

REGIONE SICILIA

Livello di progettazione/Level of design

Progetto Definitivo

Oggetto/Object

PROGETTO ALIAI

Realizzazione impianto agrovoltaico in area agricola

Elaborato/Drawing

RELAZIONE IDROLOGICA ED IDRAULICA

Formato/Size

Scala/Scale

Codice/code

MITEPUAREL016A0

A4

Data/Date

30/11/2021

Nome file/File name

MITEPUAREL016A0.pdf

Revision

00

Date

30/11/2021

Description

Prima emissione

Commessa/Project order

Progettazione Impianto Fotovoltaico

Redatto:

Dott. Gualtiero Bellomo

Approvato:

Dott.ssa Maria A. Marino

Progettista impianto:

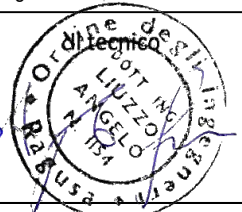
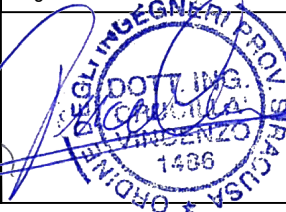
Ing. Vincenzo Crucillà

Verificato:

Ing. Angelo Liuzzo



VAMIRGEOIND
AMBIENTE GEOLOGIA E GEOPISICA S.r.l.
Dott.ssa MARINO MARIA ANTONIETTA



Committente/Customer

CHERRY PICKING S.R.L.

VIA Romagnosi 96 - Floridia (Sr)

P.IVA: 02016600898

Progettazione e sviluppo/Planning and development

ICS S.R.L.

Via Pasquale Sottocorno, 7, 20129, Milano (MI)

+39(0) 0931 999730 - P.IVA: 00485050892

Project Manager: Ing. Raimondo Barone



INDICE

1.	<i>PREMESSE GENERALI E LOCALIZZAZIONE DELL'AREA</i>	1
2.	<i>COMPATIBILITA' IDRAULICA CON IL PAI</i>	8
3.	<i>VALUTAZIONI IDROLOGICHE ED IDRAULICHE CORRELATE AD ASTE IDRAULICHE LOCALI</i>	16
4.	<i>INVARIANZA IDROLOGICA\IDRAULICA PER MODIFICA DELLE SUPERFICI PERMEABILI</i>	19

REGIONE SICILIA

COMUNE DI RAMACCA, CASTEL JUDICA E PATERNO' (CT) E CENTURIFE (EN)

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO ALIAI

Committente: Cherry Picking S.r.l

RELAZIONE IDROLOGICA IDRAULICA

1. PREMESSE GENERALI E LOCALIZZAZIONE DELL'AREA

L'impianto sarà realizzato nella parte orientale della Regione Sicilia, su un'area appartenente al territorio del Comune di Ramacca. L'intera area ricade nella Carta Tecnica Regionale n. 633150 e n. 640030.





Inquadramento geografico del sito di interesse



Inquadramento territoriale particelle oggetto di studio.



Inquadramento territoriale particelle oggetto di studio.

La presente iniziativa si inquadra nel piano di sviluppo e realizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica dell'energia solare che la società **Cherry Picking S.r.l.**, intende realizzare nella **Regione Sicilia**.

L'impianto concorre al soddisfacimento delle esigenze di energia pulita e sviluppo sostenibile sancite dal Protocollo internazionale di Kyoto del 1997 e delle Direttive Europee da questo scaturite.

L'impianto di generazione fotovoltaica denominato "ALIAI" è composto da circa 377.740 moduli fotovoltaici in silicio cristallino bifacciali da 600 Wp cadauno distribuiti su una superficie di circa 392 Ha e da circa 62 inverter centralizzati, di cui n. 33 da 2365 kW e n. 29 da 3550 kW.

La potenza in immissione sarà pari a 180.180 kW.

L'impianto sarà connesso alla rete elettrica in AT di Terna S.p.A. in ottemperanza a quanto prescritto dalla Deliberazione ARG/elt 99/08 "Testo Integrato delle Condizioni Tecniche ed Economiche per le Connessioni alle

Reti con Obbligo di Connessioni di Terzi degli Impianti di Produzione di Energia Elettrica (T.I.C.A.)” ed al Codice di Rete di Terna.

Per l’impianto fotovoltaico in oggetto, il Gestore, Terna S.p.A., prescrive che esso debba essere collegato in antenna alla sezione a 150 kV della stazione elettrica esistente (SSE) 150/380 kV della RTN “Paternò”, di proprietà Terna S.p.A.

La società proponente ha accettato la soluzione di connessione alla RTN proposta da Terna e nell’ambito della procedura prevista dal Regolamento del Gestore per la connessione degli impianti alla RTN ha predisposto oltre che il progetto dell’impianto fotovoltaico anche il progetto di tutte le opere da realizzare il collegamento alla RTN, tra cui anche la stazione d’utenza, al fine di ottenere il previsto benessere dal Gestore.

Il collegamento alla rete di trasmissione nazionale necessita, infatti, della realizzazione di una stazione MT/AT di utenza (SSE di utenza) avente il fine di elevare la tensione di impianto da 30 kV al livello di 150 kV, per il successivo collegamento in antenna alla sezione a 150 kV della stazione elettrica esistente “Paternò” di proprietà Terna S.p.A.

La stazione di utenza sarà ubicata nel Comune di Paternò (CT) ed occuperà un’area di circa 2.500 m².

Le opere in progetto sono di seguito sinteticamente elencate:

- sottostazione di consegna dell’energia nella RTN ad AT (SSE area gestore) completa di opere ed impianti accessori;
- edificio gestore presso sottostazione di consegna dell’energia;
- sottostazione di trasformazione dell’energia MT/AT (SSE area utente) completa di opere ed impianti accessori;
- edificio utente presso sottostazione di trasformazione;
- quadro generale MT d’impianto presso edificio utente;

- cabine di trasformazione MT dotate di trasformatori BT/MT ubicate presso l'area di impianto;
- linee BT ed MT per i collegamenti;
- campo fotovoltaico con pannelli su strutture di supporto metalliche ad inseguimento mono-assiale o fisse in acciaio zincato ancorate al terreno;
- rete di messa a terra;
- sistema di monitoraggio ed impianti di anti intrusione e videosorveglianza;
- opere edili (viabilità interna impianto fotovoltaico, recinzione perimetrale etc...) e predisposizioni varie.

Per quello che attiene la progettazione civile ed impiantistica, i criteri guida a base delle scelte progettuali sono stati quelli di:

- ✓ rendere il campo fotovoltaico il più possibile invisibile all'osservatore esterno mediante realizzazione di opere di mitigazione dell'impatto visivo costituite da siepi e specie arboree autoctone da piantumare lungo il perimetro dell'impianto;
- ✓ utilizzare sistemi di fissaggio al suolo delle strutture di supporto dei moduli agevolmente rimovibili, senza produrre significative alterazioni del suolo al momento della dismissione delle opere;
- ✓ lasciare inalterato il terreno di sedime, avendo cura di utilizzare in fase di manutenzione, strumenti che non alterino il naturale inerbimento del terreno, in modo da preservarne le caratteristiche per tutta la durata dell'iniziativa, permettendo di riportare lo stato dei luoghi alla condizione iniziale a seguito della dismissione dell'impianto al termine della sua vita utile e nel contempo permettendo durante la vita dell'impianto, il possibile utilizzo delle aree per scopi agricoli e di allevamento, compatibilmente con le opere installate;

- ✓ massimizzare la conversione energetica mediante applicazione di strutture di supporto ad inseguimento mono-assiale (tracker) ancorate al terreno, con asse di rotazione NORD-SUD o strutture fisse;
- ✓ mantenere l'altezza massima dei pannelli inferiore o uguale a 5,00 m rispetto al piano di campagna;
- ✓ utilizzare locali tecnologici di tipo prefabbricato che si sviluppano esclusivamente in un solo piano fuori terra, poggiate su vasche di fondazione di tipo prefabbricato;
- ✓ installare le strutture di supporto ed i locali tecnologici sufficientemente rialzati dal suolo, in modo da prevenire danni in caso di presenza di ristagni d'acqua all'interno delle aree di impianto.

Le strutture di supporto ad inseguimento sono modulari e realizzate in modo da ospitare n. 68 moduli con doppio modulo in configurazione "portrait".

Ciascuna vela in questo caso ospiterebbe pertanto n. 2 stringhe del campo fotovoltaico.

In altri casi saranno adoperate anche strutture di supporto più corte, in maniera da inserirsi meglio nella geometria dell'area, capaci di ospitare ad esempio n. 34 moduli sempre con doppio modulo in configurazione "portrait". In tal caso ciascuna vela ospiterebbe n. 1 stringa del campo fotovoltaico.

Le vele saranno disposte in file parallele, con inclinazione (tilt) variabile tra -5% e + 15%, in funzione della pendenza del terreno. Le vele saranno distanziate lungo l'asse est-ovest con interasse di 8,5 m, in modo da minimizzare gli ombreggiamenti reciproci.

L'altezza massima della vela sarà inferiore o uguale a 5,00 m e sarà raggiunta in ogni caso dal bordo esterno solo nelle prime ore del mattino o nelle ore serali per catturare i raggi del sole ad inizio e fine giornata,

quando la struttura sarà ruotata del suo angolo massimo pari a 60°.

Gli ancoraggi della struttura saranno praticati avendo cura di verificarne la compatibilità con il terreno, dal punto di vista sia statico che dinamico, e dovranno resistere a raffiche di vento fino alla velocità di 120 km/h.

L'elettrodotto in oggetto avrà una lunghezza complessiva di circa 200 km (da intendersi come lunghezza complessiva delle terne di cavi MT).

Sarà realizzato in cavo interrato con tensione nominale di 30 kV e collegherà l'impianto fotovoltaico in oggetto con la stazione di utenza.

Le tubazioni faranno capo ad appositi pozzetti ispezionabili, ove previsto. I componenti ed i manufatti adottati per tale prescrizione saranno progettati per sopportare, in relazione alla profondità di posa, le prevedibili sollecitazioni determinate dai carichi statici, dal traffico veicolare o da attrezzi manuali di scavo. In ogni caso tutti i cavi interrati saranno muniti di tegolo protettivo.

In corrispondenza degli attraversamenti stradali, lo strato di riempimento della trincea di posa, verrà chiuso in superficie con binder e tappeto di usura, ripristinandole la funzionalità.

Tutte le linee saranno contraddistinte, in partenza ed in arrivo ed eventualmente in ogni derivazione, con il numero del circuito relativo indicato sul quadro di origine.

Il cavidotto corre esclusivamente su strade esistenti e, quindi, gli attraversamenti dei corsi d'acqua saranno eseguiti sui ponti stradali.

In ogni caso, qualora per qualche tratto ciò non fosse tecnicamente possibile, l'attraversamento dei corsi d'acqua avverrà tramite la tecnologia del microtunnelling in modo da non interessare non solo il corso d'acqua ma neanche le relative fasce di rispetto.

2. COMPATIBILITÀ IDRAULICA CON IL PAI

Le aree in questione sono ubicate all'interno del bacino del Simeto che, secondo le codificazioni del PAI, è indicato col numero di bacino 094.

Più in particolare le aree ricadono a cavallo tra il bacino alluvionale del fiume Dittaino e quello del Gornalunga, entrambi affluenti del citato fiume Simeto.

Il Bacino del Dittaino (959 km²) è compreso tra il bacino del Salso a Nord e quello del Gornalunga a Sud e presenta una rete idrografica ramificata nella parte montana e con un andamento a meandri nella parte centrale e valliva. L'asta principale si sviluppa complessivamente per circa 93 km.

Il fiume Dittaino trae origine, sotto il nome di torrente Bozzetta, a quota 925 m s.l.m. dalle pendici orientali dei monti Erei nella zona centrale della Sicilia. Sul Bozzetta è stato realizzato il serbatoio Nicoletti che raccoglie i deflussi di circa 50 km² di bacino diretto. Nel bacino sotteso dal Nicoletti sono state realizzate solo opere di sistemazione trasversali, costituite in prevalenza da briglie semplici in calcestruzzo. Tali interventi interessano il Bozzetta, il torrente Manna ed il vallone dell'Ammaro. A valle della diga i maggiori affluenti del Dittaino sono il torrente Calderari ed il vallone Sciaguana.

Tramite il PAI è possibile desumere le zone di allagamento per le piogge con tempi di ritorno $T = 50, 100, 300$ anni suddivisi rispettivamente in aree a pericolosità P3, P2 e P1, nonché quelle soggette all'allagamento per manovra improvvisa degli scarichi o per "dam break".

Si riporta di seguito il posizionamento delle singole porzioni dell'impianto rispetto alla pianificazione del PAI.

Aree ALIAI 1.1 – 1.2 – 1.3 – 2

Rispetto alle aree di inondazione per rottura della diga e per apertura improvvisa degli scarichi le predette aree sono al di fuori della pianificazione del PAI.



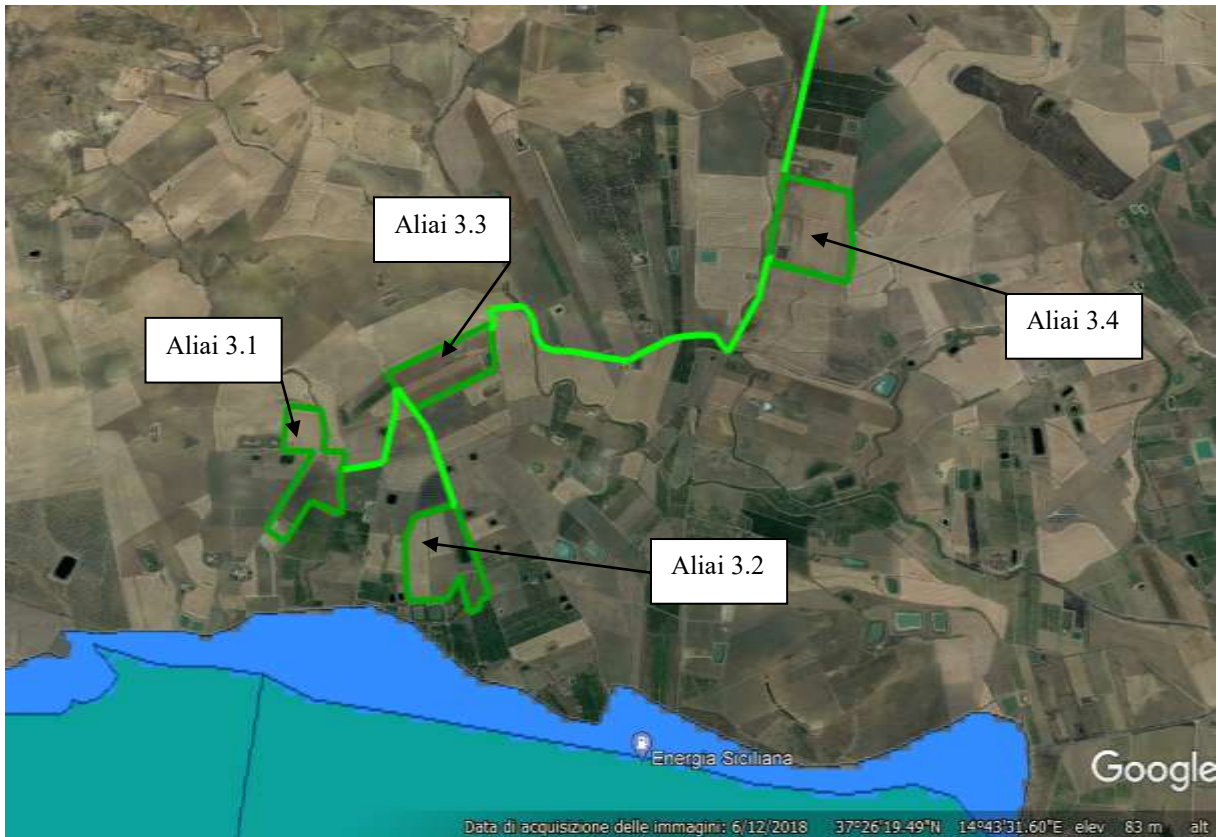
Rispetto alle aree a pericolosità idraulica le predette aree sono così ubicate:

- Aliai 1.1 parzialmente a pericolosità P1
- Aliai 1.2 parzialmente a pericolosità P1
- Aliai 1.3 totalmente a pericolosità P1
- Aliai 2 totalmente a pericolosità P1



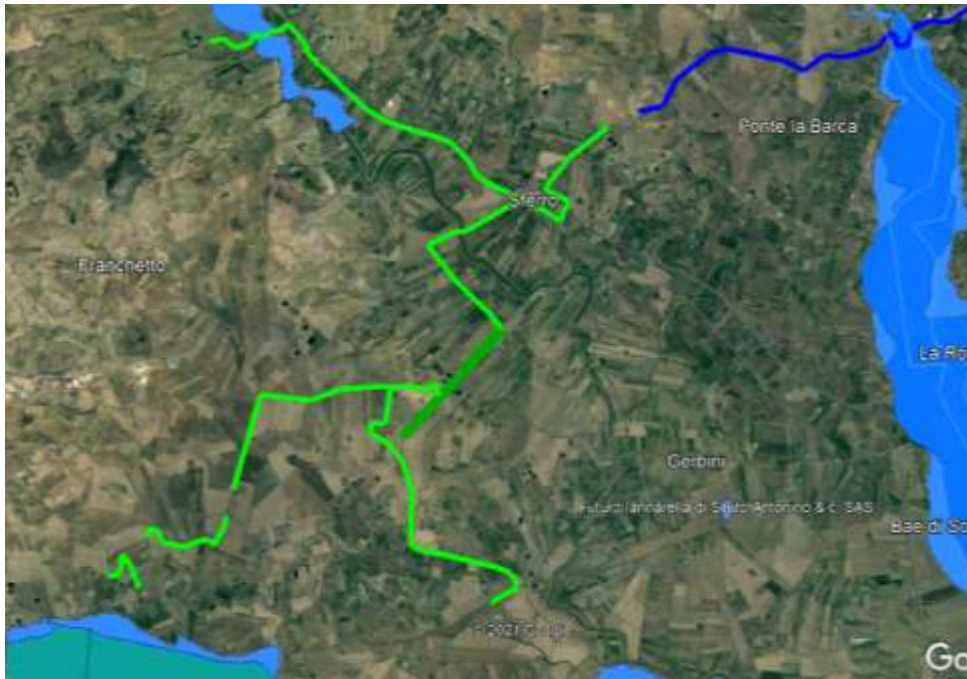
Aree ALIAI 3.1 – 3.2 – 3.3 – 3.4

Rispetto alle aree di inondazione per rottura della diga e per apertura improvvisa degli scarichi, nonché alle aree a pericolosità idraulica le predette aree sono al di fuori della pianificazione del PAI.



Area ALIAI 4

Rispetto alle aree di inondazione per rottura della diga e per apertura improvvisa degli scarichi la predetta area è al di fuori della pianificazione del PAI.



Rispetto alle aree a pericolosità idraulica la predetta area è ubicata parzialmente in P2, parzialmente in P1 e parzialmente al di fuori di esse.

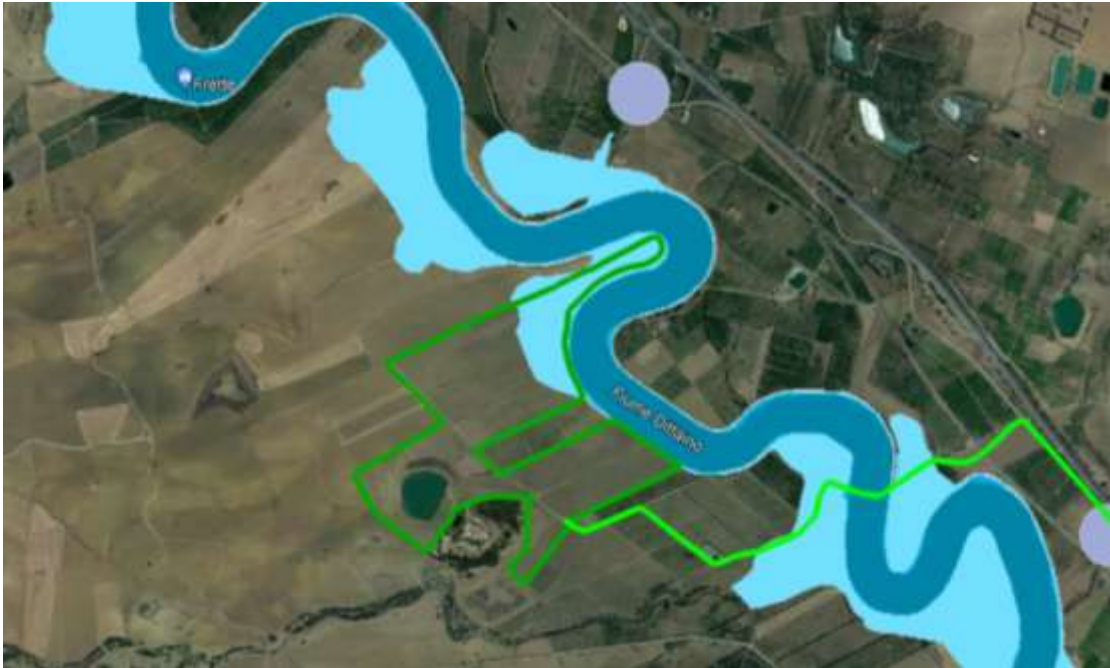


Area ALIAI 5

Rispetto alle aree di inondazione per rottura della diga e per apertura improvvisa degli scarichi la predetta area è parzialmente coinvolta.



Rispetto alle aree a pericolosità idraulica la predetta area è ubicata parzialmente in P1.



Conessioni

Oltre alle predette aree sono presenti anche le connessioni tra di esse che attraversano zone a pericolosità P3 (evidenziate in rosso), P2 (evidenziate in arancione) e P1 (evidenziate in giallo) e siti di attenzione (evidenziati in azzurro).



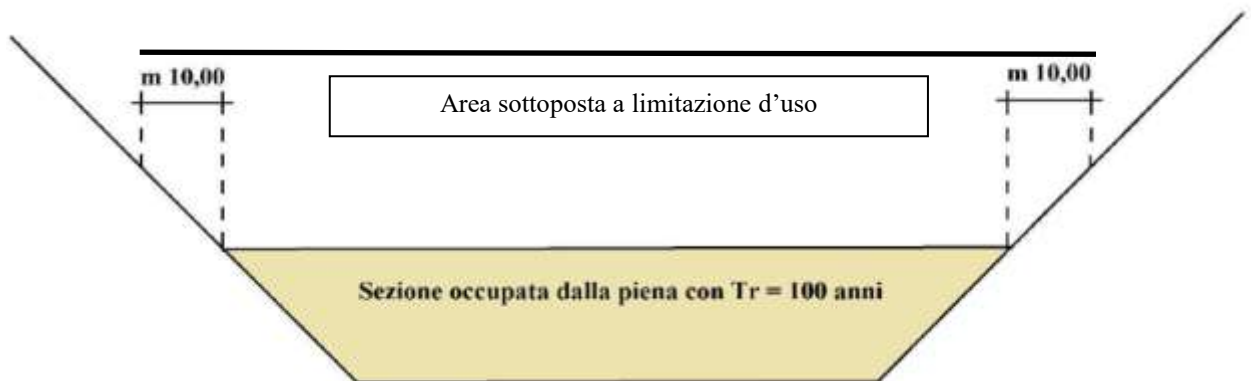
In base alla modellazione effettuata nell'ambito del PAI è possibile effettuare le valutazioni idrologiche ed idrauliche preliminari finalizzate a definire i tiranti idrici relativi alle piene per tempi di ritorno $Tr = 50$ anni, (tempo di ritorno congruo in relazione alla vita utile dell'impianto pari a 30 anni ed alle richieste del genio civile per impianti similari) correlate alle aste fluviali dei bacini principali.

Fermo restando l'obbligo di redigere, in fase di progettazione esecutiva, un dettagliato studio idraulico, ai sensi delle NTA del PAI, i calcoli idraulici eseguiti sulla base dei dati del PAI, per tempi di ritorno pari a 50 anni le aree di intervento non sono soggette di fenomeni di inondazione.

3. VALUTAZIONI IDROLOGICHE ED IDRAULICHE CORRELATE AD ASTE IDRAULICHE LOCALI

Le aree di che trattasi sono caratterizzate anche dal fatto che sono attraversate o ubicate in adiacenza ad alvei di minore importanza.

In ottemperanza al disposto DSG n.189/2000 della Regione Siciliana si dovrà tenere conto nella disposizione delle opere della distanza sottoposta a limitazione d'uso pari a 10,00 m dalla sezione occupata dalla predetta piena, così come riportata nella seguente figura.



A tal proposito si rimanda alla redazione del progetto esecutivo nel quale sarà previsto uno studio idrologico-idraulico delle aste evidenziate sinteticamente nelle seguenti immagini al fine di valutare con precisione l'area sottoposta a limitazione d'uso ai sensi DSG n.189/2000 della Regione Siciliana.

In corrispondenza di tali aree non verrà posizionati nessun elemento dell'impianto.

Nelle seguenti immagini sono indicate in blu le aste idrauliche che attraversano le aree dell'impianto.

Aree ALIAI 1.1 – 1.2 – 1.3 – 2



Aree ALIAI 3.1 – 3.2 – 3.3 – 3.5



Area ALIAI 4



4. INVARIANZA IDROLOGICA/IDRAULICA PER MODIFICA DELLE SUPERFICI PERMEABILI

Per invarianza idrologica/idraulica si intende il principio in base al quale le portate di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate, o comunque interessate da un progetto ove sia prevista una modifica alla permeabilità del suolo, nei recettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelle preesistenti all'urbanizzazione o alle opere di che trattasi.

In base a tale principio si richiede a chi propone una trasformazione di uso del suolo di accollarsi, attraverso opportune azioni compensative, gli oneri del consumo della risorsa territoriale costituita dalla capacità di un bacino di regolare le piene. In altre parole e in maniera più sintetica questo principio è volto a mantenere le condizioni di naturalità del bacino idrografico. Sia ben inteso che le condizioni di riferimento sono le portate naturali al picco che attraversano una sezione di chiusura di un bacino per assegnato tempo di ritorno.

Lo scopo del presente capitolo è quello di evidenziare che gli interventi di trasformazione territoriale, per tramite della realizzazione di opportune misure di compensazione opportunamente dimensionate, non alterano la risposta idraulica del bacino oggetto dell'intervento.

Nel caso in oggetto gli effetti della trasformazione sono da ritenersi assolutamente irrilevanti in quanto non si ha una trasformazione tipica da zona agricola (ante operam) a zona edificata (post operam), ma l'inserimento di superfici impermeabili disposte in asse obliquo che rilasciano immediatamente l'acqua piovana intercettata immediatamente sotto il pannello stesso e pertanto non rientranti nel novero delle opere "imper-

meabilizzanti”, e l’inserimento di una esugua superficie “impermeabile” adibita per locali tecnici.

A tal proposito, anche in coerenza con quanto riportato all’appendice C delle NTA del PAI, si rende necessario comunque prevedere:

- un intervento, continuo e periodico durante l’esercizio dell’impianto, di rizollatura di tutte le aree al fine di migliorare ulteriormente rispetto alla situazione attuale la permeabilità delle superfici e di mantenerla costante nel tempo.
- il drenaggio delle acque meteoriche all’interno dell’area dell’impianto mediante un sistema di tubazioni drenanti che, captati i deflussi meteorici li convoglierà successivamente nel laghetto artificiale esistente. Il drenaggio sotto superficiale o drenaggio tubolare, è il complesso dei sistemi artificiali che permettono l’eliminazione del ristagno superficiale in situazioni di scarsa permeabilità o per presenza di strati impermeabili. La realizzazione di un drenaggio tubolare consiste nell’impiego di attrezzi discissori, che effettuano un taglio verticale del terreno, provvisti di sagome terminali in grado di tracciare alla profondità di lavoro un canale modellato realizzato da un aratro talpa. L’uso dell’aratro talpa è più efficace quando si opera su terreno tendente all’argilloso e sufficientemente umido in modo da consentire il modellamento del terreno. I dreni andranno collocati a una profondità compresa tra 0,80–1,20 m con una distanza tra i dreni di 18 m ed avranno un diametro di DN125 e DN180. Sono stati identificati i punti di recapito finale delle acque raccolte e verificate le velocità massime raggiunte nei punti di sbocco. Considerato che le velocità risultano essere inferiori a 1 m/s, pur non ritenendosi necessario la collocazione di manufatti per la dissipazione dell’energia, in via cau-

relativa viene prevista la realizzazione di una protezione in geotessuto in corrispondenza di ogni punto di sbocco.

Le misure di mitigazione sopra esposte garantiscono la sicurezza dell'impianto nelle condizioni meteorologiche normali per il clima della zona ma a vantaggio della precauzione si ritiene necessario, visti i fenomeni intensi sempre più frequenti di realizzare tutte le opere elettriche sollevate dal piano campagna di almeno 35-50 cm.

