infine le Sabbie di Torre Quarto (STQ) che si appoggiano in più punti con lieve discordanza sulle sabbie, sulle argille siltose grigio-azzurre (ASP).

Il reticolo idrografico superficiale del Tavoliere è caratterizzato da numerosi corsi d'acqua a regime torrentizio ad andamento O-E, e decorso parallelo che scorrono in valli ampie. I corsi d'acqua della zona di interesse, partendo da Nord il torrente Candelaro, il canale della Contessa, il torrente Cervaro, il torrente Carapelle ed il torrente Carapellotto presentano un deflusso occasionale, infatti le portate hanno un valore significativo in seguito a precipitazioni copiose; sono presenti, in prossimità del mare dove la piana fluviale si raccorda a quella costiera, diversi canali artificiali di bonifica che rendono il deflusso verso il mare più regolare evitando la formazione e l'alimentazione di pantani e bacini imbriferi.

La morfologia è pianeggiante debolmente inclinata verso il mare.

Nel 1800 la piana di Manfredonia-Zapponeta-Cerignola fino alla foce dell'Ofanto era caratterizzata da estese paludi, determinate dall'apporto idrico dei torrenti che provengono dal Subappennino Dauno, dal Gargano e delle risorgive. In prossimità della foce questi corsi d'acqua, a causa dell'assenza di pendenza, determinavano estesi allagamenti e in alcuni casi situazioni simili a veri e propri piccoli delta. La bonifica, cominciata a fine '800 e poi soprattutto dagli anni '30 del Novecento in poi ad opera del Consorzio per la Bonifica di Capitanata, ha comportato delle modifiche strutturali di tutte le zone umide di Capitanata. Prima dell'inizio delle opere di regimentazione e bonifica il territorio di Manfredonia era percorso dai tratti terminali dei torrenti Candelaro, Cervaro e Carapelle che si accompagnavano a marane (ossia depressioni, sull'area pianeggiante del Tavoliere dove affiorano sorgenti più o meno perenni) per poi contribuire alla formazione di veri e propri laghi costieri quali il Lago della Contessa, il Pantano Salso, il Lago Verzentino, il Pantano di Siponto. Gli interventi di bonifica realizzati nel tempo sono stati volti ad interrare, con sedimenti fluviali, le aree paludose circostanti il Lago Salso e a realizzare vasche di colmata con annesse varie opere di canalizzazione, che però andarono perse per mancanza di manutenzione. Verso la metà degli anni '50 del Novecento, in seguito al completamento delle operazioni di bonifica, nacque un'area arginata di circa 541 ettari, che riceve le acque soprattutto dal canale Roncone collegato direttamente al torrente Cervaro, mentre il torrente Candelaro, ad O, la divide dalla palude di Frattarolo, un'area umida decisamente più salmastra e solo periodicamente allagata. Nel 1959 la zona umida fu arginata per creare le

attuali tre valli (valle alta, valle di mezzo, Lago Salso) di diversa profondità. Dal gennaio 1993 la zona umida, ora denominata 'Oasi Lago Salso', fa parte del Parco Nazionale del Gargano.

Nel territorio in studio il principale elemento idrografico locale è rappresentato principalmente dal Torrente Carapelle ed Torrente Carapellotto a tali corpi idrici, che costituiscono la rete idrografica principale dell'area oggetto di studio, si associa una rete secondaria costituita da numerosi canali, tra cui il Canale della Contessa interessa direttamente l'area in studio.

Per ulteriori dettagli si rinvia alla relazione *PE17Q60_4.2.2_RelazioneGeologica*, la quale in conclusione stabilisce che:

- Non si rilevano fenomeni suscettibili di modificare in tempi brevi la situazione attuale, l'area in studio, ricade in zona stabile; non esistono movimenti franosi in atto e/o potenziali.
- Sotto il profilo litologico, la zona non appare interessata da anomalie che possano interrompere il quadro statico globale, da tenere in debita considerazione che, trattasi comunque di sedimenti molto giovani, quindi compressibili con falda freatica superficiale a -2.0 metri p.c.
- In relazione agli aspetti geomorfologici relativi a possibili dissesti superficiali e profondi, non si evidenziano situazioni che possano modificare l'attuale stato di equilibrio dei luoghi ed è possibile affermare che l'area si presenta globalmente stabile;
- Che le opere di che trattasi non determinano turbativa all'assetto idrogeologico del suolo
- Dal punto di vista idrogeologico non sussistono fenomeni e processi morfoevolutivi di tipo erosivo in atto né potenziali.
- Le opere previste in progetto non interferiscono in modo sostanziale con il regime delle acque superficiali, di infiltrazione o di falda, e quindi non determinano turbativa all'assetto idrogeologico del suolo.

3.2 Reflui civili: punti di scarico S1 – S2 – S3

I punti di scarico sono così identificati:

Campo fotovoltaico	Origine scarico	Identificazione scarico	Coordinate (wgs84-UTM33N)
Campo FV A1	Locale Servizio A1 – servizi igienici e spogliatoio	S1	N4586067.701 E576126.447

Campo FV A2	Locale Servizio A2 – servizi igienici e spogliatoio	S2	N4586033.638 E576384.451
Campo FV B	Locale Servizio B – servizi igienici e spogliatoio	S3	N4586033.638 E576384.451

Gli scarichi sono classificabili come scarichi di tipo civile e gli impianti che si intende installare sono di tipo standard prodotto da aziende specializzate nel settore.

Al termine del trattamento, i reflui chiarificati saranno smaltiti mediante rete di subirrigazione all'interno della proprietà del proponente e in conformità a quanto riportato nella Planimetria Generale allegata alla presente relazione tecnica.

L'area in cui sarà realizzata tale rete di subirrigazione, sarà sistemata a verde (vedi *PE17Q60_4.2.9_6_LocalidiServizio*).

3.2.1 Scarichi derivanti dalle vasche Imhoff S1 S2 S3

Al fine di dimensionare correttamente l'impianto che si intende installare, bisogna partire da alcuni dati di input quali in numero di addetti presenti quotidianamente nell'impianto.

Tale valore, al fine di entrare nei parametri di calcolo, deve essere necessariamente parametrizzato utilizzando la definizione di Abitante Equivalente.

In base ai dati disponibili in letteratura, *Masotti 2005*, considerando che a regime è prevista la presenza contemporanea di 4 persone (il titolare e al massimo 3 dipendenti), è possibile identificare il parametro A.E. per verificare il dimensionamento della vasca Imhoff necessaria a garantire il corretto trattamento preventivo all'immissione sul suolo degli scarichi in uscita.

L'ipotesi progettuale prevede l'installazione di una vasca Imhoff corrugata in polietilene lineare ad alta densità conforme alla norma UNI-EN 12566-3.

Per il dimensionamento di massima, lo scrivente ha considerato il modello NIM 1000 prodotto dalla ROTOTEC S.p.A. avente le seguenti caratteristiche:

	Volume sedimentatore A	Volume digestore B	Volume utile A+B
NIM 1000	243 lt	607 lt	850 lt

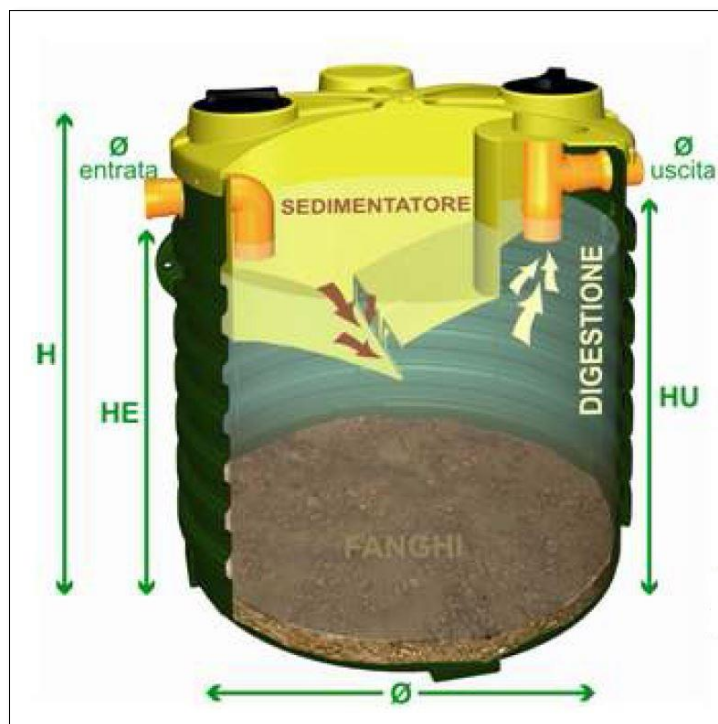


Figura 6 – Schema della vasca Imhoff tipo NIM100

Al fine di verificare la conformità della vasca installata, si rinvia al relativo paragrafo “Relazione di calcolo”. Per un confronto con i parametri calcolati.

Dalla stessa relazione di calcolo si evince la periodicità minima con cui effettuare lo svuotamento del comparto di digestione ipotizzando di non raggiungere il completo riempimento dello stesso ma di effettuare l’operazione al raggiungimento del 70% del volume utile installato:

$$T_{svut} = V_{dig} \times 0,70 / V_{fanghi} = 0,243 \times 0,70 / 0,00075 = 226,8 \text{ gg}$$

Sarà quindi necessario effettuare uno svuotamento semestrale della vasca Imhoff per garantire il corretto funzionamento della stessa.

Il liquame proveniente dalla chiarificazione verrà smaltito nel sottosuolo mediante dispersione in sub-irrigazione con rete disperdente di lunghezza pari a 9 m.

La condotta è posta in trincea, profonda 70 cm e larga 70 cm su letto ghiaioso, coperta con terreno di riporto e protetta con telo geotessile dall’invasione di particelle fini di terreno o di apparati radicali che potrebbe ostruire o inficiare l’efficienza del dreno.

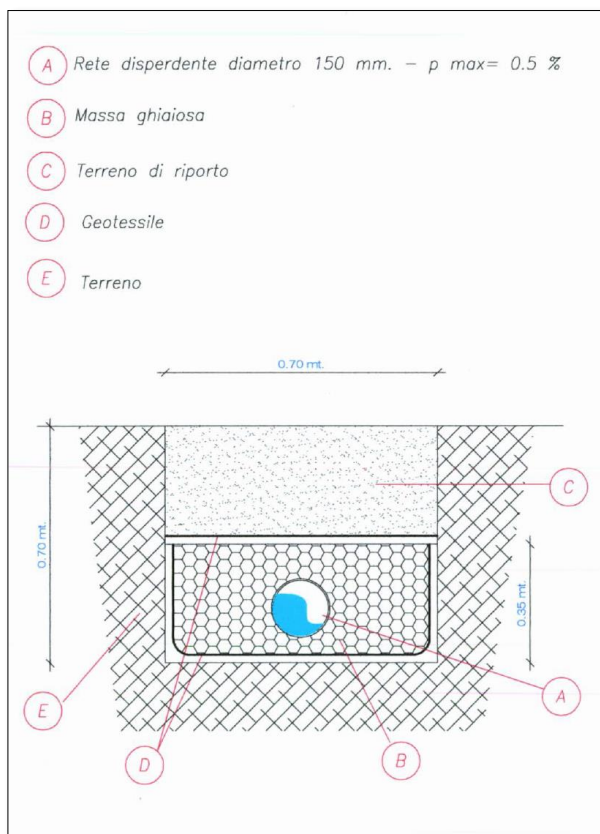


Figura 7 – Particolare rete disperdente per sub irrigazione

3.2.2 Relazione sulle motivazioni di utilizzo della fossa Imhoff

Come già anticipato in premessa, tale soluzione relativa allo smaltimento dei reflui domestici provenienti dal suddetto impianto, è la meno onerosa attuabile a fronte dei benefici ambientali derivanti, considerando che l'opificio in questione sorge in un'area non servita da pubblica fognatura. L'allacciamento in fognatura per la distanza chilometrica che dovrebbe ricoprire per il conferimento degli stessi in pubblica fognatura, avrebbe costi esorbitanti in considerazione appunto della distanza e della morfologia del territorio.

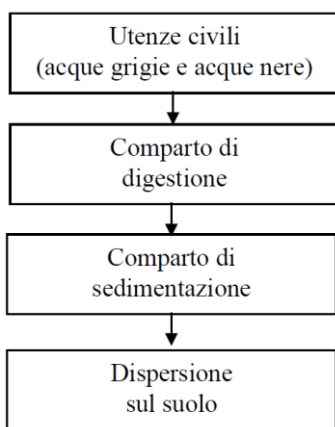


Figura 8 - Schema a blocchi scarico S_{I-esimo}

3.2.3 *Manutenzione e gestione scarichi S1 S2 S3*

Le disposizioni per un corretto funzionamento dell'impianto sono di seguito elencate:

- a. Prima dell'inizio del funzionamento la vasca deve venire riempita d' acqua;
- b. Immissione di calce nel comparto del fango, in sede di avviamento, per ottenere la fermentazione metanica o digestione del fango;
- c. Entrata del liquame grezzo con continuità ed uscita di quello chiarificato nella stessa misura;
- d. Estrazione del fango digerito da una a quattro volte l'anno; l'estrazione viene praticata mediante tubo flessibile, introdotto attraverso il vano accesso, e che si fa pescare al fondo dalla vasca; non va estratto tutto il fango; se ne lascia una parte pari a circa il 25 – 30%;
- e. Asportazione della crosta superiore al comparto del fango e dei materiali galleggianti e pulizia dei paraschiuma del comparto di sedimentazione, ogni qualvolta si effettua l'estrazione del fango.

Per quanto riguarda la rete disperdente; essa non richiede conduzione, si controllerà di tanto in tanto che non vi sia intasamento del pietrisco o del terreno circostante; che non si manifestino impaludamenti superficiali, che il sifone funzioni regolarmente; controllo nel tempo del livello massimo della falda.

3.2.4 *Evidenze del rispetto di quanto indicato all'art. 94 del D.Lgs 152/06.*

Per quanto attiene la disciplina delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano, in base al comma 6 dell'art. 94 del D.Lgs 152/06, è stata considerata una fascia di tutela pari a 200 m dal singolo punto di captazione idrica per il successivo consumo umano.

Considerando quindi un buffer di 200 m dalla rete disperdente degli scarichi S1 S2 e S3 si esclude la presenza di pozzi di acqua destinata al consumo umano.

Appurata l'assenza di una falda acquifera entro i primi 2 m rispetto al p.c., la capacità di smaltimento dei terreni ospitanti, caratterizzati da elevato grado di permeabilità, sarà esaurita certamente entro tale profondità.

3.2.5 *Compatibilità idrogeologica del sito*

Dal punto di vista idrogeologico, considerando le ipotesi progettuali degli impianti che si intende realizzare, tenuto conto delle caratteristiche di permeabilità primaria e secondaria elevate del terreno ospitante le reti di sub irrigazione, il sito appare idoneo ad ospitare i suddetti scarichi.

Per favorire il drenaggio delle acque e limitare al massimo la remota ipotesi di stagnazione di acque in superficie, l'intera area dedicata alla rete disperdente sarà oggetto di messa a dimora di piante ad elevato apparato radicale.

3.2.6 *Compatibilità ambientale degli scarichi denominati S1 S2 S3*

L'assenza di una rete fognaria in cui incanalare i reflui in uscita dall'impianto di trattamento degli scarichi civili determina la necessità di attivare degli scarichi sul suolo che, per natura degli stessi non determineranno impatti ambientali nell'area in esame. Tale affermazione è

possibile in base alla verificata assenza di una falda acquifera nei primi 2 m di suolo al disotto dell'attuale piano campagna e, soprattutto in virtù dei caratteri di permeabilità dei terreni ospitanti la rete drenante che si andrà a realizzare.

Tale rete garantirà infatti la distribuzione dei reflui in uscita in condizioni controllate e soprattutto al di fuori di eventi meteorici e quindi con la possibilità di garantire un drenaggio al refluo in uscita dall'impianto di trattamento.

La regolare manutenzione sulla vasca Imhoff che si andrà assicurare il funzionamento della stessa nel tempo garantendo il rispetto dei parametri in uscita dagli impianti.

Si precisa infine che la presente relazione tecnica ha carattere previsionale ovvero non è basata su dati tecnici di specifici impianti di un costruttore in particolare.

3.2.7 Relazione di calcolo

Al fine di dimensionare correttamente l'impianto che si intende installare, bisogna partire da alcuni dati di input quali in numero di addetti presenti quotidianamente nell'impianto.

Tale valore, al fine di entrare nei parametri di calcolo, deve essere necessariamente parametrizzato utilizzando la definizione di Abitante Equivalente.

In base ai dati disponibili in letteratura, Masotti 2005, considerando che a regime è prevista la presenza contemporanea di 4 persone (il titolare e al massimo 3 dipendenti), è possibile identificare il parametro A.E. per verificare il dimensionamento della vasca Imhoff necessaria a garantire il corretto trattamento preventivo all'immissione sul suolo degli scarichi in uscita.

Considerando la tabella di riferimento dei carichi idraulici specifici (in litri per giorno medio dell'anno) e i carichi organici specifici (in grammi di BOD5 per giorno), a seconda dei vari tipi di utenze del sistema di depurazione, le attività possono essere così definite:

Natura della comunità	Carico idraulico specifico (l/unità x gg)	Carico organico specifico (gr BOD₅/unità x gg)
Fabbriche (per impiegato ed operaio e per turno con esclusione degli scarichi industriali)	50 – 130 l	25 - 35
Per docce	+ 20 l	+ 5 gr
Per cucine	+ 20 l	+ 9 gr

Considerata la presenza della doccia e ponendoci in condizioni medie si considerino i seguenti valori:

Natura della comunità	Carico idraulico specifico (l/unità x gg)	Carico organico specifico (gr BOD ₅ /unità x gg)
Fabbriche (per impiegato ed operaio e per turno con esclusione degli scarichi industriali)	90 l	30
Per docce	+ 20 l	+ 5 gr

In una vasca Imhoff è possibile distinguere due zone:

- > una zona superiore di sedimentazione e chiarificazione;
- > una zona sottostante di accumulo e digestione anaerobica.

I solidi sedimentati precipitano attraverso due fessure laterali che mettono in comunicazione il comparto di sedimentazione con il comparto di digestione. Nel comparto di digestione, i solidi sedimentati subiscono una fermentazione anaerobica e conseguente stabilizzazione che consente poi ai fanghi di poter essere successivamente prelevati e manipolati senza inconvenienti.

Il processo di digestione anaerobica trasforma parte delle sostanze organiche sedimentate in acqua, anidride carbonica e gas metano (gas biologico).

La geometria della fossa Imhoff è ideata appositamente per evitare che il gas che si forma nella zona di digestione possa interferire con il comparto in cui avviene la sedimentazione.

Il dimensionamento è stato effettuato in funzione della portata nera e dell'entità dell'utenza.

In questo caso essendo l'utenza molto limitata, risulta difficile delineare il valore della portata di punta, essendo questa molto variabile e sensibile per piccole utenze.

Si è preferito pertanto, dimensionare i volumi della vasca, impiegando i dati riportati in letteratura in termini di litri per abitante servito (SIGMUND C.; Teoria e pratica della depurazione delle acque reflue CAP 7; par 7.7.2).

Indicando il carico idrico:

$$C_i = \frac{\text{litri}}{ab \times gg}$$

Ed il carico organico:

$$C_o = \frac{grBOD5}{ab \times gg}$$

ricavabile da analisi o da letteratura tecnica scientifica in base all'attività, è possibile ottenere il corrispettivo Abitante Equivalente, applicando l'art. 74, comma 1, lettera a) del D.Lgs. 152/2006 s.m.i.

$$AE = \frac{4 \times 35}{60} = 2,33$$

In favore di sicurezza si prevedono pertanto 3 A.E. e partendo da tale dato è possibile dimensionare i comparti di sedimentazione e digestione considerando tali valori:

- Comparto di sedimentazione (chiarificazione + sostanze galleggianti): 65 l/utente
- Comparto di digestione: 150 l/utente

Risultano quindi i seguenti volumi:

- Sedimentazione:

$$V_{sed} = 65 \times 3 = 195 \text{ l}$$

- Digestione:

$$V_{dig} = 150 \times 3 = 450 \text{ l}$$

Il volume utile della vasca Imhoff risulta:

$$V_{utile} = V_{sed} + V_{dig} = 0,195 + 0,450 = 0,645 \text{ mc}$$

Supposto, (Tab. 2.1 Masotti) il carico idraulico specifico di 250 l/ab, la portata media oraria risulta:

$$Q_i = \frac{C_i \times AE}{24 \text{ h}} = \frac{0,25 \times 3}{24 \text{ h}} = 0,03 \text{ mc/h}$$

e quindi nel comparto di sedimentazione il tempo medio di detenzione risulta di:

$$t = \frac{0,195}{0,03} = 6,5 \text{ h}$$

Stimando (par. 13.9.3e Masotti) che ogni abitante produca 0,25 l di fango digerito ogni giorno, con l'87% di umidità, la produzione complessiva giornaliera risulta:

$$V_{fanghi} = 0,25 \times AE = 0,25 \frac{l}{g} \times 3 = 0,75 \frac{l}{g} = 0,00075 mc/gg$$

L'ipotesi progettuale prevede l'installazione di una vasca Imhoff corrugata in polietilene lineare ad alta densità conforme alla norma UNI-EN 12566-3.

Per il dimensionamento di massima, lo scrivente ha considerato il modello NIM 1000 prodotto dalla ROTOTEC S.p.A. avente le seguenti caratteristiche:

	Volume sedimentatore A	Volume digestore B	Volume utile A+B
NIM 1000	243 lt	607 lt	850 lt

Al fine di verificare la conformità della vasca installata ai parametri calcolati, nella tabella seguente si riportano i valori calcolati ed i dati tecnici della vasca:

	Volume sedimentatore A	Volume digestore B	Volume utile A+B
Calcolati	195 lt	450 lt	645 lt
NIM 1000	243 lt	607 lt	850 lt

Atteso ciò è possibile identificare la periodicità minima con cui effettuare lo svuotamento del comparto di digestione ipotizzando di non raggiungere il completo riempimento dello stesso ma di effettuare l'operazione al raggiungimento del 70% del volume utile installato, applicando la seguente formula:

$$T_{svut} = V_{dig} \times 0,70 / V_{fanghi} = 0,243 \times 0,70 / 0,00075 = 226,8 \text{ gg}$$

Sarà quindi necessario effettuare uno svuotamento semestrale della vasca Imhoff per garantire il corretto funzionamento della stessa.

Il liquame proveniente dalla chiarificazione verrà smaltito nel sottosuolo mediante dispersione in sub-irrigazione con rete disperdente di lunghezza pari a 9 m.

Tale sviluppo della rete disperdente è frutto della caratterizzazione geolitologica del terreno in cui sarà realizzata, ed utilizzando la classificazione proposta nella Delib. CM. 04/02/1977.

In base alla granulometria del materiale che sarà interessato dal sistema di subirrigazione il terreno può essere classificato come: materiale leggero di riporto. Atteso ciò è prevista, per ciascun abitante equivalente, la realizzazione di un sistema di subirrigazione di almeno 2 m.

Operando in favore di sicurezza è stato realizzato un sistema di subirrigazione di 3 m per A.E. per uno sviluppo totale pari quindi a 9 m.

La rete disperdente sarà costituita da tubazione forata nella parte bassa, (tale da permettere lo smaltimento dei reflui prodotti verso il basso) del diametro di circa 16 cm in PVC, con pendenza compresa tra 0.2 e 0.5%, come stabilito nell'art. 4 della L.R. n.3/94 "*Tutela, uso e risanamento delle risorse idriche*" e posta ad una distanza di non meno di 30 metri da qualunque condotta o serbatoi destinati al servizio potabile e a non meno di 5 metri dal muro perimetrale e dalle fondazioni del fabbricato.

La condotta è posta in trincea, profonda 70 cm e larga 70 cm su letto ghiaioso, coperta con terreno di riporto e protetta con telo geotessile dall'invasione di particelle fini di terreno o di apparati radicali che potrebbe ostruire o inficiare l'efficienza del dreno.