

# IMPIANTO FOTOVOLTAICO EG FAUNA SRL E OPERE CONNESSE

POTENZA IMPIANTO 19,90 MWp - COMUNE DI TRECENTA (RO)

## Proponente

**EG FAUNA S.R.L.**

VIA DEI PELLEGRINI 22 · 20122 MILANO (MI) · P.IVA: 11616360969 PEC: [egfauna@pec.it](mailto:egfauna@pec.it)



## Progettazione

**Ing. Matteo Bono**

Via per Rovato, 29/C - 25030 Erbusco (BS )

tel.: 030/5281283 · e-mail: [m.bono@solareng.it](mailto:m.bono@solareng.it) · PEC: [solareng@pec.solareng.it](mailto:solareng@pec.solareng.it)



## Collaboratori

**Ing. Marco Passeri**

Via per Rovato, 29/C - 25030 Erbusco (BS )

tel.: 030/5281283 · e-mail: [m.passeri@solareng.it](mailto:m.passeri@solareng.it) · PEC: [solareng@pec.solareng.it](mailto:solareng@pec.solareng.it)

## Coordinamento progettuale

**SOLAR ENGINEERING S.R.L.**

VIA ILARIA ALPI, 4 · 46100 MANTOVA (MN) · P.IVA: 02645550209 · email: [solareng@pec.solareng.it](mailto:solareng@pec.solareng.it)

## Titolo Elaborato

### RELAZIONE INVARIANZA IDRAULICA ED IDROGEOLOGICA

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILENAME	RIFERIMENTO	DATA	SCALA
DEFINITIVO	TR-R029_00	-	-	16/12/2021	-

## Revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
	22/12/2021		MB	MB/MP	EG



Comune di Trecenta (RO)  
Regione VENETO



REGIONE DEL VENETO



# RELAZIONE TECNICA DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROGEOLOGICA



# Indice

## Contenuto del documento

1	PREMESSA.....	2
2	DESCRIZIONI GENERALI DELL'AREA E DATI AMMINISTRATIVI.....	3
2.1	Individuazione dell'area	3
2.2	Dati amministrativi	3
3	DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE DI INVARIANZA IDRAULICA E/O IDROLOGICA .....	4
4	PORTATE MASSIME SCARICABILI .....	4
5	METODOLOGIE DI DIMENSIONAMENTO E VERIFICA ADOTTATI.....	5
5.1	Metodo di calcolo	5
6	PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI.....	6
6.1	Caratteristiche generali	6
6.2	Dimensionamento sistema d'invarianza	7
7	ALLEGATI .....	8

# 1 PREMESSA

Oggetto della presente relazione è la verifica del rispetto dei requisiti minimi di invarianza idraulica e/o idrologica relativi al progetto di di un impianto fotovoltaico installato a terra in area agricola, sito in via Gorgo Spino, sn nel comune di Trecenta (RO).

L'area drenata oggetto d'intervento si estende su una superficie di **95.450,0** m<sup>2</sup>.

Il computo di tale area comprende anche la superficie in pianta dei moduli fotovoltaici (proiezione a terra nella posizione con moduli inclinati a tilt fisso rispetto al piano orizzontale). Si evidenzia, tuttavia, come il terreno interessato dall'intervento rimarrà e verrà mantenuto, una volta realizzato l'impianto, "area verde" e quindi, di fatto, permeabile (percolazione del suolo con tasso di infiltrazione proprio del suolo "naturale").

Di seguito, si specificano i valori e le caratteristiche dell'aree oggetto d'intervento:

<b>Tipo di superficie</b>	<b>Valore [mq]</b>	<b>Caratteristiche</b>
Area lotto complessiva	261.905	-
Area container stazioni bt/MT+storage	772	Fondazione superficiale (platea) in c.a.
Area cabina elettrica di consegna MT	305	Fondazione superficiale (platea) in c.a.
Area proiezione a terra moduli	95.450	Superficie vetrata moduli fotovoltaici

Nello specifico, scopo del presente lavoro è l'individuazione delle modifiche all'assetto idrogeologico dell'area, conseguenti alle trasformazioni in progetto, con l'obiettivo di definire le misure compensative e/o le caratteristiche delle opere necessarie ad evitare l'aggravio delle condizioni idrauliche rispetto alla situazione preesistente o come da richiesta di norma.

Le verifiche del rispetto dei requisiti minimi di invarianza idraulica e/o idrologica vengono condotte conformemente alla D.G.R. Veneto n.2948 del 6 ottobre 2009 – Allegato A e sulla base delle indicazioni contenute nelle Linee Guida di "Valutazione di Compatibilità Idraulica" redatto dal Commissario Delegato per l'emergenza.

Nel presente documento verranno descritte le soluzioni progettuali adottate, i metodi di calcolo utilizzati e verranno riportati i report dei calcoli eseguiti, con relativi grafici, e le verifiche effettuate.

## 2 DESCRIZIONI GENERALI DELL'AREA E DATI AMMINISTRATIVI

### 2.1 Individuazione dell'area

Comune di TRECENTA Provincia Rovigo  
 Classe dell'intervento Impermeabilizz. Potenziale significativa (CLASSE 3)

CARATTERISTICHE AREA			
Descrizione	Tipo area	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Coeff. Afflusso $\phi$
Area container stazioni bt/MT+storage	Area impermeabile	772,0	0,90
Area cabina media tensione	Area impermeabile	305,0	0,90
Area proiezione a terra moduli	Area impermeabile	95.450,0	0,90

Superficie totale 96.527,0 m<sup>2</sup> Coefficiente afflusso medio ponderale  $\phi_m$  0,90

### 2.2 Dati amministrativi

Il progetto ricade, al livello autorizzativo, in ambito PAU (Ente competente: Ministero della Transizione Ecologica).

### **3 DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE DI INVARIANZA IDRAULICA E/O IDROLOGICA**

La soluzione adottata per il rispetto delle prescrizioni sull'invarianza idraulica e idrologica è la seguente.

### **4 PORTATE MASSIME SCARICABILI**

Per quanto attiene alle portate massime scaricabili, Q<sub>max</sub>, considerato che l'area oggetto di intervento risulta > 10 ha con impermeabilità < 0,3, si adotta il seguente valore di Q<sub>max</sub>: 10,00 l/s per ettaro.

La superficie complessiva dell'area risulta pari a 22,6 ha.  
Pertanto, la portata massima scaricabile è pari a: 226,62 l/s.

## 5 METODOLOGIE DI DIMENSIONAMENTO E VERIFICA ADOTTATI

Al fine di ottemperare alle verifiche di invarianza idraulica e/o idrologica viene adottato un metodo semplificato.

Nei paragrafi seguenti verrà descritto tale metodo ed a fine relazione verranno riportati i report dei calcoli.

### 5.1 Metodo di calcolo

Al fine del calcolo del volume minimo invasabile  $W_i$ , sulla base delle indicazioni di cui alla tabella sotto riportata e sulla base della tipologia di trasformazione in progetto, verrà adottato il valore di 500 mc/ha impermeabilizzato per determinare il volume di invaso minimo da garantire.

Tipologia di trasformazione	Volume di compensazione
Superfici impermeabilizzate a destinazione stradale	800 mc/ha
Superfici impermeabilizzate delle Zone industriali	600 mc/ha
Superfici impermeabilizzate delle Zone residenziali	300 mc/ha

### Portata in uscita dall'invaso

A valle del volume di invaso si preveda la realizzazione di un sistema di scarico con luce a battente circolare, la cui portata è calcolata mediante la seguente legge di efflusso.

$$Q_u(H) = \mu \cdot A \cdot \sqrt{2g \cdot H}$$

$Q_u [m^3/s]$ : portata in uscita dall'invaso

$H [m]$ : battente idrico

$D [m]$ : diametro interno del foro

$A [m^2]$ : area della bocca d'uscita =  $\pi \cdot D^2/4$

$\mu [-]$ : coefficiente di efflusso ( $\mu = 0,6$ )

$g [m/s^2]$ : accelerazione di gravità

La portata massima scaricata viene calcolata avendo assunto il battente idrico pari al suo massimo valore all'interno dell'invaso.

Il battente idrico massimo  $H$  si calcola con la seguente relazione:

$$H = \frac{W}{A_{inv}}$$

$W [m^3]$ : volume invasato

$A_{inv} [m^2]$ : area in pianta dell'invaso

## 6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Si riportano di seguito i risultati del calcolo.

### 6.1 Caratteristiche generali

Comune di Trecenta Provincia Rovigo

Metodi di calcolo adottati			
Metodo semplificato			

Portata massima scaricabile			
Portata massima scaricabile	226,62	l/s	

Definizione aree			
Descrizione	Tipo area	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Coeff. Afflusso $\varphi$
Area container stazioni bt/MT+storage	Area impermeabile	772,0	0,90
Area cabina media tensione	Area impermeabile	305,0	0,90
Area proiezione a terra moduli	Area impermeabile	95.450,0	0,90

Sup. totale intervento 96.527,0 m<sup>2</sup> Coeff. afflusso medio ponderale  $\varphi_m$  0,90

## 6.2 Dimensionamento sistema d'invarianza

Metodo			
Volume invaso minimo	$W_0$	4.850,0	$m^3$
$W_0 = 500 \text{ mc/ha} * 9,65 \text{ ha}$			
Portata massima scaricabile	$Q_{u, \max}$	226,62	$l/s$
$Q_{u, \max} = 26,2 \text{ ha} * 10 \text{ l/(s*ha)}$			

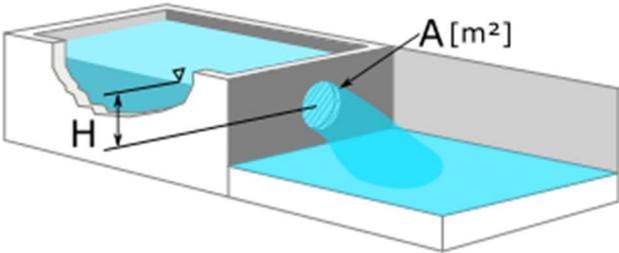
Pertanto, per l'intervento in progetto verrà prevista la realizzazione di un invaso avente un volume di 4850 mc, dal quale la portata massima scaricabile nella rete idraulica dovrà essere inferiore a 226,62 l/s.

L'invaso consisterà in una area depressa appositamente realizzata mediante livellamento del terreno ad una quota di fondo pari a -15 cm rispetto al piano zero dell'impianto fotovoltaico. L'estensione dell'invaso sarà tale da garantire il volume di ritenzione di progetto.

Nel dettaglio si avrà:

Dimensioni invaso in progetto		Valore	Unità di misura
Superficie pianta invaso	$A_{inv}$	32.334,00	$m^2$
Altezza utile invaso	H	0,15	m
Volume utile invaso	W	4.850,00	mc

L'invaso sarà composto da n.3 sotto-invasi in quanto l'impianto fotovoltaico risulta separato al suo interno da un canale idrico, il quale verrà utilizzato come corpo idrico recettore.

Sistema di scarico	
Tipologia di svuotamento	Luce a battente circolare
	

### Calcolo velocità di efflusso

g - accel di gravità

9,81  $m/s^2$

$\mu$  - coefficiente di efflusso

0,61

v - velocità di efflusso

1,05  $m/s$

#### Calcolo portata di scarico in progetto - lato NORD

n. tubazioni di scarico	2	
Diametro esterno tubazione	200	mm
Diametro interno tubazione	172	mm
Sezione interna singola tubazione	0,023235	m <sup>2</sup>
Sezione totale tubazioni	0,04647	m <sup>2</sup>
<b>Portata di scarico in progetto</b>	0,04863	mc/s
	48,63	l/s

#### Calcolo portata di scarico in progetto - lato CENTRO

n. tubazioni di scarico	1	
Diametro esterno tubazione	200	mm
Diametro interno tubazione	172	mm
Sezione interna singola tubazione	0,023235	m <sup>2</sup>
Sezione totale tubazioni	0,023235	m <sup>2</sup>
<b>Portata di scarico in progetto</b>	0,024315	mc/s
	24,31	l/s

#### Calcolo portata di scarico in progetto - lato SUD

n. tubazioni di scarico	5	
Diametro esterno tubazione	200	mm
Diametro interno tubazione	172	mm
Sezione interna singola tubazione	0,023235	m <sup>2</sup>
Sezione totale tubazioni	0,116176	m <sup>2</sup>
<b>Portata di scarico in progetto</b>	0,121574	mc/s
	121,57	l/s

## 7 ALLEGATI

Alla presente relazione sono allegati i seguenti elaborati:

- Layout invaso idrico e sezioni relative.