

PROVINCIA DI LATINA

COMUNE DI SEZZE

TITOLO:

Progetto per la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico a terra da 11.769,36 kWp sito nel Comune di Sezze

(41°29'27.93"N - 13° 1'39.94"E)

PROGETTO DEFINITIVO

OGGETTO:

Relazione idrologica

COMMITTENTE:

**EL 1.0 SRL
VIALE VERONA 190/8
38123 TRENTO (TN)**

IL TECNICO

Dott. Ing. LUIGI GIGLI

LA DITTA INCARICATA

ENERGIE NUOVE SRL

Sede Legale :

00153 Roma, Via Portuense, 95/E

Sede Operativa :

61037 Mondolfo PU, Via Valcesano, 214

Tel. +39 0721 96 93 03-Fax +39 0721 95 82 97

info@energienuovesrl.it -www.energienuovesrl.com



REL N:

02

S

SCALA

DATA: 04 2022

N.	DATE	MODIFICA	FIRMA	DISEGNATO	VISTO	APPROVATO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO A TERRA DA 11.769,36 KwP SITO NEL COMUNE DI SEZE (LT)	RICHIEDENTE: SOCIETA' EL 1.0 SRL TECNICO: ING. LUIGI GIGLI
--	---

1. PREMESSA

Il presente Studio idrologico-idraulico è di supporto alla richiesta di autorizzazione ai sensi dell'art. 27 comma 7 delle Norme di Attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), approvato con deliberazione del Consiglio regionale del Lazio n°17 del 04/04/2012, relativamente alla pratica di L'impianto agro-fotovoltaico ricadrà su un'area di circa 18,33 Ha nei limiti amministrativi del Comune di Sezze a circa 1 km dal centro abitato di Sezze Scalo, a circa 2 km dal centro abitato di Sezze ed a circa 4 km dal piccolo centro di Borgo Faiti e risultano nella disponibilità del proponente EL 1.0 S.r.l.

Tale area è compresa in una zona attualmente individuata come un'area di attenzione idraulica per pericolo d'inondazione dal P.A.I., approvato con deliberazione del Consiglio regionale del Lazio n°17 del 04/04/2012.

Si precisa che **tale area ricade in area di attenzione idraulica:**

- **ai sensi dell'art. 9 – 27 delle norme Tecniche di Attuazione del P.A.I.**

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'area di intervento rientra nel bacino disciplinato dall'Autorità di Bacino della Regione Lazio.

Nel Piano Autorità di Bacino Regionale – PAI – in merito ai rischi si rileva quanto segue:

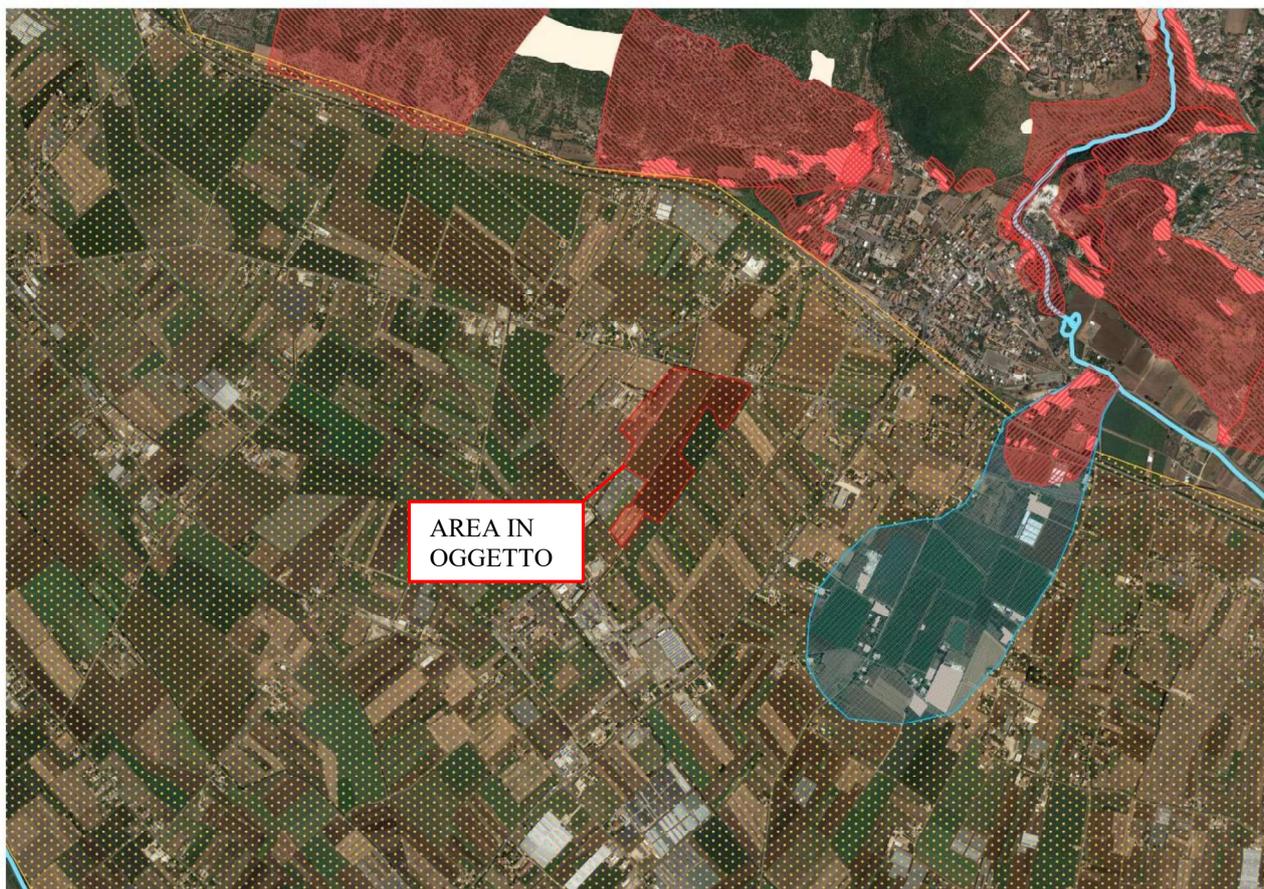
Rischio Frane: nulla da rilevare;

Rischio Idraulico: l'area, come evidenziato nella figura che segue, ricade in Area a pericolo di inondazione molto elevato definita dalle Norme di Attuazione del Progetto di Piano Stralcio per l'assetto Idrogeologico (PAI):

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO
AGRO-FOTOVOLTAICO A TERRA DA 11.769,36 KwP
SITO NEL COMUNE DI SEZE (LT)

RICHIEDENTE: SOCIETA' EL 1.0 SRL

TECNICO: ING. LUIGI GIGLI



Stralcio - P.A.I.

La finalità del presente lavoro consiste nel valutare se le portate del tratto di corso d'acqua preso in esame non superino le sommità dei rilevati arginali. Il tutto in ottemperanza alle disposizioni del Consorzio di Bonifica dell'Agro Pontino, attuale organo delegato al rilascio dei pareri sulle aree a rischio idrogeologico.

Maggiori dettagli sono riportati negli elaborati progettuali allegati alla presente istanza.

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO A TERRA DA 11.769,36 KwP SITO NEL COMUNE DI SEZE (LT)	RICHIEDENTE: SOCIETA' EL 1.0 SRL TECNICO: ING. LUIGI GIGLI
--	---

3. ACQUISIZIONE CARTOGRAFIA DI BASE

Questa fase consiste nell'acquisizione di tutta la cartografia di base necessaria alla mappatura dell'area oggetto di studio.

Sono stati reperiti i seguenti file digitali (raster e/o vettoriali) della cartografia di base:

- 1) C.T.R. (Carta Tecnica Regionale) in formato raster scala 1:10.000 (Fonte: Regione Lazio);
- 2) C.T.R. (Carta Tecnica Regionale) in formato raster scala 1:5.000 (Fonte: Regione Lazio);
- 3) Ortofoto Colori in formato immagine (Fonte: Provincia di Latina S.I.T.);
- 4) Carta litotecnica (Fonte: Provincia di Latina S.I.T.);
- 5) Stralcio Catastale, Comune di Pontinia;
- 6) P.T.P.R. Tav. B (Fonte: Provincia di Latina S.I.T.);
- 7) Vincolo idrogeologico (Fonte: Provincia di Latina S.I.T.);
- 8) Piano Regolatore Generale.
- 9) DTM 5.00x5.00m (Fonte: Regione Lazio)

L'elaborato grafico allegato alla presente relazione, rappresenta l'inquadramento cartografico dell'area interessata dell'intervento.

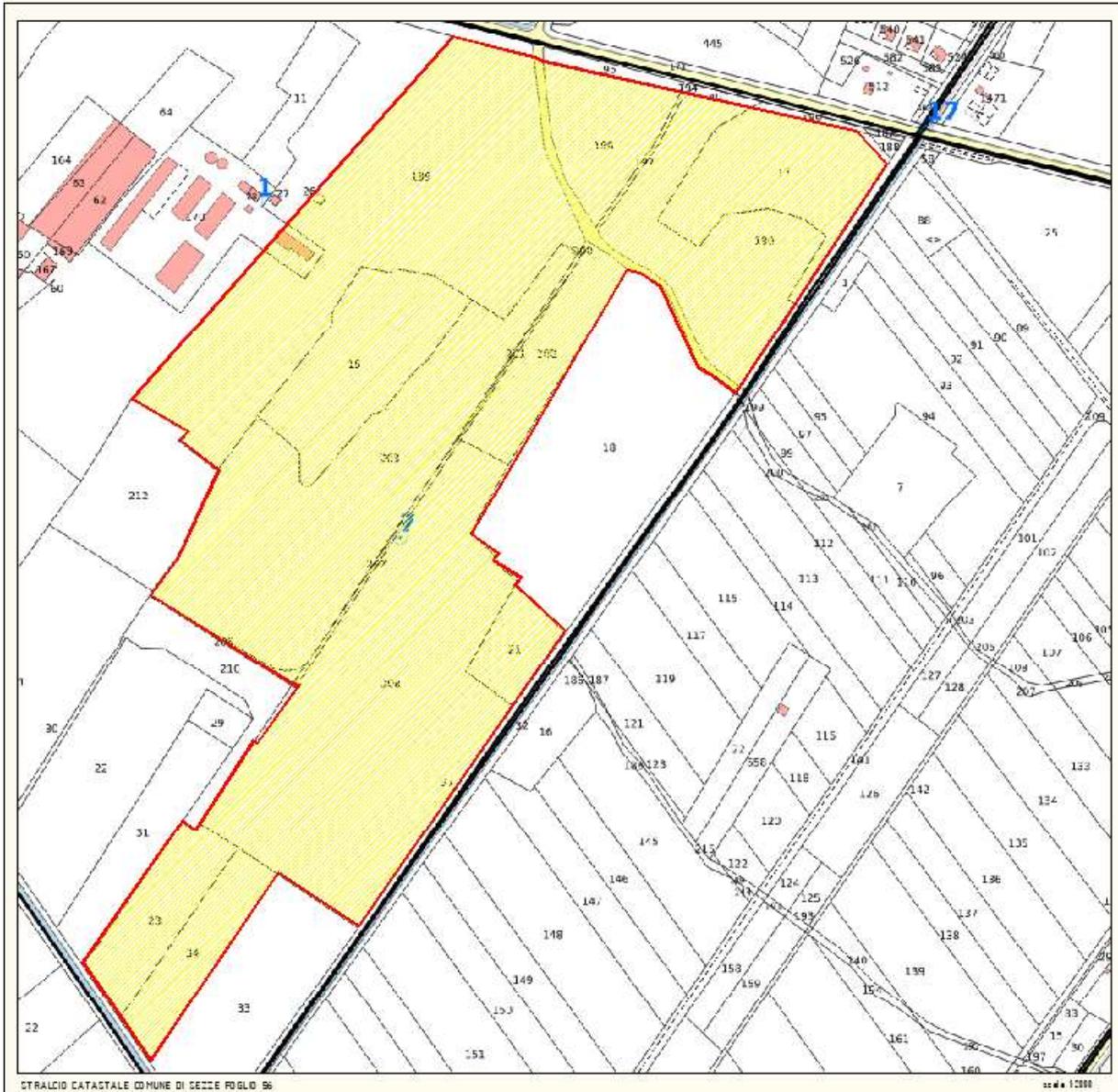
4. UBICAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO

I terreni su cui verrà realizzato l'impianto agro-fotovoltaico sono contraddistinti al Catasto Terreni del Comune di Sezze al Foglio 56 particelle 15-17-21-23-34-186-187-188-191-196-197-198-199 (parte)-200- 201-202-203-204-205-206-207-208.

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO
AGRO-FOTOVOLTAICO A TERRA DA 11.769,36 KwP
SITO NEL COMUNE DI SEZE (LT)

RICHIEDENTE: SOCIETA' EL 1.0 SRL

TECNICO: ING. LUIGI GIGLI



Stralcio Catastale

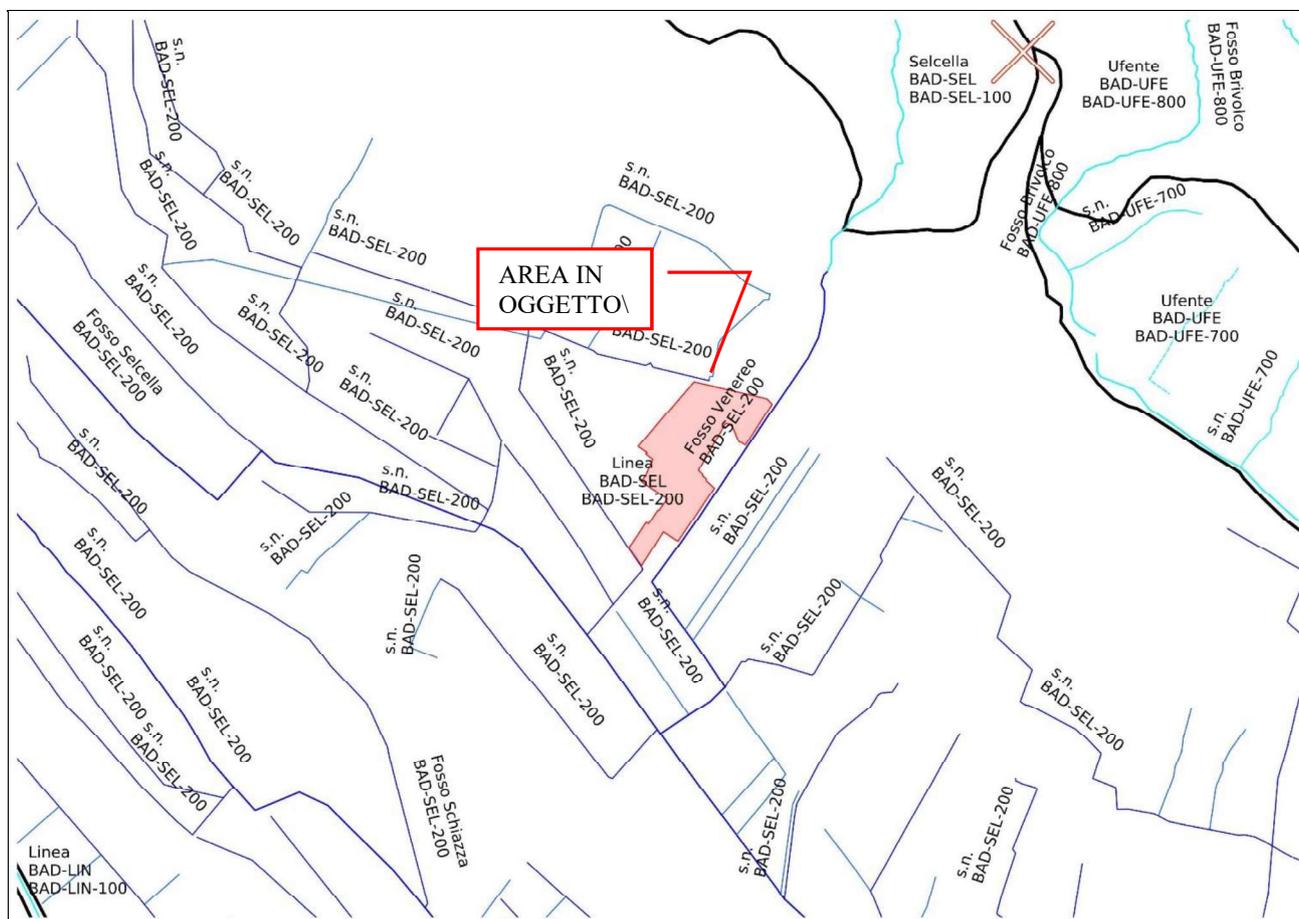
L'area presso la quale è ubicato l'insediamento è ubicata all'interno del bacino a scolo meccanico dell'impianto idrovoro "Mazzocchio" e nello specifico nel sotto bacino denominato BAD-SEL200.

<p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO A TERRA DA 11.769,36 KwP SITO NEL COMUNE DI SEZE (LT)</p>	<p>RICHIEDENTE: SOCIETA' EL 1.0 SRL TECNICO: ING. LUIGI GIGLI</p>
---	---

Il bacino ha una estensione di circa 102.83 km², ed è drenato da canali che conducono all'omonimo impianto idrovoro, realizzato in epoca di bonifica dell'Agro Pontino.

L'area ha morfologia pianeggiante, con quote variabili tra -1.80 e 4.0 m s.l.m. circa (da DTM 5.00x5.00m).

Dal punto di vista idrografico, l'area è altresì caratterizzata dalla presenza di canali di scolo che hanno la funzione di raccogliere le acque e drenarle verso il canale idrovoro.



Idrografia dell'area

<p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO A TERRA DA 11.769,36 KwP SITO NEL COMUNE DI SEZE (LT)</p>	<p>RICHIEDENTE: SOCIETA' EL 1.0 SRL TECNICO: ING. LUIGI GIGLI</p>
---	--



Bacino idrovoro del Mazzocchio

5. VERIFICA IDRAULICA CON MODELLO BIDIMENSIONALE

In questa fase, si procede ad eseguire una verifica idraulica con modello bidimensionale dell'area in esame.

La approssimazione della analisi che sarà svolta consentirà di fornire, attraverso i valori ricavati, l'ordine di grandezza dei battenti idrici che possono generarsi a seguito di un accumulo di acque dovute ad un eccesso di precipitazione meteorica rispetto alla capacità dell'impianto idrovoro o ad un fermo impianto.

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO A TERRA DA 11.769,36 KwP SITO NEL COMUNE DI SEZE (LT)	RICHIEDENTE: SOCIETA' EL 1.0 SRL TECNICO: ING. LUIGI GIGLI
--	---

5.1 STUDIO IDROLOGICO

Il Bacino della striscia occupa una superficie di circa 102.83 kmq e si estende tra il fiume Eufente a Nord e il canale Linea Pio IV a Sud si riscontra che le quote del piano di campagna variano da -1.80 ÷ 4 m s.l.m. (piano campagna imposta fabbricato 5.9 m s.l.m.) a valori al di sotto del livello del mare (valori negativi fino ad oltre -1,80 m s.l.m.), con drenaggio attualmente assicurato dall'impianto di sollevamento di Mazzocchio. L'impianto di sollevamento è caratterizzato da n. 6 pompe per una portata complessiva di circa 36 mc/s.

Dall'analisi della carta geologica e litotecnica, i suoli affioranti sono composti da terre nere di ambiente lacuale e palustre, a comportamento prevalentemente coesivo.

All'interno il bacino è solcato longitudinalmente da vari canali che confluiscono nel collettore principale. Le acque confluiscono quindi verso l'impianto idrovoro del Mazzocchio per essere sollevate.

Per quanto riguarda la scelta dei coefficienti di deflusso, alcune considerazioni possono consentire di valutare l'attendibilità delle procedure di stima applicate.

Innanzitutto si deve tenere conto dei fattori litologici e geomorfologici quali:

- le caratteristiche lito-pedologiche del bacino, caratterizzato per la maggior parte della sua estensione dall'affioramento di terreni ad elevata componente organica, poco permeabili;
- la presenza di molte aree con quote al di sotto del livello del mare.

In secondo luogo si evidenzia come l'uso del suolo sia caratterizzato in larga parte da vegetazione erbacea e/o colture agricole, ed abitazioni sparse.

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO A TERRA DA 11.769,36 KwP SITO NEL COMUNE DI SEZE (LT)	RICHIEDENTE: SOCIETA' EL 1.0 SRL TECNICO: ING. LUIGI GIGLI
--	---

Relativamente al **coefficiente di deflusso**, la seguente tabella illustra il calcolo eseguito per il bacino in studio:

Tipologia di Area	Superficie approssimativa (km ²)	Coeff. di deflusso specifico ϕ_s	Coeff. di deflusso medio ϕ_m
insediamento a media densità	14	0.5	0.43
Insedimento continuo/serre	18.03	0.9	
suolo agricolo /incolto/parco	70.8	0.3	
Area complessiva	102.83		

Tempo di corrivazione

La determinazione del tempo di corrivazione assume nella verifica idraulica di un bacino un ruolo determinante. Da tale parametro dipende, infatti, la stima della precipitazione critica e l'ampiezza dell'idrogramma di piena. Tuttavia si deve riscontrare che la quantificazione del t_c è in genere affetta da un elevato grado di imprecisione. Per la determinazione del tempo di corrivazione, viene impiegato il **metodo di Kirpich**

Metodo di Kirpich- Il metodo di **Kirpich** prende in considerazione la massima e la minima quota del bacino e la lunghezza

$$T_c = \frac{0.95 * L^{1.155}}{(H_{max} - H_{min})^{0.385}}$$

Dove

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO A TERRA DA 11.769,36 KwP SITO NEL COMUNE DI SEZE (LT)	RICHIEDENTE: SOCIETA' EL 1.0 SRL TECNICO: ING. LUIGI GIGLI
--	---

- H_{max} = massima quota del bacino in m. slm
- H_{min} = minima quota del bacino in m. slm
- L = Lunghezza dell'asta principale in km

tempo di corrivazione $t_c = 20.52$ h

Intensità critiche di precipitazione

Le intensità critiche di precipitazione sono state ricavate mediante l'uso del *Modello di regionalizzazione piogge e portate dei corsi d'acqua Bacini Regionali del Lazio* (Calenda & Mancini, 2003) secondo la procedura adottata con delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità dei Bacini Regionali del 21.11.2003 n. 6. Tale procedura, messa a punto dal Dipartimento di Scienze dell'Ingegneria Civile dell'Università di Roma Tre fa riferimento alle variabili regionalizzate ricavate dagli autori nell'ambito del progetto VAPI (rapporto VAPI, CNR, 1994) mediante l'applicazione della procedura TCEV (Two Component Extreme Value). Per il calcolo dell'intensità di pioggia critica, la procedura fa riferimento alla legge intensità-durata-frequenza (IDF) a tre parametri sviluppata presso l'Università di Roma (Calenda e Cosentino, 1996):

$$i_t(T) = a(T)/(b+t)^m$$

dove:

- t = durata della pioggia critica;
- b = parametro di deformazione della scala temporale, indipendente sia dalla durata t , sia dal tempo di ritorno T ;
- m è un parametro adimensionale compreso tra 0 e 1, indipendente sia dalla durata t , sia dal tempo di ritorno T ;

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO A TERRA DA 11.769,36 KwP SITO NEL COMUNE DI SEZE (LT)	RICHIEDENTE: SOCIETA' EL 1.0 SRL TECNICO: ING. LUIGI GIGLI
--	---

- a(T) è un parametro dipendente dal tempo di ritorno ma indipendente dalla durata.
 Con riferimento ai diversi possibili tempi di corrivazione stimati per i diversi bacini, l'applicazione del Modello di regionalizzazione consente di ricavare le intensità di pioggia critiche riportate nelle successive tabelle relative a ciascun bacino e sottobacino indagato che vengono utilizzate per la valutazione delle portate critiche.

L'area del bacino si trova nella sottozona B23.

La seguente tabella sintetizza i calcoli eseguiti in merito alle intensità di precipitazione critica.

REGIONALIZZAZIONE DELL'ITALIA CENTRALE
DISTRIBUZIONE DEI VALORI ESTREMI TIPO I A DUE COMPONENTI (TCEV1)
PROCEDURA MODIFICATA CON RELAZIONI IDF A TRE PARAMETRI

$$P(i_t) = e^{-\Lambda_1 e^{-\left[\frac{i_t}{\mu_{10}(z)} \beta \left(\frac{b+t}{b}\right)^m\right]}} - \Lambda^* \Lambda_1^{1/\Theta^*} e^{-\left[\frac{i_t}{\Theta^* \mu_{10}(z)} \beta \left(\frac{b+t}{b}\right)^m\right]}$$

RELAZIONE IDF A TRE PARAMETRI

$$i_t(T_r) = \frac{a_i(T_r)}{(b+t)^m}$$

con: $\mu_{10}(z) = \frac{\mu_{10}}{\mu_{124}} \delta \frac{(cz+d)}{24}$

REGIONE	b	COINCIDENTE CON	LA ZONA	b	SOTTOZONA					TEMPO	
$\Lambda^* = 0.762$		$\Lambda_1 = 22.017$		$\delta = \mu_{12}/\mu_{124} = 1.150$	c =	b =	$\mu_{10}(z) =$			BACINO	
$\Theta^* = 1.241$		$\beta = 4.359$		$r = i_t/i_{60} = 3.336$	d =	m =	$\mu_{10}/\mu_{124} =$			τ_b (ore)	
STAZIONE	Prova	$a_i(T_r)$	P(l)	$T_r(i)$	i_0	i_1	i_3	i_6	i_{12}	i_{24}	i_{tb}
quota z (m s. m.) =	319.0	36.309	0.500	2	155.308	32.963	15.594	9.502	5.742	3.456	3.877
		41.545	0.667	3	177.703	37.717	17.842	10.872	6.571	3.954	4.436
		47.415	0.800	5	202.812	43.046	20.363	12.408	7.499	4.513	5.063
		54.852	0.900	10	234.623	49.798	23.557	14.354	8.675	5.221	5.857
		62.046	0.950	20	265.393	56.328	26.647	16.237	9.813	5.906	6.625
		66.211	0.967	30	283.210	60.110	28.436	17.327	10.472	6.302	7.070
		71.446	0.980	50	305.600	64.862	30.684	18.696	11.300	6.800	7.629
		78.554	0.990	100	336.003	71.315	33.736	20.557	12.424	7.477	8.388
		85.688	0.995	200	366.520	77.792	36.801	22.424	13.552	8.156	9.150
		89.878	0.997	300	384.443	81.596	38.600	23.520	14.215	8.555	9.598
		95.177	0.998	500	407.107	86.407	40.876	24.907	15.053	9.059	10.163
		102.402	0.999	1000	438.012	92.966	43.979	26.797	16.195	9.747	10.935

RISOLVI

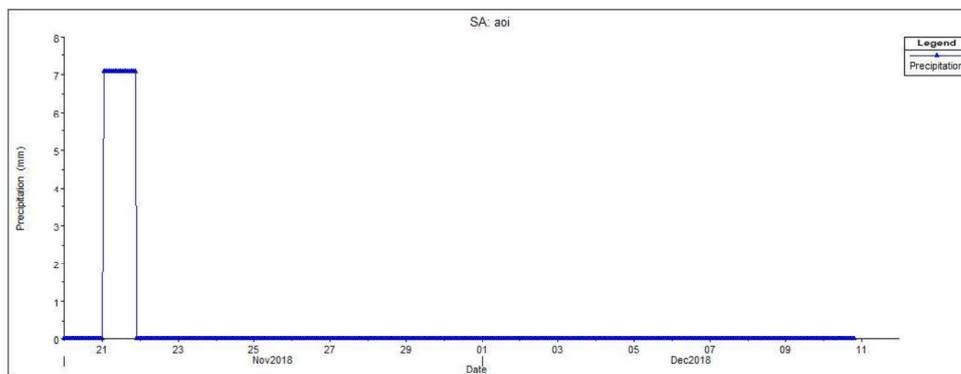
by: Dott. Ing.
 Corrado Paolo Mancini
 Studio Calenda-Mancini
 via A. Albricci, 28 00194 ROMA
 tel. 06/36308930
 fax 06/36308506

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO A TERRA DA 11.769,36 KwP SITO NEL COMUNE DI SEZE (LT)	RICHIEDENTE: SOCIETA' EL 1.0 SRL TECNICO: ING. LUIGI GIGLI
--	---

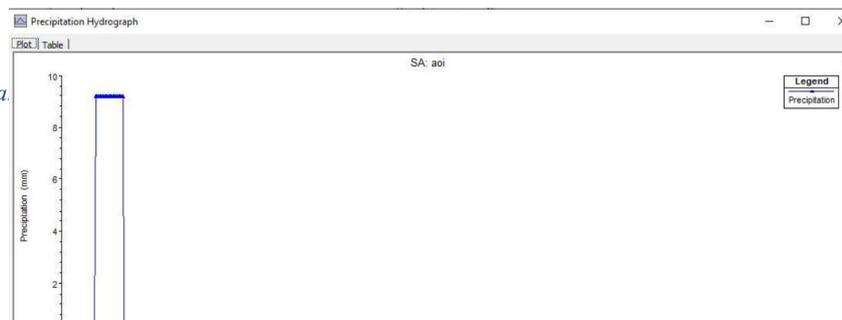
Le piogge critiche del bacino considerato sono le seguenti:

Tr (anni)	30	200	500
Tempo di corrivazione Tc (h)	20.52		
ic (mm/h)	7.070	9.150	10.163
a (mm/h)	66.211	85.688	95.177
b (h)	0.13982		
m	0.73871		

Precipitazioni imposte sull'area bidimensionale:



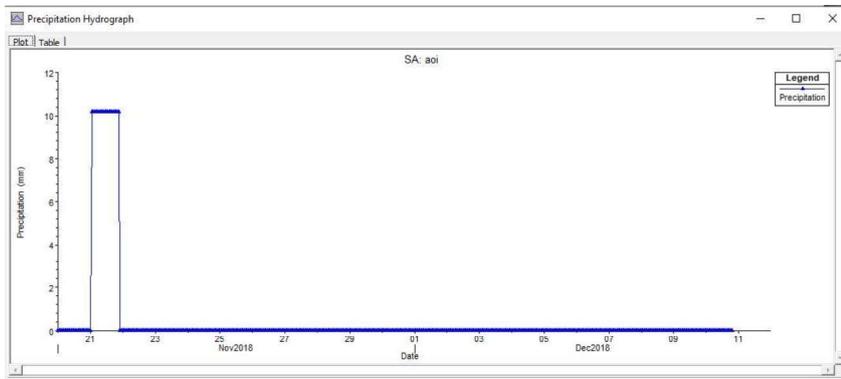
precipitazione TR 30 a.



precipitazione TR 200 anni

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO
AGRO-FOTOVOLTAICO A TERRA DA 11.769,36 KwP
SITO NEL COMUNE DI SEZE (LT)

RICHIEDENTE: SOCIETA' EL 1.0 SRL
TECNICO: ING. LUIGI GIGLI



precipitazioni 500 anni

5.2 VERIFICHE IDRAULICHE IN CAMPO BIDIMENSIONALE

L'analisi idraulica è stata condotta implementando un modello bidimensionale mediante il software HEC-RAS 5.07 che è il modello dell'Hydrologic Center (HEC), del Corpo degli Ingegneri dell'Esercito degli Stati Uniti d'America, in grado di analizzare le reti di canali naturali ed artificiali, calcolando i profili del pelo libero basandosi su di un'analisi a moto permanente e/o moto vario monodimensionale, quasi bi-dimensionale e bidimensionale.

Il programma effettua l'analisi dei profili idraulici, prevedendo la possibilità di inserire punti singolari (ponti, sottopassi, ecc.) e portate con vari tempi di ritorno.

Le verifiche idrauliche sono state eseguite in corrispondenza dei tempi di ritorno pari a 30, 200, 500 anni. Il modello di terreno è stato ricavato dal DTM dell'area interessata.

Nel modello geometrico è stata inserita l'asta dei canali collettori e le aree bidimensionali sulle quali verranno studiati i fenomeni di esondazione, i manufatti quali le paratie di regolazione, che sono state supposte aperte al 100% della loro luce.

La seguente figura illustra il modello geometrico impiegato, nel quale sono identificabili il modello tridimensionale del terreno, le sezioni di alveo lungo il canale e le aree bidimensionali sulle quali il modello studia la diffusione delle acque esondate dall'alveo.

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO A TERRA DA 11.769,36 KwP SITO NEL COMUNE DI SEZE (LT)	RICHIEDENTE: SOCIETA' EL 1.0 SRL TECNICO: ING. LUIGI GIGLI
--	---

Le equazioni del modello bidimensionale sono ottenute a partire dalle equazioni di Reynolds espresse in forma tridimensionale per flussi a densità costante, assumendo che i termini relativi alle accelerazioni che compaiono nella proiezione dell'equazione di bilancio di quantità di moto lungo la verticale siano trascurabili rispetto alla gravità. L'ipotesi implica una distribuzione idrostatica della pressione. L'integrazione lungo la verticale delle proiezioni orizzontali delle equazioni delle equazioni del moto, nonché l'applicazione delle condizioni cinematiche e dinamiche alla superficie libera consentono la derivazione delle equazioni delle acque basse (shallow water equations) che assumono la forma seguente

$$\frac{\partial H}{\partial t} + \frac{\partial(hu)}{\partial x} + \frac{\partial(hv)}{\partial y} = Q_{in} - Q_{out}$$

$$\frac{\partial u}{\partial t} + \left(u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} \right) = -g \frac{\partial H}{\partial x} + v_t \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) - (c_f u + f_v)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + \left(u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} \right) = -g \frac{\partial H}{\partial y} + v_t \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) - (c_f v + f_u)$$

La prima equazione rappresenta la conservazione della massa, ovvero il bilancio fra la portata in ingresso e uscita con la variazione di volume.

Dove:

- H è il livello idrico una volta fissata una quota z di riferimento;
- $\frac{\partial H}{\partial t}$ rappresenta la variazione del livello idrico nel volume di controllo;
- $\frac{\partial(hu)}{\partial x} + \frac{\partial(hv)}{\partial y}$ a variazione spaziale della portata in ingresso e uscita, con u e v i vettori velocità nelle due direzioni principali x e y .
- Q_{in}, Q_{out} determinano le portate localizzate in ingresso e uscita, per esempio associate a pompaggi o piogge.

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO A TERRA DA 11.769,36 KwP SITO NEL COMUNE DI SEZE (LT)	RICHIEDENTE: SOCIETA' EL 1.0 SRL TECNICO: ING. LUIGI GIGLI
--	---

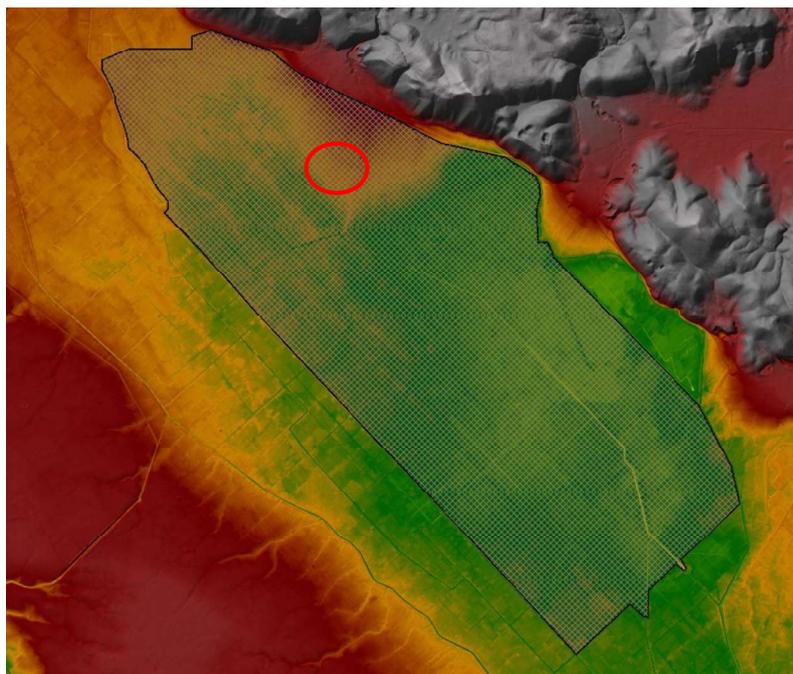
Le altre due equazioni esprimono il bilancio della quantità di moto lungo le direzioni orizzontali x ed y . in cui i termini a primo membro dell'uguaglianza, rappresentano rispettivamente l'accelerazione locale $\frac{\partial u}{\partial t}$ e l'accelerazione convettiva $\left(u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y}\right)$;

$-g \frac{\partial H}{\partial x}$ è il gradiente della pressione idrostatica; $\nu_t \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2}\right)$ i termini legati alla viscosità turbolenta; c_f la resistenza al contorno solido e f è il parametro di Coriolis, trascurabile nella presente applicazione.

Sebbene HEC-RAS consenta anche l'adozione di schemi semplificati rispetto alla rappresentazione formalizzata nelle equazioni suddette, nel presente rapporto idraulico sono state utilizzate le equazioni del moto nella loro formulazione più generale. Le equazioni sono risolte con un algoritmo implicito ai volumi finiti. Questo algoritmo permette l'uso di mesh di calcolo strutturate o non strutturate. Queste ultime consentono un inaffinamento locale della mesh computazionale applicabile lungo argini, edifici, strade e bruschi cambiamenti di pendenza che impongono una descrizione di maggior dettaglio delle caratteristiche geometriche e morfologiche della porzione di dominio. Generalmente, per limitare il tempo di calcolo, specialmente per i grandi domini di integrazione, vengono utilizzate nelle regioni più remote del flusso o laddove le variazioni morfologiche sono più graduali, dimensioni di mesh di calcolo più grossolane rispetto alla risoluzione spaziale DEM. Tuttavia, per tener conto dei dettagli del terreno sottostante, almeno alla risoluzione DEM, l'approccio subgrid proposto da Casulli (2009) è integrato nell'algoritmo. L'approccio adottato è quello di calcolare il volume e i flussi di massa/momento attraverso le facce delle cellule alla scala più grossolana modificando le equazioni di continuità e di quantità di moto, espresse in forma integrale, per tenere conto della variabilità del livello del suolo e della presenza di ostacoli rappresentati a scala DEM più fine. A questo scopo, utilizzando il DEM, viene prima calcolata per ogni cella una relazione che descrive la variazione del volume umido e dell'area delle facce in funzione dell'elevazione dell'acqua. Con questo approccio è possibile sfruttare l'alta risoluzione delle informazioni

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO A TERRA DA 11.769,36 KwP SITO NEL COMUNE DI SEZE (LT)	RICHIEDENTE: SOCIETA' EL 1.0 SRL TECNICO: ING. LUIGI GIGLI
--	---

topografiche ottenibile dal DEM e, allo stesso tempo, utilizzare celle di calcolo con dimensioni più grossolane rispetto alla risoluzione dei dati in ingresso.



Modello Schematico per l'analisi idraulica bidimensionale in HEC RAS 5.07

Relativamente ai coefficienti di Manning per gli alvei, sono stati impiegati i seguenti valori dedotti dalla natura dell'alveo e delle sponde (alveo in terra, con vegetazione erbacea, arbusti e qualche ciottolo sul fondo):

- n alveo centrale: 0,025
- n riva in destra e sinistra: 0,035

Mentre, per i coefficienti di Manning della superficie bidimensionale, si è utilizzato un valore cautelativo uniforme pari a 0,06

La dinamica dell'evento di piena viene simulata sia nell'alveo del corpo idrico che, quando il livello idrico in questi ultimi supera la quota degli argini, nelle aree circostanti, nelle quali si propaga secondo le equazioni del moto di un fluido su una superficie bidimensionale.

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO A TERRA DA 11.769,36 KwP SITO NEL COMUNE DI SEZE (LT)	RICHIEDENTE: SOCIETA' EL 1.0 SRL TECNICO: ING. LUIGI GIGLI
--	---

Il regime analizzato è di moto vario.

La condizione di valle è stata impostata tenendo della presenza dell'impianto idrovoro di Mazzocchio, come condizione è stata utilizzata una Rating Curve, tale condizione permette di simulare il reale funzionamento delle pompe permettendo di imporre un valore di portata uscente dal dominio di calcolo in funzione di una quota prefissata di elevazione della superficie libera, i valori impostati sono quelli forniti dal Consorzio di Bonifica dell'agro Pontino e relativi al reale funzionamento dell'impianto idrovoro, tale condizione prevede:

impianto fermo al di sotto di -2 m s.l.m

impianto in funzione -2 m s.l.m ovvero 6 m³/s

impianto in funzione da -1.90 m a -1.50 s.l.m ovvero 36 m³/s

L'idrogramma delle piogge utilizzato è di tipo rettangolare, di durata pari a 24 h.

La simulazione dura complessivamente 72 ore.

5.3 ESITI DELLA MODELLAZIONE IDRAULICA

Nell'Elaborato grafico allegato viene rappresentato, il battente idrico sul suolo in metri presso l'area in oggetto.

Tale battente viene poi rappresentato anche nelle sezioni dei fabbricati di progetto che sono interessati dalle aree di esondazione derivanti dal modello idraulico.

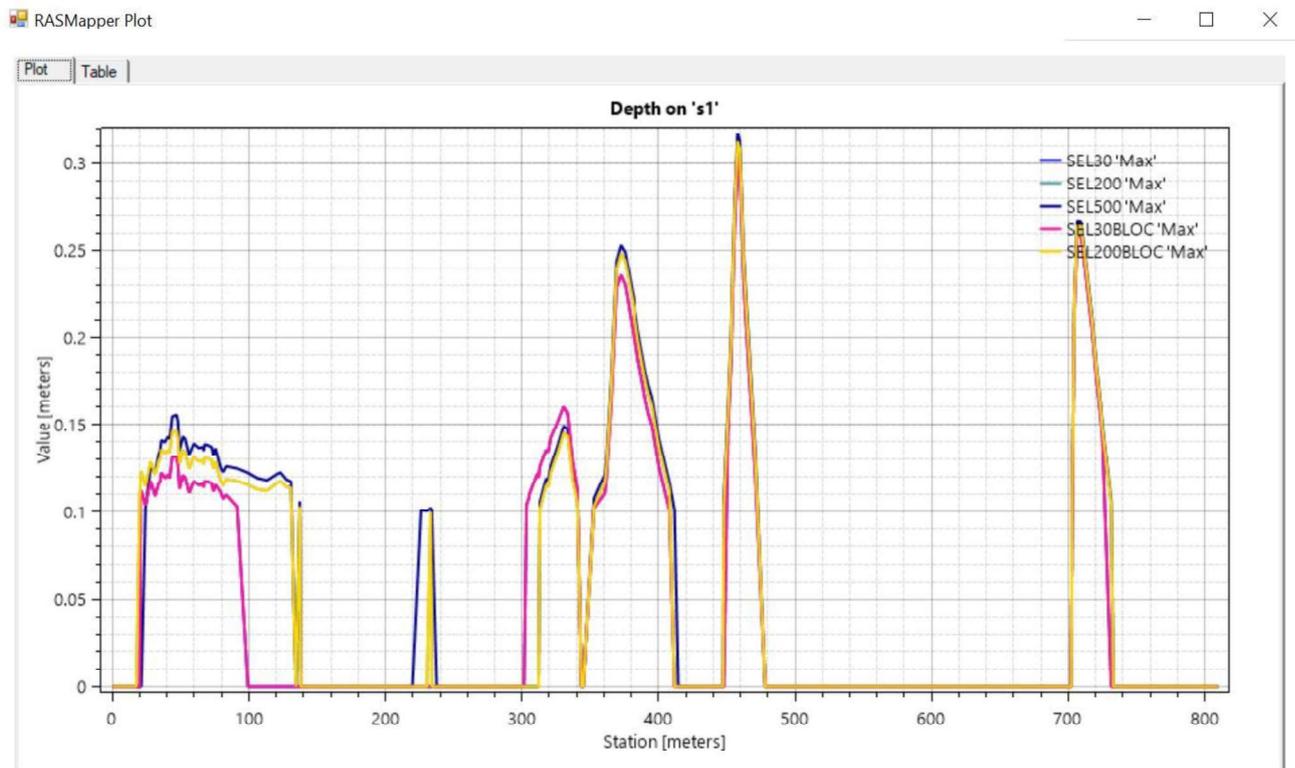
Considerando i massimi tiranti idrici a scopo cautelativo, il fabbricato di progetto non è interessato da fenomeni di allagamento.

Attesi i ridotti valori, si ritiene che l'intervento sia compatibile con il regime idraulico dell'area esaminata, e non determini significativi aggravamenti dello stesso.

Attesa la tipologia e l'uso del fabbricato non si evidenziano criticità dovute alla presenza eventuale dei suddetti battenti idrici.

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO A TERRA DA 11.769,36 KwP SITO NEL COMUNE DI SEZE (LT)	RICHIEDENTE: SOCIETA' EL 1.0 SRL TECNICO: ING. LUIGI GIGLI
--	---

TEMPO DI RITORNO	TIRANTI [m]
TR500	0.31
TR30 FERMO POMPA 24H	0.17
TR200 FERMO POMPA 24H	0.23
TR30 FERMO POMPA 72H	0.25
TR200 FERMO POMPA 72H	0.28



7 CONCLUSIONI

Lo studio idrologico in oggetto è stato effettuato secondo le linee guida contenute nell'allegato 8 del Progetto di Piano di Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) aggiornate a seguito della Conferenza 24 marzo 2009. I dati e i parametri utilizzati nella modellazione idraulica sono stati determinati utilizzando la Relazione Tecnica sugli Studi per l'aggiornamento del Piano Stralcio

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO A TERRA DA 11.769,36 KwP SITO NEL COMUNE DI SEZE (LT)	RICHIEDENTE: SOCIETA' EL 1.0 SRL TECNICO: ING. LUIGI GIGLI
--	---

per l'Assetto Idrogeologico, convenzione di Ricerca tra la Regione Lazio – A.B.R. e l'Università degli studi di Roma TRE – D.S.C.I.

L'area in oggetto è sita nel comune di Sezze (LT). Il nuovo intervento ricade altresì all'interno di una zona di "Aree di attenzione idraulica del C.I. del 13 Luglio 2009" del P.A.I.

L'esito delle verifiche, condotte in regime di moto vario, ha evidenziato **come l'area risulta essere soggetta a leggeri fenomeni di allagamento per tempi di ritorno di TR 500 e per le condizioni di fermo pompa fino alla durata di 72 h.**

Il tecnico
Ing. Luigi Gigli